

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – НЕФТЕГАЗОВОМУ РЕГИОНУ

*Материалы
Международной научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых*

Том V

*Проблемы функционирования транспортных
и транспортно-технологических систем*

Пищевые биотехнологии и товароведение. Биомедицинские системы

Электроэнергетика, электротехника и теплотехника

Новые информационные технологии и системы

Инвестиционно-строительный инжиниринг

Тюмень
ТИУ
2018

УДК 622.32
ББК 72
Н 76

Ответственный редактор:
кандидат технических наук, доцент П. В. Евтин

Редакционная коллегия:
Д. В. Пяльченков (зам. ответственного редактора), Н. С. Захаров,
В. Г. Попов, Г. А. Хмара, О. М. Барбаков, М. В. Осколкова

Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы
Н 76 Международной научно-практической конференции / отв. ред.
П. В. Евтин. – Тюмень: ТИУ, 2018.
Том V. – 323 с.
ISBN 978-5-9961-1718-5 (*т. 5*)
ISBN 978-5-9961-1713-0 (*общ.*)

В издании опубликованы статьи и доклады, представленные на Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, в которых изложены результаты исследовательских и опытно-конструкторских работ по широкому кругу вопросов.

В состав пятого тома вошли материалы работы секций: «Проблемы функционирования транспортных и транспортно-технологических систем», «Пищевые биотехнологии и товароведение. Биомедицинские системы», «Электроэнергетика, электротехника и теплотехника», «Новые информационные технологии и системы», «Инвестиционно-строительный инжиниринг».

Издание предназначено для научных, социально-гуманитарных и инженерно-технических работников, а также аспирантов и студентов технических и гуманитарных вузов.

УДК 622.32
ББК 72

ISBN 978-5-9961-1718-5 (*т. 5*)
ISBN 978-5-9961-1713-0 (*общ.*)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный
университет», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «Проблемы функционирования транспортных и транспортно-технологических систем»	12
Распределение агрегатов грузовых автомобилей по надежности при работе в условиях Западной Сибири	12
<i>Акжол Уулу А.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Безопасность авиа систем	15
<i>Алексин И.П., Алферов В.С.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Подбор расходомеров для проведения экспериментальных исследований	16
<i>Артюшенко Д.А., Дудкин Я.К., Кальнеус М.В.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Интенсивность эксплуатации сварочных агрегатов в нефтедобывающей отрасли	19
<i>Базанов А.В., Бауэр В.И., Козин Е.С.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Влияние системы рециркуляции отработавших газов (EGR) на топливно-экономические показатели бензинового двигателя	22
<i>Баранов Н.И.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Тепловая подготовка гидросистемы автомобильного крана КС-55713-1К Клинцы	24
<i>Баширов В.А.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Влияние работы установки «климат-контроль» на расход топлива автобусом с учетом мощности его двигателя	26
<i>Буракова А.Д.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оборудование автобусов установками «климат-контроль», как средство повышения безопасности движения и увеличения расхода топлива	28
<i>Буракова А.Д.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка изменения расхода топлива автобусом с установкой «климат-контроль», учитывающей режим его движения	31
<i>Буракова А.Д.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Проблемы транспортно-технологических систем городов в Российской Федерации	33
<i>Гаврилов К.С.</i> Омский государственный технический университет, г. Омск	
Повышение устойчивости транспортной системы города за счет развития дорожной инфраструктуры	35
<i>Дрогалева Е.В.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Совершенствование технологии предремонтного диагностирования агрегатов специальной нефтегазопромысловой техники	37
<i>Красовский В.Н., Гринько Д.А., Сычева А.В.</i> Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Обзор инструмента предназначенного для борьбы со льдом на тротуарах и проезжей части.....	40
<i>Ловков Д.А., Мадьяров Т.М.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Модернизация рабочего органа фронтального погрузчика	42
<i>Максимов И.В.¹, Шарифуллин Н.Р.¹, Райшев Д.В.²</i>	
¹ Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень; ² Тюменское высшее военно-инженерное командное училище, г. Тюмень	
Оценка социального риска и коэффициента тяжести в дорожно-транспортных происшествиях районов Тюменской области.....	45
<i>Марилов В.С., Мильденбергер С.С., Шемякин П.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оборудование и способы для намораживания ледовых переправ.....	48
<i>Невкина Ю.М., Егоров А.Л.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Обзор существующих механизированных машин и оборудования предназначенных для борьбы со льдом на проезжей части и тротуаров	50
<i>Опарин С.П., Мадьяров Т.М.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Обзор стендов для испытания гидравлической системы	53
<i>Половников Е.В., Артюшенко Д.А., Дудкин Я.К.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка изменения параметров дорожного движения при изменении режима работы светофоров.....	56
<i>Скареднова Е.Ю., Фадюшин А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка эффективности продления ул. Николая Федорова до ул. Федюнинского в городе Тюмени	58
<i>Скареднова Е.Ю.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Применение метода дистанционного спутникового мониторинга транспортных потоков для исследования параметров городской среды в рамках макромасштаба	61
<i>Тимоховец В.Д., Чичиланова Я.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Внедрение системы комплексной диагностики автомобилей на станциях технического обслуживания	64
<i>Тян Р.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Проблема аварийности на автомобильных дорогах Тюменской области.....	66
<i>Чефранова В.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Разработка энергосберегающей системы «Двигатель внутреннего сгорания – гидронасос».....	68
<i>Шальнев А.С., Белослудцев В.Е., Гребенев В.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Innovations in the field of transport.....	70
<i>Slyunkin E.S.</i>	
Industrial University of Tyumen, Tyumen	

СЕКЦИЯ «Пищевые биотехнологии и товароведение. Биомедицинские системы»..... 74

Анализ антропометрического соответствия верхней женской меховой одежды, представленной в торговой сети г. Тюмени..... 74

Абрамова Ю.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка технологии производства функционального напитка «КардиоРитм» для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний 75

Амосенко Е.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка безалкогольного напитка с иммуностимулирующим действием с использованием растительного сырья 78

Белина С.А., Анциферова А.И., Кривцова С.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка технологии получения функционального напитка на основе морковного сока с повышенной биологической ценностью 80

Белина С.А., Васильева. Е. Ю., Петрушкина. П.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Технология производства безалкогольного функционального напитка на основе кокосового молока 83

Белина С.А., Сабирова С.Р., Анциферова А.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Некоторые особенности моделирования мобильных рентгенологических аппаратов..... 85

Блинова В.А., Зибарева Т., Чучалина Ю.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Технология производства безалкогольного напитка на молочной основе для профилактики желудочно-кишечных заболеваний..... 87

Буракова М.В., Ергина А.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка рецептуры безалкогольного бальзама с иммуностимулирующим действием 90

Васильева Е.Ю., Петрушкина П.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка технологии производства функционального напитка иммуномодулирующего действия «Тюменское здоровье» 92

Дубровина О.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Анализ пищевых упаковочных материалов в г. Тюмени..... 95

Дятлова Е.А., Хлебникова В.О.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Моделирование центральной нервной системы для создания трёхмерной компьютерной графики «BLENDER»..... 98

Зиновьева Е.И., Аввакумова Т.Д., Романова Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка и проектирование виртуального практикума по цитологии. 3D модель эукариотической клетки..... 100

Зюзин Д.А., Меркулов Е.Г., Костоусов Н.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Создание модели лазерно-оптического устройства для перемещения микро- и нано-объектов	102
<i>Зюзин Д.А., Меркулов Е.Г., Костоусов Н.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Технология производства безалкогольных функциональных напитков с гипогликемическими свойствами на основе зеленого чая	104
<i>Игошева Е.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Изучение рынка сбыта мёда натурального в г. Тюмени.....	107
<i>Ильвес К.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Технология производства безалкогольного напитка на гранатовой основе с использованием растительного сырья для улучшения функций сердечно-сосудистой системы.....	110
<i>Лунка А.М. Станиславова О.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Внедрение IT-технологий в проектирование предприятий розничной торговли	113
<i>Орешенкова К.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Определение пищевых компонентов для функционального продукта с добавлением йода и селена.	115
<i>Полуянова М.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Количественная оценка клеток крови с помощью нейронной сети	117
<i>Рякина Д.А.¹, Абдуллина Л.Г.¹, Суворова Д.В.²</i>	
¹ Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень; ² Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень.	
Технология производства безалкогольного функционального напитка с профилактическим действием, направленного на укрепление сердечно-сосудистой системы	120
<i>Суханов М.Е., Лабезкий В.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Анализ исследований физико-механических свойств костной ткани.....	122
<i>Устюгова Л.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Применение методов нейросетевого моделирования при разработке систем медицинского назначения	125
<i>Чистякова И.К.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
СЕКЦИЯ «Электроэнергетика, электротехника и теплотехника»	127
Ореол оттаивания вокруг трубопровода в многолетнемерзлом грунте.	127
<i>Абросимова С.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень.	
Влияние формы и геометрических параметров ребра на эффективность теплообмена.....	130
<i>Антипин С.В.</i>	
Тюменский Индустриальный университет, г. Тюмень.	
Варианты решения проблем энергоснабжения зон Арктического освоения.....	132
<i>Бачинин Д.Ф., Полянский М.С., Попов Е.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Устройство бездуговой коммутации	135
<i>Вохменцев П.О.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Повышение экономичности работы насосных станций посредством применения частотно-регулируемого привода насосных агрегатов	137
<i>Герасимов В.Е., Дмитриев А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Модернизация гидравлических режимов тепловых сетей	140
<i>Емельянов А.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Сравнительная характеристика дизельных генераторов для электроснабжения коттеджа	143
<i>Жукова Ю.Е.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Утилизация попутного нефтяного газа.....	145
<i>Карболин И.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Анализ применимости существующих конструкций магнитогидродинамических насосов для добычи пластовой жидкости	147
<i>Логунов А.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Магнитогидродинамический насос для добычи углеводородов.....	150
<i>Логунов А.В., Копырин В.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Устройство обнаружения дефектов металлических изделий.....	153
<i>Маховский И.Н.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Контроль состояния опорных изоляторов и определение места однофазного замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью 6-35кВ.....	154
<i>Мирошник В.Ю.¹, Никитин К.И.²</i>	
¹ Омский государственный технический университет, г. Омск; ² Тобольский филиал Тюменского индустриального университета, г. Тобольск	
Использование турбодетандера для повышения эффективности работы газотурбинной установки на компрессорных станциях магистральных газопроводов.....	157
<i>Рыдалина Н.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Исследование расчета электрических нагрузок методом трехступенчатой кратчайшей функции	160
<i>Серазидинова А.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Критерии для расчёта оптимальных параметров пассивных фильтров в сетях электроснабжения кустов нефтедобывающих скважин.....	162
<i>Шанцын Е.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
СЕКЦИЯ «Новые информационные технологии и системы».....	166
Интеллектуальные технологии в нефтегазовой отрасли.....	166
<i>Андреева А.А., Белоусова Н.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Сравнительный анализ конечно-элементных пакетов для оценки прочностной надежности нефтегазового оборудования	167
<i>Бадертдинова А.Ф., Ибрагимов А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Новые информационные технологии и системы в нефтегазовой отрасли.....	170
<i>Балаев М.Д., Пудинов И.А., Белоус М.</i>	
Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ в г. Ноябрьске	
Внедрение новых информационных систем на рабочем месте.....	172
<i>Валеева Д.Р., Коваленко В.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Исследование путей повышения эффективности использования автоматических противопожарных систем.....	175
<i>Васильев В.Ю.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Цифровая экономика и нефтегазовое месторождение.....	178
<i>Горбунов А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Система обнаружения утечек на трубопроводах Пякяхинского месторождения .	181
<i>Гурнак Е.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Инструментальные средства анализа и прогнозирования режимных состояний скважинной системы с погружным электронасосом	184
<i>Житов Д.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Алгоритм локализации нулей семейств интервальных полиномов.....	187
<i>Зеленина А.В., Кычкова Н.А., Никоненко Г.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Модель динамического истощения газового месторождения в двух режимах.....	190
<i>Калуга Д.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Исследование и оценка вероятности несанкционированного доступа к данным	192
<i>Катаранчук А.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Применение искусственной нейронной сети для решения задач оптимизации частотного диапазона спектральных систем уплотнения	195
<i>Коновалов Р.А., Логачев В.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Автоматизация электроснабжения частного дома как одна из составляющих эффективного потребления энергоресурсов	197
<i>Поспелов А.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Импорт данных из файла Microsoft Excel в программу по изучению алгоритма работы котла	200
<i>Распопов Р.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Разработка программного обеспечения (тренажера) для изучения алгоритма работы котлоагрегата	202
<i>Распопов Р.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Использование свободного программного обеспечения для расчета и анализа систем автоматического регулирования	205
<i>Сабитов М.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Повышение надежности резервуарного парка за счет применения современных средств автоматизации.....	208
<i>Струтинская Е.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Выбор оптимального метода мониторинга транспортных потоков в условиях города.....	210
<i>Тимоховец В.Д., Сысуев Д.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Проектирование автоматизированной системы оптимизации технологических режимов работы газоконденсатных скважин	212
<i>Турбина А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Применение беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой промышленности	214
<i>Шумилова А.А.</i>	
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), г. Москва	
Решение проблемы создания миниатюрных транзисторов.....	216
<i>Щураков Я.Ю.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
The place of a man in the logistics process automatization.....	219
<i>Kretinina A.V., Galeeva A.A.</i>	
Industrial University of Tyumen, Tyumen	
СЕКЦИЯ «Инвестиционно-строительный инжиниринг».....	221
Инновационные технологии добычи нефти	221
<i>Алексеева О.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Взаимосвязь КСГ и сметной стоимости проекта в ПО Р6 Primavera.....	223
<i>Архипов М.А.</i>	
АО «НИПИГАЗ», г. Тобольск.	
Алгоритм участия строительного предприятия в подрядных торгах.....	226
<i>Архипова О.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Социально-психологические методы управления природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях	229
<i>Беженцева Т.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка эффективности инновационной деятельности	231
<i>Бельских С.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка обеспеченности строительства спортивными учреждениями в странах мира.....	234
<i>Винокурова Е.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
SNW-анализ организации ОАО «Тюменская домостроительная компания»	236
<i>Гащук А.Н.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Инновационная деятельность как средство ускорения исполнения государственных программ.....	239
<i>Гуляева А.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Необходимость организации проектного офиса как системы управления проектами в строительных организациях	240
<i>Гусарова М.С., Гусаров Д.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Стратегический анализ ООО СК «Волкан»	243
<i>Йетишкин В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Обоснование необходимости привлечения инвестиций в сферу дошкольного образования	246
<i>Исенова А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Размещение логистического объекта	248
<i>Каленчина А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Региональные риски реализации проекта строительства торфоперерабатывающего завода на юге Тюменской области	250
<i>Кембель А.Е.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Типы систем рекуперации тепла	253
<i>Кирамов З.Р.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Бизнес-план как инструмент достижения стратегических целей организации	255
<i>Кожевникова Е.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Предпроектные этапы разработки инвестиционного проекта «Геронтологического центра» на территории юга Тюменской области.....	258
<i>Лескина Я.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
«Зеленое» строительство как перспективный элемент инвестиционно-строительного инжиниринга	260
<i>Мальцев А.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Обзор способов продажи недвижимости.....	263
<i>Мамаева О.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Возможные риски при реализации производственного проекта.....	266
<i>Маслеев Н.Ю., Долгов Д.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Управление рисками в закупочных процессах	268
<i>Маслеев Н.Ю., Долгов Д.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Анализ существующих методик технико-экономического обоснования инвестиционно-строительного проекта.....	271
<i>Мельникова Ю.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Комплексный подход к обоснованию проекта строительства.....	275
<i>Наумов Д.Н.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Квартирный вопрос: критерии выбора недвижимости в г. Тюмени	277
<i>Непомнящих М.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

Рециклинг автомобильных шин, как инструмент минимизации экологических рисков нефтегазового региона.....	280
<i>Орлова А.С.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Экономические аспекты охраны труда	283
<i>Пономарева А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Обоснование значимости выбора оптимального типа дорожной одежды	285
<i>Поршнева А.А.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Сравнение вариантов навесного вентилируемого фасада на основе технико-экономических показателей.....	287
<i>Пронькин А.О.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Особенности расчета стоимости охраны труда при проведении подготовительных работ при строительстве объектов ТЭК	290
<i>Решетникова И.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Совершенствование системы управления организации на основе системного анализа	293
<i>Ровкина А.Ю.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Формирование цепей поставок на предприятиях строительной отрасли	296
<i>Ровкина А.Ю.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов	299
<i>Семянникова О.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Стоимостной инжиниринг инвестиционно – строительной деятельности	302
<i>Скрябина Е.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Инвестиционный инжиниринг как форма повышения эффективности проекта	304
<i>Степаненко О.Г.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Исполнительная техническая документация на объекты строительства.....	307
<i>Субботина Т.Е.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Эффективность производства зерна в Тюменской области	309
<i>Фирсова М.Е.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Роль системы управления качеством на предприятии	312
<i>Фирцева С.В.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Анализ современного состояния инвестиционной сферы Тюменской области	314
<i>Фролова О.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
Инжиниринг в календарном планировании инвестиционного проекта	318
<i>Чернов В.И.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	
К вопросу о специфике оценки технологического жилья	320
<i>Щербакова Е.Н.</i>	
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень	

СЕКЦИЯ «Проблемы функционирования транспортных и транспортно-технологических систем»

Распределение агрегатов грузовых автомобилей по надежности при работе в условиях Западной Сибири

Акжол Уулу А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для обеспечения бесперебойной добычи нефти и газа автомобильный парк предприятия должен быть в исправном состоянии [1, 2, 3]. В компании ОАО «Сургутнефтегаз», где основным видом деятельности является добыча нефти в Западной Сибири, актуальность проблем надежности автомобилей стоит на первом месте [4, 5]. На предприятии есть грузовые автомобили-самосвалы и бортовые, они задействованы в освоении месторождений, доставляя туда материалы [6]. Следовательно, от надежности грузовых автомобилей-самосвалов и бортовых зависит своевременный срок сдачи месторождения в эксплуатацию.

Целью исследования является выявление агрегатов грузовых автомобилей подверженных частым отказам при работе в условиях Западной Сибири.

Исследование проводится в следующей последовательности:

собираются данные об отказах грузовых автомобилей-самосвалов и бортовых в эксплуатации;

полученные данные обрабатываются и группируются по типам отказов.

В эксперименте участвовали 4 марки грузовых автомобилей (КАМАЗ, УРАЛ, МАЗ, ТАТРА). Общее количество грузовых автомобилей 2328 ед., из них грузовых автомобилей-самосвалов 1392 ед., а грузовых бортовых автомобилей 936 ед., в таблице 1 приведены марочное количество каждого автомобиля.

Таблица 1

Распределение автомобилей по маркам

Марка	Количество	
	Бортовые автомобили	Автомобили-самосвалы
КАМАЗ	363	180
УРАЛ	461	71
ТАТРА	71	878
МАЗ	41	263
Итого	936	1392

Собираются данные об отказах грузовых автомобилей-самосвалов и бортовых в эксплуатации. Информация об отказах получена в 24 подразделениях ОАО «Сургутнефтегаз» за 2006-2015 г. По полученным данным составлена таблица 2.

Таблица 2

Количество отказов по системам

Наименование	Бортовые автомобили	Автомобили-самосвалы
Двигатель	19825	13905
Задний мост	3	5918
Коробка передач	90	6149
Подвеска	2999	5763
Рулевое управление	11745	9745
Система охлаждения	4195	1629
Система питания	4416	7297
Средний мост	31	5558
Сцепление	3514	6214
Тормозная система	13412	10069
Электрооборудование	12826	15326
Передний мост	234	20312
Карданный вал	523	1517
Раздаточная КП	512	4616

Из диаграммы Парето (рис. 1-2) видно, что большой процент отказов у грузовых бортовых автомобилей приходится на двигатель – 26%, тормозную систему – 18%, электрооборудование – 17%, рулевое управление – 15%. У грузовых автомобилей-самосвалов большой процент отказов приходится на передний мост – 17%, электрооборудование – 13%, двигатель – 12%, тормозная система – 8%, рулевое управление – 8%.

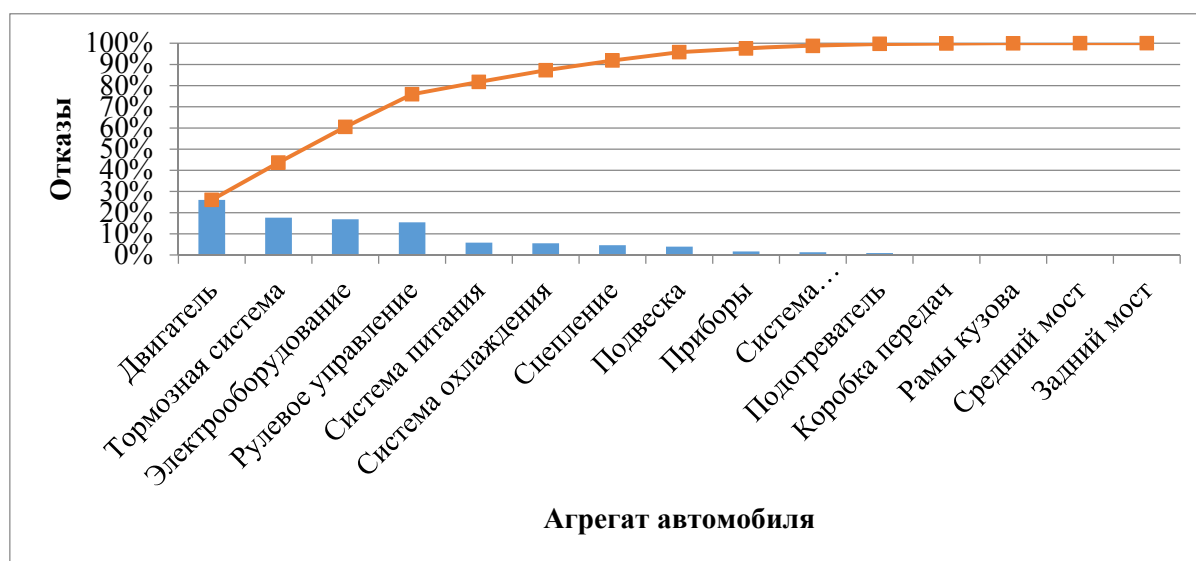


Рисунок 1. Диаграмма Парето частоты отказов бортовых автомобилей

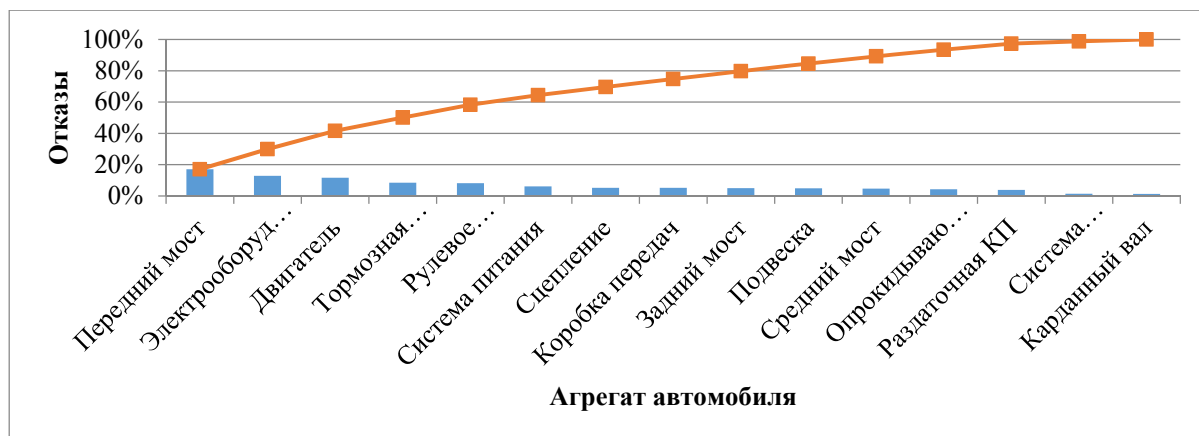


Рисунок 2. Диаграмма Парето частоты отказов автомобилей-самосвалов

Данные выводы позволили выявить детали, наиболее подверженные отказам. В дальнейших исследованиях необходимо выявить факторы, определяющие поток отказов, а также закономерности их влияния.

Библиографический список

1. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: Учебник для вузов / Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
2. Захаров, Н. С. Влияние сезонных условий на надежность автомобилей Урал-4320 [Текст] / Н. С. Захаров, Г. В. Абакумов, Ю. М. Першин // Повышение эффективности использования колесных и гусеничных машин в суровых условиях: Сб. тр. международ. науч.-техн. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1996. – С. 60-66.
3. Захаров, Н. С. Оценка стратегий развития транспортно-технологических систем [Текст] / Н. С. Захаров // Проблемы эксплуатации и обслуживания транспортно-технологических машин: Доклады международ. науч.-техн. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. – С. 73-84.
4. Захаров, Н. С. Влияние сезонных условий на расходование ресурсов при эксплуатации автомобилей / Н. С. Захаров, Г. В. Абакумов, А. В. Вознесенский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 115 с.
5. Макарова, А. Н. Методика оперативного корректирования нормативов периодичности технического обслуживания с учетом фактических условий эксплуатации автомобилей: дис. канд. техн. наук. – Оренбург, 2016. – 208 с.
6. Захаров, Н. С. Влияние сезонных условий на надежность рессор самосвала MAN TGS 40.400. 6x6 BB-WW [Текст] / Н. С. Захаров, А. В. Мальшаков, Акжол Уулу Алтынбек // Новые технологии – нефтегазовому региону: Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 124-127.

Научный руководитель: Захаров Н.С, доктор технических наук, профессор.

Безопасность авиа систем

Алексин И.П., Алферов В.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

С распадом СССР автоматически возникли процессы, принесшие правоохранительным органам России проблемы, связанные с безопасностью использования воздушных судов, а именно, авиации.

В последнее время проблема безопасности авиаперевозок актуальна и затрагивает большинства людей планеты, так как ежедневно над нами летает около 90000 самолетов, это примерно 35 миллионов рейсов в год, а через 10 лет это количество вырастит до 61 миллионов, по данным сайта ICAO (International Civil Aviation Organization или Международная организация гражданской авиации).

В России за последние 5-6 лет количество авиакрушений насчитывается порядка 40, что почти в 4 раза больше чем в США, количество жертв насчитывается 560 человек, по данным с сайта Wikipedia. В мире же за последние 6 лет произошло 107 авиакатастроф, в которых погибло 3245 человек. Можно подсчитать, что это примерно равняется 540 погибшим в год.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что количество жертв не так уж велико в авиакатастрофах, по сравнению с дорожными происшествиями, однако, каждая такая трагедия приводит к ухудшению репутации авиакомпаний. Чтобы свести к максимальному минимуму эти случаи нужно со всей строгостью проводить проверки самого судна, которые помогут выявить скрытые проблемы судна, а также и самого экипажа. Существуют много мифов и слухов, связанных с датой выпуска авиасудна, но по данным опроса пилотов, менеджеров и руководителей этот фактор не влияет на количество крушений. Конечно, если судно уже разваливается и по внешнему виду выглядит ужасно, то не может идти и речи об его эксплуатации.

Часто происходили случаи отказа двигателя на самолетах во время взлета, такие случаи не приводят к жертвам, но это означает, что предполетная проверка происходила некачественно, возможно были упущены мелкие моменты, которые и привели к такой проблеме. Предполетная проверка — это одна из важных процедур без которой самолет не должен подниматься в небо (проверка на рисунке 1). Качество этой проверки напрямую связано с безопасностью полетов в небе. Если увеличить длительность проверки, то это приведет к снижению количества взлетов в день и приведет к существенным убыткам компании. Подбор оптимального времени для обслуживания самолетов приведет к максимальному сочетанию качества и стоимости.

Сегодня многие самолеты летают на турбовентиляторных реактивных двигателях, которые более надёжны, экономичны и тихие. Некоторые тяжеловозы до сих пор используют по четыре двигателя, всё ещё летают трёх двигательные, но мировая авиация давно запланировала делать пассажирские самолёты, даже большие и тяжёлые, с двумя моторами. Совре-

менный авиалайнер должен продолжить путь на одном двигателе, так как один может отказать, поэтому два двигателя – это идеальное количество.

За всю историю авиастроения перепробовали много различных вариантов прикрепления двигателей к самолету. Их размещали в хвостовой части, в корне крыла, под крыльями. Сейчас у большинства авиалайнеров двигатели подвешены под крыльями. Во-первых, проще регулировать центр тяжести самолёта в полёте, так как вся масса двигателей располагается практически в центре. Во-вторых, двигатели начинают работать эффективнее, потому что находятся вне завихрения воздуха. В-третьих, более лёгкое обслуживание самолёта.



Рисунок 1. Проверка турбины перед вылетом.

Библиографический список

1. Алексей Оскин Статья о изучении сайта ICAO [Электронный ресурс], / Алексей Оскин // Livejournal. – 2013. – N 1 –
Режим доступа: <https://alexeyosokin.livejournal.com/33506.html>
2. Виктор Дятликович Почему падают самолеты [Электронный ресурс] / Виктор Дятликович, Филипп Чапковский // Русский репортер. – 2011. – N 44. – Режим доступа: http://expert.ru/russian_reporter/2011/44/pochemu-padayut-samoletyi/

Научный руководитель: Чернышов М.О., кандидат технических наук.

Подбор расходомеров для проведения экспериментальных исследований

Артюшенко Д.А., Дудкин Я.К., Кальнеус М.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

При проведении научных исследований для получения достоверных данных необходимо использовать оборудование соответствующее поставленным задачам. Для получения необходимого объема нужной информа-

ции и для последующей обработки получаемой информации, необходимо внимательно подойти к выбору измерительного оборудования использованного в экспериментах[4].

При проведении экспериментальных исследований по прогреву гидравлической системы, используется различное измерительное оборудование: датчики температуры, давления, расхода и т.д.

Расходомеры – это приборы, измеряющие объем или массу вещества: жидкости, газа или пара, которые проходят через сечение трубопровода в единицу времени. Особенности конструкции зависят от типа прибора. Сейчас используют 6 типов расходомеров, у каждого из которых – свои сильные и слабые стороны[2-3].

В электромагнитных расходомерах жидкость течет между полюсами магнита, создавая электродвижущую силу. Прибор измеряет напряжение между двумя электродами, рассчитывая тем самым объем проходящей через трубопровод жидкости. Это надежный и точный метод, потому что сам прибор не влияет на скорость течения жидкости, а за счет отсутствия движущихся частей оборудование долговечное.

В конструкции ультразвуковых расходомеров есть передатчик ультразвуковых сигналов (УЗС). Когда жидкость движется по трубопроводу, происходит снос ультразвуковой волны. Из-за этого меняется время, за которое сигнал от передатчика достигает приемника. Время прохождения увеличивается против потока жидкости и уменьшается, если ультразвуковой сигнал идет по направлению потока. Ультразвуковые расходомеры рассчитывают объемный расход жидкости на основе разности времени прохождения УЗС по течению потока и против него – эта разность пропорциональна скорости движения и объему воды.

Расходомеры перепада давления основаны на измерении перепадов давления, которые возникают, когда поток жидкости, газа или пара проходит через шайбу, сопло или другое сужающее устройство. Скорость потока в этом месте меняется, давление возрастает: чем выше скорость потока, тем больший расход.

Вихревые расходомеры измеряют частоту колебаний, которые возникают в потоке жидкости или газа, когда они обтекают препятствия. При обтекании препятствий образуется вихрь, от которого приборы и получили свое название.

Тахометрические расходомеры измеряют скорость вращения, количество оборотов крыльчатки или турбины в потоке воды, газа или пара. Принцип действия не меняется в зависимости от того, установлена ли в приборе крыльчатка или турбина; разница только в том, что ось вращения крыльчатки находится перпендикулярно движению потока, а турбины – параллельно потоку жидкости или газа [1].

Кориолисовые расходомеры принцип действия которых опирается на эффект Кориолиса: изменение фаз механических колебаний U-образных трубок, по которым движется жидкость, газ или пар. Сдвиг фаз зависит от массового расхода. Сила Кориолиса, которая воздействует на стенки колеблющейся трубки, меняется под напором воды или пара.

Преимущества и недостатки типов расходомеров

Тип расходомера	Преимущества	Недостатки
Электромагнитные расходомеры	Невысокая стоимость. Нет движущихся и неподвижных частей в поперечном сечении. Большой динамический диапазон измерений.	На работу прибора влияют магнитные и проводящие осадки.
Ультразвуковые расходомеры	Невысокая стоимость. Нет движущихся и неподвижных частей в поперечном сечении. Средний динамический диапазон измерений.	Чувствительность измерений к отражающим и поглощающим ультразвуком осадкам. Чувствительность к вибрациям. Чувствительность к перекосам потока для однолучевых расходомеров.
Расходомеры перепада давления	Отсутствие движущихся частей.	Механические препятствия в сечении. Чувствительность к осадкам на сужающем устройстве.
Вихревые расходомеры	Отсутствие движущихся частей.	Механические препятствия в сечении расходомера. Малый динамический диапазон. Температурная чувствительность. Влияние вибраций на результаты измерений.
Тахометрические расходомеры	Низкая стоимость. Работают без источника питания.	Механические препятствия в сечении расходомера. Малый динамический диапазон. Небольшой срок эксплуатации.
Кориоли-совые расходомеры	Прямое измерение массового расхода. Нет препятствий во внутреннем сечении. Измерение расхода жидкостей не зависит от их элек. проводимости.	Высокая стоимость. Строгие требования к технологии изготовления. Влияние вибраций на метрологические характеристики.

Сравнив достоинства и недостатки разных видов оборудования, предоставляется возможность выбрать наиболее подходящий, отвечающий заданным требованиям эксперимента условиям эксплуатации. От выбора будут зависеть конструкция и тип работы расходомера. Расходомеры нашли широкое применение как для использования в качестве измерительного прибора на производстве, так и при проведении научных экспериментов, где необходимо рабочие жидкости измерять.

Библиографический список

1. Кремлевский, П. П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Кн. 2 // 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2006. – 412 с.

2. Мерданов, Ш. М. Гидроприводы строительно-дорожных машин для эксплуатации при низких температурах: монография / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков – Тюмень, 2016. – С. 121-127.

3. Мерданов, Ш. М. Повышение эффективности тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Д. М. Бородин, Е. В. Половников / В сборнике: European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences Proceedings of the 13th International scientific conference. – 2017. – С. 50-53.

4. Половников, Е. В. Определение зависимости массы гидроцилиндра от технических параметров гидроцилиндров экскаваторов // В сборнике: Наземные транспортно-технологические комплексы и средства Материалы Международной научно-технической конференции. Под общей редакцией Ш.М. Мерданова. – 2017. – С. 239-241.

Научный руководитель: Половников Е.В., аспирант.

Интенсивность эксплуатации сварочных агрегатов в нефтедобывающей отрасли

Базанов А.В., Бауэр В.И., Козин Е.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Агрегат ремонта и обслуживания станков-качалок (АРОК) или агрегат наземного ремонта водоводов (АНРВ) предназначены для ремонта и профилактического обслуживания оборудования нефтяных скважин, а также наземного оборудования нефтепромыслов, технологических трубопроводов нефтесборных пунктов, элементов фонтанной арматуры и станков-качалок.

Широкое распространение получили модели на базе автомобилей: АРОК Урал 4320-1912-60 (70) с КМУ ИМ-95ЦА-320 (рис. 1а) и АНРВ с КМУ РК-8500А УСТ КАМАЗ-43118 (рис. 1б).



Рисунок 1а. АРОК Урал 4320



Рисунок 1б. АНРВ КАМАЗ-43118

В типовую комплектацию рассматриваемых специальных автомобилей входят:

- краново-манипуляторная установка (КМУ);
- грузовой отсек;
- пассажирский отсек;
- ремонтный отсек со сварочным оборудованием, верстаком и прочим оборудованием.

Для анализа эффективности эксплуатации технологического транспорта в нефтедобывающей отрасли были собраны данные об интенсивности использования сварочных агрегатов (АРОК и АНРВ).

Данные собирались за 3 года эксплуатации данной техники. По результатам их обработки построены графики интенсивности эксплуатации по месяцам года, в том числе: пробег (км), наработка (маш.-часы) (рис. 2).

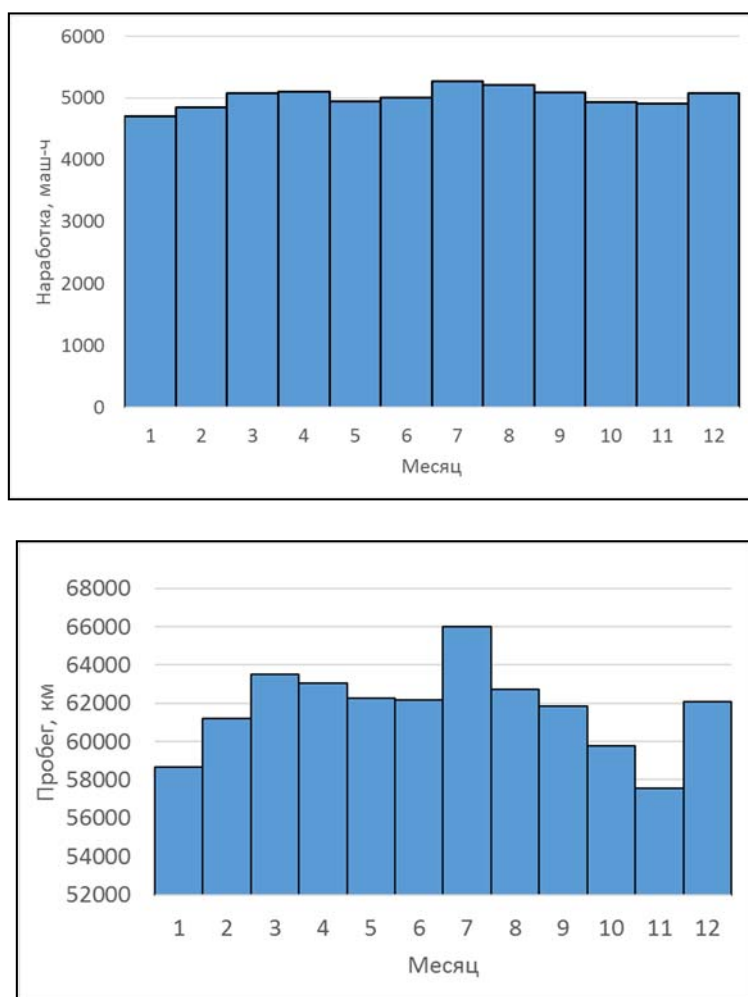


Рисунок 2. Интенсивность эксплуатации сварочных агрегатов по месяцам года

Таким образом, интенсивность эксплуатации неравномерна в течение года, и имеет незначительную вариацию. Средняя эксплуатационная скорость варьируется от 11,7 до 12,6 км/ч (рис. 3).

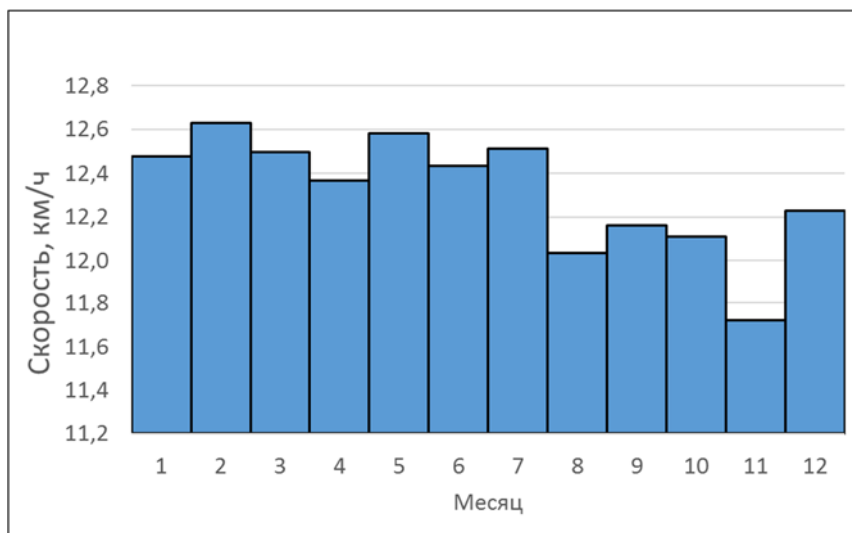


Рисунок 3. Средняя эксплуатационная скорость движения сварочных агрегатов

Продолжительность одной машиносмены варьируется в пределах 8 - 11 часов (в среднем 10,6 маш-ч); пробег за смену варьируется в пределах 75 - 220 км (в среднем 130 км).

Полученные результаты могут быть использованы для построения имитационной модели работы технологического транспорта в нефтедобыче для более эффективного планирования потребности в сварочных агрегатах, топливе, ресурсах для технического обслуживания и ремонта [1-3].

Библиографический список

1. Базанов, А. В. Определение потребности в мобильных средствах для обеспечения работоспособности автотракторной техники при ремонте магистральных нефтепроводов [Текст] / А. В. Базанов, В. И. Бауэр, Е. С. Козин // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 3. – С. 50-53.
2. Захаров, Н. С. Влияние неравномерности интенсивности эксплуатации автомобилей на время простоя исполнителей технического обслуживания [Текст] / Н. С. Захаров, Г. В. Абакумов, В. Н. Карнаухов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2012. – № 12-2. – С. 167-173.
3. Красовский, В. Н. Методика таксономической классификации параметров технического состояния объектов ремонтного фонда [Текст] / О. Ф. Данилов, В. Н. Красовский, В. В. Попцов // Сервис, техническая эксплуатация транспортных и технологических машин: межвузовский сборник научных трудов. – Тюмень, 2001. – С. 90-97.

Влияние системы рециркуляции отработавших газов (EGR) на топливно-экономические показатели бензинового двигателя

Баранов Н.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В настоящее время, когда во всем мире наблюдается рост цен на углеводородное сырьё, становится острой проблема рационального расходования особенно таких материалов, как топлива. Топливная экономичность автомобиля имеет важное значение в эксплуатации, так как топливо — один из основных эксплуатационных материалов, потребляемый автомобилем в большом количестве. Стоимость расходуемого при движении автомобиля топлива доходит до 20-30% от всех затрат, поэтому топливной экономичности уделяют большое внимание. Экономичность автомобиля оценивается как КПД совокупности процессов работы его трансмиссии и двигателя. Кроме того, на этот показатель влияет коэффициент обтекаемости (форма кузова автомобиля), который обуславливает потери на преодоление сопротивления воздуха при движении и коэффициент грузоподъемности.

Топливная экономичность автомобиля в значительной степени определяется такими показателями двигателя, как часовой расход топлива B_T , кг/ч – масса топлива, расходуемого в один час:

$$B_T = b_e \cdot P_e \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

и удельный расход топлива b_e , г/(кВт·ч) – масса топлива, расходуемого в один час на единицу мощности двигателя [1]:

$$b_e = \frac{3600}{H_u \cdot \eta_e} \cdot 10^3 \quad (1)$$

Для бензинового двигателя «Daewoo Nexia F16D3» проведены расчёты удельного расхода топлива и часового расхода топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала без учёта системы рециркуляции отработавших газов «EGR» (таблица 1), а также и с системой рециркуляции (таблица 2). Исходя из полученных результатов были построены графики (рисунок 1) и (рисунок 2).

Таблица 1

Удельный и часовой расход топлива без системы рециркуляции отработавших газов

Показатель	900	1500	2100	2700	3300	3900	4500	5100	5800
b_{ex} , г/кВт*ч	263,6	240,3	220,4	205,1	195,8	193,9	200,7	217,5	251,6
B_{Tx} , кг/ч	3,43	5,56	7,45	9,13	10,72	12,39	14,35	16,74	20,13

Таблица 1

Удельный и часовой расход топлива с системой EGR

Показатель	900	1500	2100	2700	3300	3900	4500	5100	5800
b_{ex} , г/кВт*ч	312	303,8	289,6	272,2	261,8	253,6	273,9	286,9	306,6
$B_{тх}$, кг/ч	4,05	7,25	9,77	12,10	14,2	16,61	18,87	21,85	24,49

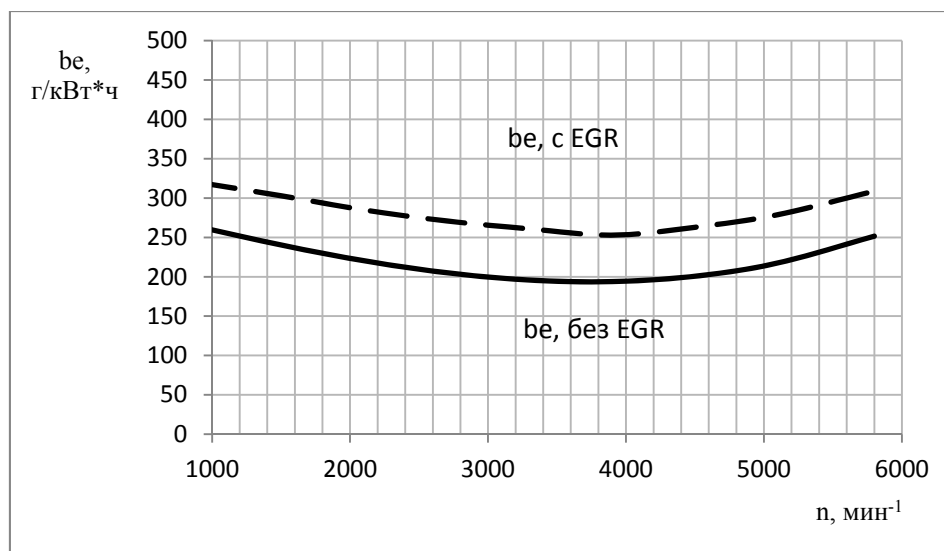


Рисунок 1. Удельный расход топлива

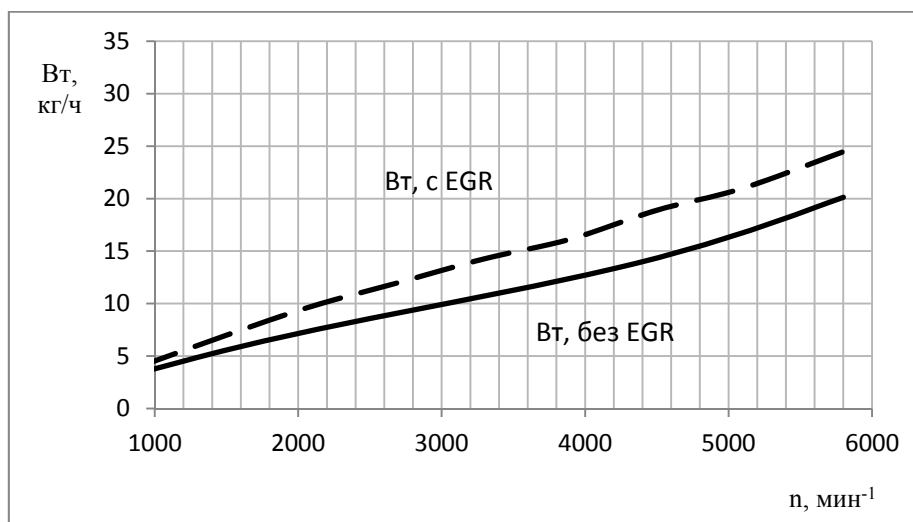


Рисунок 2. Часовой расход топлива

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что система рециркуляции отработавших газов отрицательно влияет на топливно-экономические показатели бензинового двигателя «Daewoo Nexia F16D3».

Библиографический список

1. Штайн Г.В. Расчет теплового двигателя. [Текст]: учебное пособие. – Тюмень. ТюмГНГУ, 2004. – 61с.

Научный руководитель: Штайн Г.В., канд. техн. наук, доцент.

Тепловая подготовка гидросистемы автомобильного крана КС-55713-1К Клинцы

Баширов В.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ввиду того, что автомобильные стреловые краны с телескопическим оборудованием[1], наряду с другими гидрофицированными машинами широко используется при строительстве объектов в регионах нашей страны с низкими зимними температурами окружающего воздуха[2], предлагается система предпусковой тепловой подготовки гидросистемы[3] крана КС-55713-1К Клинцы. Данная машина является типичной среди машин своей группы, представители которой представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика кранов

Марка	Страна производитель	Грузоподъемность, т.	Максимальный грузовой момент, кН.м.	Длина стрелы, м.	Высота подъема, м.	Масса крана, кг.
Zoomlion QY25V	Китай	25	980	10,4-39,2	39	31700
КТА-25(Силач)	Украина	25	800	9,7-30,7	30	14300
КС-55727-А-12(Машека)	Беларусь	25	784	10,08-28,08	27,1	24500
КС-55713-1К-1(Клинцы)	Россия	25	784	10,1-21,7	21,6	23500
КС-55732-21(Челябинец)	Россия	25	784	10,1-21,7	21,9	21570
ХСМГ-QY25K5S	Китай	25	961	10,2-38,6	38,6	31000
Sany SPC 250	Австрия-Китай	25	1000	10,2-32	35	33000

Периодическая работа крана на стройплощадках делает возможным тепловую подготовку и поддержание теплового состояния гидравлической

системы за счет использования утилизированного тепла выхлопных газов ДВС базовой машины, т.е. передачу тепла от отработавших газов рабочей жидкости гидросистемы посредством стенки теплообменника[4], схема которой изображена на рисунке 1.

При проведении эксперимента с помощью экспериментальной установки были получены следующие результаты, которые показаны на рисунке 2.

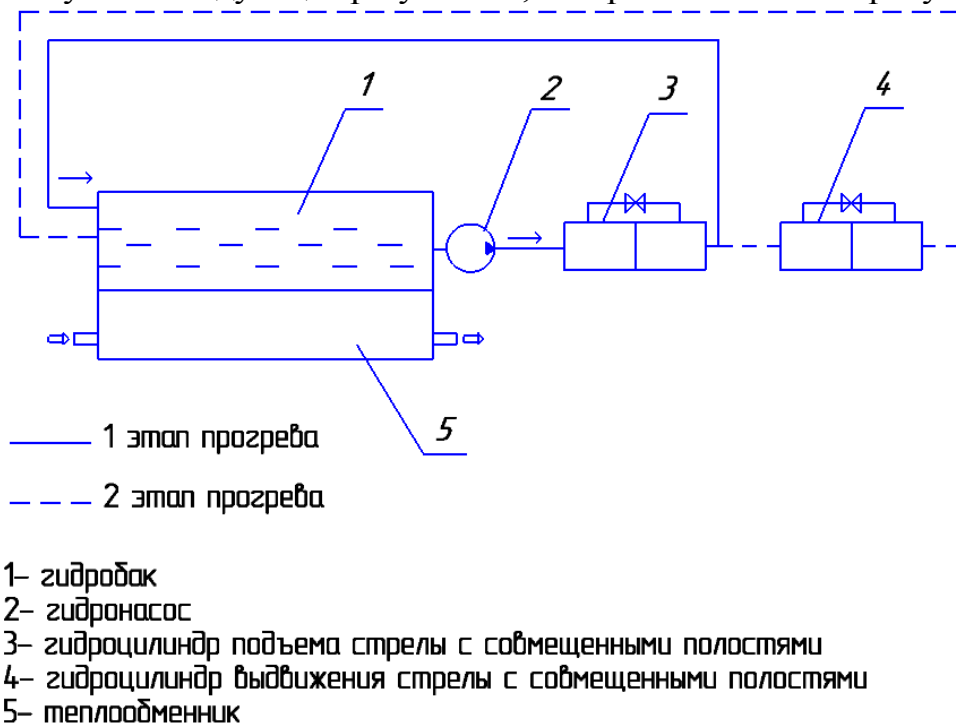


Рисунок. 1 Схема системы тепловой подготовки гидросистемы автомобильного крана КС-55713-1К Клинцы

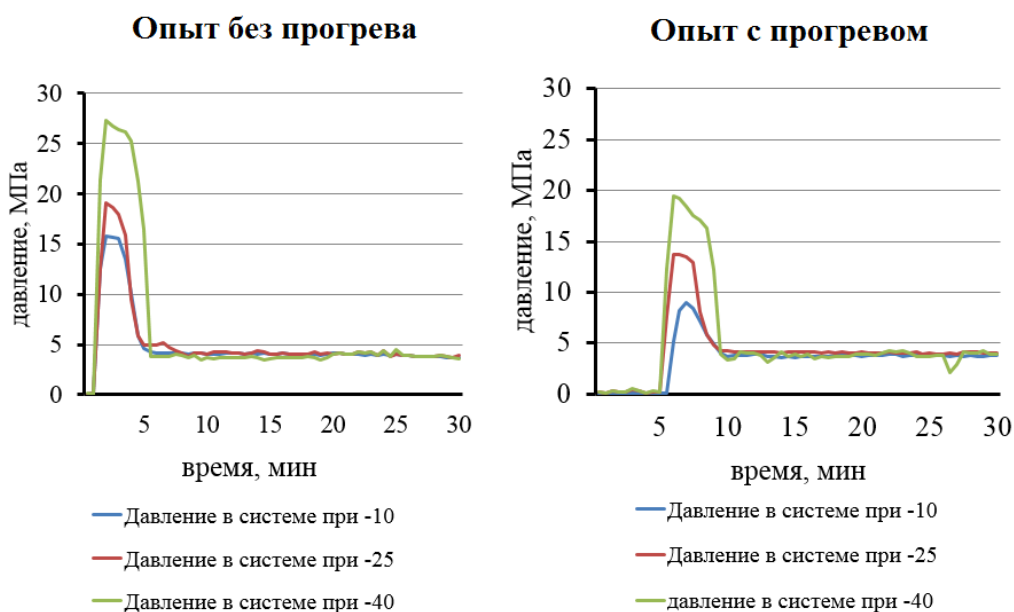


Рисунок 2. Результаты исследований

Тепловая подготовка позволяет снизить начальный «заброс» давления[5] в гидросистеме, тем самым уменьшается пиковая нагрузка на все ее элементы, по прибытии на место работы кран сразу готов к работе без «холостых» движений гидрооборудования с целью его прогрева.

Библиографический список

1. Смирнов, О. А. Гидравлические стреловые краны на специальных шасси: учебное пособие для СПТУ. / О. А. Смирнов, И. П. Улитенко – М.: Высшая школа, 1987. – 216 с.

2. Клиндух, Н. Ю. Совершенствование систем гидропривода строительных кранов для эксплуатации при низких температурах: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04. / Клиндух Надежда Юрьевна. – Красноярск, 2007. – 130 с.

3. Бородин, Д. М. Экспериментальные исследования прогрева гидропривода строительно-дорожных машин выхлопными газами ДВС [Электронный ресурс] / Д. М. Бородин // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 4, Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3287> (дата обращения 1.11.2016).

4. Ковалевский, В. Ф. Теплообменные устройства и тепловые расчеты гидропривода горных машин / В. Ф. Ковалевский. — М.: Недра, 1972. – 224 с.

5. Артемьева, Т. В. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод / Т. В. Артемьева. – М.: Академия, 2006. – 335 с.

Научный руководитель: Бородин Д.М., соискатель кафедры ТТС.

Влияние работы установки «климат-контроль» на расход топлива автобусом с учетом мощности его двигателя

Буракова А.Д.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Снижение эксплуатационных затрат, в частности, расходов на топлива и смазочные материалы, являются одной из задач повышения эффективности работы автотранспортного предприятия, что характерно и для организаций, обслуживающих население. Однако при этом необходимо соблюдать баланс между эффективностью, то есть снижением затрат, и качеством предоставляемых услуг, показатели оценки которого отражены в социальном стандарте транспортного обслуживания населения. Одним из представленных в данном нормативном документе требований является создание и поддержание заданного температурного диапазона в салоне автобуса, что вызвало необходимость их оборудования климатическими системами. Включение ее в работу приводит к увеличению расхода топлива

транспортным средством, что установлено в работах [1,2], а, следовательно, повышает эксплуатационные затраты и снижает эффективность работы предприятия. Однако количество энергии, требуемой для работы климатических систем, в частности установки «климат-контроль», зависит от многих факторов таких как, природно-климатические, конструктивные особенности транспортного средства и его режим движения.

Компрессор установки «климат-контроль», который является основным ее потребителем, через клиноременную передачу и прижимной диск связан с генератором, который забирает энергию от двигателя, что обуславливает увеличение объема впрыска топлива при повышении сопротивления на связующих элементах. Это учитывает эффективная мощность автомобильного двигателя, то есть отношение работы, полученной на его валу, к единице времени. Данная характеристика используется при расчетах как путевого, так и часового расхода топлива. Она зависит от механических потерь в двигателе, а именно потерь на трение до 75%, на совершение насосных ходов поршнем до 15%, на привод вспомогательных механизмов 12-17%, на гидравлические потери и привод нагнетателя до 10%.

Влияние эффективной мощности, как на часовой, так и на удельный эффективный расход топлива представляют с помощью нагрузочной характеристики, которая представлена на рисунке 1. Удельный эффективный расход или топливная экономичность двигателя, определяет массу топлива, которое потребляет двигатель мощностью 1кВт в течение 1 часа работы.

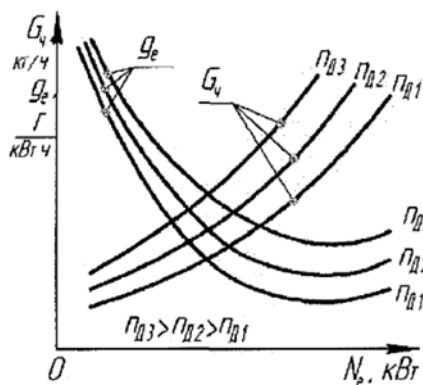


Рисунок 1. Нагрузочная характеристика двигателя транспортного средства

Включение в работу установки «климат-контроль» приводит к увеличению эффективной мощности двигателя, а, следовательно, снижению удельного эффективного и росту часового расхода топлива. Величина прироста часового расхода топлива при работе установки «климат-контроль» будет зависеть от доли отбираемой эффективной мощности на ее привод к номинальной мощности двигателя. Ранее было установлено, что увеличение номинальной мощности автомобильного двигателя способствует снижению доли мощности, отбираемой на работу установки «климат-

контроль», и уменьшению прироста расхода топлива, затрачиваемого при ее включении.

Таким образом, мощность двигателя является одним из факторов, влияющих на величину прироста часового расхода топлива при включении в работу установки «климат-контроль». Его значение будет зависеть от доли эффективной мощности, затрачиваемой на работу рассматриваемой системы, к номинальной мощности двигателя транспортного средства, в частности автобуса.

Библиографический список

1. Буракова, Л. Н. Экспериментальное исследование влияния факторов на изменения расхода топлива при работе климатической системы автомобиля / Л. Н. Буракова // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2013. – №6. – С. 7-11.

2. Буракова, Л. Н. Влияние работы вспомогательного оборудования автомобиля на расход топлива на холостом ходу / Л. Н. Буракова // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – С.192-194.

Научный руководитель: Анисимов И.А., канд. техн. наук, доцент.

Оборудование автобусов установками «климат-контроль», как средство повышения безопасности движения и увеличения расхода топлива

Буракова А.Д.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Безопасность движения транспортных средств во многом зависит от надежности водителя – возможности оценить и соотнести собственные навыки, техническое состояние и характеристики автобуса и сложившуюся дорожную ситуацию с учетом погодных условий и действий других участников дорожного движения. Этот показатель профессиональности и психофизиологического состояния водителя определяют четыре основные функции:

– восприятие дорожно-транспортной ситуации, которое включает правильное и своевременное обнаружение значимых ее участников, объектов и условий;

– оценка дорожно-транспортной ситуации, что заключается в определении значимых ее участников, условий и прогнозировании возможных направлений ее развития;

– принятие решения – это поиск возможных и выбор оптимального в сложившейся дорожно-транспортной ситуации действия управления транспортным средством;

– выполнение действий.

Данные функции оценивают с помощью таких показателей, как концентрация внимания, зрительная ориентация и возможность обзора в условиях с ограниченным полем зрения, а также время реакции. Согласно проведенным исследованиям по изучению сенсомоторной работоспособности водителей с различными возрастными категориями, установлено, что снижение перечисленных параметров характерно для людей с возрастом старше 45 лет. Однако увеличение времени реакции характерно также для водителей, работающих длительный период при повышенной температуре воздуха в салоне транспортного средства. В работе [1] указано, что оптимальной температурой воздуха на рабочем месте водителя является диапазон от 16 до 21°C. Однако согласно нормативному документу РФ [2], данные значения должны составлять от 20 до 25°C при этом разница между температурой окружающего воздуха и в салоне не должна превышать 3°C в 13 часов самого жаркого летнего месяца. Так как, установлено, что повышение температуры в салоне выше 25°C в летний период вызывает увеличение времени реакции, при достижении 35°C повышается вероятность возникновения ошибок из-за снижения умственной деятельности, а при 43°C происходит снижение надежности водителя, вследствие увеличения времени реакции, на 30-40% [3]. При воздействии повышенных температур в течение длительного периода наблюдается повышение собственной температуры тела до 38-39°C вследствие накопления теплоты в организме. Для поддержания оптимальных условий микроклимата в транспортных средствах используют климатические системы.

Современные автобусы для создания комфортных условий пассажирам и повышения надежности водителей оборудуют установками «климат-контроль», в частности в г.Тюмени в июле 2017г. в эксплуатацию поступило 15% данных транспортных средств [1]. Однако включение в работу оборудования, в частности установки «климат-контроль», способствует увеличению расхода топлива [4,5]. Для легковых автомобилей, оборудованных установкой «климат-контроль» с максимальной холодопроизводительностью 5400Вт, прирост расхода топлива при движении в городском цикле составляет 1,0л/100км, а за городом – 0,6л/100км [6]. Данная величина зависит от эффективной мощности автомобильного двигателя, мощности, требуемой для работы компрессора и вентиляторов установки «климат-контроль», и вырабатываемой холодопроизводительности, на которую влияет количество избытка теплоступлений.

Количество тепла, поступающего в салон автобус, является суммой его составляющих, которые проникают через прозрачные и непрозрачные

элементы кузова, а также при инфильтрации воздуха через открытые двери во время посадки и высадки пассажиров.

Суммарное количество теплоты, поступающей в салон автобуса и определяющей мощность, требуемую для работы установки «климат-контроль», зависит от разности температур наружного и внутреннего воздуха, скорости ветра, суммарного теплового потока от солнечной радиации на горизонтальную поверхность, коэффициента затененности остекления и площадей элементов. Однако величина прироста расхода топлива определяется соотношением эффективной мощности двигателя внутреннего сгорания, которая зависит от скорости движения и номинальной мощности двигателя, и мощности требуемой для работы установки «климат-контроль», величину которой определяет количество тепlopоступлений в салон автобуса.

Библиографический список

1. Анисимов, И. А. Первичный эксперимент по оценке влияния работы климатической системы на мощностные и энергетические параметры автобуса класса М2 / И. А. Анисимов, А. Д. Буракова // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции – Тюмень: ТИУ, 2017. – С. 126-128

2. ПОТ РМ-008-99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт) / Минтруд и соц. развития РФ – Санкт-Петербург: ЦОТПБСП, 2000. – 138 с.

3. Буракова, Л. Н. Температура воздуха в салоне автомобиля и ее влияние на безопасность дорожного движения / Л. Н. Буракова, Е. А. Черменина, И. А. Анисимов // Организация и безопасность дорожного движения: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – С. 24-28.

4. Буракова, Л. Н. Экспериментальные исследования влияния факторов на изменение расхода топлива при работе климатической системы / Л. Н. Буракова // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2013. – №6. – С. 7-11.

5. Буракова, А. Д. Влияние природно-климатических факторов и конструктивных характеристик автомобиля на психофизиологическое состояние водителя / А. Д. Буракова // Организация и безопасность дорожного движения: материалы X международной научно-практической конференции – Тюмень: ТИУ, 2017. – Т.1. – 2017. – С. 12-16.

6. Цуранов, О. А. Холодильная техника и технология [Текст]: учеб. пособие / О. А. Цуранов, А.Г. Крысин. – Санкт-Петербург: Лидер, 2004. – 448 с.

Научный руководитель: Анисимов И.А., канд. техн. наук, доцент

Оценка изменения расхода топлива автобусом с установкой «климат-контроль», учитывающей режим его движения

Буракова А.Д.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Обеспечение ресурсосбережения является одной из основных задач при повышении эффективности работы автотранспортного предприятия. Как ранее было установлено, прирост расхода топлива автобусом при использовании установки «климат-контроль» зависит от доли эффективной мощности, отбираемой от ее номинального значения, и характеризуется с помощью нагрузочной характеристики автомобильного двигателя [1].

Однако данная диаграмма применима для описания установившегося режима работы двигателя, то есть при движении транспортного средства с постоянной малой скоростью до 50-60км/ч. Когда данный показатель достигает значения 70-80км/ч, весомерность такого фактора, как работа вспомогательного оборудования, снижается, что обусловлено увеличением сил сопротивления воздуха. А при превышении вышеуказанных значений последний фактор преобладает и вызывает увеличение расхода топлива в некоторых случаях до 30%, что описывает топливно-экономическая характеристика [2]. Однако она также предназначена, как и нагрузочная характеристика, для представления зависимости путевого расхода топлива от скорости движения автомобиля при установившемся режиме.

Современные условия эксплуатации транспортных средств, в частности городских автобусов, характеризуются нестационарным режимом их движения. Это обуславливает низкую среднюю эксплуатационную скорость до 50-60км/ч, длительный период простоя под погрузкой и выгрузкой пассажиров и по причинам дорожного движения, а также небольшой протяженностью перегонов, что приводит к увеличению влияния работы установки «климат-контроль» на изменение расхода топлива.

Во время простоя автобуса расход топлива изменяется от эффективной мощности по прямолинейному закону, а при его движении необходимо также учитывать такие составляющие выходного показателя, как на преодоление воздушной среды, на сопротивление качению и на механические потери в трансмиссии. Это вызывает изменение особенности хода кривой, описывающей влияние скорости транспортного средства на расход топлива. Она имеет вид полиномы, что представлено на рисунке 1. Суммарному расходу топлива соответствует кривая 1. Область 2 описывает изменение расхода топлива, затрачиваемого на привод двигателя, область 3 соответствует затратам на преодоление воздушной среды. Область 4 – расход топлива, затрачиваемые на преодоление сопротивлению качению и область 5 – затраты на механические потери в трансмиссии.

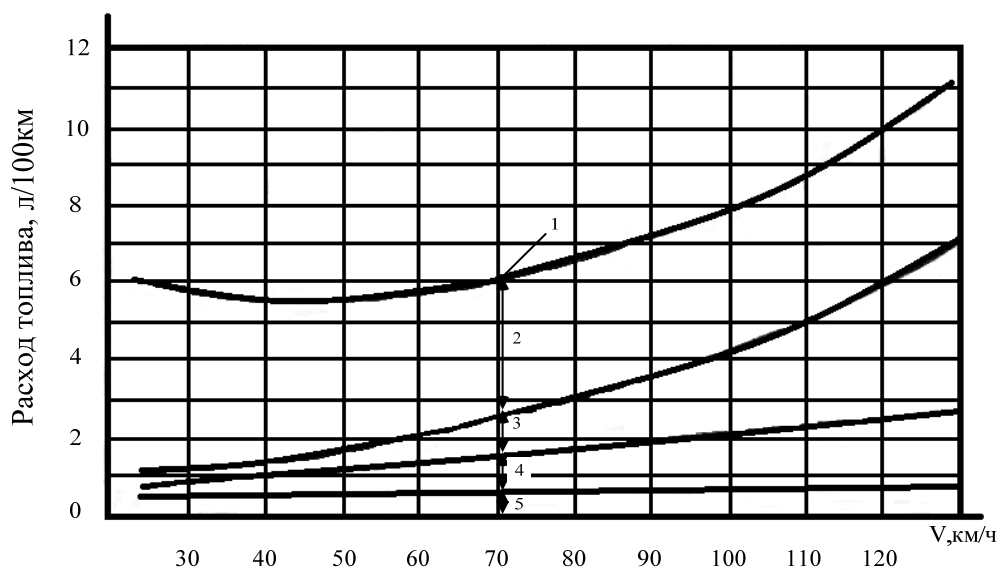


Рисунок 1. Топливная характеристика транспортного средства

Во время простоя транспортного средства необходимо учитывать влияние доли эффективной мощности, отбираемой для работы установки «климат-контроль», от ее номинального значения, что может быть графически представлено с помощью прямой. А при движении автобуса необходимо учитывать суммарные потери расхода топлива, которые зависят от скорости движения транспортного средства, в частности, автобуса, их зависимость графически может быть представлена с помощью полиномы. Данные характеристики справедливы и для вычисления прироста расхода топлива автобусами, оснащенными установкой «климат-контроль», так как в случае его зависимости от скорости область, описывающая составляющую потерь на привод двигателя, в частности, на вспомогательное оборудование, ограничена полиномиальной функцией 1.

Библиографический список

1. Буракова, Л. Н. Влияние работы вспомогательного оборудования автомобиля на расход топлива на холостом ходу / Л. Н. Буракова // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – С. 192-194.
2. Волков, Е. В. Тяговая динамика и топливная экономичность автомобиля / Е. В. Волков. – Хабаровск: Изд-во Техоокеан. гос. ун-та, 2016. – 179 с.
3. Ерохов, В. И. Экономичная эксплуатация автомобиля / В. И. Ерохов. – Москва: ДОСААФ, 1986. – 128 с.

Научный руководитель: Анисимов И.А., канд. техн. наук, доцент

Проблемы транспортно-технологических систем городов в Российской Федерации.

Гаврилов К.С.

Омский государственный технический университет, г. Омск

В настоящее время в городах Российской Федерации намечена тенденция на неуклонный рост автопарка, при этом количество автомобилей приблизительно становится равно количеству людей, возраст которых составляет более восемнадцати лет. В связи с этим особенно остро становится проблема образования заторов на дорогах, нехватка машиномест, парковочных мест и гаражных кооперативов.

В наследство от СССР современной России досталась вся основная инфраструктура современных городов, такая как узкие улицы, мосты и дворовые дороги. В свою очередь дворовые дороги и преддомовые территории во многих районах вообще не были оборудованы парковочными местами, так же, как и территории в центральной части города вдали от объектов, что не были в Советское время общедоступными. Но в связи с переходом к рыночной экономике, превратились в таковые с большим потоком людей, что увеличило требование к парковочным местам. Советская инфраструктура не была рассчитана на такое количество автомобилей на душу населения.

Если рассмотреть проблемы транспортно-технологических систем на примере города Омска, то можно выделить две основные проблемы: растянутость города вдоль реки и отсутствие адекватной альтернативы личному транспорту.

Первая проблема обусловлена желанием строителей и архитекторов города возводить объекты как можно ближе к прибрежной зоне и берёт своё начало ещё с Советских времён. В итоге имеем несколько основных транспортных артерий города, ведущих вдоль реки Иртыш из одного конца города в другой через всего лишь три моста, через реку Омка, впадающую в Иртыш. Через реку Иртыш в черте города так же возведено лишь три моста, соединяющих левый и правый берег города. Это приводит к образованию постоянных заторов в «часы-пик». В свою очередь проблему усугубляют так же узкие дороги, большое количество светофоров, в том числе и пешеходных светофоров, так как отсутствуют в должном количестве подземные пешеходные переходы, а также плохое состояние дорожного покрытия дорог. Состояние дорог в городе Омске оставляет желать лучшего, практически все основные магистрали имеют очень высокий износ, что снижает скорость потока и увеличивает аварийность, а также заставляет водителей ехать по тем дорогам, где состояние дорожного полотна чуть лучше, чем на дороге – дублёре, что приводит к дополнительным заторам. Также свою лепту в общее состояние транспортно-технологической системы города Омска вносит отсутствие полноценных окружных дорог во-

круг города, позволяющих разгрузить основные магистрали города от большегрузных автомобилей, и дающие возможность автотранспорту добраться с одного конца города в другой минуя центр города.

Вторая проблема обусловлена плохим состоянием пассажирского транспорта и высокой его загруженностью, а так же неудобством маршрутов. Плохое состояние пассажирского транспорта обусловлено устаревшим автопарком, с износом более 80%, что сказывается, в том числе и на безопасности пассажирских перевозок. И самое важное, особенно для города с вытянутой вдоль реки застройкой, с узкими улицами и населением которое составляет более миллиона жителей, это наличие метрополитена, который в городе Омске отсутствует. Так же трамвайная сеть покрывает лишь малую часть города, поэтому весь основной поток пассажиров использует троллейбусный и автобусный парк, а так же автопарк маршрутного такси и личный автотранспорт.

Решением первой проблемы в городе Омске могло бы послужить адекватное строительство новых микрорайонов с парковками для автомобилей и достаточными подъездными путями, а так же строительство новых магистралей в черте города и их расширение, ремонт старых дорог, строительство многоуровневых дорог и транспортных развязок, позволяющих исключить большое количество светофоров и пешеходных переходов.

Решением второй проблемы послужило бы строительство метрополитена и полноценный запуск его в работу с возможностью добраться как вдоль реки Иртыш с одного конца города в другой, так и с правого берега города на левый. Так же сокращение численности маршрутного такси, с дальнейшим увеличением троллейбусного и автобусного автопарка.

В свою очередь строительство метро помогло бы решить не только транспортные проблемы города Омска, но и проблемы безопасности населения, так как метро является стратегическим объектом для спасения населения в случае угрозы военных действий. Для города с числом жителей более миллиона человек, с развитым ВПК, это актуальная задача. Поэтому, разговоры о переделывании линий метро в трамвайные, по большей мере, не принесут должных плюсов в транспортный комплекс города Омска, так как трамвайные линии так или иначе будут проходить в том числе и на земле, что создаст всё новые перекрёстки с автомобильным транспортом, снизит скорость потока, займут площади земли. Следовательно, действительно стоящей альтернативы строительству метрополитена для города, который смотрит в своё будущее – нет.

Научный руководитель: Кайгородов С.Ю., старший преподаватель.

Повышение устойчивости транспортной системы города за счет развития дорожной инфраструктуры

Дрогалева Е.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Обеспечения эффективного транспортного обслуживания населения при минимальных бюджетных затратах является весьма актуальной задачей. Не менее значимым вопросом является обеспечение спроса на перемещения жителей в условиях возникающих временных ограничений или прекращения движения транспортных средств и пешеходов. Временные ограничения могут быть связаны с неблагоприятными погодными-климатическими условиями; со строительством и ремонтом дорог, объектов инженерной инфраструктуры и капитального строительства; проведением публичных и массовых мероприятий. Снижение влияния негативных последствий временных ограничений или прекращения движения на качество транспортного обслуживания населения может быть достигнуто: созданием резерва пропускной и провозной способности улично-дорожной сети и оперативным корректированием организации дорожного движения при возникновении внешних возмущающих факторов. Развитие дорожной инфраструктуры и повышение пропускной способности УДС является одним из возможных способов повышения устойчивости транспортной системы.

При выпадении большого количества осадков может наблюдаться ситуация когда между операциями первой очереди (обработка противогололедными материалами, сгребание и подметание снега, формирование снежного вала для последующего вывоза) и второй очереди (вывоз снега, скалывание льда и удаление снежно-ледяных образований) проходит значительный период времени.

На городских автодорогах после выполнения технологических операций первой очереди до момента вывоза снега снежный вал остается у края проезжей части. Высота снежного вала может составлять 20-60 см в высоту и 100-150 см в ширину в основании вала. Для городских автомобильных дорог с шириной полосы движения 3–3,25 м может произойти фактическое прекращение движения по крайней правой полосе. Это ведет к снижению пропускной способности автомобильной дороги на участке формирования снежного вала и, как следствие, возникают транспортные заторы.

При создании имитационной модели дорожного движения в период уборки снега учитывались следующие допущения: крайняя правая полоса движения автодороги по основному направлению занята снежным валом и снегоуборочной техникой для его погрузки и вывоза; разрыв в снежном вале начинается за 50 метров перед перекрестком и заканчивается через 50 метров после перекрестка. Изменение параметров дорожного движения для такого состояния автодороги на магистральной улице приведено в табл. 1.

Таблица 1

Изменение параметров транспортного потока для магистральной улицы регулируемого движения при снегоуборочных работах

Параметры дорожного движения	Значение параметра		Отн. изм., %
	нормальные условия	наличие снежного отвала на УДС	
Среднее время задержки, сек	201	311	55
Средняя скорость движения, км/ч	9	6	-31
Итоговое время в пути, ч	1811	2617	44
Итоговое время задержки, ч	1472	2278	55
Итоговое время задержки в заторе, ч	1208	1964	63

Анализ результатов показывает, что при снижении пропускной способности автомобильной дороги из-за создания на крайней правой полосе снежного вала значительно ухудшаются параметры дорожного движения. Значение коэффициента устойчивости транспортной системы k_t составляет 1,44.

При ухудшении дорожных условий и наличии снежного вала на автодороге расход топлива автомобилями и количество выбросов вредных веществ с отработавшими газами ДВС автомобилей увеличивается на 26%. Значение коэффициента устойчивости K_Q и K_E составляет 1,26. Значение комплексного показателя устойчивости транспортной системы составляет 1,41.

При последующей оценке рассмотренный объект моделирования был преобразован в магистральную улицу непрерывного движения. Разделение транспортных и пешеходных потоков в пространстве было достигнуто за счет создания в узлах двух дорожных развязок, тоннеля, четырех надземных и одного подземного пешеходных переходов.

Изменение параметров движения для неблагоприятных погодных и дорожных условий движения по магистральной улице непрерывного движения приведено в табл. 2.

Таблица 2

Изменение параметров транспортного потока для магистральной улицы непрерывного движения

Параметры дорожного движения	Значение параметра		
	нормальные условия	ухудшение погодных условий	наличие снежного отвала на УДС
Среднее время задержки, сек	74	80	131
Средняя скорость движения, км/ч	24,4	23,4	17,3
Итоговое время в пути, ч	1029	1072	1450

Итоговое время задержки, ч	541	585	962
Итоговое время задержки в заторе, ч	446	458	809

Параметры дорожного движения для неблагоприятных условий для модели магистральной улицы непрерывного движения существенно лучше чем для нормальных условий в модели магистральной улицы регулируемого движения (рис. 1).

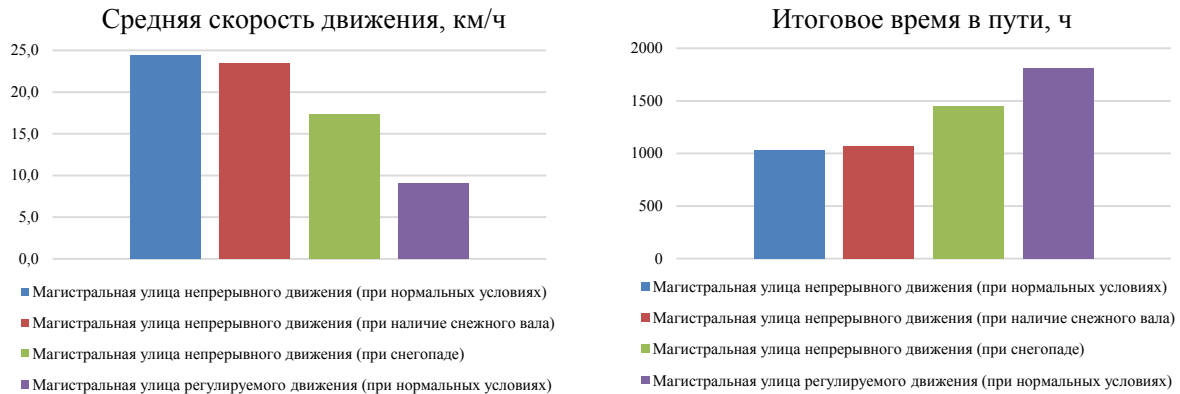


Рисунок 1. Параметры дорожного движения для различных вариантов условий эксплуатации и уровня развития УДС

Влияние условий эксплуатации на параметры транспортного потока в этом случае будет меньше, чем при существующем уровне развития дорожной инфраструктуры. Показатель устойчивости транспортной системы k_t при ухудшении дорожных условий составляет 1,04 (для магистрали регулируемого движения 1,22), при наличии снежного вала - 1,41 (для магистрали регулируемого движения 1,44). Таким образом, развитие дорожной инфраструктуры позволяет повысить устойчивость транспортной системы.

Научный руководитель: Захаров Д.А., к.т.н., доцент.

Совершенствование технологии предремонтного диагностирования агрегатов специальной нефтегазопромысловой техники

Красовский В.Н., Гринько Д.А., Сычева А.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Наряду с необходимостью совершенствовать производственный процесс добычи нефти и газа и управления им, требуется рационально использовать специальную нефтегазопромысловую технику (СНППТ) транс-

портных предприятий нефтегазового комплекса, поддерживая ее на высоком уровне технической готовности, обеспечивая заданные наработки спецтехники до капитального ремонта. При этом важно также осуществлять дальнейшее снижение затрат материальных и трудовых ресурсов при эксплуатации, проведении обслуживаний и ремонтов СНГПТ.

Изыскание путей сокращения объемов производства и времени профилактических и ремонтных операций по восстановлению работоспособности спецтехники способствует снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р). В этом плане важно наряду с исполнением существующих положений о проведении обслуживаний и ремонтов внедрять комплексную систему управления качеством профилактики и ремонта СНГПТ, развивать и шире применять в этих целях индустриальные методы технического обслуживания и ремонта. Обеспечение планируемого объема добычи нефти и газа может быть достигнут за счет множества факторов, в том числе мероприятий по централизации и совершенствованию организации и технологии ремонта СНГПТ с учетом их фактического технического состояния (ЦРТС) [1].

При этом существенно возрастает роль предремонтного диагностирования технического состояния изделия, состоящая в выявлении и локализации дефектов и их сочетаний. Диагностирование неисправностей становится все более ответственной процедурой по мере усложнения СНГПТ и росту требований к их надежности.

Процесс диагностирования объективно характеризуется появлением ошибок I-го рода (α) - выполнением излишних ремонтных работ, и ошибок II-го рода (β) – невыполнением обязательных ремонтных работ, что ведет к увеличению себестоимости ремонта двигателя и влияет на надежность агрегата после ремонтных воздействий.

Кроме того, неверное назначение технологического маршрута ремонта обуславливает возникновение соответствующих ошибок, что приводит к потерям при необходимости назначения другого комплекса ремонтных работ.

Все возможные комбинации ошибок на этапе предремонтного диагностирования и при распределении агрегатов по комплексам ремонтных работ (КРР) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Возможные комбинации ошибок α и β и, соответственно, ошибок маршрутизации

№	Ложный дефект (α)	Пропуск дефекта (β)	Ошибки назначения КРР
1	–	–	–
2	+	–	–
3	–	+	–
4	+	+	–
5	+	–	+
6	–	+	+
7	–	–	+
8	+	+	+

Существенно сократить трудоемкость выполнения работ предремонтного диагностирования при одновременном снижении значений ошибок I-го и II-го рода можно внедрением автоматизации деятельности мастера-диагноста путем разработки автоматизированного рабочего места (АРМ).

При разработке АРМ и соответствующего программного обеспечения (ПО) использованы алгоритмы, приведенные в работе [2]. Для работы с данным ПО мастер-диагност должен обладать соответствующей квалификацией.

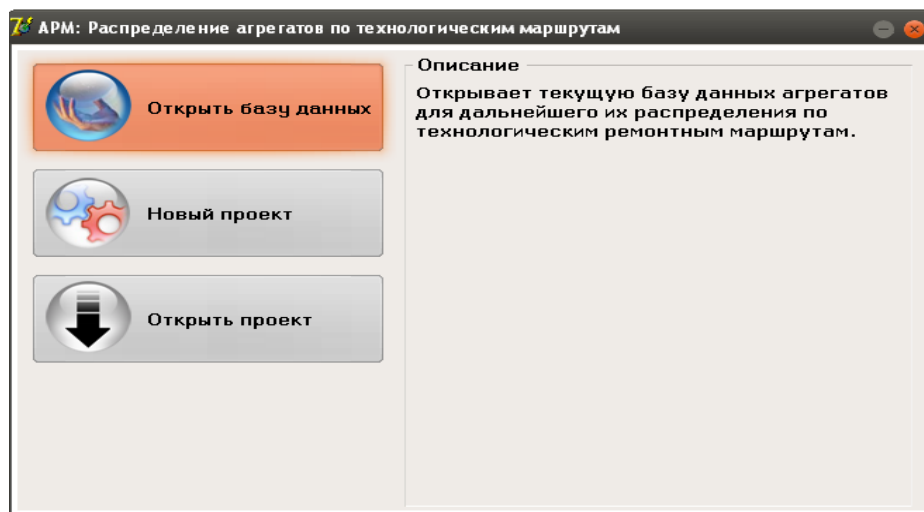


Рисунок 1. Главное окно АРМ мастера-диагноста

Корректная работа данного АРМ-а (рисунок 1) возможна при соблюдении следующих минимальных системных требований:

- операционная система - Microsoft Windows 7-10 или Microsoft Windows Server;
- ПК с процессором 1-2 ГГц или более;
- не менее 512 Мб ОЗУ;
- 100 или более Мб свободного места на жестком диске;
- дисплей с разрешением минимум 1024x768.

Библиографический список

1. Карагодин, В. И. Формирование и теоретическое обоснование основных направлений эффективного развития системы фирменного ремонта автомобилей: автореф. дис ... докт. техн. наук: 05.22.10 / Карагодин Виктор Иванович. – М., 1998. – 40 с.

2. Корчагин, В. А. Когнитивные технологии в решении организационно-технологических задач предприятий автомобильного транспорта / В. А. Корчагин, В. Н. Красовский // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. 1; – Тюмень: ТюмГНГУ, – 2012. – С. 34-37.

Научный руководитель: Красовский В.Н., канд. техн. наук, доцент.

Обзор инструмента, предназначенного для борьбы со льдом на тротуарах и проезжей части

Ловков Д.А., Мадьяров Т.М.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Содержание тротуаров и городских дорог предусматривает сезонные работы по постоянному контролю и уходу за дорожными одеждами, поддержанию их в надлежащем эксплуатационном состоянии, чистоте и порядке.

Снежно-ледяные образования на дорожных покрытиях влияют на транспортно-эксплуатационные характеристики городских дорог и тротуаров, определяемые двумя основными показателями - коэффициентом сцепления колес с покрытием и коэффициентом сопротивления качению колес.

Существует много способов борьбы со снегом и льдом на дорогах и тротуарах: механический, химический, т.е. с помощью хлоридов, комбинированный. Выбор способа главным образом зависит от вида и состояния снежно-ледяных образований. Свежевыпавший рыхлый снег гораздо легче убирать с проезжей части, чем слежавшийся, уплотненный. Еще труднее очищать дорожную территорию от плотного льда.

Работы по зимней уборке городских дорог и тротуаров делятся на основные и дополнительные. В состав основных работ входит: расчистка проезжей части от выпадающего снега и предотвращение образования уплотненной корки; удаление с покрытий уплотненного снега и снежно-ледяных накатов; удаление снежных валов, образовавшихся в результате расчистки проезжей части; борьба со скользкостью на проезжей части при гололеде. Далее рассмотрим способы борьбы со льдом на тротуарах. Она обычно выполняется вручную с помощью ломиков, заостренных лопаток и скребков в течение длительного времени и с приложением значительных усилий.

Для борьбы со льдом на тротуарах в качестве механического способа применяют различного типа скальватели льда, ледорубы. Принцип действия, которых основан на возвратно-поступательном движении, по средствам которого лед откалывает кусками.

Преимуществом такого вида инструмента является: практически повсеместное применение; не требует квалификации рабочего; простота конструкции; экономичность; полностью экологически безопасно.

Недостатки: низкая производительность труда; нарушение дорожного слоя.

На рисунке 1 представлено ручное устройство для скалывания ледяных и уплотненных снежных образований с тротуаров. Работает следующим образом, ударный элемент 2 поднимают на рабочую высоту, с помощью трубчатого захватного устройства 1. Отпуская с нулевой начальной скоростью или придавая начальное ускорение ударному элементу, производят ударное воздействие на рабочий орган, разрушая его колющей частью гололедное покрытие. Изобретение позволяет регулировать энергию удара за счет изменения массы ударного элемента, его начального ускорения и высоты падения.

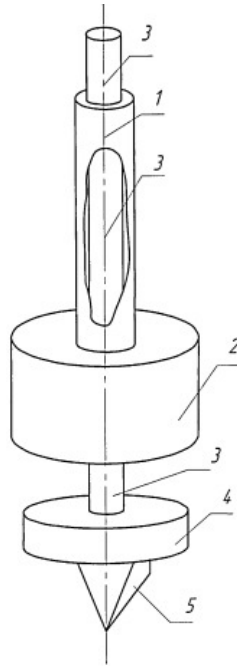


Рисунок 1. Ручной скалыватель льда

Преимущества: регулировка энергии удара; универсальность применения; повышение производительности.

Далее для борьбы со льдом применяют, различные бензодвигательные, электрические скалыватели льда.

На рисунке 2 представлен скалыватель льда «виброкол» — новейшая разработка для уборки территорий от ледяных образований в зимний период. Это насадка, которая превращает виброплиту в эффективный инструмент отчистки тротуаров, очистки дворов и проезжей части от уплотненного снега и льда. Данная насадка для виброплиты, представляет возможность круглогодичного использования узкоспециализированного инструмента, тем самым дает большую привлекательность для покупателя. Виброкол не повреждает асфальтовое покрытие, уменьшает объем используемых реагентов и примерно в 20 раз производительнее ручного труда.



Рисунок 2. Виброкол

Преимущества: высокая производительность труда; не нарушает дорожное покрытие; маневренность.

Недостатки: шум; транспортирование двумя и более лицами.

Проведя обзор существующего инструмента и оборудования, применяемого для борьбы с обледенениями на тротуарах и проезжей части, делаем вывод, что эта область исследования требует большей проработки. На сегодняшний день повсеместно применяют химические реагенты, которые негативно влияют на обувь, шины, лакокрасочное покрытие машин, дорожную одежду. Техническое решение, направленное для решения данной проблемы, видится в выведении новой химической формулы, которая в наименьшей степени будет оказывать негативное влияние на дорожную одежду и имущество общества. Следующее техническое решение может быть направлено на механизированную борьбу со снегом. Для этого модернизируем конструкцию устройства, представленного на рисунке 2. Модернизацию проведем путем увеличения рабочей поверхности на большую площадь, что приведет к увеличению производительности и применение двигателя большей мощности.

Библиографический список

1. Егоров, А. Л. Обоснование рабочих параметров снегоуборочной машины с уплотняющим рабочим органом: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.05.04 / Егоров Андрей Леонидович. – Тюмень, 2004. – 17 с.

2. Патент E01H5/12 Устройства для раскалывания, дробления или сдвигания льда или плотного снега. Иншаков А.П., Расшивалин Н.И., Голованов В.В. Бояркин Д.А.

3. Патент E01H5/12 Устройства для раскалывания, дробления или сдвигания льда или плотного снега. Адамович Б.А., Дербичев Ахмет Гири Бамат Гиреевич, Дудов В.И., Кобяков Д.П., Трубицын А.П.

Научный руководитель: Егоров А.Л., к.т.н., доцент

Модернизация рабочего органа фронтального погрузчика

Максимов И.В.¹, Шарифуллин Н.Р.¹, Райшев Д.В.²

¹Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень;

²Тюменское высшее военно-инженерное командное училище, г. Тюмень

Среди производителей фронтальных погрузчиков с шарнирно-сочлененной рамой особое место занимает компания Амкодор, которая осуществляет производство таких известных моделей как ТО-18, ТО-28, Амкодор 332 С4 [1, 2].

Гидравлическая система — двухнасосная с приоритетным клапаном для рулевого управления и гидрораспределителем с прямым гидравлическим управлением.

Устанавливаются следующие сменные рабочие органы (по дополнительному заказу): ковши (емкость 1,5 м³; 2,3 м³; 3 м³), крановая безблочная стрела, захват челюстной, бульдозерный отвал, отвал поворотный для снега, вилы грузовые, стогометатель, захват лаповый, погрузочное оборудование с удлиненной стрелой (емкость ковшей: 1,5 м³; 1,9 м³; 2,3 м³; 3 м³).

С целью увеличения ширины при уборке снега с поверхности дороги предложен ковш с подвижными боковинами.

В развитии конструкций снегоуборочных машин можно выделить два направления совершенствования [3, 4]:

Конструкции базовой машины.

Рабочего оборудования.

Второе направление имеет большее развитие в связи с меньшими затратами ресурсов на создание новых снегоуборочных машин. При этом использование гидравлического привода в управлении рабочими органами придает «гибкость» в построении кинематических связей исполнительного оборудования [4, 5].

В задачу модернизации фронтального погрузчика «Амкодор 332С4» входило разработать конструкцию рабочего органа с повышенной подвижностью для уборки снега с автомобильных дорог (рисунок 1).

Предлагаемая модернизация рабочего органа погрузчика позволяет счищать снег с автомобильных дорог быстрее за счет увеличения ширины воздействия ковша на убираемую от снега поверхность автодороги.

К штатному рабочему органу – к стреле 3 (рисунок 1) установлен адаптер-быстросъем для быстрой замены рабочего органа погрузчика, содержащей раму, ковш, который шарнирно соединен с рамой и поворачивается в плане гидроцилиндрами.

Модернизация рабочего органа и работа быстросъемов обеспечивается использованием гидравлического привода в погрузчиках.

Это достигается за счет поворотных боковин 8 по направляющим ковша 1, которые поворачиваются гидроцилиндрами 7 при очистке снега с поверхности дороги.

Радиус поворота погрузчика также снижается за счет модернизации рамы 2 при ее повороте гидроцилиндрами 6.

Таким образом, повышается эффективность одноковшового погрузчика «Амкодор 332 С4» для уборки снега с дорог.

Определено, что проведенная модернизация рабочего органа позволит уменьшить радиус поворота машин, соответственно ее маневренность.

Ковш (модернизированный) содержит дополнительно два металлических сегмента, которые приварены перпендикулярно к боковинам ковша. Сегменты перемещаются по направляющим, установленным на ковше. Перемещение сегментов осуществляется гидроприводом под действием гидроцилиндра на каждый сегмент.

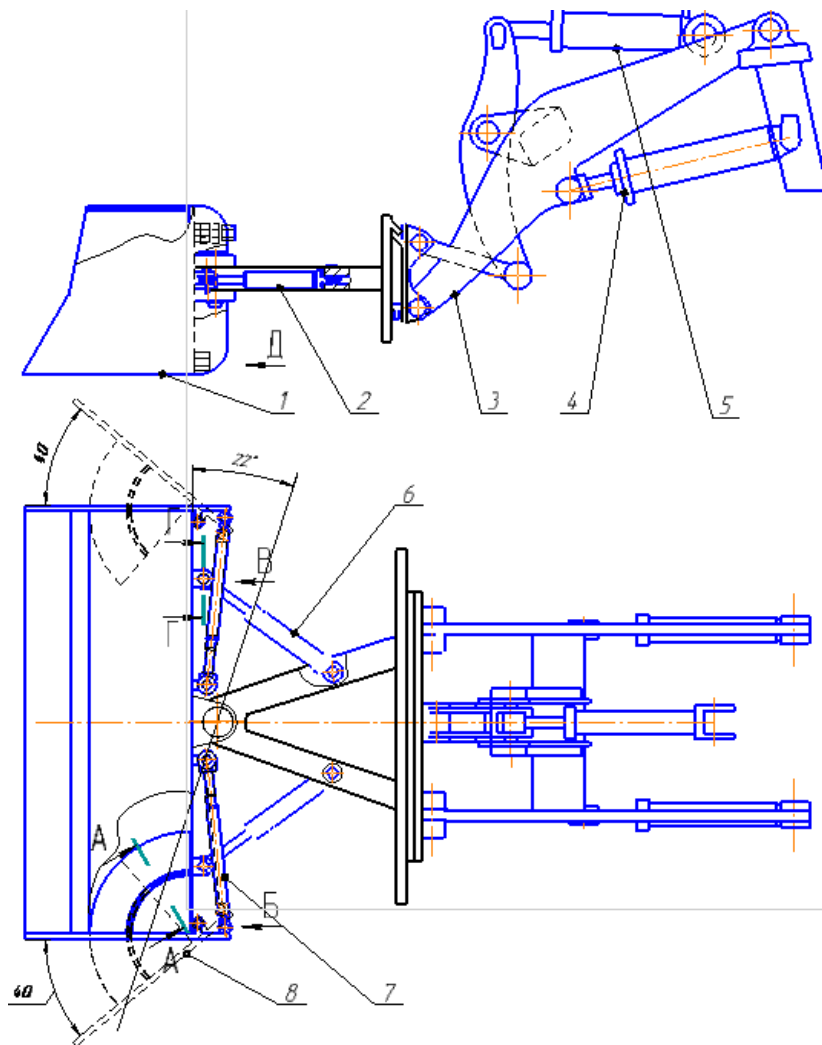


Рисунок 1. Рабочий орган модернизированного погрузчика Амкодор 332 С4: 1- ковш, 2-рама, 3-стрела,4-гидроцилиндр поворота ковша, 5-гидроцилиндр стрелы, 6-гидроцилиндр поворота ковша в плане, 7- гидроцилиндр боковин

При уборке снега с автомобильных дорог боковины ковша раскрываются. Этим достигается увеличение ширины прохода снегоуборочной машины. Для работы ковша на погрузочно-разгрузочных работах боковины ковша закрываются гидроцилиндрами.

Увеличение ширины прохода при снегоуборке модернизированного фронтального погрузчика Амкодор 332С4 составит:

- ширина уборки снега до модернизации – 2500 мм;
- после модернизации - 3720 мм;
- $3720/2500=1,488$, т.е увеличение на 48 %.

Уменьшение внутреннего радиуса поворота погрузчика по кромке ковша составит: $100-2250 \times 100/3100=27\%$.

Модернизация рабочего органа позволяет повысить производительность фронтального погрузчика Амкодор 332С4.

Библиографический список

1. Мерданов, Ш. М. Гидроприводы строительно-дорожных машин для эксплуатации при низких температурах: монография / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 160 с.
2. Гар, В. Фронтальные погрузчики: больше и лучше [Электронный ресурс]. / В. Гар // Основные Средства – 2003. – № 9. – Режим доступа: os1.ru/article/pto/2003_09_A_2005_02_17-13_53_21.
3. Мерданов, Ш. М. Раздвижной отвал снегоуборочной машины / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Е. В. Половников, М. Ш. Мерданов // Патент № 152034 E01H5/06.
4. Мерданов, Ш. М. Исследование конструкций отвалов снегоуборочных машин [Электронный ресурс]. / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, А. В. Балин // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 2. - Режим доступа: Режим доступа: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/2945.
5. Конев, В. В. Отвал для уборки снега / В. В. Конев // Патент № 2465393 E01H5/06 заявитель и патентообладатель Тюменский государственный нефтегазовый университет.

Научный руководитель: Мерданов Ш.М., докт. техн. наук, профессор.

Оценка социального риска и коэффициента тяжести в дорожно-транспортных происшествиях районов Тюменской области

Марилов В.С., Мильденбергер С.С., Шемякин П.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Одной из самых актуальных проблем современного общества была и остается смертность в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП). Ежегодно по всему миру гибнут в ДТП, по различным данным, от 1,2 до 1,4 млн. человек. Более 40 млн. человек получают травмы различной степени тяжести. [1]

В Российской Федерации за последнее время наблюдается общее снижение погибших и раненых человек в ДТП. Абсолютные показатели, а также коэффициент тяжести ДТП (K_T) за период с 2015 по 2017 год представлены в таблице 1. [2]

Таблица 1

Сведения о дорожно-транспортных происшествиях по Российской Федерации

Год	Общее кол-во ДТП, ед	Кол-во погибших, чел	Кол-во раненых, чел	K_T
2015	184000	23144	231197	0,100
2016	173694	20308	221140	0,092
2017	169432	19088	215374	0,089

В Тюменской области изменение основных показателей ДТП происходит неравномерно, показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сведения о дорожно-транспортных происшествиях по Тюменской области

Год	Общее кол-во ДТП, ед	Кол-во погибших, чел	Кол-во раненых, чел	K_T
2015	2620	228	3561	0,064
2016	2509	264	3433	0,077
2017	2781	240	3587	0,067

Следует рассмотреть показатели состояния безопасности дорожного движения по районам Тюменской области более подробно. Абсолютные показатели безопасности дорожного движения, а также один из наиболее важных индикаторов безопасности дорожного движения - социальный риск (HR), и коэффициент тяжести в ДТП который определяется как число погибших в расчете на 100 тыс. населения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Основные статистические показатели ДТП в разбивке по районам Тюменской области за 2017 год

№	Район	Числ-ть населения района Тюм. обл., чел.	Кол-во ДТП, ед	Число погиб. в ДТП, чел.	Число раненых в ДТП, чел.	Число пострадавших в ДТП, чел	Социальный риск HR	Коэффициент тяжести K_T
1	Абатский	17258	22	11	25	36	63,74	0,44
2	Армизонский	9344	11	1	13	14	10,70	0,08
3	Аромашевский	10800	11	2	12	14	18,52	0,17
4	Бердюжский	10836	11	2	11	13	18,46	0,18
5	Вагайский	20849	25	5	31	36	23,98	0,16
6	Викуловский	15510	7	3	4	7	19,34	0,75
7	Гольшмановский	26040	33	10	39	49	38,40	0,26
8	Заводоуковский	46960	66	6	77	83	12,78	0,08
9	Исетский	25661	33	5	38	43	19,48	0,13
10	Ишимский	95180	93	21	130	151	22,06	0,16
11	Казанский	21848	16	1	19	20	4,58	0,05
12	Нижнетавдинский	22813	45	7	56	63	30,68	0,13
13	Омутинский	18658	30	13	46	59	69,68	0,28
14	Сладковский	10658	8	0	9	9	0,00	0,00
15	Сорокинский	9894	8	0	10	10	0,00	0,00
16	Тобольский	123568	83	26	118	144	21,04	0,22
17	Тюменский	862677	243	25	352	377	2,90	0,07

18	Уватский	19125	69	24	89	113	125,49	0,27
19	Упоровский	20896	24	6	29	35	28,71	0,21
20	Юргинский	11573	5	0	6	6	0,00	0,00
21	Ялуторовский	54431	89	4	128	132	7,35	0,03
22	Ярковский	23324	54	13	80	93	55,74	0,16
23	г. Тобольск	98886	155	9	195	204	9,10	0,05
24	г. Тюмень	744554	1640	46	2070	2116	6,18	0,02

В основе таблицы данные из отчетов о «Безопасности Дорожного Движения» ГИБДД Российской Федерации за 2017 год. Данные приведены Тюменской области, по 22 районам и 2 крупным городам (Тюмень и Тобольск).

На 2017 год общая численность населения Тюменской области составила около 1477903 человек. Общие сведения о безопасности дорожного движения за 2017 год: число ДТП составило 2781 ед.; число пострадавших составило 3827 чел., из них 3587 получили травмы различной степени тяжести и 240 чел. погибли.

Если сравнивать показатели БДД Тюменской области со средними значениями по России, то они будут ниже. Но при этом количество погибших на 100 тыс. населения равно 16 человек в год, что в 4 раза больше намеченных планом Правительства по БДД к 2024 году, в котором сказано, что в качестве целевого ориентира устанавливается показатель социального риска, составляющий не более 4 погибших на 100 тыс. населения. [3]

Как видно из таблицы №3 даже в рамках Тюменской области значение показателя социальный риск существенно отличается, так наибольшие значения наблюдаются в Абатском, Омутинском, Уватском и Ярковском районах.

Исходя из вышеизложенного следует, что стоит уделять внимание отстающим районам Тюменской области, развивать транспортную инфраструктуру, тем самым повышать БДД на улично-дорожной сети отстающих районов.

Библиографический список

1. Блинкин, М. Я. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции / М. Я. Блинкин, Е. М. Решетова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 240 с.

2. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] / статистика безопасности дорожного движения. – Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>

3. Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы [Электронный ресурс] / Цели, основные направления, задачи, принципы и показатели реализации Стратегии. – Режим доступа: <http://static.government.ru>

Научный руководитель: Захаров Д.А., канд. тех. наук, доцент.

Оборудование и способы для намораживания ледовых переправ

Невкина Ю.М., Егоров А.Л.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Большая часть территории нашей страны расположена в северных районах, лишённых развитой дорожной сети. В зимний период для доставки грузов, пассажиров и техники в этих районах широко используются автотимники и ледовые переправы. Так, например, по данным МЧС, ежегодно в России официально действует до 500 ледовых переправ.

Ледовые переправы на автомобильных дорогах организуют в случаях отсутствия мостовых переходов, невозможности устройства паромной переправы в зимний период и при образовании на водных преградах требуемого ледяного покрова. Высокие темпы развития этой индустрии требуют решения задач по разработке и широкому использованию новых методов с качественными улучшенными характеристиками. В основу анализа положены результаты патентного поиска и обзора научных исследований в области строительства и модернизации ледовых переправ.

Известен способ замораживания ледовых покрытий (Патент на изобретение №:2556908), включающий орошение водой слоя гранулированного льда для смерзания каркаса, отличающийся тем, что гранулы слоя имеют овально-сферическую форму (Рисунок 1), после смерзания каркаса заполняют водой межгранульное пространство слоя, при этом вода для орошения имеет температуру $0...0,5^{\circ}\text{C}$ в количестве $0,1...5$ дм³ на 1 см высоты слоя площадью 1 м², а вода для заполнения каркаса имеет температуру $0,1...5^{\circ}\text{C}$ и скорость подъема уровня меньше $0,4$ м/с.

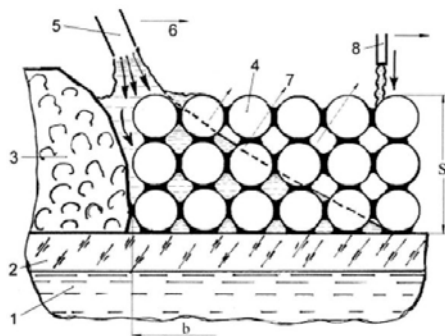


Рисунок 1

Также в северных регионах используется обработка и поддержание снеговых или ледяных поверхностей, пригодных для дорожного движения или спортивных целей, например, устройства для уплотнения снегового покрытия. Это описывается в патенте №2125136.

Способ создания ледовых переправ, заключающийся в размещении в створе переправы трубопроводных плетей и подаче холодного воздуха от турбохолодильной установки, отличающийся тем, что плети собирают из

параллельно расположенных рукавов, при этом с одной стороны плети за- кольцовывают, с другой - заглушают, часть плетей заполняют водой или грунтом, а часть - воздухом, затем для размещения в створе переправы плети буксируют на плаву, после чего в заглушенные плети подают холод- ный воздух от турбохолодильной установки.

Устройство для создания ледовых переправ, содержит плети трубо- проводов, соединенные с турбохолодильной установкой. Плеты состоят из связанных между собой посредством закрепленных на тросах разъемных хомутов пар параллельных рукавов, с одной стороны плети закольцованы, с другой соединены системой распределительных трубопроводов с ресиве- рами-распределителями, четырехходовым краном, турбохолодильной установкой и компрессором.

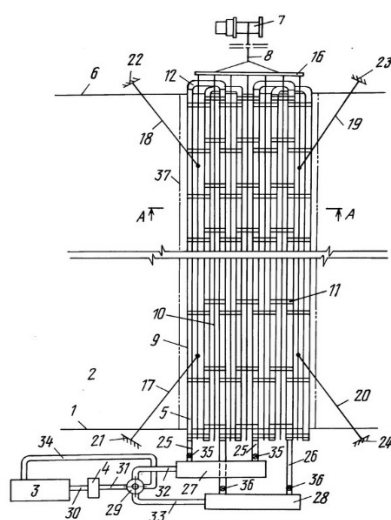


Рисунок 2

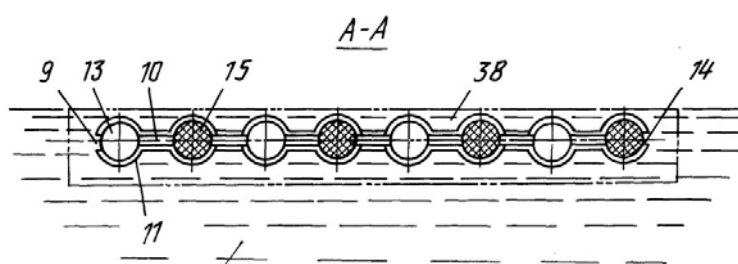


Рисунок 3

Известна полезная модель патент № 2379409, которая относится к созданию ледовой переправы по естественному льду и направлена на по- вышение ее несущей способности. Поставленная задача решается тем, что на поверхности льда выполнен бордюр и уложены дополнительные слои высокопрочного сетчатого армирующего материала для образования до- полнительных замороженных слоев льда.

Ледовая переправа поясняется рисунком 4, где основными ее частями являются: 1 - вода; 2 - армирующий материал; 3 - поплавок; 4 - естественный ледяной покров; 5 - бордюр; 6 - намороженные слои; 7 - груз.

При расположении материала в проектной растянутой зоне при промерзании он будет армировать ледяное полотно.

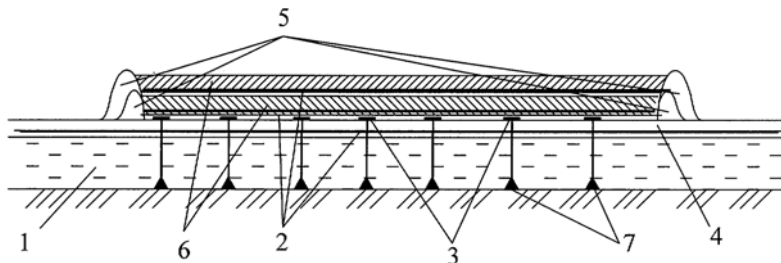


Рисунок 4

Проанализировав оборудование и различные способы создания и модернизации ледовых переправ, можно сделать вывод о том, что известные технические решения не в полной мере отвечают требованиям, необходимым для решения проблемы скоростного и качественного намораживания.

По настоящее время остаётся актуальной проблема проектирования и создания оригинального оборудования и методов наморозки ледовых переправ, подтверждающих их целесообразность и работоспособность в зимние время года.

Библиографический список

1. ВСН 137-89 Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и северо-востока СССР – М.: 1998. – 46 с.
2. Мерданов, Ш. М. Методика расчета и выбора параметров снегоуборочной машины / Ш. М. Мерданов, А. Л. Егоров /Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2004. – № 6. – С. 97.
3. ОДН 218.010-98 Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации ледовых переправ. – М.: 1998. – 28 с.

Научный руководитель: Егоров А. Л., к.т.н. , доцент кафедры ТТС.

Обзор существующих механизированных машин и оборудования предназначенных для борьбы со льдом на проезжей части и тротуаров

Опарин С.П., Мадьяров Т.М.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Зимний период — это ни с чем несравнимое красивое и надолго запоминающееся время года. Но если большинство из нас в наступлении зи-

мы видят приближение долгожданных новогодних праздников, то работникам коммунальных служб эта пора не предвещает ничего хорошего. Именно с наступлением зимы, работники коммунальных хозяйств вынуждены бороться с последствиями снегопадов.

Обилие снега на дорогах общественного пользования требует проведение своевременных очисток. Если снег регулярно не убирать, он, через некоторое время, уплотнится и образуется наледь. Наличие уплотненного снега и наледи на дорожном покрытии чревато частыми ДТП, образованием пробок и пониженным темпом передвижения автотранспортных средств. Борьба с наледью и укатанным снегом, и удаление льда ведется разными способами, но отечественные коммунальщики предпочитают использование песко-соляной смеси и противогололедных реагентов. Также, особенно в последние годы, все более востребованным становится скалыватель льда.

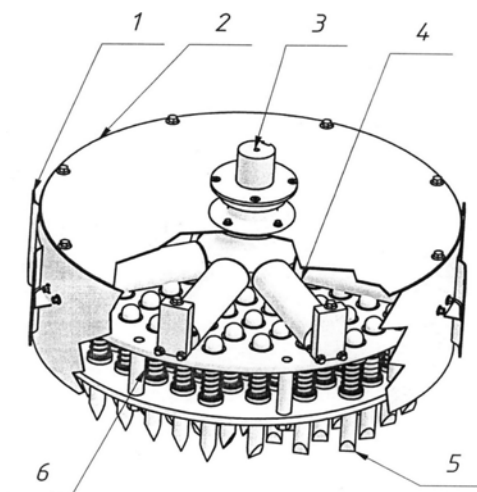


Рисунок 1. Очиститель гололеда

Одной из таких единиц техники по борьбе со льдом является навесное оборудование очиститель гололеда, представленный на рисунке 1. Предлагаемый очиститель гололеда работает следующим образом. Секции из очистителей гололеда с помощью подъемно-опускного устройства 13 снижаются до касания рабочей части долота 5 поверхности льда. Исполнение подъемно-опускного устройства 13 может быть различным (например, как для сельскохозяйственного прицепного оборудования). Запускается приводной механизм (вал отбора мощности, мотор гидравлический). Передача 9 или гидравлический двигатель 11 приводит во вращение вал ротора 3 при этом коромысла 4 придают ударный импульс в определенной последовательности долото 5, которые совершают работу по скалыванию льда. Долото 5 возвращаются в исходное положение пружинами 6.

Преимуществом данной техники является: качество и надежность работ; высокая производительность труда; не нарушает дорожное покрытие.

Недостатки: шум; дорогое обслуживание и ремонт.

Следующей техникой для борьбы со льдом является прицепное оборудование трактора устройства для раскалывания, дробления и удаления льда или плотного снега представленное на рисунке 2.

Данное устройство работает следующим образом:

тракторист (водитель) включает вал отбора мощности (ВОМ) и крутящий момент через карданный вал 5, конический редуктор 6, валы трансмиссии, клиновые ремни 7 и 8 раскручивают ротор 2 и шнек 3 до достижения ими определенных оборотов. После этого тракторист с помощью гидроцилиндра 9 опускает раму 1 с ротором 2 на поверхность наледи и оставляет ротор в плавающем положении. При опускании дисковые пилы 13 ротора 2 разрезают поверхность наледи на полосы, а молотки 15 с пластинами 16 с заостренной кромкой ударяют по поверхности наледи, разбивают ее и отделенные куски отбрасывают в сторону вращающегося шнека 3 с двумя скребками.

От ударов молотков по поверхности наледи ротор 2 начинает вибрировать, при этом зубья опорных зубчатых колес 12 под действием веса ротора попадают в трещины наледи и проходят в ее толщу до упора в асфальтовое дорожное или тротуарное покрытие. В связи с тем, что наружный диаметр зубьев опорных зубчатых колес 12 больше на 20 мм наружного диаметра дисковых пил 13 и молотков 15 с пластинами 16 с заостренной кромкой при разрушении наледи и спрессованного снега, предотвращается повреждение покрытия дорог и тротуаров.

При начале движения агрегата тракторист с помощью гидроцилиндров 10 и 9 опускает шнек 3 с двумя скребками и опорные спаренные колеса 4 на очищенный от наледи асфальт, при этом наружная поверхность зубьев дисковых пил 13 ротора 2 находится от поверхности асфальта на расстоянии 5...10 мм. При перемещении агрегата скребки зачищают асфальт, а спирали левого и правого направления вала 20 перемещают к продольной оси симметрии агрегата разрушенную наледь, образуя валок, который затем убирается уборочной техникой.

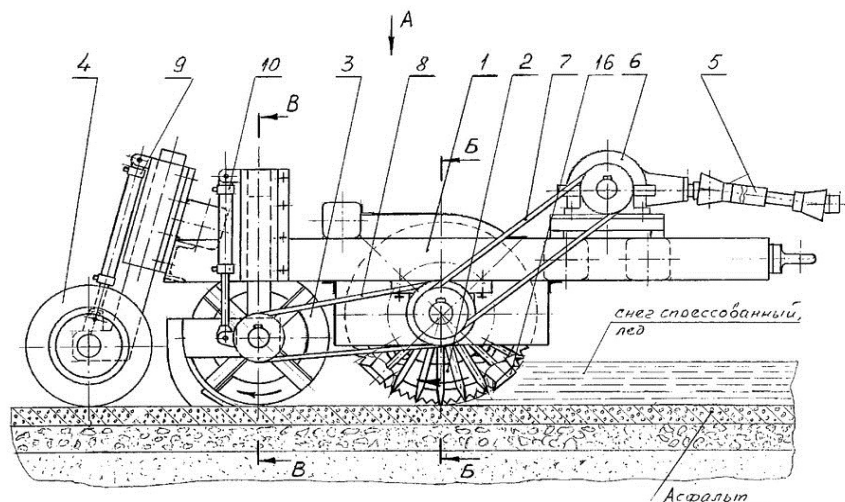


Рисунок 2. Устройства для раскалывания, дробления или сдвигания льда или плотного снега

Преимуществом данной техники является:

- качество и надежность работ;
- высокая производительность труда;
- не нарушает дорожное покрытие.

Недостатки:

– сильное прижатие ротора к обрабатываемой поверхности, а это ведет к увеличению массы машины, силового воздействия гидравлики, повышенному расходу топлива и т.д;

– разрушение ледяной корки осуществляется за счет внедрения скребков в толщу ледяного покрытия под действием сильного прижима с помощью гидравлики, что эффективно при рыхлой структуре ледяного покрытия;

- сложность конструкции.

Проведя обзор существующей техники и оборудования, применяемого для борьбы со льдом и снегом на проезжей части и тротуарах, делаем вывод, что эта проблема требует большой проработки. На сегодняшний день повсеместно применяют химические реагенты, которые негативно влияют на обувь, шины, лакокрасочное покрытие машин, дорожную одежду. Техническим решением данной проблемы видится в создании нового химического реагента, который будет оказывать наименьшее негативное влияние на дорожную одежду и имущество людей.

Библиографический список

1. Егоров, А.Л. Обоснование рабочих параметров снегоуборочной машины с уплотняющим рабочим органом: дис. ...канд. тех. наук: 05.05.04 / Егоров Андрей Леонидович. – Тюмень, 2004. – 146 с.

Научный руководитель: Егоров А.Л., к.т.н., доцент

Обзор стендов для испытания гидравлической системы

Половников Е.В., Артюшенко Д.А., Дудкин Я.К.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

При проведении научных исследований, необходимо использовать оборудование, соответствующее поставленным задачам, для получения необходимого объема информации для последующей обработки получаемой информации.

При анализе гидравлических стендов изучаются условия эксплуатации и принадлежность к тем или иным видам работ. Для этой задачи были проанализированы гидравлические стенды серии “СГН” и “СТИГ”.

Стенды СГН предназначены для испытания гидронасосов, гидрораспределителей, гидроклапанов и небольших гидроцилиндров рабочего оборудования строительной-дорожной техники, тракторов, грузовых автомобилей, коммунальных машин, сельскохозяйственной и другой гидрофицированной техники[2,3].

Обобщенная характеристика стендов приведена в таблице 1.

Стенды СГН оснащаются электронной системой управления привода и измерения. Частота вращения вала стенда регулируется частотным преобразователем, позволяющим осуществлять реверс направления вращения выходного вала. Нагрузка гидронасоса во время испытаний осуществляется дросселированием потока рабочей жидкости на его выходе. Таким образом, обеспечивается возможность проводить испытания разных типов гидронасосов (в том числе послеремонтную обкатку аксиально-плунжерных и поршневых гидронасосов) в соответствии с техническими требованиями на испытания при разной номинальной частоте вращения приводного вала [1,5]. Требуемая температура рабочей жидкости поддерживается автоматической системой термостабилизации. Электронная измерительно-управляющая система позволяет выводить информацию на компьютер в текстовом и графическом виде.

Таблица 1

Характеристики гидравлических стендов серии “СГН”

№ п.п.	Наименование параметра	Значение параметра
1	Мощность привода выходного вала стенда	В зависимости от требуемой - от 7,5 до 315 кВт.
2	Тип привода выходного вала стенда	Электропривод: - с нерегулируемой частотой вращения; - с регулируемой частотой вращения
3	Частота вращения выходного вала стенда	от 100 до 3000 1/мин.
4	Создаваемое и контролируемое давление рабочей жидкости	до 40,0 мПа. (400 кгс/см ²)
5	Контролируемый расход рабочей жидкости на выходе испытуемого гидроагрегата	до 360 л/мин и более
6	Способ нагружения гидронасосов при испытании	дросселированием потока рабочей жидкости на выходе насоса
7	Цена	в зависимости от марки от 1 млн. до 2,5 млн. руб.

Стенды СГН оснащаются электронной системой управления привода и измерения. Частота вращения вала стенда регулируется частотным преобразователем, позволяющим осуществлять реверс направления вращения выходного вала. Нагрузка гидронасоса во время испытаний осуществляется

ся дросселированием потока рабочей жидкости на его выходе[4,6]. Таким образом, обеспечивается возможность проводить испытания разных типов гидронасосов в том числе послеремонтную обкатку аксиально-плунжерных и поршневых гидронасосов.

Стенды СТИГ предназначены для испытаний и разборки-сборки гидроцилиндров при их ремонте. Краткая характеристика стендов приведена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристики гидростендов серии “СТИГ”

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Максимальная длина гидроцилиндров, испытываемых на стенде базовом варианте (при выдвинутом штоке), мм	от 7000 до 20000, в зависимости от кол-ва доп. блоков
2	Максимальный наружный диаметр испытываемых гидроцилиндров, мм	до 450
3	Максимальное давление, при котором испытываются гидроцилиндры, мПа	от 32,0 до 50,0
4	Номинальная толщина фильтрации рабочей жидкости, мкм.	10
5	Рабочий диапазон контроля давления, мПа	0... 40
6	Допускаемая погрешность измерения давления	1,5 %
7	Суммарная потребляемая мощность электроэнергии, кВт, не более	35,0
8	Объем заправки рабочей жидкостью, литр.	от 200
9	Цена	в зависимости от марки, от 1,1 млн. до 3 млн. руб.

На стендах испытывают следующие виды работ: проверка функционирования, проверка давления начала страгивания, проверка давления холостого хода, проверка прочности и наружной герметичности, проверка утечек рабочей жидкости через уплотнение штока, проверка внутренних утечек, проверка штока на продольную устойчивость.

Проанализировав гидравлические стенды разных серий, можно сделать вывод, что технологии строения гидравлических стендов движутся вперед и чем дальше, тем меньше требуется ручного труда для выполнения определенных задач.

Библиографический список

1. Мерданов, Ш. М. Гидроприводы строительно-дорожных машин для эксплуатации при низких температурах: монография / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков – Тюмень, 2016. – С. 144-148.

2. Мерданов, Ш. М. Повышение эффективности тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин / Ш. М. Мерданов, В. В.

Конев, Д. М. Бородин, Е. В. Половников // В сборнике: European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences Proceedings of the 13th International scientific conference. 2017. – С. 50-53.

3. Швечиков, Е. Д. Стенд для лабораторного практикума по гидравлике / Е. Д. Швечиков, Е. И. Иванов // Москва. 2013. – С. 236-237.

4. Konev, V. V. Development of a universal data acquisition system with control functions based on analog to digital converter / V. V. Konev, D. M. Borodin, E. V. Polovnikov // В сборнике: Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach Research articles. San Francisco, California, USA, 2016. – С. 205-208.

5. Konev, V. V. Investigation and Development of the Thermal Preparation System of the Trailbuilder Machinery Hydraulic Actuator / V. V. Konev, E. V. Polovnikov, O. B. Krut, Sh. M. Merdanov, G. G. Zakirzakov // Конференция: 8th International Scientific Practical Conference on Innovative Technologies in Engineering, Natl Res Tomsk Polytechn Univ, Yurga Inst Technol, Yurga, Russia, may 18-20, 2017.

6. Konev, V. V. Mathematical modelling of heat accumulator for thermal preparation system of road-building machinery / V. V. Konev, E. V. Polovnikov, O. B. Krut, L. V. Dolzhikova, E. E. Rood' // Proceedings of the international conference actual issues of mechanical engineering 2017 (AIME 2017); AER-Advances in Engineering Research. Т.: 133. – С. 337-342.

Научный руководитель: Конев В.В., канд. техн. наук, доцент.

Оценка изменения параметров дорожного движения при изменении режима работы светофоров

Скаряднова Е.Ю., Фадюшин А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Управление автомобилем в условиях большого города – несомненно, процесс сложный и ответственный. Однако, не стоит забывать и о других участниках дорожного движения – пешеходах.

В начале года Госавтоинспекцией МВД России совместно с Российским союзом автостраховщиков и экспертным центром «Движение без опасности» была реализована социальная кампания «Сложности перехода». Кампания была призвана обратить внимание пешеходов и водителей на взаимодействия между собой, поскольку это напрямую влияет на безопасность пешеходов.

Пешеходы – одна из самых уязвимых категорий участников дорожного движения. По сравнению с водителями, они физически не защищены, и дорожно-транспортные происшествия с их участием зачастую становятся

трагедией – как правило, пешеход получает тяжелые травмы, в том числе несовместимые с жизнью.

По данным ГИБДД на территории города Тюмени и Тюменской области за первые два месяца 2018 г. зарегистрировано 86 ДТП, в которых погибло 10 пешеходов, а 80 получили травмы различной степени тяжести.

Эффективная организация дорожного движения на улично-дорожной сети, играет значимую роль в безопасности человека, находящегося на проезжей части.

В качестве объекта наблюдения был выбран перекрёсток ул. Мельникайте – ул. Харьковская в городе Тюмени. Улица Мельникайте имеет 3 полосы в прямом направлении, переходящие в 2 после перекрестка, 2 полосы в обратном, и дополнительная третья полоса для поворота направо. А со стороны ул. Харьковская имеет 4 полосы движения, по 2 полосы в каждом направлении, и дополнительная третья полоса для поворота направо.

В настоящее время на перекрестке ул. Мельникайте – ул. Харьковская применяется четырехфазное светофорное регулирование для разделения транспортных и пешеходных потоков. Направление по ул. Мельникайте со стороны Совмещенного моста разделено на две фазы: транспортные потоки (прямо, налево и направо по дополнительной секции светофора) и транспортные (прямо и налево) и пешеходные потоки (вблизи остановки «Травматология»). Вторая и третья фазы представлены на рисунке 1.

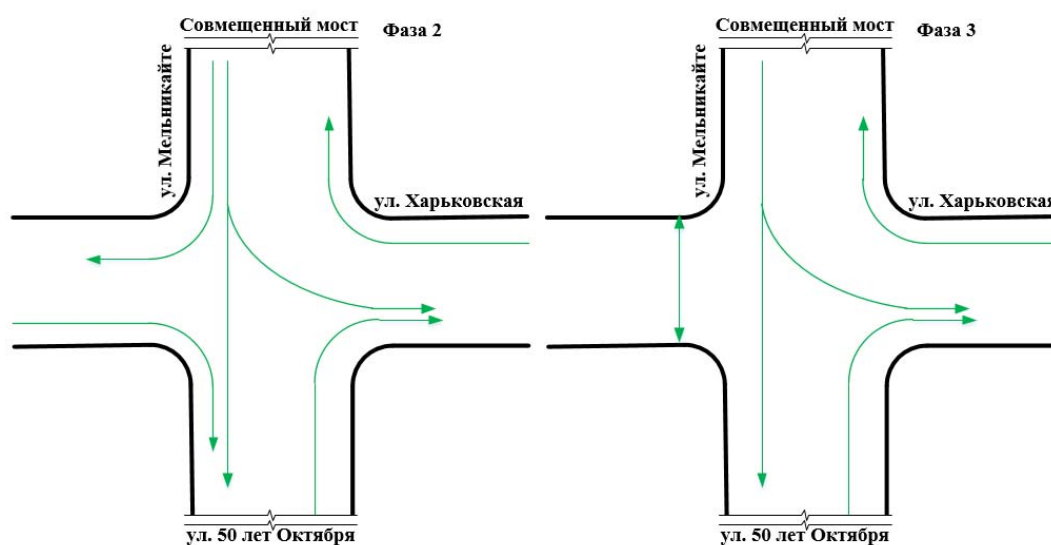


Рисунок 1. Пофазный разъезд (2 и 3 фаза) для перекрестка ул. Мельникайте – ул. Харьковская

Эффективность организации дорожного движения возможно определить на этапе принятия решения, прибегнув к использованию компьютерного имитационного моделирования дорожного движения в программном комплексе PTV Vissim.

Предложение заключается в том, чтобы убрать вторую фазу для всех направлений транспортного потока со стороны Совмещенного моста, за счет этого увеличив продолжительность третьей фазы (для пешеходов).

Таблица 1

Результаты моделирования для утреннего времени

Параметры дорожного движения	Значения параметров		Изменения параметров	
	Существующая ОДД	Измененный режим работы светофоров	Абс. откл., ед.	Относ. откл., %
Среднее время задержки, сек	71,6	70,8	-0,8	-1
Средняя скорость движения, км/ч	13,8	13,9	0,1	-1
Среднее время в пути пешеходов (со стороны Совм. моста), сек	88	68	-20	-23
Среднее время в пути пешеходов (со стороны ТИУ), сек	85	71	-14	-16

Сравнительный анализ результатов показывает, что для транспортных потоков изменение параметров дорожного движения незначительное, так как интенсивность движения транспорта для этих поворотов слишком мала (интенсивность движения транспорта для поворота направо со стороны ул. Холодильная 40 ТС/час, для поворота направо со стороны Совмещенного моста 46 ТС/час). Для пешеходных потоков изменения значительны по причине увеличения разрешающего сигнала светофора для пешеходов.

Оценка эффективности продления ул. Николая Федорова до ул. Федюнинского в городе Тюмени

Скаряднова Е.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В качестве объекта исследования был выбран участок улично-дорожной сети на пересечении ул. Н. Федорова – ул. Широтная г.Тюмени, поскольку пробивка ул. Н. Федорова через ул. Широтную до ул. Федюнинского – актуальный вопрос для жителей ближайших микрорайонов. Новостройки по ул. Н. Зелинского постепенно обживаются, население, проживающее в этом микрорайоне, образует обратный поток на ул. Широтную. Жителям 5 и 6 микрорайона г. Тюмени также будет удобен прямой проезд до ул. Федюнинского. (рис 1)

В настоящий момент выехать на магистраль можно лишь через улицы Мельникайте, Пермякова или по территории авторынка, которая с недавнего времени стала платной [1].



Рисунок 1. Сетевые корреспонденции

С целью улучшения сложившейся дорожной ситуации предлагается:

- пробивка ул. Николая Федорова до ул. Федюнинского;
- запрет левого поворота с ул. Николая Федорова на ул. Широтная;
- изменение режима работы светофоров.

Схематично данный вариант изображен на рис. 2.

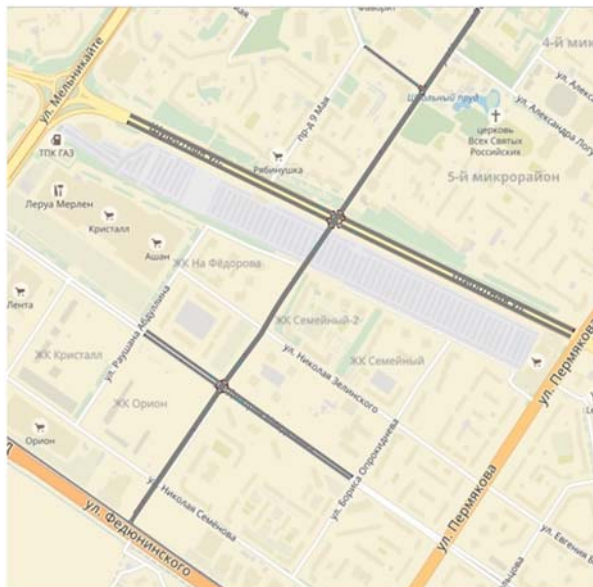


Рисунок 2. Имитационная модель исследуемого участка УДС

Для оценки эффективности внедрения мероприятий по усовершенствованию схемы организации дорожного движения на улично-дорожной сети был использован метод имитационного моделирования.

Параметры дорожного движения на исследуемом участке УДС в настоящее время при существующей схеме организации движения и после окончания строительства запланированных объектов дорожной инфраструктуры приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты моделирования для утреннего времени

Параметры дорожного движения	Значение параметров		Изменение параметров	
	Сущ. ОДД	Схема ОДД по проектному решению	Абс. откл., ед.	Относ. откл., %
Среднее время задержки, сек	57	74	17	29,8
Средняя скорость движения, км/ч	33,1	28,7	-4,4	-13,3
Общее время задержки (всего потока), час	42	55	13	31,0
Относительное время задержки, %	100	130	30	30,0

Также была произведена оценка изменения параметров дорожного движения путем расчета значений пропускной способности узла на пересечении ул. Николая Федорова – ул. Широтная (табл.2).

Таблица 2

Пропускная способность узла ул. Широтная – ул. Николая Федорова для утреннего времени в соответствии с проектным решением

Направление	№ полосы	Пропускная способность в сечении стоп-линии по полосам движения и направлению, ТС/ч			
		Существующая ОДД		Проектное решение	
		По полосам	По направлению	По полосам	По направлению
ул. Широтная со стороны ул. Мельникайте	1	919	2151	404	1212
	2	919		404	
	3	313		404	
ул. Широтная со стороны Пермякова	1	561	1683	588	1764
	2	561		588	
	3	561		588	
ул. Николая Федорова	1	460	920	368	736
	2	460		368	
Итого:		4754		3712	

Как мы видим, ситуация на данном перекрестке после окончания строительства запланированных объектов дорожной инфраструктуры усложнится.

Тем временем, проектная документация по строительству улицы Н. Федорова от улицы Широтной до Федюнинского уже получила положи-

тельное заключение областного управления государственной экспертизы проектной документации.

На первом этапе строительства будет проложена дорога от ул. Федюнинского до гаражного кооператива (930 метров), а на следующем этапе пройдет через гаражный кооператив и соединит новую улицу Н. Федорова с уже существующей.

Реализация проекта позволит разгрузить соседние улицы (ул. Мельникайте, ул. Пермякова) и обеспечит качественные транспортные связи микрорайонам города.

Библиографический список

1. Дрогалева, Е. В. Влияние организации дорожного движения на транспортную доступность. / Е. В. Дрогалева, Е. Ю. Яшина // Организация и безопасность дорожного движения. Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л.Г. Резника: в 2 томах. – 2017. – С. 176-179.

Применение метода дистанционного спутникового мониторинга транспортных потоков для исследования параметров городской среды в рамках макромасштаба

Тимоховец В.Д., Чичиланова Я.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В современном мире каждый город имеет свои индивидуальные пути и темпы развития, которые зависят от значительного числа факторов. Это многообразие параметров нуждается в анализе, для создания прогнозов и установления закономерностей совершенствования городов. В процессе решения частных инженерных задач необходимо предопределять перспективу развития как конкретных населенных пунктов, так и мира в целом. Непрерывные индустриализация и рост городов демонстрируют влияние большого многообразия факторов на их развитие, возникновение ультра-современных тенденций в экономике, что обуславливает необходимость учёта неблагоприятных явлений (инфляций, кризисов, рецессий и другие). Принимая во внимание всех вышеперечисленных факторов позволит контролировать различные отрасли производства и жизнедеятельности города и снизить влияние негативных последствий.

В процессе рассмотрения города как сетевого объекта особое внимание уделено транспортным артериям, как одной из важнейших функций для существования и развития города. Как следствие, становится очевидной необходимостью получения своевременной регулярно обновляемой информации о характеристиках транспортных потоков.

Одним из наиболее перспективных направлений сетевого исследования является метод дистанционного мониторинга, основанный на дешифровке спутниковых снимков с онлайн-ресурсов, используя функциональные зависимости теории транспортных потоков. Спутниковый мониторинг позволяет отслеживать местонахождение подвижных объектов, основной частью которых являются транспортные средства. В России данные со спутника являются легкодоступными, поскольку они находятся в открытом доступе. В крупных и крупнейших городах РФ проведены исследования, на основе которого разработана формула, позволяющая рассчитывать интенсивность транспортного потока на основе спутникового снимка. В данном уравнении учтены факторы, влияющие на интенсивность движения транспортных потоков.

Для подтверждения возможности разработки аналогичной зависимости в рамках макромасштаба была определена необходимость нахождения общих закономерностей развития исследованных городов РФ и мегаполисов мира.

На первом этапе исследования выбраны столицы стран мира и проанализированы по показателям урбанистики.

Динамика развития численности населения в столицах мира, средняя заработная плата, уровень автомобилизации за 2017 год и показатели урбанистики представлены в табл.1.

При этом некоторые проанализированные мегаполисы по определенному числу показателей коррелируются между собой. Так, например, наблюдается определённая сходимость в численности жителей и уровне автомобилизации в таких городах, как Москва и Бразилиа.

Подобная зависимость наблюдается в большинстве городов. Поэтому для рассмотрения более тесной корреляционной зависимости различных мегаполисов необходим поиск дополнительных показателей сходимости для более детального анализа и возможности составления параметрического уравнения. По данным результатам нельзя сделать однозначный вывод о составлении уравнения для городов других стран.

Библиографический список

1. Тестешев, А. А. Development of multiparameter equations for satellite monitoring analysis of traffic flow / А. А. Тестешев, В.Д. Тимоховец, Т.Г. Микеладзе // МАТЕС Web of Conferences 143, 04009 (2018)

2. Рынок труда, занятость и заработная плата: Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/

3. Список городов России по численности населения. Режим доступа: <http://города-россия.рф/>

Научный руководитель: Тимоховец В.Д., ассистент кафедры АДИА.

Таблица 1.

Город	Наличие видов транспорта			Схема УДС	Общая площадь территории, км ²	Кол-во районов	Численность населения			Ср. зп., доллар в месяц	Уровень автомобилизации за 2017 год, авто/1000чел.
	Троллейбус	Трамвай	Метро				2018, тыс. чел.	2025, тыс. чел.	% прироста		
Пекин	+	+	+	П	16 801	22	21 710	23 546	8,5	1 584	115
Стамбул	-	+	+	П	5 461	81	14 804	17 114	15,6	1 320	104
Нью-Дели	-	-	+	Г	42,7	36	16 315	15 877	-2,7	610	17
Каир	-	+	+	Т	528	27	12 000	14 458	20,5	512	43
Токио	-	+	+	П	2 187	47	13 743	14 251	3,7	1 292	453
Москва	+	+	+	РК	2 561	125	12 506,5	13 384	7	1 303	233
Лондон	-	+	+	П	1 706	4	9 034	9 983	10,5	2 780	457
Сеул	-	-	+	П	605	17	9 707	9 361	-3,6	2 100	276
Бразилиа	-	-	+	П	5 802	27	2 790	2 989	7,1	778	215
Вашингтон	-	-	+	П	177	50	714	812	13,7	3 120	423

Результаты расчета показателей развития городов

где П – прямоугольная, Г – гексагональная, Т – треугольная, РК – радиально-кольцевая.

Внедрение системы комплексной диагностики автомобилей на станциях технического обслуживания

Тян Р.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

С каждым годом производители автомобилей стараются внедрить совершенно новые технологии при изготовлении или усовершенствовании своего транспортного средства. Кто-то дорабатывает подвеску автомобиля, кто-то ходовую часть, кто-то делает акцент на внедрение новых, электронных систем. Все эти изменения сказываются на цене ремонта и обслуживания автомобиля. В настоящее время не каждый владелец транспортного средства уверен в полной исправности своего автомобиля. А своевременная диагностика неисправного узла или агрегата может не только удешевить ремонт автомобиля, но и обезопасить его эксплуатацию. На сегодняшний день станции технического обслуживания (далее СТО) предусматривают два основных вида диагностики. Компьютерная диагностика и внешний осмотр автомобиля. Суть компьютерной диагностики заключается в том, что через диагностический кабель диагност подсоединяется к бортовому компьютеру автомобиля и считывает коды неисправностей. Суть второго метода заключается в тщательном осмотре и визуальной диагностики основных элементов автомобиля и нахождение возможной причины неисправности.

Суть метода комплексной диагностики, который представлен в данной статье, заключается в полном цикле осмотра автомобиля, который включает в себя порядка 100 контрольных точек. Это позволит более точно оценить состояние автомобиля, а также составить более детальную смету затрат на ремонт транспортного средства.

Для начала был составлен список самых востребованных проверок на СТО. Он состоит из 100 операций, которые предусматривают использование специального оборудования. Плюс такой диагностики заключается в том, что по окончании работ, клиенту СТО будет предложено исправить все замечания по автомобилю на месте. Это экономит не только время клиента, но и поможет устранить неисправность на раннем этапе.

В ходе работы был составлен рабочий пример рабочего акта, в котором перечислены работы, проделанные над автомобилем. Напротив каждой работы механик проставляет обозначения: «+» – деталь или агрегат соответствует требованиям эксплуатации, «-» – деталь не соответствует требованиям, «З» – замена агрегата. Кроме того, в акте указывается марка и VIN номер автомобиля, год выпуска, километраж на момент проведения диагностики, является ли автомобиль гарантийным или нет и дата проведения диагностики. Данный акт заверяется подписью механика и печатью предприятия, на котором проводился осмотр. Предварительный пример акта представлен на рисунке 1.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ		ДВИГАТЕЛЬ, КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И ВЫХОПНАЯ СИСТЕМА		50. Эластичные соединения (шарниры, сайлент-блоки)		76. Идентификация автомобиля (№ шасси: отсутствует VIN: ХГУ21124080002412)	
1. Параметры двигателя/дорожные испытания	/	25. Герметичность механических агрегатов (двигатель, КПТ, мост, амортизаторы)	/	51. Общее состояние опор крепления механических элементов	/	77. Часы (функционирование)	/
2. Устойчивость на дороге/движение в гору, разворот, неровная поверхность	/	26. Ремень ГРМ	/	52. Буксировочное устройство	/	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	
3. Холодный ход (СО-СО2 для бензиновых двиг)	/	27. Ремень генератора	/	53. Состояние емкостей и трубок	/	Аккумуляторная батарея	/
4. Состояние свечей	/	28. Замена моторного масла, замена масляного фильтра	/	Двери	/	78. Аккумулятор-состояние	/
5. Функционирование стартера	/	29. Состояние дюритовых шлангов	/	54. Корпус	/	79. Аккумулятор-крепление	/
Колеса		30. Контроль уровня масла в мосту	/	55. Замки	/	Приборное обеспечение	/
6. Состояние	/	31. Уровень охлаждающей жидкости	/	56. Шарнирные соединения и дверные пазы	/	80. Заднее стекло	/
7. Деформация	/	32. Глушитель	/	Ходовая часть передняя/задняя	/	81. Радио (функционирование)	/
8. Затылка	/	33. Выпускной коллектор	/	57. Сход-развал ходовой части	/	82. Индикаторы на панели приборов	/
9. Балансировка	/	Рулевое управление	/	58. Крепление ходовой части	/	83. Навигационная система	/
10. Состояние и крепление запасного колеса	/	34. ГУР/ЗУ - функционирование	/	59. Крепление пружин и амортизаторов	/	84. Звуковые сигналы	/
11. Домкрат, ручка домкрата, площадка под домкрат	/	35. ГУР - уровень масла	/	60. Трансмиссия/передняя/задняя	/	85. Прикуриватель	/
Шины		36. Уровень масла в коробе передач	/	61. Пыльники трансмиссии ходовой части передней/задней	/	86. Откидной верх	/
12. Состояние передних шин	/	37. Коробка передач, рычаг управления	/	62. Рычаги подвески ходовой части передней/задней	/	87. Стеклоочиститель передние-состояние щеток	/
13. Состояние задних шин	/	38. Сцепление - защита	/	63. Состояние шаровых опор и тяг ходовой части	/	88. Стеклоочиститель задние-состояние щеток	/
14. Давление	/	39. Сцепление - функционирование и переключение передач	/	64. Амортизаторы передние/задние	/	89. Стеклоочиститель - уровень жидкости	/
Тормоза		40. Сцепление - гидравлический привод	/	САЛОН		Освещение	
15. Состояние тормозных трубок и шлангов	/	41. Недопущение ошибочного выключения скорости АКПП	/	Отопление (функционирование)	/	90. Габариты - ближний свет	/
16. Главный тормозной цилиндр, тормоза, усилитель	/	Фильтр	/	65. Отопление-вентиляторы блок управления	/	91. Поворотники-Аварийные огни	/
17. Фриционные накладки и герметичность гидравлического контура	/	42. Воздушный фильтр	/	66. Кондиционер (в зависимости от комплектации)	/	92. Огни стоп-сигнала, заднего хода и задние противотуманные огни	/
18. Диски	/	43. Салонный фильтр	/	68. Коврики передние/задние	/	93. Противотуманные фары/дальний свет	/
19. Накладные колодки	/	44. Бензиновый фильтр- дизельный фильтр	/	69. Крепление передних и задних сидений	/	94. Регулировка фар	/
20. Тормозные барабаны	/	КУЗОВ/ ПРИВОД		70. Крепление и состояние ремней безопасности	/	95. Освещение номерного знака	/
21. Тормозная жидкость	/	45. Общее состояние кузова	/	71. Наличие аварийного знака	/	96. Освещение салона	/
22. Контроль стояночного тормоза/ручной тормоз	/	46. Шасси	/	72. Ветровое стекло	/	Бортовая электроника	/
23. ABS (индикатор функционир)	/	47. Пол	/	73. Стеклоподъемники	/	97. Считывание кодов	/
24. Эффективность и равномерность торможения	/	48. Подмоторная рама	/	74. Зеркало заднего вид	/	98. Общее тестирование/перезагрузка компьютера	/
		49. Крепление переднего и заднего бамперов	/	75. Ключи (функционирование, вторые ключи и карты кодов)	/	КАМПАНИИ	/
						99. Проведение кампаний по модернизации и безопасности	/
						ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	
						100. ТО и проверки (в зависимости от года выпуска и пробега)	/

Обозначения: «+» - норма, «-» - не норма, «З» - замена

Марка, модель _____ год выпуска _____
Километраж _____ реальный / негарантированный

Составлено, дата: _____
ФИО и подпись технического работника _____ Печать _____

Рисунок 1. Примерный вид акта диагностирования автомобиля

Данная диагностика может производиться как на сервисных станциях официальных дилеров компаний автопроизводителей, так и в отдельных СТО, которые имеют необходимое оборудование для выполнения вышеописанных работ.

Целевая аудитория данной услуги — это клиенты, которые намереваются приобрести автомобиль на вторичном рынке. Клиенты, которые собираются продать свой автомобиль, и клиенты, которые хотят узнать, в каком состоянии находится их транспортное средство.

Так как данная работа находится в стадии разработки, целью дальнейших исследований является расчет затрат на дооборудование обычных СТО не имеющих возможность проводить комплексную диагностику, а также расчет экономической выгоды и целесообразности от предоставляемой услуги.

Научный руководитель: Базанов А.В., канд. техн. наук, доцент.

Проблема аварийности на автомобильных дорогах Тюменской области

Чефранова В.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Транспортная система - технологически взаимосвязанная система транспортных средств, транспортных коммуникаций, транспортной инфраструктуры независимо от формы собственности, системы регулирования их взаимодействия [1]. Подробнее хотелось бы остановиться на важнейшем звене транспортной системы России, без которого не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства – это автомобильные дороги, и на проблеме аварийности на дорогах, а также, на путях ее снижения.

В Тюменской области, как и в целом в Российской Федерации, аварийность на автомобильном транспорте представляет острую социально-экономическую проблему. Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам. Дорожно-транспортный травматизм приводит к исключению из сферы производства людей трудоспособного возраста.

Начиная с 2015 года, когда после объективной оценки сложившейся ситуации был взят курс на усиление мер по защите жизни и здоровья граждан на дороге, был принят ряд нормативных правовых актов, направленных на совершенствование организации дорожного движения, усиление ответственности его участников и т.д.

В 2015 году была разработана и реализуется Государственная программа Тюменской области «Повышение безопасности дорожного движения». Срок ее реализации до 2020 года.

Тем не менее, показатели статистики в настоящее время не дают повода для оптимизма, не позволяют говорить о коренных переломах ситуации в лучшую сторону. Об этом свидетельствует приведенная ниже диаграмма 1.

Диаграмма показывает, что после периода относительного снижения ежегодного количества учетных ДТП (на 4,24 % в сравнении с 2015 г.) последовало значительное увеличение их количества (на 10,84% в сравнении с 2016 г.), которое привело к увеличению уровня аварийности. Диаграмма ДТП свидетельствует о наличии тенденции роста уровня аварийности.

Стоит также заметить, что в 2017 г. наблюдается снижение количества ДТП, на месте которых зафиксированы нарушения обязательных требований к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог (на 51,48% в сравнении с 2016 г.)

В целом же, по России наблюдается положительная динамика снижения основных показателей аварийности в 2017 году: ДТП на 2,45% (169 432), количества погибших снизилось на 6,01 % (19 088), получивших ранения на 2,61% (215 374).

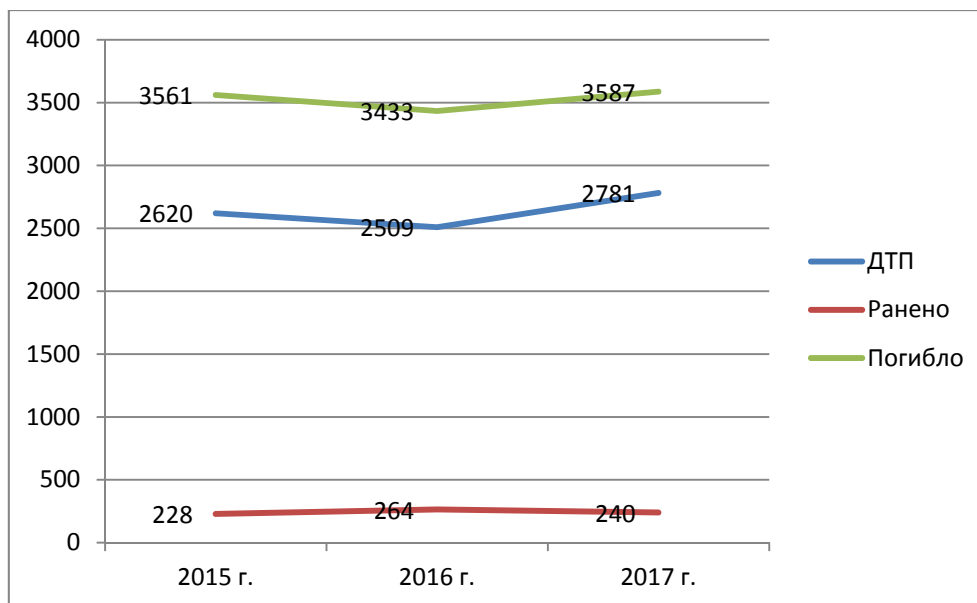


Диаграмма 1. Количество ДТП с участием пешеходов за период с 1.01.2015 – 31.12.2017 г.

Анализ причин ДТП показывают, что основной их причиной является нарушение правил безопасности дорожного движения со стороны водителей транспортных средств, выразившееся в превышении скорости или неправильном выборе её режима применительно к конкретным условиям. По данной причине в 2017 г. произошло 82,13% (2284 ДТП) от общего числа происшествий за год на территории Тюменской области.

По результатам проведенного анализа основными проблемными вопросами состояния аварийности на дорогах Тюменской области являются:

- Недостаточный уровень безопасности дорожного движения на территории города Тюмени;
- Рост количества транспорта, происходящий быстрее развития транспортной инфраструктуры (уровень автомобилизации 311авто на 1000 жителей – 8 место по России по данным агентства «Автостат»);
- Несоответствие уровня эксплуатационного состоянию улично-дорожной сети нормативным требованиям;
- Низкий уровень правовой культуры участников дорожного движения, прежде всего водителей ТС.

Библиографический список:

1. Тюменская область: сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]// ГИБДД. URL: <http://www.gibdd.ru/r/72/stat/>.
2. Уровень автомобилизации в России – 285 авто на 1000 жителей [Электронный ресурс]// 74. Ru http://autochel.ru/text/newsline_auto/203293129441281.html

3. Постановление от 26 января 2015 года № 1-п «Об утверждении государственной программы тюменской области "повышение безопасности дорожного движения» до 2021 года

Научный руководитель: Беженцева Т.В. канд. экон. наук, доцент

Разработка энергосберегающей системы «Двигатель внутреннего сгорания – гидронасос»

Шальнев А.С., Белослудцев В.Е., Гребенев В.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для обеспечения оптимального теплового режима гидропривода строительно-дорожных машин (СДМ), эксплуатируемых при низких отрицательных температурах их оснащают средствами регулирования температуры рабочей жидкости в гидроприводе. Тепловая подготовка гидропривода связана со значительным расходом энергии, как от внутренних, так и внешних источников тепла. Вопрос тепловой подготовки гидропривода СДМ и обеспечения рабочего диапазона температур масла в гидроприводе является актуальным, особенно для условий автономного функционирования СДМ в районе Севера вдали от баз механизации, где отсутствуют постоянные источники тепловой, электрической энергии и теплые помещения. Характер изменения температуры рабочей жидкости в гидроприводе (по Е. М.Хаймовичу) представлен на рисунке 1 [1, 2].

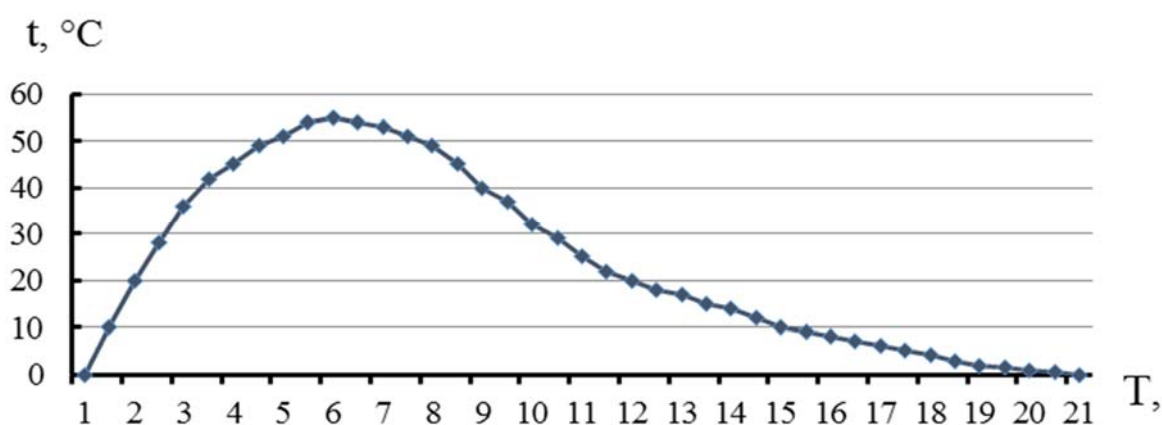


Рисунок 1. Характер изменения температуры рабочей жидкости

в гидроприводе

Наиболее известными и используемыми на практике являются следующие средства регулирования температуры рабочей жидкости в гидроприводе СДМ: дроссельный, уменьшение объёма гидробака, электронагре-

ватели, системы утилизации тепла (на основе тепловых аккумуляторов, гидробаков с теплообменником отработавших газов и т.п.). Однако существующие средства в комплексе не исключают следующих недостатков к основным из которых можно отнести: минимум энергоемкости и времени на изменение теплового состояния гидропривода; обеспечение тепловых режимов во время пуска и работы СДМ; автономность; максимальный КПД системы [3, 4, 5].

В соответствии с выше изложенным логично сказать, что проблема тепловой подготовки гидропривода остается актуальной и требует дальнейшего изучения.

Проведенный тепловой расчет двигателя внутреннего сгорания (ДВС) показывает, что охлаждающей жидкости передается до 33 % теплоты от общего количества теплоты, выделяемой при сгорании топлива в камере сгорания ДВС [5].

В существующих СДМ гидравлическая система разветвлена, элементы гидропривода (аппаратура регулирования, гидродвигатели), размещены по всей СДМ, в том числе гидронасос располагается вдали от ДВС. При этом, следует стремиться, чтобы гидронасос находился как можно ближе к источнику тепла. В СДМ, при их работе источником тепла является ДВС. Поэтому, предложено совместить ДВС и гидронасос в одну систему [6]. Система «ДВС – гидронасос» содержит один контур циркуляции масла в гидроприводе СДМ.

Этот контур содержит штоковую полость цилиндра, поршень, трубопровод всасывания, трубопровод нагнетания, масляный бак гидропривода, гидродвигатель, клапаны обратные, все элементы контура соединены трубопроводами. Привод коленчатого вала от поршня осуществляется за счет штока и шатуна. Прямолинейное, возвратно-поступательное движение штока обеспечивает герметичность гидропривода машины. При движении поршня к верхней мертвой точке происходит всасывание масла по трубопроводу из масляного бака, при движении поршня к нижней мертвой точке происходит нагнетание масла по трубопроводу к гидродвигателю (гидроцилиндру) через обратный клапан. При этом установленный обратный клапан не позволяет маслу двигаться по всасывающему трубопроводу. Рассматривая конструкцию цилиндра - поршневой группы возможны варианты: тандем цилиндр, рабочая поршневая и штоковая полости, рабочая только штоковая полость. Для обеспечения равномерности работы возможно подключение в систему гидроаккумулятора [7].

Существующая система отличается от других простотой в эксплуатации. Совмещение гидронасоса и ДВС в одну систему позволяет осуществить тепловую подготовку гидропривода путем прогрева гидронасоса, а также обеспечить рабочий диапазон температуры масла в гидроприводе СДМ в процессе работы при низких отрицательных температурах окружающего воздуха [8].

Библиографический список

1. Мерданов, Ш. М. Гидроприводы строительно-дорожных машин для эксплуатации при низких температурах: монография / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 160 с.
2. Мерданов, Ш. М. Исследование и разработка системы тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин / Ш. М. Мерданов, Ю. Я. Якубовский, В. В. Конев // Строительные и дорожные машины. Москва, 2013. – № 1. – С. 27-29.
3. Карнаухов, Н. Н. Система предпусковой тепловой подготовки ДВС и гидропривода / Н. Н. Карнаухов, В. В. Конев // Патент Российской Федерации на изобретение №2258153 по заявке №2004104477, 16.02.2004 г.
4. Конев, В. В. Математическое моделирование тепловых процессов локального прогрева гидродвигателя [Электронный ресурс]. / В. В. Конев, Н. Н. Карнаухов, Б. А. Гуляев, Д. М. Бородин, Е. В. Половников // Современные проблемы науки и образования, – 2014. – №5. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/119-15076>.
5. Конев, В. В. Математическое моделирование теплового состояния строительно-дорожных машин [Электронный ресурс]. / В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков, Д. В. Райшев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-16957>.
6. Карнаухов, Н. Н. Система тепловой подготовки гидропривода / Н. Н. Карнаухов, И. О. Вашуркин, В. В. Конев, Ш. М. Мерданов // Патент на полезную модель №47985 на заявку №2004110680, 7 апреля 2004 г.
7. Харац, Е. А. Бульдозер / Е. А. Харац, В. В. Конев // Свидетельство на полезную модель №8980, 16 января 1999 г.
8. Konev V., Merdanov Sh., Karnaukhov M. & Borodin D. Thermal preparation of the trailbuilder fluid drive / Energy Production and Management in the 21st Century - The Quest for Sustainable Energy, 2014, Vol. 1 - Southampton. WIT Press, 2014. - P. 697-706.

Научный руководитель: Конев В.В., канд. техн. наук, доцент.

Innovations in the field of transport

Slyunkin E.S.

Industrial University of Tyumen, Tyumen

In recent years, an important role in road safety is played by innovative technologies in the field of road safety. According to the assessment of the World Bank road crashes around the world are responsible for the death of

700,000 people and more than 10 million injuries each year. Only in the countries of the European Union each year there are about 40,000 victims of road accidents. The Russian Federation, unfortunately, is not far behind in these sad annual data. Improvement of road safety is extremely important in ensuring sustainable development [1]. Since at the moment very terrible figures of accidents on the road, about 170 thousand and this is only for 2017 [2].

The goals set in the field of road safety are:

- to achieve the safest road traffic;
- to reduce the annual number of deaths;
- to minimize the annual number of victims to one million or less [3].

1. Visualization of traffic signs in the passenger compartment of a vehicle

The invention relates to methods and apparatus for displaying traffic information. In addition, the invention relates to the field of information support for drivers of vehicles, as well as to instruments for direct indication and for recording or generating a signal, or more precisely to methods for visualizing information about indications of vehicle devices. The aim of the invention is to improve the safety of traffic by the reliable visualization of road signs in the vehicle interior [4]. Existing cameras have high resolution and can work in the optical or infrared range, and their sensitivity in conditions of poor visibility can repeatedly exceed human sight. The use of video cameras equipped with an automatic system for recognizing road signs makes it much more reliable than a driver engaged in the management of a vehicle to detect a sign and to recognize its meaning. The advantages of this system are: work in any weather and in conditions of reduced visibility; they are not tired and not mistaken; their cheapness and ease of use.

2. The scale of instruments connected to the system of preventing falling asleep.

The studies carried out show that the more a person spends driving, the greater the risk of accidents on the roads. Sleep deprivation is the main problem on the road, both for the experienced drivers and for the beginners. The recognition of signs of driver fatigue is a key part of knowing how to prevent falling asleep while driving. Signs of driver fatigue can vary from person to person, but may include yawning, increased irritability, pain in the eyes and a general feeling of anxiety. Missing road signs, a shank experiencing difficulty in staying on the right lane, falling into the rumble bar on the shoulder and a slow response to the behavior of other drivers are also serious warning signs of driver fatigue [5]. The main consequence of lack of sleep is fatigue, which reduces attention and slows down the reaction. This device warns the user in advance about possible falling asleep. It is a bracelet and a ring, which are put on the driver's hand. Indicators remember the driver's condition based on physical indications of the skin. In the event of a deviation from the norm in the direction of relaxation, the device gives signals similar to the sounds of an alarm clock. If the driver did not respond to the signals by pressing the button, the instrument automatically turns

on the alarm and the dipped beam. Advantages of this device are: mobility and compactness; ease of use; increased road safety; application by drivers of any category.

3. Vibro-band - an innovative technical means of ensuring road safety on the highways of the Russian Federation

A driver, driving the vehicle, perceives a large amount of information about the nature and mode of movement of all its participants, the state of a significant number of parameters of the road, the environment, the means of regulation, the condition of the units and assemblies of the car (using various instruments), etc., so he not only perceives the flow of information, but also conducts its analysis, as a result of which he makes the appropriate decision, on the basis of which he performs various actions. The whole complex process from perception to action takes time. However, in real-world traffic conditions, time is an important factor in preventing traffic accidents.

Therefore, a technical tool in the form of a vibro strip with certain geometric parameters providing excitation of the driver, as well as the mechanism for applying this strip is relevant. Vibro strip is performed in the upper layer of asphalt concrete road structure on the sections of the road with increased danger of an accident, perpendicular to the direction of movement of the automatic telephone exchange, with a step and depth functionally oriented to create uncomfortable conditions for the driver.

4. Chip-analyst - a device that can quickly identify a drunk driver and make it easier for a car to leave the road.

Imagine a world in which almost no one died in traffic accidents, drunk drivers are in the past, and your car warned you much sooner than the time when the belt or another part of the engine is about to fail. Such a sensor can warn you not only about the malfunctions of the car, but also about their imminent failure.

Drunk drivers cause thousands of deaths per year, but very sensitive chip analysts who control the use of only pedals and wheels by the driver can quickly identify a drunk driver, facilitate the car from the road and close it. Which in many respects will save many lives [6].

All innovative technologies are very in demand today, as road safety plays an important role in our country. Although these innovations can not completely reduce accidents on the roads, but at least reduce them at times. Thanks to these innovations, drivers will be more attentive and vigilant on the road.

References

1. Innovacionnyj proekt v oblasti bezopasnosti dorozhnogo dvi-zheniya. Available from: <https://www.kazedu.kz/referat/100405> [Accessed 22/02/18]

2. How can I Prevent Falling Asleep at the Wheel? WiseGeek. Available from: <http://www.wisegeek.com/how-can-i-prevent-falling-asleep-at-the-wheel.htm> [Accessed 22/03/18]

3. Vizualizaciya dorozhnyh znakov v salone transportnogo sredstva. Available from:

https://vuzlit.ru/978403/vizualizatsiya_dorozhnyh_znakov_salone_transportnog_o_sredstva [Accessed 21/03/18]

4. Land Transport Safety. Available from: <http://www8.cao.go.jp/koutu/kihon/keikaku8/english/chapter1.html> [Accessed 31/03/18]

5. Statistics of road accidents. Available from: <http://vawilon.ru/statistika-dtp> [Accessed 01/04/18]

6. Ensuring safety & security. Saving lives on the highway. Available from: <https://www.ti.com/corp/docs/innovation/innovation-stories/safety/safety-Automotive.html> [Accessed 01/04/18]

Scientific adviser: Yudashkin V.V.

СЕКЦИЯ «Пищевые биотехнологии и товароведение. Биомедицинские системы»

Анализ антропометрического соответствия верхней женской меховой одежды, представленной в торговой сети г. Тюмени

Абрамова Ю.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для проведения анализа антропометрического соответствия верхней женской меховой одежды, представленной в торговой сети г. Тюмени, было отобрано 5 образцов импортных женских меховых пальто и полупальто для установления соответствия размерных характеристик изделия наряду с принципами построения размерной типологии населения России. Путем примерки были выявлены характерные дефекты посадки. Изучена маркировка при нанесении КИЗов.

Основными точками измерения женских типовых фигур являются 3 параметра: рост, см; обхват груди третий, см; обхват бёдер с учётом выступа живота, см.

Женщины измеряются в нижнем белье, без обуви. Измеряемая должна стоять прямо, без напряжения, сохраняя привычную осанку, руки должны быть опущены, пятки вместе, расстояние между носками ног 15-20 см.

Меховые изделия, представленные в розничной торговле г. Тюмени, отличаются достаточно широким диапазоном размеров. При этом в ходе исследований установлено, что конструктивные параметры значительной части импортных женских меховых пальто и полупальто из торгового ассортимента не соответствуют размерной типологии населения России. Так, в исследуемых меховых изделиях греческого, китайского и итальянского производства превышали размеры участков мехового изделия. При надевании на фигуру мехового пальто с увеличенным участком ширины спинки образуются дефекты посадки:

- а) излишняя ширина, проявляющаяся в наклонных косых складках на спине и рукавах;
- б) наблюдается широкая спинка, вдоль спинки виден излишек мехового изделия;
- в) наблюдается недостаток раствора на выпуклость груди, приводящий к дефекту «угловые заломы»;
- г) не соответствие размерного признака обхвата груди.

Маркировка меховых изделий – это процесс нанесения на определенную группу товаров КИЗов (контрольно-идентификационных знаков) утверждённого образца, который представляет собой бланк строгой отчетности с элементами защиты от подделки – встроенную радиочастотную метку. Маркировка меховых изделий предназначена для размещения важных сведений. На ярлыке должно быть название товарной группы, код гос-

ударства и номер. Для каждого типа меха применяется свой код. Владелец продукции из натурального меха может выбрать тип необходимого ему КИЗ. Для отечественных товаров предусмотрен КИЗ зелёного цвета, а для импортных – красного. Изготовление марки возможно только после одобрения заявки налоговой службой и оплаты. Далее заказчик получает КИЗ, маркирует товар и сообщает об этом в личном кабинете.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующий вывод: конструктивные параметры и маркировка товарных ярлыков женских меховых пальто и полупальто из промышленной коллекции не соответствуют размерной типологии населения РФ.

Библиографический список

1. ГОСТ 31396-2009. Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. [Текст]. – Введ. 2010-06-30. – М.: Стандартинформ, 2009. – 20с.

2. Федорова, О. С. Антропометрическое соответствие меховой одежды на Тюменском потребительском рынке. / [Текст]: сб. статей IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Кировского ГМУ 19 апреля 2017года. / О. С. Федорова, Т. А. Рюпина, Ю. В. Абрамова, А. Д. Бахарева – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017. – С. 188-191.

Научный руководитель: Фёдорова О.С., ассистент кафедры ТТПШ.

Разработка технологии производства функционального напитка «КардиоРитм» для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний

Амосенко Е.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В структуре заболеваемости среди взрослого населения Тюменской области и города Тюмени лидируют болезни сердечно-сосудистой системы – артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца [1].

По статистике Департамента Здравоохранения Тюменской области, на конец 2016 года было зарегистрировано 71408 больных с данными заболеваниями [2].

Болезни сердечно-сосудистой системы на 1000 человек взрослого населения, зарегистрированные в 2016 году в Тюменской области представлены в таблице 1 [3].

В связи с этим актуальным является создание функционального напитка, содержащего в своем составе более 15% от нормы суточного потребления витаминов и минеральных веществ, которые оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему.

Таблица 1

Болезни сердечно-сосудистой системы, зарегистрированные в Тюменской области
в 2016 году

Территория	Всего	из них:		
		ревматизм	ишемическая болезнь сердца	эндартериит, тромбангиит
г. Тюмень	357,1	1,19	8	8,09
г. Ишим и Ишимский район	314,13	1,55	56,39	–
г. Тобольск	221,92	3,49	58,27	4,93
Абатский район	138,96	0,82	15,43	6,07
Бердюжский район	267,34	1,89	65,24	5,66
Гольшмановский район	181,95	0,99	39,17	4,24
Заводоуковский район	247,74	1,99	65,19	4,46
Исетский район	128,6	0,53	40,86	3,79
Нижнетавдинский район	129,35	2,49	22,33	1,22
Омутинский район	165,87	1,2	59,85	5,4
Сорокинский район	156,1	1,03	48,83	2,58
Уватский район	133,53	0,35	28,78	1,46
Ялуторовский район	146,75	0,6	38,26	2,42

Основными ингредиентами для создания концентрата были выбраны плоды шиповника и боярышника, корень пастернака, трава розмарин. Благодаря содержанию в них биологически активных веществ они широко используются для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Данные представлены в таблице 2 [4].

Таблица 2

Химический состав растительного сырья на 100 г

Сырьё	В-кар, мг	В ₆ , мг	В ₉ , мг	С, мг	Е, мг	Р, мг	К, мг	Са, мг	Мг, мг
Растения, выбранные для получения концентрата									
Шиповник	4,9	0,08	0,88	1000	3,8	600	485	409	69
Боярышник	14	–	0,12	90	2	150	45	45,2	15
Пастернак	0,02	0,1	0,04	20	0,8	157	529	27	22
Розмарин	0,9	1,74	0,31	61	–	168	955	1280	220

В качестве основы был выбран виноградный сок, так как он богат антиоксидантами и несет пользу всей сердечно-сосудистой системе. Ученые подтверждают, что этот сок защищает сердце и сосуды от повреждений и налипания холестериновых бляшек. Ценность сока кроется в повышенном содержании полифенолов, которые поддерживают в норме артериальное давление и блокируют активность белковых соединений, приводящих к развитию сосудистых заболеваний. Химический состав виноградного сока представлен в таблице 3 [4].

Таблица 3

Химический состав виноградного сока на 100 мл

Ингредиент	Масса, мл	А, мг	Е, мг	В ₁ , мг	С, мг	К, мг	Mg, мг	Ca, мг	Р, мг
Виноградный сок	100	–	0,2	0,02	2,0	150,0	9,0	20,0	7,0

Химический состав напитка «КардиоРитм» на 200 мл представлен в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав напитка «КардиоРитм»

Нутриенты, ед. измерения	Содержание в 200 мл	Норма потребления (ФСП)	% от суточной нормы потребления
Витамин А, мкг	763,0	1500,0	50,9
Витамин В ₆ , мг	0,62	2,0	31,0
Витамин В ₉ , мг	0,346	2	17,3
Витамин С, мг	64,4	90	71,6
Витамин Е, мг	2,2	15	14,7
Витамин Р, мг	200,7	250	80,3
К, мг	698,5	2500	11,9
Ca, мг	239,0	1000	23,9
Mg, мг	55,2	400	13,8

Разработанный напиток «КардиоРитм» содержит в своем составе более 15% от нормы суточного потребления витаминов и минеральных веществ, которые способны восстанавливать и поддерживать сердце и сосуды: витамины – А, В₆, В₉, С, Р и минеральные элементы – К, Са.

Библиографический список

1. Стечкина, А. С. Актуальные вопросы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и коррекции факторов риска / А. С. Стечкина, В. В. Кулагин // Сборник научно-популярных материалов для специалистов учреждений здравоохранения. – 2015. – С. 55.
2. Департамент здравоохранения Тюменской области [электронный ресурс] – режим доступа: https://armizon.admtuymen.ru/files/upload/OIV/D_zdr/202016.pdf Загл. с экрана
3. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения в Тюменской области по итогам деятельности за 2016 год. – Тюмень: РИЦ «Айвекс», 2017. – 86 с.
4. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева – М.: ВО "Агропромиздат", 1987. – 224 с.

Научный руководитель: Попов В.Г., д.т.н., профессор

Разработка безалкогольного напитка с иммуностимулирующим действием с использованием растительного сырья

Белина С.А., Анциферова А.И., Кривцова С.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Иммунитет – естественный барьер на пути микробов: вирусов, бактерий, грибков. Борьба за повышение иммунитета актуальна в любое время года: весной приходит пора авитаминозов, зимой свирепствует грипп, осенью многих одолевает простуда. Благодаря иммунитету удастся сохранять организм человека в целостности. Поэтому надо внимательно следить за его состоянием, потому что малейшее его повреждение может повлечь серьезные последствия.

Для обогащения напитка были выбраны следующие ягоды иммуностимулирующего действия – ягоды черной смородины, клюквы, а так же банан и мед.

Выбор данных функциональных ингредиентов обусловлен иммуностимулирующим действием, данная характеристика указана в таблице 1 [1].

Таблица 1

Характеристика функциональных ингредиентов напитка

Сырье	Биологически активные вещества	Физиологические свойства
Ягоды черной смородины	Витамин С	Противовоспалительное, кроветворное, мочегонное эффекты, способствует нормализации обменных процессов в организме.
Ягоды клюквы	Витамины группы В (В ₁ , В ₂ , В ₅ , В ₆), РР и С	Улучшает аппетит и пищеварение; обладает способностью защищать мочеполовую систему от инфекций; имеет противораковые и противовоспалительные свойства.
Банан	Провитамин А, С, В ₆ , В ₂ , В ₁ , РР, К. Калий, натрий, магний, фосфор, железо, сера, марганец, медь.	Полезны для ЖКТ; нормализуют давление; оздоровление сердечнососудистой системы; борьбы с нервозностью и депрессивными состояниями.
Мёд	Витамины С, Е, РР, группы В. Кальций, калий, медь, магний, железо, фосфор, натрий, цинк, хром, бор, кремний, титан, никель, осмий и др.	Является общеукрепляющим средством, способствует повышению иммунитета; регулирует обменные процессы в организме; является мощным антибиотиком; улучшает состав крови;

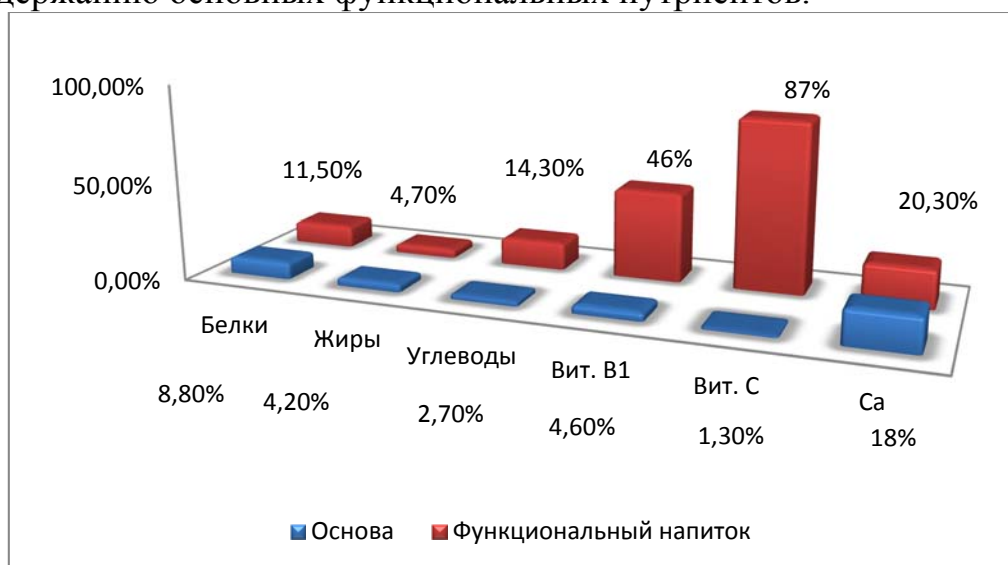
Теоретический расчет химического состава функционального напитка на основе молока представлен в таблице 2.

Таблица 2

Теоретический расчет химического состава напитка на основе молока

Нутриенты, ед. измерения	Основа: Молоко 2,5%	Функциональные ингредиенты				Итого в сырье	В напитке с учетом потерь	Норма потребления (ФСП)	% от нормы по- требления
		Ягоды чер- ной смороди- ны	Ягоды клюк- вы	Банан	Мед				
Кол-во, г	150	30	30	50	20	280	280	-	-
Белки, г	4,4	0,3	0,15	0,75	0,16	5,76	5,76	50	11,5
Жиры, г	3,8	0,12	0,06	0,25	0	4,23	4,23	90	4,7
Углево- ды, г	7,2	2,19	1,11	10,5	16,0	37,06	37,06	260	14,3
Вит. А, мкг	33,0	5,1	-	10,0	-	48,1	48,1	900	5,4
Вит. Е, мг	-	0,21	0,3	0,2	-	0,71	0,71	15	4,8
Вит. С, мг	0,9	54,0	3,6	2,5	0,3	61,3	61,3	70	87,0
Вит. В1, мг	0,06	0,009	0,006	0,02	0,002	0,6	0,6	1,3	46,0
К, мг	219	105,0	35,7	174,0	7,2	540,0	540,0	4000	13,5
Mg, мг	21,0	9,3	4,5	21,0	0,6	57,0	57,0	400	14,3
Ca, мг	180	11,52	4,2	4,0	2,8	203,0	203,0	1000	20,3
Fe, мг	-	0,39	0,18	0,3	0,16	1,03	1,03	15	6,9
P, мг	120	9,9	3,3	14,0	3,6	15,08	15,08	400	3,8
Na, мг	75,0	9,6	0,3	15,5	2	102,5	102,5	5000	2,0

На основании данной таблицы построена сравнительная диаграмма по содержанию основных функциональных нутриентов.



После добавления в молоко черной смородины, клюквы, банана и мёда был получен функциональный напиток богатый витаминами С, В₁ и минеральными веществами К, Са, Mg. В ходе работы можно сделать вывод, что напиток обладает иммуномодулирующим свойством, улучшает метаболизм белков в организме.

Напиток можно употреблять каждый день для нормального развития организма.

Библиографический список

1. Еда для органов [Электронный ресурс]. – 2014. Режим доступа: <https://edaplus.info/directory-herbs-and-plants.html>
2. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
3. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М.: Маркетинг, 2008. – 31 с.

Научный руководитель: Белина С.А., ассистент кафедры ТТПП.

Разработка технологии получения функционального напитка на основе морковного сока с повышенной биологической ценностью

Белина С.А., Васильева. Е. Ю., Петрушкина. П.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Иммунная система является главной системой организма, которая защищает его от любых чужеродных структур. Отличая «родные» структуры организма, она распознает чужеродные, разрушает и элиминирует их. Помочь иммунной системе вдохнуть новую жизнь нелегко, но возможно. Для этого должен быть использован комплексный подход [1]. Функциональные пищевые продукты позволяют оказать положительное влияние как на отдельные функции организма, так и на весь организм в целом, например, улучшение пищеварения, памяти, повышение иммунитета [4].

В современных условиях невозможно обеспечить организм человека оптимальным количеством биологически ценных веществ за счет обычных продуктов питания. Решение этой задачи требует создания и использования специализированных продуктов питания, обогащенных ценными физиологически функциональными ингредиентами защитного действия. Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания. Фруктовые и овощные соки служат основным компонентом разнообразных напитков. Кроме того, они содержат

в своем составе комплекс витаминов и минеральных веществ. Введение в них новых физиологически функциональных ингредиентов не представляет сложности.

На основании теоретических обобщений и экспериментальных исследований создана технология разработки функционального напитка питания с применением растительного сырья. Показано увеличение содержания ключевых витаминов необходимые для нашей защиты иммунитета: витамина С и В₁.

В ходе работы, был разработан функциональный продукт на основе морковного сока «Морковное наслаждение»

Анализ химического состава функционального напитка подтвердил, что продукт является функциональным по содержанию нутриентов от нормы суточного потребления (более 15%): витамин В₁ – 16%, витамин С – 21%; минеральные вещества - фосфор –41%, калий –39%, кальций – 20% представлены наглядно на рисунке 1, а также в таблице 1 [2].

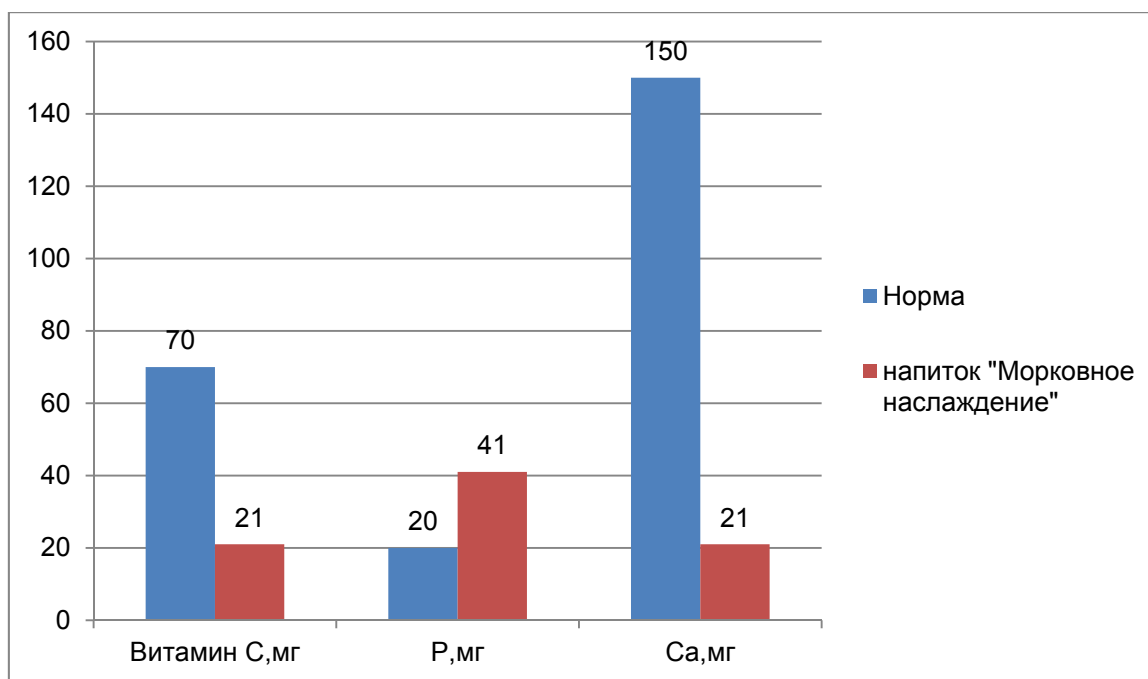


Рисунок 1. Сравнительный анализ химического состава с данными по физиологической суточной потребности

В таблице 1 представлен анализ химического состава напитка «Морковное наслаждение».

Сделан вывод, что данный функциональный напиток обладает следующими свойствами: поддерживает иммунитет, а также стимулирующий работу мозга. Полученный продукт может быть использован для общего доступа населения, особенно в лечебно-профилактических учреждениях, а также на предприятиях диетического питания.

Таблица 1

Химический анализ функционального напитка

Нутриенты	Морковный сок (150мл)	Крапива (10мл) экстракт листьев	Смородина черная (10мл) экстракт ли- стьяв	Шиповник (10мл) экстракт ягод	Клюква (10мл) экстракт ягод	Мята (10мл) экстракт листьев	Норма потребления ФСП	% от нормы
Белки, г	1,65	0,0075	0,005	0,017	0,0002	0,0076	50	3,1
Жиры, г	0,15	0,0	0,001	0,007	0,001	0,045	90	0,1
Углеводы, г	14,9	0,025	0,036	0,054	0,027	0,745	200	7,1
Витамин А, РЭ, мкг	350	0,05	0,001	0,013	0,0	0,06	900	1,5
Витамин, С мг	9,0	0,05	1,0	9,0	0,075	1,59	70	21,0
Витамин, Е мг	0,06	0,001	0	0,019	0	0	15	1,3
Витамин, В1 мг	0,1	0,001	0,001	0,035	0,05	0,004	1,3	16,0
К, мг	195,5	1,3	1,75	0,075	0,3	0,595	2500	8,0
Mg, мг	10,5	0,15	0,155	0,085	0,0375	4,0	1000	1,5
Ca, мг	26,5	0,2	0,18	0,3	0,035	1,25	150	20,0
Fe, мг	0,9	0,025	0,006	0,015	0,015	0,25	18	6,3
P, мг	26,0	0,25	0,165	0,085	0,027	2,65	15	21,5
Na, мг	39,0	0,35	0,16	0,05	0,04	1,55	400	9,66

Библиографический список

1. Кочеткова, А. А. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе. / А. А. Кочеткова, В. И. Тужилкин // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 8-10.

2. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания: произв.-практ. изд. / Н. А. Тихомирова. – М.: Франтэра, 2002. – 212 с.

3. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

4. Типсина, Н. Н. Диетическое питание: учебное пособие / Н. Н. Типсина. – Красноярск, 2014. – 6 с.

Научный руководитель: Белина С.А., ассистент кафедры ТТПП

Технология производства безалкогольного функционального напитка на основе кокосового молока

Белина С.А., Сабирова С.Р., Анциферова А.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Актуальность нормализации психического состояния сейчас на пике интереса у граждан. Люди стараются как можно меньше нервничать, чтобы не провоцировать иные болезни. Привести в норму нервную систему при помощи продуктов питания наиболее целесообразно и полезно.

Основой для производства функционального напитка было выбрано кокосовое молоко.

Композиция пряно-ароматических трав успокаивающего действия – душица (сухая), шалфей (порошок), сухой шиповник, кардамон (порошок).

Выбор в пользу данного растительного сырья был сделан в связи известных физиологических действий, которые указаны в таблице 1 [1].

Таблица 1

Физиологические свойства функциональных ингредиентов

Сырье	Физиологические свойства
Душица	Успокаивающее, болеутоляющее, потогонное, лактогонное, отхаркивающее, мочегонное и действие.
Шалфей (порошок)	Противовоспалительное, кровоостанавливающее действие, нормализует деятельность нервной системы.
Сухой шиповник	Общеукрепляющее, успокаивающее, мочегонное действие.
Кардамон	Антиоксидантное действие, улучшение аппетита, нормализует пищеварение, нормализует деятельность нервной системы.

В таблице 2 представлен химический состав выбранных ингредиентов [2].

Таблица 2

Химический состав функциональных ингредиентов на 100 грамм

Нутриенты, ед. изм.	Кокосовое молоко	Экстракт душицы	Экстракт шалфея	Экстракт шиповника	Экстракт кор- дамона
Белки, г	2,9	1,5	10,63	3,4	21,93
Жиры, г	0,2	0	12,75	1,4	4,78
Углеводы, г	4	5	60,73	48,3	52,1
Вит. А, мкг	22	100	295	817	293
Вит. Е, мг	0,07	-	7,48	3,8	1,03
Вит. С, мг	-	10	124	300	106,7
Вит. В1, мг	0,03	0,03	0,754	0,07	0,1
К, мг	250	260	1070	50	4466
Mg, мг	25	30	428	17	694
Ca, мг	124	40	165	60	1246
Fe, мг	0,3	1,3	28,12	3	32,46
P, мг	45	50	9,1	17	481
Na, мг	105	120	110	150,6	211
ЭЦ	59	13	326	284	279

В ходе исследовательской работы, был разработан функциональный напиток на основе кокосового молока. Химический анализ состава функционального напитка представлен в таблице 3 [3].

Таблица 3

Химический анализ базового напитка и функционального (100 мл)

Нутриенты, ед. измерения	Кокосовое молоко (60 мл)	Функциональные ингредиенты (50 мл)				Норма потребления (ФСП)	% от нормы потребления
		Экстракт душицы (15 г)	Экстракт шалфея (15 г)	Экстракт шиповника (10 г)	Экстракт кордамона (10 г)		
Белки, г	1,74	0,15	1,1	0,34	2,2	75	7,3
Жиры, г	0,12	0	1,3	0,14	0,5	90	2,2
Углеводы, г	2,4	0,5	6,1	4,8	5,2	260	7,3
Вит. А, мг	13,2	10	29,5	81,7	29,3	900	18,1
Вит. Е, мг	0,048	-	0,748	0,38	0,1	15	8,5
Вит. С, мг	-	1	1,24	30	10,6	90	47,6
Вит. В1, мг	0,015	0,003	0,075	0,007	0,01	1,5	7,3
К, мг	150	26	107	5	446,6	2500	29,4
Mg, мг	15	3	42,8	1,7	69,4	400	32,9
Ca, мг	74,4	4	165,2	6	124,6	1000	37,4
Fe, мг	0,16	0,1	2,8	0,3	3,2	18	36
P, мг	27	5	9,1	0,7	48	800	11,2
Na, мг	63	12	11	15	21,1	1300	9,3

Анализ химического состава разработанного напитка подтвердил, что продукт является функциональным по содержанию нутриентов от нормы суточного потребления (более 15%): витамины С – 47,6%, А – 18,1%; железо – 36%, калий – 29,4%, кальций – 37,4%, магний – 32,9%.

Сделан вывод, что разработанный напиток обладает антиоксидантными свойствами, а также нормализует нервную систему.

Библиографический список

1. Лекарственные дикорастущие растения [Электронный ресурс]. – 2014. Режим доступа: https://www.syl.ru/article/167962/new_lekarstvennyietravuyi
2. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
3. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М.: Маркетинг, 2008. – 32 с.

Научный руководитель: Белина С.А., ассистент кафедры ТТПП.

Некоторые особенности моделирования мобильных рентгенологических аппаратов

Блинова В.А., Зибарева Т., Чучалина Ю.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для максимально быстрого обнаружения перелома и ушибов конечностей в полевых условиях актуальным является создание мобильных малогабаритных мобильных рентгенологических устройств. Нами был проведён анализ литературных источников в области рентгенологии, а также мониторинг рынка аналоговых устройств. В исследовании «Рынок рентгеновских аппаратов в России - 2016. Показатели и прогнозы» показано, что:

- Экспортируется порядка 60% всего производства;
- Лучшие производственные показатели показывает Московская область;
- Лидером по импортным поставкам в 2015 году является Южная Корея (более 23%), ведущий поставщик. На российском рынке рентгеновских аппаратов сформировалась экспорт ориентированная модель, более 60% всего производства отправляется за рубеж;
- В структуре рынка рентгеновских аппаратов преобладает продукция зарубежных производителей, преимущественно из таких стран как Южная Корея и США рентгеновских аппаратов - *GE MEDICAL SYSTEMS SCS* (16%);

– Большую часть продукции российских экспортеров покупает Беларусь (более 40%), крупнейший покупатель - *BVSA PTY LTD* (20,8%). [3]

Таким образом, моделирование аналогового устройства и создание рабочего прототипа является одним из перспективных направлений в структуре биомедицинских технологий и систем.

Цель проекта - создание модели доступного и удобного в эксплуатации мобильного рентгенологического аппарата, предназначенного для обследования конечностей пострадавшего (исключая лиц, не достигших 18 лет, и беременных женщин) на предмет закрытых переломов и дробления костей врачами скорой помощи и в лечебно-профилактических учреждениях отдаленных районов.

Методом создания устройства является моделирование в программе «*SolidWorks 2018*» и разработка принципиальных схем. Логическим завершением нашей работы должно стать создание рабочей модели мобильного портативного рентгенологического устройства.

Путь решения данной проблемы, предложенной нами, состоит в том, чтобы максимально снизить вес рентгенологического аппарата, повысить его доступность мобильным группам оказания медицинской помощи.

Принцип работы нашего прототипа основан, как и классический рентгенологический аппарат, на потоке частиц испускаемых рентгеновской трубкой.

Перечень компонентов необходимых для сборки:

– Рентгеновская трубка *Siemens* (Сименс) *Somaton CR, CRX, DR, DRG, SRH*. Характеристики трубки: *OEM Homing - 103MS, OEM Insert - Optl 155/156, kHU – 1750, F.S.(mm) - 1.6, Dia.mm – 100*); [1]

- Экран *Nextion 4.3*;
- Микроконтроллер *Atmega2560*;
- Датчик;
- Корпус (*mm*) 500*300*150;
- Платы (пайка самостоятельно).

Процесс производства предполагает изготовление корпуса прототипа на 3D принтере, травление и пайку плат, сборку комплектующих, написание программы для вывода показаний датчика на рабочий экран.

Стоимость будет рассчитываться с учетом времени затраченного на производство прототипа, на этапе рабочей сборки. Предполагаемая цена за единицу - 40 000 руб.

Для реализации нашего продукта на территории России и за рубежом нами был проведен мониторинг рынка данных устройств, который показал, что основным каналом сбыта новейшей рентгенологической техники в России являются закупки частных клиник, таких как: сеть частных клиник «Европейский медицинский центр», сеть многопрофильных клиник «Доктор А», «Юни-Мед», сеть медицинских центров «Сфера», а также министерства обороны и здравоохранения Российской Федерации и многие дру-

гие. С учетом того, что процент частных клиник стремительно растет, сейчас это количество составляет 71,1% от общего числа медучреждений нашей страны, путей реализации нашего продукта уже в будущем году станет гораздо больше (данные на начало 2017).

Главной перспективой данного проекта станет использование мобильного рентгенологического аппарата в санитарной авиации для сканирования конечностей пострадавших в катастрофе (исключая лиц, не достигших 18 лет и беременных женщин). На сегодняшний день основной задачей становится ускоренный поиск компонентов для сборки аппарата и его моделирование в программе «*SolidWorks 2018*» и изучение энергосберегающих носителей для создания аккумулятора и зарядного устройства.

Библиографический список

1. Рентгеновские трубки Siemens (Сименс) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.medteh.biz/product/rentgenovskie-trubki-siemens-siemens>
2. Tebiz Group, Рынок рентгеновских аппаратов в России - 2016. Показатели и прогнозы / Tebiz Group – Москва: 2016. – 113 с.

Научный руководитель: Наймушина А.Г., д.м.н., проф. кафедры КС (кибернетические системы)

Технология производства безалкогольного напитка на молочной основе для профилактики желудочно-кишечных заболеваний

Буракова М.В., Ергина А.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Проблема ослабленного иммунитета современного человека в настоящее время очень актуальна, что связано с недостаточным поступлением витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, потребность в которых возросла вследствие роста стрессовой и экологически неблагоприятных фактов. На данный момент времени обеспечение населения нутриентами, повышающих иммунный статус человека, можно за счет употребления функциональных напитков на молочной основе с использованием пряно-ароматического сырья.

В качестве основы функционального напитка использован кефир 3,2% жирности, в котором высокое содержание кальция, необходимого для укрепления костно-мышечной системе, а также витаминов, повышающих активность иммунной системы, обмена веществ, регуляции нервных процессов в организме. В качестве функциональных ингредиентов использовали листья сельдерея, шпината и кинзы, шиповника, способствующие улучшению работы желудочно - кишечного тракта, за счет содержания ви-

таминов В₁, В₂, С, Р, А, а также солей кальция и железа, фолиевой кислоты, каротиноидов, пищевых волокон [1].

Технология функционального напитка на молочной основе включает замену части напитка на функциональные продукты. Теоретический расчет вариантов химического состава нутриентов готового продукта показал, что сохранение органолептических показателей и повышение функциональных свойств готового напитка, наиболее оптимально при соотношении ингредиентов 75:10:5:5:5 (%), соответственно кефир, листья сельдерея (*Apium*), кинзы (*Coriandrum sativum*), плоды шиповника (*Fruktus Rosae*) и шпината (*Spinacia oleracea*).

Технология приготовления функционального напитка включает в себя операции: сельдерей пропускают через соковыжималку до получения жидкой консистенции, далее листья кинзы, шпината и шиповника измельчают (1,0±0,5 мм). Полученные суспензии ингредиентов добавляют в кефир при интенсивном перемешивании. Для долговременного хранения продукта добавляют пектин и упаковывают в Tetra Pak. Химический состав функционального напитка, рассчитанного на 200 г. готового продукта [2].

Определяют содержание БАВ в концентрате пряно-ароматического сырья и напитке стандартными методами ГОСТ: β – каротин (54058-2010), витамин С (24556-89), витамин Е (54634-2011), магний (23268.5-78), калий (20851.3-93), кальций (23268.5-78), железо (26928-86).

Премикс и напиток по большинству показателей являются функциональными (таблица 1) [3,4].

Таблица 2

Химический состав функционального напитка, мг/ 200 мл

Нутриенты, ед. измерения	Кефир, 3,2 %	Функциональные ингредиенты				В готовом напитке с учетом потерь	Норма потребления	% от нормы потребления
		Сельдерей	Кинза	Шиповник	Шпинат			
Соотношение, %	75	10	5	5	5	100		
Вит. А,	-	150,0	33,80	2,40	75,0	363,6,8	900	40,4
Вит. Е,	0,10	0,10	0,25	0,34	0,25	1,04	15	6,8
Вит. С,	1,02	6,60	2,70	65,0	4,50	85,84	90	95,4
Вит. К,	-	-	30,10	-	48,2	79,20	120	66,0
К, мг	219,0	86,0	52,10	4,40	77,4	438,9	2500	17,6
Са, мг	180,0	14,4	6,705	5,28	10,60	216,58	1000	21,6
Fe, мг	0,15	0,04	0,17	0,26	1,35	1,98	18	11,0
Р, мг	142,63	15,40	4,81	1,40	8,21	192,42	800	24,1

На основании данных таблиц построена сравнительная диаграмма по содержанию основных функциональных нутриентов (рисунок 1).

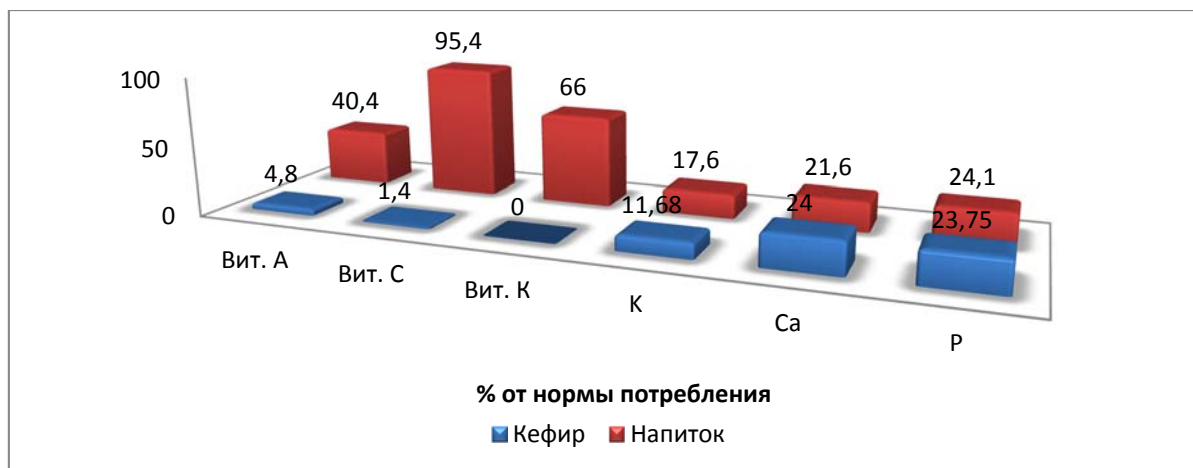


Рисунок 1 Сравнительная характеристика химического состава кефира и функционального напитка

Функциональный напиток разработанный на молочной основе обладает высоким содержанием витамина А, С и К, а также минеральных веществ калия, кальция, фосфора. Выявленный химический состав позволяет сделать вывод, что напиток обладает иммуномодулирующим свойством, необходим для улучшения обменных процессов в организме. Напиток можно употреблять каждый день.

Библиографический список

1. Аткинс Р. Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива при лечении и профилактике болезней / Р. Аткинс. – М.: «РИПОЛ КЛАС-СИК», 2001. – 480 с.
2. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.
3. МР 2. 3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 236 с. ISBN 5-94343-028-8.

Научный руководитель: Кадочникова Г.Д., д.б.н., профессор

Разработка рецептуры безалкогольного бальзама с иммуностимулирующим действием

Васильева Е.Ю., Петрушкина П.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разработка новых рецептур на основе растительного сырья к дополнению уже имеющимся является одним из основных направлений реализации государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.

Современным и перспективным направлением в пищевой индустрии для улучшения структуры питания, повышения здоровья населения и профилактики распространенных заболеваний современного человека является разработка бальзамов с направленным бальнеологическим действием.

На основании теоретических обобщений и экспериментальных исследований разработана рецептура и технология изготовления безалкогольного бальзама с лечебным эффектом. Показано увеличение биологической ценности и функциональной активности нового продукта, за счет повышения содержания пищевых волокон, фосфолипидов, витаминов, микроэлементов.

Ингредиенты бальзама содержат повышенное содержание минеральных веществ (кальций, натрий, магний), витамины группы А, С, D, В. Нутриенты, входящие в состав бальзама, повышают тонус организма, обладают иммуностимулирующим действием, устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды. Одной из главных задач иммуностимулирующего действия является восстановление функции системы клеточного или гуморального иммунитета.

Для создания нового продукта выбрано сырье местного происхождения и сырье, произрастающее в тундре.

Растительное натуральное сырье позволяет приготовить напитки широкого спектра действия. Актуальным функциональным продуктом может быть безалкогольный бальзам, насыщенный экстрактом растительного сырья – шиповник, цветы душицы, головки клевера, листья бадана и ягеля, золотой корень. Основой бальзама является спиртовой настой перечисленных трав с добавлением натурального сока смородины, сахарного сиропа 64,8%, раствора пантокрин, колера, лимонной кислоты.

. Выбор сырья обусловлен иммуностимулирующим, противовоспалительным и общеукрепляющим действием [1].

Для преодоления синдрома хронической усталости необходимо включить в состав безалкогольного бальзама экстракт шиповника. Набор витаминов и других полезных веществ, находящихся в шиповнике, помогает процессу пищеварения, лучше осуществляется обмен веществ в организме [2].

Известно, что содержание витамина С в листьях бадана превосходят многие овощные культуры, традиционно используемые в рационах пита-

ния. С точки зрения биологической роли для организма важным является бета-каротин, содержание которого в листьях бадана составляет 4,19 мг (физиологическая потребность для взрослых составляет 5 мг/сутки) [3].

Следующим ингредиентом бальзама является ягель, произрастающий в тундре. Он идеально подходит для реабилитации после длительной болезни или операции, а еще может сыграть решающую роль в профилактике онкологических заболеваний.

Листья и головки клевера, которые также входят в состав бальзама, содержат витамины различных групп, а также каротин, минеральные вещества и салициловую кислоту. Настойки клевера повышают иммунитет и приводят в норму обменные процессы в организме. Цветы душицы оказывают успокаивающее действие, отвар хорошо помогает при бессоннице, стрессовой ситуации, нервной раздражимости, обладают противоспазматическим эффектом — при головной боли, мигрени.

Золотой корень (радиолу розовую) применяют в качестве иммуномодулирующего и успокоительного препарата, поэтому экстракты, изготовленные на основе этого ингредиента, нормализуют защитные функции организма и повышают его стойкость к стрессам.

Кедровые орехи, включенные в состав функционального напитка, издавна считаются ценным питательным продуктом. Они положительно влияют на иммунную систему, помогая восстановиться после тяжелой болезни или интенсивных физических нагрузок.

Обогащающим ингредиентом для безалкогольного бальзама является пантокрин. Основной функцией пантокринина является повышение общего тонуса организма, его защитных функций, физической и умственной работоспособности, способность стимулировать все энергетические и обменные процессы.

Анализ химического состава ингредиентов (100 г) безалкогольного бальзама показывает, что продукт является функциональным по содержанию нутриентов согласно таблице 1.

Таблица 1

Химический анализ безалкогольного бальзама с иммуностимулирующим действием

	Шиповник	Бадан	Ягель	Золотой корень	Кедровые орехи	Цветы душицы	Сок смородины
Белки, г	3,4	3,97	1,13	1,62	13,7	1,5	0,6
Жиры, г	1,4	13,75	12	1,99	68,7	0,1	8
Углеводы, г	10,9	2,6	2,38	68,7	13,1	5	5,97
Витамины, мг:							
В1,мг	0,07	0,0830	1,2	0,7	0,364	0,03	0,03
С,мг	1000	76,5	2,6	1,23	0,8	10	200
А,мг	2,6	4,19	5,2	5,8	1	100	0,1
Е,мг	3,8	0,351	26,4	1,98	9,33	0,1	0

Минеральные вещества, мг:							
Ca	60	3174,3	1,4	10,8	18	40	36
Fe	3	18,77		0,8	5,53	0,5	1,3
Na	11	26,77	1,27	5,7	2	70	32

По органолептическому анализу видно, что полученный бальзам – это раствор гранатового цвета с приятным запахом. Проведенный физико-химический анализ показателей качества бальзама выявил, что объемная доля этилового спирта составляет 4,8 %, массовая концентрация сахара равна 51г/100см³, массовая концентрация кислот в пересчете на лимонную составляет 0,32±0,05 г/100см³, содержание витамина С равна 70 мг/100см³ продукта, что соответствует нормативным показателям.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что данный безалкогольный бальзам обладает следующими свойствами: повышает иммунитет, оказывает противовоспалительное действие. Он может быть рекомендован к употреблению людям, часто подвергающимся различным болезням, снижению умственной и физической работоспособности.

Библиографический список

1. Будаева, В. В. Технология производства безалкогольных бальзамов и сиропов: учебное пособие / В. В. Будаева, Е. Ю. Егорова, М. Н. Школьников // Пиво и напитки – 2006 – №1 – С. 40-42.
2. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
3. Седунова, Е. Г. Возможность использования черных листьев ба- дана толстолистного в качестве природного иммуномодулятора / Е. Г. Се- дунова, С. Н. Лебедева, С. Д. Жамсаранова // Новые научные технологии в Дальневосточном регионе. – Благовещенск, 1999. – С. 51–52.
4. ГОСТ 32080-2013 Изделия ликеро-водочные. Правила приемки и методы анализа. – М.: Стандартинформ, 2014. – 31 с.

Научный руководитель: Тригуб В.В., канд. биол. наук, доцент.

Разработка технологии производства функционального напитка иммуномодулирующего действия «Тюменское здоровье»

Дубровина О.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Когда в работе иммунной системы возникают сбои, возникают различные заболевания.

Для профилактики заболеваний иммунной системы человека целесообразно использовать не только медикаментозную терапию, но и функциональные продукты питания, напитки [1].

В связи с этим актуальным является создание безалкогольного функционального напитка «Тюменское здоровье», содержащего в своем составе более 15% от нормы суточного потребления витаминов и минеральных веществ, которые оказывают положительное влияние на иммунную систему человека [2].

Функциональные напитки – это, прежде всего, продукты питания, а не лекарственные средства, поэтому они должны обладать не только функциональной направленностью, но и приятным вкусом и хорошо утолять жажду, оказывая позитивное влияние на психоэмоциональное состояние человека [3].

Основными ингредиентами для создания быстрорастворимого порошкообразного концентрата (премикса) были выбраны плоды шиповника, жимолости, морошки, трава тимьян и кипрей узколистный. Данные химического состава растительного сырья представлены в таблице в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав растительного сырья на 100 г [4]

Сырьё	А, мг	Е, мг	С, мг	В1, мг	К, мг	Mg, мг	Ca, мг	Fe, мг	P, мг
Растения, выбранные для получения концентрата									
Шиповник	0,434	1,7	650	0,05	23	8	28	1,3	8
Жимолость	0,05	-	30	0,02	70	21	19	0,8	35
Морошка	0,15	1,5	29	0,06	180	29	15	0,7	28
Тимьян	0,238	-	160	0,05	609	160	405	17,4	106
Кипрей узколистный	0,18	-	2,2	0,03	494	156	429	2,4	108
Другие растения, используемые для поддержания иммунитета									
Имбирь	0,03	0,03	0,06	0,2	60	0,5	40	161	40
Крапива	0,1	-	10	0,03	260	30	40	0,5	50
Малина	0,03	0,6	25	0,02	224	22	40	1,2	37
Мята перечная	0,2	-	31,8	0,08	569	80	243	5	73

Исходя из данных таблицы 1, следует сделать вывод, что биологически активные вещества, необходимые для поддержания иммунной системы человека, присутствуют в выбранном растительном сырье.

Технология приготовления напитка “Тюменское здоровье” включает этапы приготовления премикса – порошкообразного концентрата и приготовления самого напитка. Оптимизация физиологических свойств яблочного сока включает замену части напитка на порошкообразный концентрат [5]. Теоретический расчет вариантов химического состава нутриентов готового напитка показал, что сохранение органолептических показателей и

повышение функциональных свойств готового напитка, наиболее оптимально при соотношении компонентов выбранного растительного сырья в порошкообразном концентрате массой 5 г 1,5:0,5:1:1,5:0,5 (г), соответственно плоды шиповника : плоды жимолости : плоды морошки : листья тимьяна обыкновенного : листья и цветы кипрея узколистного.

Для приготовления премикса выбранное растительное сырье измельчают ($1,0 \pm 0,5$ мм); настаивают с ферментом «Пектоферм» в течение 30 минут при соотношении 1:2; проводят экстрагирование $3 \pm 0,5$ часа (перемешивание 120-140 об/мин, $t=70^{\circ}\text{C}$); далее отфильтровывают нерастворимую часть (мезга), а жидкий экстракт, предварительно заморозив при $t=-26 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$, подвергают сублимационной сушке ($7,5 \pm 1,5$ ч), т.к. данный процесс позволяет максимально сохранять важнейшие биологически активные вещества, при заданных параметрах [5]; на выходе получают 5 г сухого экстракта – при сублимационной сушке масса продуктов становится меньше в 5–10 раз сравнительно с исходной [2]. Полученный премикс фасуют по 5 г и хранят в упаковке согласно ГОСТ Р 53494-2009. Для получения 1 порции смешивают премикс 5 г и яблочный сок 195 мл.

Схема приготовления напитка “Тюменское здоровье” представлена на рисунке 1



Рисунок 1. Схема приготовления напитка “Тюменское здоровье”

Органолептические показатели качества готового напитка: внешний вид, прозрачность, цвет, аромат и вкус определяют по ГОСТ 6687.5-86 [6].

Общая оценка качества анализируемого напитка “Тюменское здоровье” по 5-балльной шкале составила 4, по органолептическим показателям качества напиток пригоден к реализации [6].

Библиографический список

1. Попова, Т. Н. Немедикаментозные методы коррекции заболеваний у населения г. Тюмени / Т. Н. Попова // Сибирское медицинское обозрение. – 2008. – N 4. – С. 9.
2. Mountain House [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.mtnhse.ru/useful-info> . Загл. с экрана
3. Шатнюк, Л. Н. Обогащение напитков / Л. Н. Шатнюк, А. В. Юдина // Индустрия питания. – 2011. – N 4. – С. 28.

4. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / И. М. Скурихин – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

5. Попов, В. Г. Теоретико-методологические подходы к разработке и практическому применению функциональных напитков для школьного питания: автореф. дис. док. тех. наук: 05.18.15 / Попов Владимир Григорьевич. – К., 2014. – 39 с.

6. ГОСТ Р 54060-2010.Продукты пищевые функциональные. Идентификация. Общие положения [Текст]. –Введ. 2012-01-01. –Москва: Стандартинформ, 2011. – 11 с.

Научный руководитель: Попов В.Г., д.т.н., профессор

Анализ пищевых упаковочных материалов в г. Тюмени

Дятлова Е.А., Хлебникова В.О.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

К основным условиям успешных продаж пищевой продукции относятся не только высокое качество товара и доступная стоимость, но также надежная, безопасная и эстетически привлекательная упаковка.

Под упаковкой понимается средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды, загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения [1].

Свойства упаковки самые разнообразные – от защиты и обеспечения сохранности товара до возможности распределения продуктов по весу или количеству.

Для транспортировки, хранения и идентификации продукции в настоящее время применяют различные материалы - от традиционного стекла до инновационного полипропилена с барьерным слоем.

Классификация упаковочных материалов, так же разнообразна: по материалу, виду и способу упаковки. Все виды упаковки пищевых продуктов делятся по материалу, из которого они изготовлены - это стекло, металл, пластик, бумага и картон, комбинированная тара, рассмотрим их.

Стелянная тара считается одним из экологически чистых и абсолютно безопасных упаковок для пищевых продуктов. Стекло имеет свое преимущество – прозрачность. Существенные минусы – высокая хрупкость, значительный вес и высокая стоимость такой упаковки. Стелянную тару применяют для фасовки плодово-ягодной, молочной, кисломолочной и ликеро-водочной продукции.

К металлической таре относится тара из жести, алюминия, других металлов и их сплавов. Металлическая упаковка позволяет надежно сохра-

нить продукты от окисления и попадания прямых солнечных лучей. Однако и она имеет свои минусы – небольшой ассортимент и недостаточную безопасность для здоровья человека. Банки и алюминиевые тубы используют для упаковки разных консервов и пресервов, а фляги стальные луженые и алюминиевые применяют для перевозки молока, растительного масла, меда.

К пластиковой таре относится продукция из полистирола, полипропилена, поливинилхлорида и других полимеров. Такие упаковочные материалы для продуктов имеют бесспорные плюсы – дешевизну и простоту переработки и транспортировки. А минус – это низкая экологичность, при неправильном хранении продукты могут пропитываться химическими соединениями упаковки. Тубы и стаканы из полиэтилена, полипропилена, полистирола применяют для фасовки джема, повидла, томатной пасты. Для фасовки свежих и сушеных плодов используют пакеты из полимерных пленок, для упаковки тушек птицы, мясных полуфабрикатов, филе рыбы применяют термоусадочные пленки.

Бумага и картон применяются для упаковывания кондитерских изделий, а также в индустрии быстрого питания. Преимущества использования этого вида тары - экологичность, компактность и легкость переработки, но для длительного хранения бумага не подходит.

К комбинированной упаковке относятся блистеры, skin-упаковки из картона и полимерной пленки, тетра-паки из бумаги, фольги и полиэтилена. Такая упаковка позволяет обеспечить продуктам значительно более высокую степень защиты от проникновения кислорода и загрязнителей извне, длительное время сохранять аромат и свежесть продуктов.

К основным видам упаковочных материалов для продуктов относятся пергаментная бумага, пищевая стрейч-пленка, пакеты из полимерных пленок, полимерные запаиваемые подложки, термоусадочные пакеты [2].

Пергаментная бумага используется для упаковки жиро- и влагосодержащих продуктов. Например, сливочного масла и маргарина, кондитерских и творожных изделий, мясных хлебов и т. д.

Пищевая стрейч-пленка позволяет упаковывать кусковые пищевые продукты любой формы и размера. Стрейч-пленка не требует термоусадки, предотвращает потери влаги, препятствует газообмену между продуктом и окружающей средой.

В пакеты обычно упаковывают замороженное мясо, субпродукты, полуфабрикаты, суповые наборы. Пакеты снижают потери влаги, препятствуют газообмену продукта, возможно упаковывание в модифицированной газовой среде.

Полимерные запаиваемые подложки придает продукту хороший эстетический вид. Можно упаковывать в модифицированной газовой среде.

Упаковка в термоусадочные пакеты придает продукту привлекательный вид, позволяет сделать упаковку продукта под вакуумом.

Тара и упаковка - важнейшая современная индустрия. На сегодняшний день её производят и в Тюменской области. В г. Тюмени крупными

компаниями по производству пищевой упаковки являются: концерн «Протэк», стеклотарный завод «Стеклотех», компания «Тюмень-ПАК», «Полипак», «БМП-групп» представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Тюменские производители пластмассовой тары

Концерн «Протэк» - крупнейшая компания, имеющая 9 собственных производственных комплексов, 23 филиала в России и странах СНГ. Открытие филиала Концерна «Протэк» в г. Тюмени состоялось в 2016 году. Основные направления деятельности – яичная упаковка, пластиковая упаковка общего назначения, коррексы, лотки и подложки, пищевые пленки, ёмкости для овощей и фруктов, пищевые сетки, вакуумные пакеты, упаковка для тортов и мороженого.

Компания «Тюмень-ПАК» основана в 1999 году и в настоящий момент является одним из самых надежных поставщиков упаковочных материалов и одноразовой посуды для магазинов, кафе и производств не только в г.Тюмени, но и Тюменской области. Компания специализируется на выпуске вакуумных пакетов, кондитерских мешков, пищевой плёнки, контейнеров для пресервов, пакетов бумажных.

Полипак - тюменский комплекс тары и упаковки. Предприятие производит биг-бэги- мягкие контейнеры разных форм вместимостью до 2 тонн. Это современная тара, которую используют для хранения и транспортирования сухих сыпучих материалов (зерна и продуктов ее переработки). Завод оснащен современным оборудованием, работает на местном сырье, поставляемом с завода «Тобольск-Полимер».

БМ-групп- крупнейший производитель ПЭТ упаковки в Тюмени. В настоящее время производственные мощности компании позволяют производить ПЭТ бутылки емкостью от 0,2л до 8,0л любой формы и цветов.

Нами был составлен рейтинг данных производителей, на основании информации сайтов предоставляющих их услуги и оценки качества заказчиков. Лидером среды производителей упаковки в Тюмени выявлена компания- «Тюмень- ПАК» ,затем «БМП-групп», «Протэк» и «Полипак» находятся на равных позициях.

Таким образом, в наше время упаковочные материалы нашли широкое применение в повседневной жизни и стали ее неотъемлемым компонентом. Современная упаковка является важным источником информации о продукте и обладая высокими барьерными свойствами, сохраняет вкус и питательные свойства продукта длительное время.

Библиографический список

1. ГОСТ 17527-2003 Упаковка. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2007. – 17 с.
2. Ефремов, Н. Ф. Тара и ее производство: учебное пособие – М.: МГУП, 2001. – 312 с.

Научный руководитель: Тригуб В.В., канд. биол. наук, доцент.

Моделирование центральной нервной системы для создания трёхмерной компьютерной графики «BLENDER»

Зиновьева Е.И., Аввакумова Т.Д., Романова Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Применение современных информационных технологий и визуализация данных являются основным средством коммуникации между пользователем и автором/разработчиком продукта. Технология визуализация данных ориентирована на «правополушарное» восприятию информации в виде целостных объектов и эмоционально окрашенной реальности. Считается, что у 96% правшей центры речи расположены в левом полушарии, но, у большинства левшей центры речи также находятся в левом полушарии – 70%[2]. В рамках образовательного проекта «Разработка обучающей программы для пациентов неврологического и нейрохирургического профиля» мы постарались реализовать идею о том, что 3D модель центральной нервной системы (ЦНС) станет простым и наглядным путеводителем для пациентов, родственников и широкого круга пользователей, столкнувшегося с поиском информации о строении и функциях ЦНС. На этапе сбора данных мы пользовались учебниками и учебными пособиями по дисциплине «Нервные болезни», а также Интернет-ресурсами [1,3,4,5].

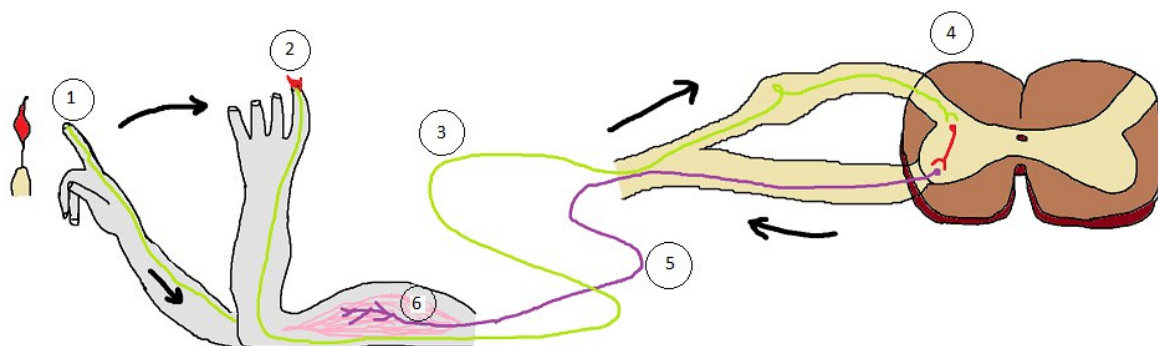


Рисунок 1. Рефлекторная дуга, где 1-раздражитель (горячий объект), 2-рецептор в коже, 3-чувствительный нейрон, 4-рефлекторный центр в спинном мозге, 5-двигательный нейрон, 6-рабочий орган (мышца руки)

Нашей целевой аудиторией станут лица, не имеющие специальной подготовки и достаточных знаний о строении, функциях и механизмах поражения нервной системы. Пример адаптации учебного материала о центральной нервной системе представлен на рисунках 1, 2 с пояснениями.

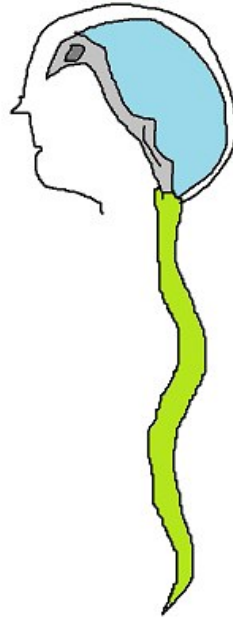


Рисунок 2. Головной и спинной мозг

Инструментом в реализации нашего проекта стал профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики «Blender», интерфейс которого представлен на рисунке 3.

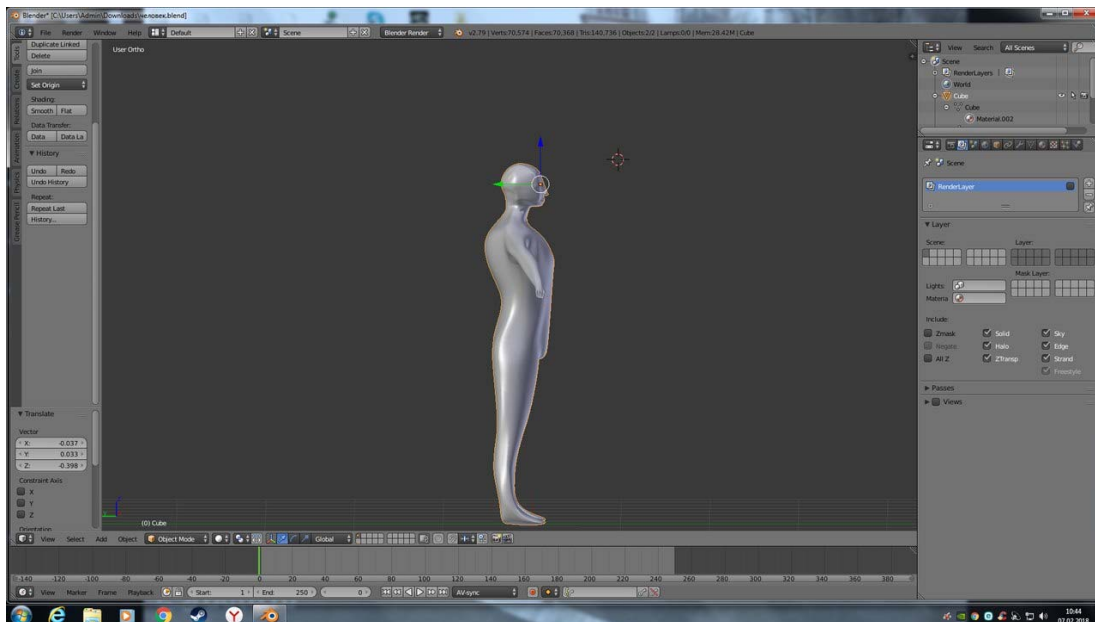


Рисунок 3. Интерфейс «Blender»

При создании трехмерной модели мы столкнулись с определенными трудностями, связанными, прежде всего с отсутствием опыта переноса графических изображений на матрицу «Blender». В настоящий момент времени мы заканчиваем работу над внешней оболочкой андрогина (бесполой субъект), на поверхность тела которого будут нанесены в дальнейшем зоны Захарьина-Гедда.

Библиографический список

1. Болезни нервной системы. Руководство для врачей: В 2-х т. – Т. 1 / Под ред. Н. Н. Яхно Д. Р. Штульмана, П. В. Мельничука – М.: Медицина, 1995. – 512 с.
2. Наймушина, А. Г. Психофизиология профессиональной деятельности. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 114 с.
3. Топический диагноз в неврологии. Анатомия. Физиология. Клиника. 243 иллюстрации Герхарда Шпицера. / под. редакцией Л. Лихтермана. – 400 с.
4. Руководство по детской неврологии. Под редакцией профессора В. И. Гузевой. – СПб.: СПбГПМА, 1998. – 496 с.
5. Общая неврология/А. С. Никифоров, Е. И. Гусев, 2007. [электронный ресурс]. – URL: <http://www.booksmed.com/nevrologiya/400-obshhaya-nevrologiya-gusev-nikiforov.html>

Научный руководитель: Наймушина А.Г., д.м.н., профессор кафедры кибернетических систем.

Разработка и проектирование виртуального практикума по цитологии. 3D модель эукариотической клетки.

Зюзин Д.А., Меркулов Е.Г, Костоусов Н.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Формирование компетенции бакалавра по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические и системы и технологии» профиль: «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» включает готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2) ФГОС №216 от 12.03.2015, которая в том числе требует изучение дисциплины «Биология человека и животных с основами бионики». Одним из разделов данной дисциплины является цитология, биологически объектом изучения, которой является клетка. Цель и практическая значимость нашей работы заключается в создании 3D модели эукариотической клетки. Было использовано программное обеспечение «Компас».

При подготовке был использован учебник по биологии [1]. На рисунке 1 представлена рабочая модель эукариотической клетки.

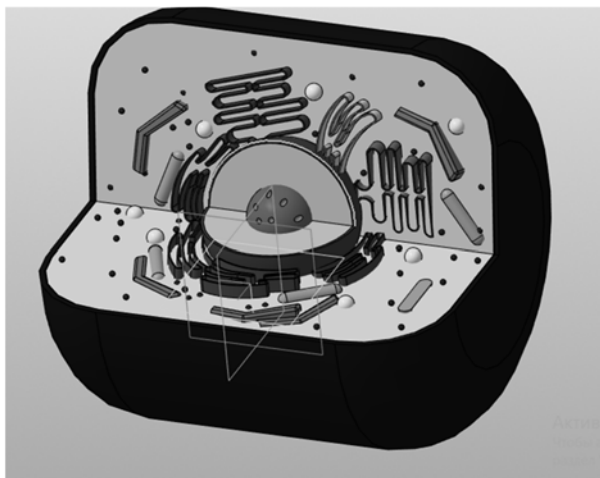


Рисунок 1. Модель эукариотической клетки

На данном рисунке мы постарались выделить структурные элементы клетки.

- Ядро – синтез рибосомных РНК.
- Хроматин – в процессе клеточного деления превращается в хромосомы.
- Аппарат Гольджи – сортировка и модификация белков.
- Ядерная оболочка – липидный бислой, окружающий ядро в эукариотических клетках.
- Эндоплазматическая сеть – мелкие каналы и полости стенки, которых представляют собой мембраны, гладкие и шероховатые. На шероховатом находятся рибосомы.
- Пероксисомы – способны делиться самостоятельно, и содержат ферменты, участвуют в окислительно-восстановительных реакциях.
- Митохондрии – происходит кислородный этап дыхания
- Цитоплазма – обеспечивает взаимодействие друг с другом всех клеточных структур. Делится на эктоплазму (внешний слой) и эндоплазму (внутренний слой). Обеспечивает метаболические процессы.
- Лизосомы – функция клеточного пищеварения.

Заключение: На данном этапе спроектированы основные элементы модели и составлено краткое описание, доступное и понятное для широкого круга пользователя.

Библиографический список

1. Биология: учебник: в 2 т / под ред. В. Н. Ярыгина. – 2011. – Т.1. – 736 с.

Научный руководитель: Наймушина А.Г., д.м.н., профессор кафедры кибернетических систем.

Создание модели лазерно-оптического устройства для перемещения микро- и нано-объектов

Зюзин Д.А., Меркулов Е.Г., Костоусов Н.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

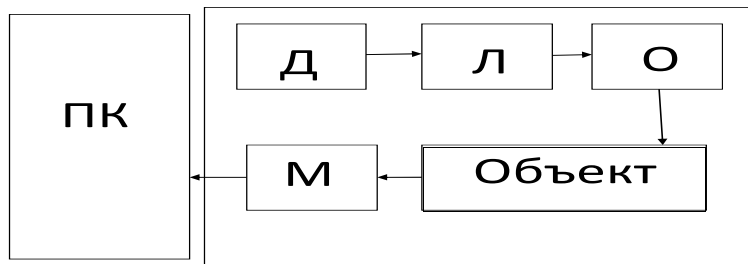
Актуальность работы. Современные достижения фотоники позволяют создавать лазерно-оптические устройства, которые способны захватывать и перемещать микро- и нано-объекты *in vitro* – лазерные пинцеты[2]. Однако, ещё до сих пор принципы и устройства для лазерного воздействия не разработаны для воздействия биологические частицы в живом организме, в том числе для лечения спаечных и спаечно-рубцовых явлений.

Цель исследования состояла в создании новой технологии лазерного терапевтического воздействия на патологические рубцово- измененные биологические ткани и опытной модели лазерного устройства для изучения лазерного воздействия на микро- и нано-объекты.

Материал и методы. Для создания опытной модели лазерного устройства для физиотерапии нами использовались: полупроводниковые лазеры, излучающие на длине волны 0,63–0,67 мкм и 0,81–0,89 мкм мощностью 01-15 мВт; кварцевые световоды с диаметром жилы $1\pm 0,1$ мм; микроскоп «Digital Microscope Electronic Magnifier», разрешением 500x (производства КНР), персональный компьютер IBM.

Результаты исследования

Традиционные лазерные пинцеты состоят в основном, из источника лазерного излучения, узла фокусировки лазерного луча, кювет с микро- и нано-объектами, помещенными в определённую жидкость [4]. Используются как маломощные светоизлучающие диоды, так и мощные аргоновые лазеры с длиной волны 0,51-0,53 мкм, волоконные с длиной волны 1,08 мкм и мощностью от 50 мВт до 3 Вт, полупроводниковые лазеры с длинами волн 0,99 мкм и 1,06 мкм, мощностью от 35 до 700 мВт. Причем инфракрасное лазерное излучение не повреждает биологические объекты, так как, захваченные в оптическую ловушку клетки продолжали делиться[1], что создает предпосылки для создания методик терапевтического «рассасывающего» воздействия на биологические ткани, пораженные спаечно-рубцовыми процессами. Ранее, в эксперименте было обнаружено, что при сдвиге точки фокуса лазерный свет инфракрасного диапазона мощностью 20 мВт, отклоняясь от частицы, приводит ее во вращение [5]. Поэтому можно предполагать, что в расширяющемся лазерном пятне на поверхности и соответственно в глубине биоткани фронт вращения клеток биоткани будет идти за фронтом расширения лазерного фокуса, то есть лазерного пятна. Предполагается, что новый тип модулятора будет и модифицировать основной коллиминированный лазерный пучок на расфокусирующиеся, с определенной частотой, лазерные лучи, создающие в толще биологической ткани, расширяющиеся лазерные пятна и следующими за ними волны вращения микро- и нано-объектов в патологической биоткани, разрыхляя её.



ПК – персональный компьютер

Д – дефлектор

Л – линза

О - оптоволоконно

М – микроскоп

Рисунок 1. Принципиальная схема разрабатываемого лазерного устройства

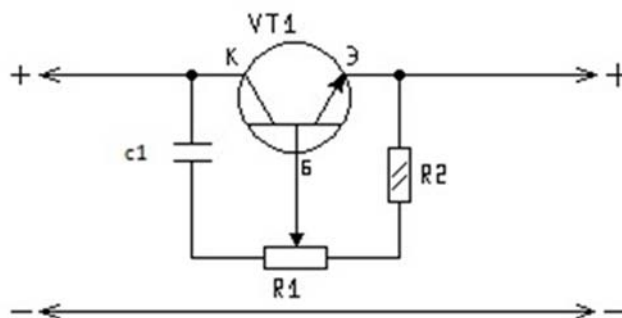


Рисунок 2. Электрическая схема опто-механического модулятора

Разработанный нами опто-механический модулятор, состоит из следующих элементов (рис.2): синхронный электродвигатель “Galanz” GAL-5-240-TDAC 220/240V 50/60 Hz 5/6 r/min 4WCLASSE, полулунная диафрагма, толкатель кварцевого световода, кварцевый световод, транзистор VT136, конденсатор МБМ-2 160V 0,1мкФ, резистор, диод КН10 2В, реостат СПЗ-4 аМ 47КМ, выключатель сети, корпус, электрическую цепь для управления скоростью вращения двигателя с реостатом, сетевой провод. Лазерный луч, проходя через вращающуюся диафрагму дефлектора через проксимальный торец световода, прерываясь образует на выходе расширяющийся лазерный пучок, образующий, как уже было сказано, в кювете с микро- и нано-объектами или на поверхности экспериментальной биологической ткани расширяющееся лазерное пятно с частотой, соответствующей частоте прерывания луча полулунной диафрагмой, регулируемой ручкой реостата.

Заключение. Принцип действия разработанного нами лазерного устройства для физиотерапии основан на предположении, что расширяющееся лазерное пятно в толще биологической ткани, испытывая преломление на биологических нано-структурах, может вызывать цилиндрические волны вращения биомолекул и разрыхлять спайки и рубцы различной локализации.

Библиографический список

1. Dziedzic, J.M. "Optical Trapping and Manipulation of Viruses and Bacteria" / J.M. Dziedzic, A. Ashkin, J.M. Dziedzic – Science 235, 1517-1520 (1987).
2. Matsuzawa Y. "Laser trapping of an individual DNA molecule folded using various condensing agents" / Y. Matsuzawa, K. Hirano, K. Mori, S. Katsura, K. Yoshikawa, A. Mizuno – J. Am. Chem. Soc. 121, 11581-11582 (1999).
3. Mitsuzawa Y. "Visualization and optical trapping of an individual submicrometer-sized assembly in aqueous solution: Aminated polyethylene Glycol (PEG-A) complexed with palmitic acid and DNA in poly(ethylene glycol) (PEG) solution" / Y. Mitsuzawa, Y. Koyama, K. Hirano, T. Kanbe, S. Katsura, A. Mizuno and K. Yoshikawa – J. Am. Chem. Soc. 122, 2200-2205 (2000).
4. Misawa H. "Photophysics and photochemistry of a laser manipulated microparticle" / H. Misawa S. – Juodkazis Prog. Polym. Science 24, 665-697 (1999).
5. Sonek W.H. "Parametric study of the force on a microsphere held by optical tweezers" / W.H. Sonek, G.J. Berns – Appl. Opt. 33 (9), 1735-1748 (1994).

Научный руководитель Баранов В.Н., док. мед. наук, доцент

Технология производства безалкогольных функциональных напитков с гипогликемическими свойствами на основе зеленого чая

Игошева Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В современных условиях в рационе человека преобладают сверхпереработанные, рафинированные продукты питания, увеличивающие сроки хранения, при этом снижающие биологическую ценность пищи за счет дефицита нутриентов – витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот. Традиционные продукты питания не позволяют восполнить дефицит нутриентов, в рекомендуемых объемах,

что приводит к различным отклонениям в деятельности человеческого организма, в т.ч. к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, ожирению, нарушению работы желудочно-кишечного тракта, нервной системы, развитию злокачественных опухолей и др [1].

Особенно это актуально для людей, страдающих сахарным диабетом, т.к. их организм особенно нуждается в макро- и микроэлементах, в определённых соотношениях.

Цель работы: Конструирование напитка заданного функционального назначения на основе зеленого чая.

Задачи:

1. Провести патенто-информационный поиск отечественных и зарубежных ученых, предлагающих различные продукты питания для лиц, страдающих сахарным диабетом.

2. Поиск ингредиентов максимально подходящих для рациона людей, страдающих сахарным диабетом или для профилактики заболевания.

3. Разработка физиологически функциональной добавки, на основе лекарственных растений, произрастающих в Тюменской области, способной оказывать позитивное влияние на организм больных людей.

4. Конструирование рецептуры напитка, оптимизация ингредиентов.

5. Разработать научно-обоснованную технологию производства функционального напитка для профилактики заболевания сахарный диабет.

Был проведен поиск и изучение информационно-патентных разработок существующих продуктов питания для лиц, страдающих сахарным диабетом:

1. Патент №2380983 Пищевой продукт для диабетиков (авторы Шульман Авидор (IL), Пеллед Дори (IL), Коуэн Цафра (IL))

2. Патент №2521672 Композиция для получения диабетического мороженого (авторы Арсеньева Тамара Павловна (RU), Яковлева Юлия Александровна (RU))

3. Патент №2403779 Способ производства диабетических вафель (автор Квасенков Олег Иванович (RU)) [2].

Основное содержание работы. В ходе исследовательской работы была разработана физиологически функциональная добавка «Recoveru», добавляемая к зеленому чаю для увеличения его гипогликемических свойств.

Возможен вариант выпуска отдельно экстракта с объёмом 250 или 500 мл., и потребитель сам добавляет его по 75 мл. в зеленый чай. На рисунке 1 приведена технологическая схема изготовления добавки.

Проведено сравнение полученного напитка с зеленым чаем компании «Lipton» по пищевой ценности и химическому составу (рис. 2). Рассчитываем суточную норму потребления основных ингредиентов в напитке (табл. 1)

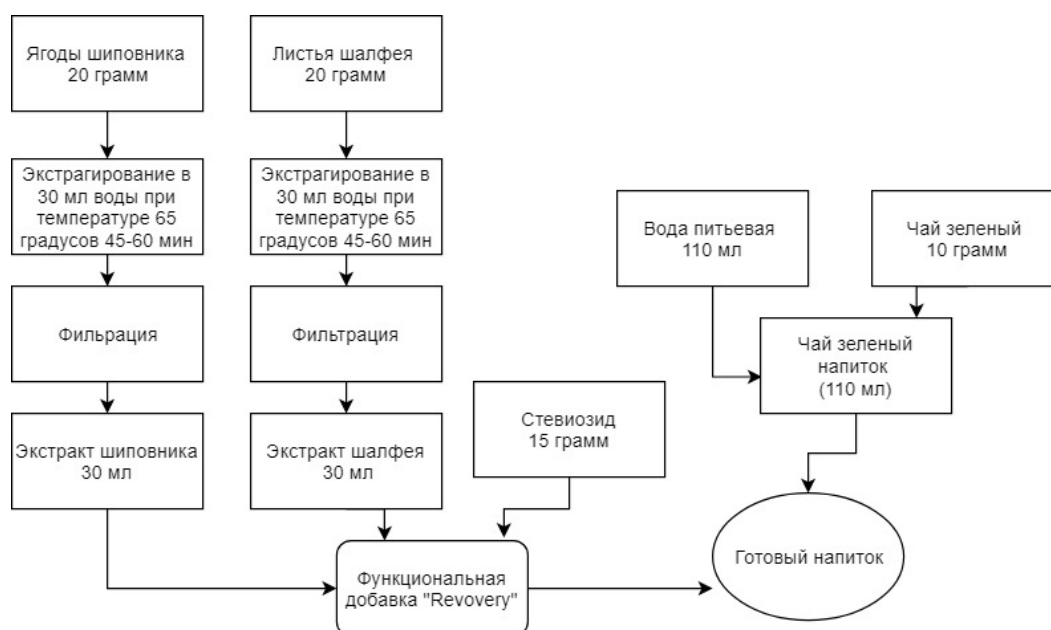


Рисунок 1. Приготовление функциональной добавки и готового продукта

В процессе работы теоретически доказаны и рассчитаны ингредиенты, определяющие лечебные свойства напитка для лиц, страдающих сахарным диабетом, такие как В1, В2, С, Р, Mg, Fe, а также пищевые волокна, содержание которых в одной порции превышает 15% суточной нормы потребления, что подтверждает его функциональность.

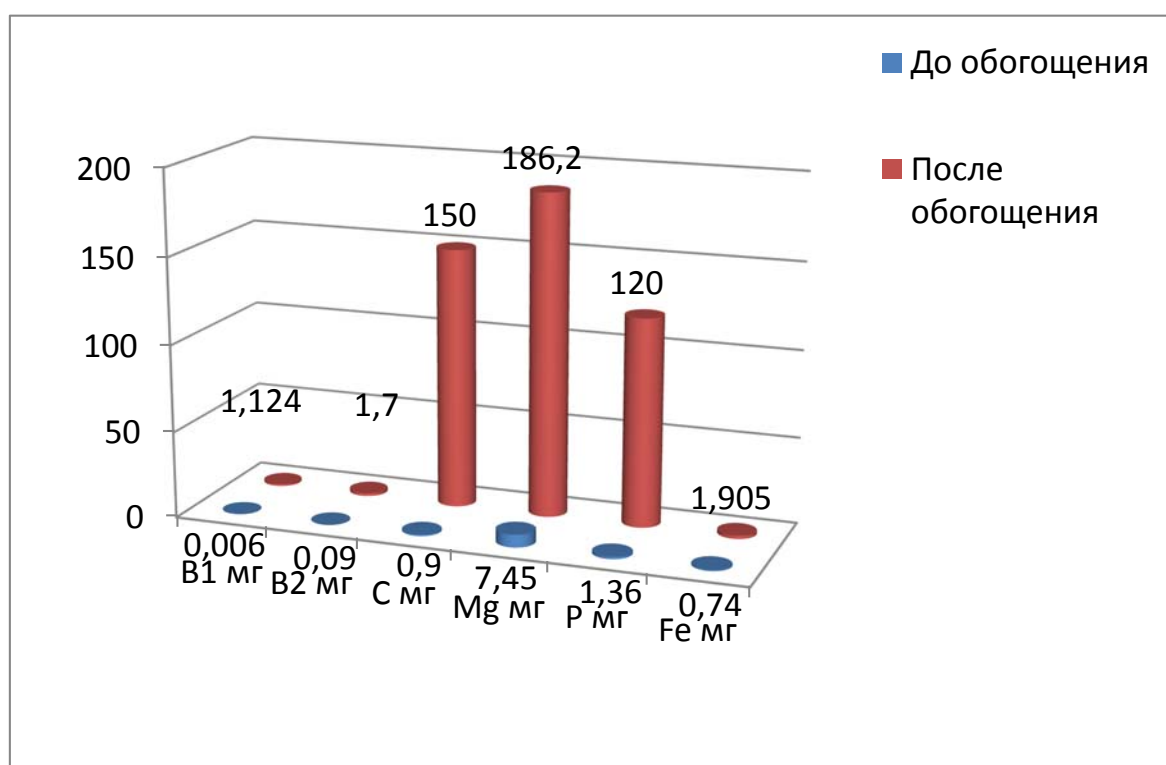


Рисунок 2. Сравнительная диаграмма нутриентов зеленого чая «Lipton» до обогащения и функционального продукта после.

Таблица 1

Отношение нутриентов функционального продукта к нормам потребления

Нутриенты	В продукте	Норма	Процент от нормы
Белки (г)	1,9	105	1,81
Углеводы (г)	11,84	163	7,26
Жиры (г)	0,57	83	0,686
Пищевые волокна (г)	3,3	20	16,5
А (мкг)	108,51	900	12,06
В1 (мг)	1,124	1,5	75
В2 (мг)	1,7	1,8	94
С (мг)	150	150	100
Са (мг)	70,88	1000	7,1
Mg (мг)	186,2	400	46,55
Fe (мг)	1,905	10	19,05

Библиографический список

1. Россия в цифрах 2016 год [Текст]. – Москва: Росстат, 2016. – 543 с.
2. Патентный поиск в РФ [Электронный ресурс] / Электронные текстовые данные. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru>, свободный.

Научный руководитель: Попов В.Г., доктор технических наук, профессор

Изучение рынка сбыта мёда натурального в г. Тюмени

Ильвес К.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Современное питание человека – один из основных факторов, которые определяют здоровье. Адекватный рацион питания должен включать достаточное количество пищевых и биологически активных веществ, но практически все натуральные продукты не являются сбалансированными, так как не содержат незаменимых нутриентов в необходимых количествах и соотношениях [1].

Среди большого разнообразия продуктов питания продукты пчеловодства занимают одно из основных положений в кондитерских изделиях. Основными продуктами пчеловодства являются мёд, прополис, перга. Современное пчеловодство предлагает для использования пыльцу, воск, пчелиный яд, маточное молочко, забрус, трутнёвый гомогенат, пчелиный подмор, настойку восковой моли.

Большое количество биологически активных веществ поступает в организм человека с натуральным пчелиным мёдом, который употребляет-

ся как самостоятельно, так и в составе готовых пищевых продуктов. На протяжении многовековой истории, мёд был единственным сахаристым продуктом и лекарством.

Мёд - это натуральный продукт с богатым содержанием витаминов, ферментов, микроэлементов и других, полезных для человека веществ. Производители натурального мёда пчелы - высокоразвитые насекомые, обладающие дифференцированными функциями и совершенной формой организации жизнедеятельности. [2]

Мёд оказывает профилактическое действие при простудных заболеваниях, снижает уровень сахара при сахарном диабете, положительное влияние мёда у людей больных гастритами и язвенной болезнью желудка, двенадцатиперстной кишки, мёд способствует выведению из организма токсических веществ, улучшает работу почек, используется как мочегонное средство.

Мёд в качестве основного или дополнительного продукта пчеловодства применяется в натуральном виде и при производстве безалкогольных напитков, мучных кондитерских изделий. Кроме того, мёд и продукты пчеловодства такие как перга используют при выработки шоколадных конфет и слабоалкогольных напитков (таких как медовуха, сбитень, квас медовый).

На рынке уже 10 лет, наблюдается следующая тенденция, спрос на разные продукты меняется, но мёд как был, так и остается прибыльным товаром, к тому же спрос на него в последнее время возрос несмотря на всеобщее проседание продовольственного рынка.

Мировой рынок меда имеет свои особенности. Это один из наиболее глобализированных рынков продовольствия: в международную торговлю поступает около 25% производимого в мире товарного меда (400 тыс.т.). Практически все развитые страны не в состоянии обеспечивать потребности своего населения в мире за счет собственного производства и вынуждены делать это за счет импорта. Многие ведущие медовые державы являются как производителями, так и покупателями меда. Они экспортируют мед, который производят в избытке, и импортируют те его виды, которые сами не производят или в которых испытывают дефицит [3].

При анализе рынка меда установлено, что Российская Федерация по-прежнему уступает другим странам развитого пчеловодства по таким показателям, как доля экспорта меда в объеме его национального производства и доля страны в мировом медовом экспорте. Основные производители меда расположены в Краснодарском, Алтайском, Пермском, Ставропольском крае, Башкирии, Ростовской области и на Дальнем Востоке. Основными переработчиками мёда являются ведущие российские компании, расположенные в разных регионах: пчеловодный комбинат «Коломенский», компания «Медовый дом» (торговые марки «Дедушкин улей», «Добрый мишка», «Золотой хутор»), ООО «Башкирская медовая компания», ООО "Горячключевская пчеловодная компания" (торговые марки "Пчелкин",

"Рецепт долголетия", "ГПК"), компания «Бурзянский мед», Компания «Берестов А.С. Частные пасеки», компания «Мусихин. Мир мёда» и др .

В Тюменской области производством мёда занимается частный сектор, доля частных производителей и фермерских хозяйств составляет 97 % от общего объема производства мёда. Крупные пасеки расположены в Тюменском, Исетском, Аромашевском, Нижнетавдинском, Викуловском районе.

В городе Тюмени реализация меда осуществляется крупными торговыми точками, такими как «Лента», «Ашан», «Метро кэш энд Кери», «Карусель», «Окей», где реализуется, как правило, мед «Луговой» и «Разнотравный». Также мед реализуется на рынках города «Михайловский», «Центральный», «Мальвинка», «Тюменский», где реализуется большое разнообразие меда, как Тюменских производителей, так и привезенного с Башкирии, Алтая, Краснодарского и Пермского края. В основном реализуются монофлорные меда: гречишный, донниковый, дягилевый, кипрейный (иван-чай), фацелиевый, эспарцетовый и полифлорные меда: луговой, полевой, разнотравный и лесной.

Частым явлением в последние годы стала продажа меда на специализированных выставках - ярмарках, которые проводятся в Выставочном зале (Тюменская ярмарка), ДК Строитель, Железнодорожник на которые приезжают «реализаторы» меда из Башкирии, Алтая, Краснодарского края. Они реализуют основные виды монофлорных и полифлорных медов (дягилевый, гречишный, липовый). Также на выставках-ярмарках реализуются и экзотические виды меда (чага (березовый гриб) черничный мед, из корня имбиря, облепиховый), с цветов растений которых получить мед практически невозможно.

В результате проведения анкетирования установлено, что наибольшим спросом у потребителей пользуется мед, произведенный тюменскими производителями, на втором месте мед Алтая, на третьем месте мед Башкирии. Наибольшим спросом пользуется мед разнотравный, затем гречишный, на третьем месте донниковый мед. Большинство опрошенных употребляют мед для поднятия иммунитета, 19 % респондентов используют его в качестве подсластителя и для изготовления кондитерских изделий. Также было установлено, что люди приобретают не только мед, но и продукты пчеловодства, такие как перга, забрус, прополис.

Таким образом, реализация меда - закономерный процесс, ход которого протекает в зависимости от целого ряда факторов, таких как место его производства, вид мёда, качество готового продукта и ряд других.

Библиографический список

1. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. – М.: Франтера, 2007. – 246 с.
2. Хисматуллина, Н. З. Апитерапия/ Н. З. Хисматуллина. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с.

3. Фарамазян, А. Мировой рынок мёда, или как помочь отечественному производителю [Электронный ресурс] / А. Фарамазян, Б. Угринович, А. Пономарев // Главный зоотехник. – 2009. – №2. – режим доступа: <http://www.liveanimal.ru/prochie/pchely>.

Научный руководитель: Неверов В.Ю., канд. биол. наук.

Технология производства безалкогольного напитка на гранатовой основе с использованием растительного сырья для улучшения функций сердечно-сосудистой системы.

Лунка А.М. Станиславова О.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Проблема заболеваний сердечно-сосудистой системы в настоящее время очень актуальна. Известно, что болезни сосудов и сердца протекают очень индивидуально. Один больной теряет трудоспособность из-за стенокардии. Другой ничего не чувствует даже при наличии нескольких очагов заболевания. Известны случаи, когда люди пробегали марафонскую дистанцию с заблокированными на 85% коронарными сосудами. Это говорит о том, что мы обладаем очень гибкой способностью противостоять болезням. В связи с этим актуальным является употребление напитков с функциональными свойствами, содержащие в своем составе более 15% от нормы суточного потребления витаминов и минеральных веществ, таких как Са, К, Fe и витамин С [1].

В качестве основы функционального напитка использованы гранатовый сок с добавлением порошкообразного премикса пряно-ароматического растительного сырья – листья Melissa officinalis), плоды шиповника (Rosa), листья крапивы (Urtica), цветки иван-чая (Chamaenerion). Выбор пряно-ароматического растительного сырья обусловлен известным физиологическим действием, за счет содержания БАВ [2].

В листьях Melissa содержится цитраль, гераниол, витамин С, дубильные вещества, олеиновая, кофейная и урсоловая кислоты, а также минеральные вещества, которые в совокупности оказывает общеукрепляющее воздействие на организм; благотворно влияет на сосуды мозга, обладают тонизирующим действием

Плоды шиповника содержат значительное количество витаминов (Е, С, К, Р), веществ антиоксидантного действия (флавоноиды, каротиноиды), а также дубильные вещества, пищевые волокна и минеральные вещества. Указанные биологически активные вещества способствуют нормализации уровня холестерина в крови; укреплению стенки сосудов, обладают мочегонным и противовоспалительным действием.

Листья крапивы оказывают противовоспалительное воздействие благодаря большому содержанию антиоксидантов, витаминов, особенно группы К, что способствует увеличению тромбоцитов, эритроцитов, гемоглобина в крови, а также существенно уменьшает содержание сахара.

Цветки иван – чая содержат каротиноиды, танины, флавоноиды, витамин С, которые определяют антиоксидантные, иммуномоделирующие, противовоспалительные свойства; способствует улучшению функции кроветворения.

Технология производства функционального напитка на основе гранатового сока предполагает замену части сока на концентрат пряно-ароматического сырья (премикс). Варианты теоретического расчета химического состава нутриентов в готовом напитке выявил, что по органолептическим показателям (вкус, цвет, аромат, прозрачность) наиболее оптимально соотношение ингредиентов компонентов пряно - ароматического сырья 1,25:1,25:1,25:1,0 соответственно листья Melissa : листья крапивы : плоды шиповника : цветки иван-чая.

Технология приготовления функционального напитка включает этап приготовления премикса и напитка. Пример производства премикса из пряно-ароматического сырья в составе: листья Melissa (5 г), листья крапивы (5 г), плоды шиповника (5 г), цветки иван-чая (4 г) измельчают до 1,0 мм и экстрагируют биологически активные вещества (БАВ) 12-кратным избытком воды. Экстракцию проводят при интенсивном перемешивании (1200-1400 об/мин) в течение 3,0± 0,3 часа и температуре 70°C. Далее фильтруют, жидкий экстракт подвергают сублимационной сушке (5,0±0,2 ч), на выходе получают 3,0±0,1 г сухого концентрата. Сухой концентрат пряно-ароматического сырья вносят в гранатовый сок в количестве 5%.

Таблица 1

Химический состав функционального премикса, мг/3 г

Нутриенты	Концентрат пряно-ароматического сырья				Итого в пре-миксе	Норма суточного потребления	% от нормы потребления
	Листья Melissa	Листья крапивы	Плоды шиповника	Иван-чай			
Содержание, %	25	25	25	25	100		
β-каротин	0,00	0,006	0,335	0,00	0,341	5,0	6,82
Витамин С	0,65	0,50	26	0,65	27,8	90,0	30,9
Кальций	9,97	2,00	1,12	5,5	18,59	1000,0	1,8
Магний	3,15	1,50	0,32	1,6	6,57	400,0	1,6
Железо	0,60	0,025	0,052	0,06	0,737	18,0	4,1
Калий	0,00	13	0,92	24,7	38,62	2500,0	1,5

Определяют содержание БАВ в концентрате пряно-ароматического сырья и напитке стандартными методами ГОСТ: β – каротин (54058-2010), витамин С (24556-89), магний (23268.5-78), калий (20851.3-93), кальций (23268.5-78), железо (26928-86). Премикс и напиток по большинству определяемых показателей являются функциональными (таблица 1, 2).

Таблица 2

Химический состав функционального безалкогольного напитка на основе гранатового сока, мг/200 мл

Нутриенты, ед. измерения	гранатовый сок	Премикс	Итого в напитке	Норма суточного потребления [3]	% от нормы потребления
Содержание, %	95	5	100		
β -каротин,	0	1,12	1,121	5,0	22,4
Витамин С,	7,6	61,8	69,4	90,0	77,1
Кальций	22,8	61,34	84,14	1000,0	8,4
Магний	9,5	21,68	31,18	400,0	7,8
Железо	1,9	2,44	4,34	18,0	24,2
Калий	406,2	127,45	533,65	2500,0	21,4

Таким образом, полученный безалкогольный напиток на основе гранатового сока с использованием сухого экстракта пряно-ароматического сырья обладает функциональными свойствами (содержание нутриентов более 15%), которые определяются содержанием витаминов С (77,1%), β -каротина (22,4%) и минеральных веществ Fe (24,2%), калия (21,4%). При этом содержание кальция и магния в функциональном напитке повышается в 3-4 раза. (таблица 2). По сумме БАВ напиток можно употреблять с целью профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты функциональные. Термины и определения – М.: Консорциум кодекс, 2005. – 5 с.
2. Аткинс, Р. Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива при лечении и профилактике болезней. – М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 2001. – 480 с.
3. МР 2. 3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Консорциум кодекс, 2008. – 5 с.

Научный руководитель: Кадочникова Г.Д., д.б.н., профессор

Внедрение IT-технологий в проектирование предприятий розничной торговли

Орешенкова К.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В 19 веке человек изобрел телефон и фотографию. В 20 веке был создан компьютер и Интернет. В 21 веке человечество далеко шагнуло в будущее, покорив тайны космоса, медицины, генетики, IT- технологий и искусственного интеллекта. Человек даже приручил самую могущественную и необузданную силу на Земле - силу природы. Человечество стоит на пороге создания телепорта, обретения бессмертия и покорения пространства. Во всех этих условиях отрасль торговли также не стоит на месте, происходит ее бурное развитие. Создаются уникальные торговые предприятия с минимальными издержками и внедренными современными технологиями для осуществления продажи товаров и максимального удовлетворения потребностей потребителей.

Развитие конкуренции, необходимость широкого внедрения современного оборудования и прогрессивных технологий по реализации продукции обусловили потребность в новых подходах к организации коммерческой деятельности и торговых процессов на предприятиях. [2]

Все это вызвало необходимость в привлечении широкого круга специалистов высокого класса из разных отраслей деятельности, которые имеют оригинальные идеи в создании торговых предприятий будущего.

Внедрение магазина с ультрасовременным ассортиментом бытовой электроники и инновационными технологиями по продаже товаров, несомненно, привлечет внимание покупателей, обеспечив популярность и регулярную посещаемость данному предприятию.

Актуальность работы заключается в проектировании торгового предприятия будущего, включающего в себя современные тенденции формирования ассортимента и реализации товаров.

На данном этапе планируется создание торгового предприятия с применением Smart и IT - технологий к оборудованию и ассортименту магазина. В ассортименте будут присутствовать товары, изготовленные по новейшим технологиям, такие как сенсорный стол Microsoft Surface 2.0, Smart Ring, Microsoft HoloLens и многое другое. К сожалению, сейчас без продавцов – консультантов не обойтись, так как товары, представленные в торговом предприятии, относятся к сложным технологическим товарам.

Однако для снижения издержек планируется замена консультантов на роботов. В ближайшее время необходимо переводить торговые предприятия на продажу товаров без продавцов и консультантов. Привычных магазинов с очередями в ближайшем будущем не будет. [1]

Проектируемое в г. Тюмени торговое предприятие "Alien" будет функционировать на беспроводной технологии RFID. Она позволяет от-

следить перемещение товаров в режиме реального времени от изготовителя до потребителя. Программа покажет, где конкретно находится продукция, а также уровень ее продаж и сумму валового дохода.

Технология «Умный пол» при помощи датчиков фиксирует появление и передвижение покупателей по магазину. Его обувь снимает цифровая камера. Данные о поведении человека, его возможном поле, возрасте и интересах по сети передаются в аналитические системы.

Также будут присутствовать RFID-метки на товарах, которые можно поднести к терминалу и получить нужную информацию. Планируется активизировать Bluetooth - маяки iBeacon, с помощью которых можно определить близость покупателя к торговой точке или месту размещения товара и предоставить ему с помощью приложения на смартфоне адресную скидку. [5]

Для повышения лояльности покупателя система RFID распознает его и поприветствует на входе. Это происходит при считывании карты постоянного посетителя. В программе можно посмотреть перемещение покупателя и время, потраченное им в каждой зоне.

В каждом отделе будут располагаться мультимедийные планшеты-экраны, которые покажут цену и описание интересующего товара. Система также покажет и приобретение сопутствующих товаров.

Умная касса сможет выполнять все функции живого кассира. Она отсканирует и считывает товар, который находится в корзине покупателя, а затем с помощью приложения произведет оплату. Более того, она запоминает постоянных покупателей и при следующей покупке может предложить им какие-то скидки на определенные товары.

Предлагаемые IT - технологии применимы и на антикражной системе RFID. Если товар попытались украсть, то система сработает на вынос, даст предупреждающий сигнал и покажет охране, что конкретно хотели вынести из магазина.

Подобные магазины уже постепенно внедряют в торговые сети. К примеру, в США открылся Amazon Go – магазин, где нет кассиров и очередей. В нём реализован ряд передовых технологий для оплаты покупок и предотвращения краж.

Покупки осуществляются через приложение Amazon Go. Покупатель регистрирует его на входе, выбирает нужный товар и складывает его в тележку или пакет. После это покупатель уходит, не задерживаясь у кассы. Оплата происходит автоматически в приложении. [4]

В качестве еще одного примера можно привести магазин одежды и аксессуаров Dandy Lab, который открылся в центре Лондона в августе 2015 года. В нем присутствуют аналитические системы компании Hoxton Analytics, определяющие профиль покупателя по его поведению и обуви. На стенах магазина висят экраны со всей необходимой информацией о товаре, которые также предложат подходящую к этому товару продукцию на основе снимков с веб-камеры. И еще многое другое. [5]

Ритейлеры сейчас все больше выигрывают, потому что в розничной торговле важно получать новые данные о предпочтениях покупателей в режиме реального времени. Многие уже осознали важность перемен, но не все пока применяют свои знания на практике.

Будущее в наше время наступает чуть быстрее, чем мы привыкли, и это касается даже такой традиционной сферы, как шопинг. Ещё недавно человечество открывало для себя онлайн – магазины и платежи по банковским картам, а через несколько лет мы уже не будем совершать покупки без мгновенной доставки и оплаты сетчаткой глаза. [3]

Библиографический список

1. Ваш успех // Еженедельный информационно – аналитический обзор: электронный журнал. – 2017. – № 3254 [Электронный ресурс]. Систем. Требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: <http://su0.ru/FpBb.pdf> (Дата обращения: 02.05.2018)

2. Киселев, В. М. Управление ассортиментом товаров [Текст]: учебное пособие / В. М. Киселев, Е. И. Мазанько. – М.: Издательское объединение «Российские университеты», 2006. – 218 с.

3. Современная торговля // информационно – рекламный обзор: электронный журнал. – 2017. – № 11 [Электронный ресурс]. Систем. Требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: <https://vk-cc.com/K9SwkF> (Дата обращения: 02.05.2018)

4. Электронный ресурс: <https://www.iguides.ru/>

5. Электронный ресурс: <https://meduza.io>

Научный руководитель: Попов В.Г., д.т.н., профессор

Определение пищевых компонентов для функционального продукта с добавлением йода и селена.

Полуянова М.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

По официальным данным Росстата, в мире зарегистрировано более двух миллиардов людей с отклонениями щитовидной железы. Для её правильного функционирования организму необходим йод. Он является одним из жизненно необходимых микроэлементов в организме человека. Большая часть элемента, а именно 60-65%, содержится в щитовидной железе, остальное – в крови. Его биологическая роль заключается в синтезе гормонов трийодтиронина и тироксина, которые реализуют стимулирование роста и развитие организма[1].

О недостатке йода сигнализирует состояние кожи: теряется эластичность, появляется сухость и бледный оттенок. Происходит нарушение обмена веществ, в котором участвуют гормоны щитовидной железы, вследствие чего появляется избыточный вес.

Для того, чтобы устранить дефицит йода в организме, нужно обогатить рацион продуктами, которые содержат его. Так же, в пищу следует добавлять йодированную соль, без подвержения термической обработке. Исследования показали, что при высоких температурах испаряется практически весь микроэлемент. Оставшаяся мизерная доза не окажет должного влияния. Поэтому целесообразно добавлять его в теплую и холодную пищу.

Самыми полезными считаются: клюква, морская рыба, сухая ламинария (морская капуста), печень трески, спирулина, грецкие орехи, фейхоа, хек и минтай. Суточная норма йода 150 мкг. В таблице приведено содержание мкг йода на 100г продукта.

Таблица 1

Содержание мкг йода на 100г продукта

<i>Продукт</i>	<i>Содержание йода в мкг на 100г продукта</i>
Клюква	350
Треска	110
Морская капуста	300
Фейхоа	150
Сушеная ламинария	2500
Хек, минтай	150

После многочисленных исследований, учёными доказано, что йод лучше усваивается при наличии селена, витамина С и Е. Помимо этого, селен обладает мощными антиоксидантными свойствами, замедляет процессы старения клеток, снижает риск возникновения онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Чтобы сохранить накопленный микроэлемент, следует употреблять в пищу продукты с низким содержанием сахара. Полностью отказаться от газированных напитков, а также уменьшить потребление сладостей. Эти продукты отрицательно влияют на усвоение элемента в организме[2].

Продукты, в которых содержится селен: бразильские орехи, лесные грибы, чеснок, крупы, печень индейки, пшеничные отруби, фисташки, морепродукты. Суточная норма селена 80 мкг. В таблице указано содержание мкг селена на 100г продукта.

Таблица 2

Содержание мкг селена на 100г продукта

<i>Продукт</i>	<i>Содержание мкг селена на 100г продукта</i>
Вешенки сушеные	110
Печень индейки	71
Кокос	80

Бразильский орех	1917
Морепродукты	50
Фисташки	45

На сегодняшний день, существует множество видов сушек для извлечения из продукта полезных компонентов: естественная, сублимационная, конвективная, распылительная, кондуктивная, акустическая, терморадикальная и экстрагирование. На основании теоретических знаний можно предположить, что экстрагирование, терморадикальная и распылительная сушки, будут позволять практически полностью сохранить витамины и микроэлементы, естественные цвет, вкус и аромат продуктов.

Библиографический список

1. Полуянова, М. А. Влияние дефицита йода на детей среднего и старшего возраста в Тюменской области / М.А. Полуянова // Технология и гигиена питания. – 2017. – № 1 – С. 85-86.

2. Заборовская, Н. Н. Социально-гигиенический мониторинг и профилактика йоддефицитных заболеваний / Н. Н. Заборовская, В. А. Конюков – М.: 2000. – 421 с.

Научный руководитель: Буракова Л.Н., к.т.н.

Количественная оценка клеток крови с помощью нейронной сети

Рякина Д.А.¹, Абдуллина Л.Г.¹, Суворова Д.В.²

¹Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень;

²Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень.

Количественный анализ клеток крови дает важную информацию о пациентах, в некоторых случаях это может иметь особое значение для принятия решений медицинским персоналом. Клетки крови можно разделить на три основные фракции: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Они отличаются друг от друга морфологическими особенностями, наибольшее морфологическое разнообразие наблюдается в лейкоцитах. Из-за различной структуры клетки крови по-разному поглощают и рассеивают свет с разных длин волн, многие фотометрические методы анализа состава крови основаны на этом явлении.

Искусственные нейронные сети, в отличие от статистических методов многомерного классификационного анализа, основаны на параллельной обработке информации и обладают способностью к самообучению [1,2]. Популярность искусственных нейронных сетей (ИНС) основана на

их замечательных способностях учиться, наблюдая примеры и формулируя приемлемые выводы, основанные на неполной, шумной и неточной входной информации. Эти свойства позволяют нейронным сетям решать сложные проблемы, которые сегодня считаются трудными для решения [3].

Для классификации и анализа популяции клеток крови использовался фотометрический метод. Микрофлюидный чип был создан с использованием фотолитографии *PDMS* [4,5], высота и ширина канала чипа составляли 15 мкм. Во время прохождения клеток крови регистрируется поглощение и рассеяние света от светоизлучающих диодов с длиной волны 635, 488, 405, 488 нм. Световой сигнал регистрировался фотодиодами, подключенными к аналоговым входам контроллера *ADLINK PCI-9118HG*. Каждый светодиод соответствовал двум фотодиодам, расположенным в перпендикулярных плоскостях. Движение клеток через канал происходит под действием шприцевого насоса. Клетки крови проходят по каналу чипа один за другим. Каждый фотодиод регистрирует изменение интенсивности падающего на него света, когда ячейка проходит через канал.

В нашем исследовании использовалась ИНС обратного распространения, для его создания использовался компилятор *C#*. Сеть обратного распространения состоит из слоев входных узлов и выходных узлов и «скрытого» слоя между ними. Скрытый слой и узлы выходного слоя имеют нелинейные функции активации. На этапе обучения и тестирования выходной узел сети формируется путем пересылки от входов к выходам. Во время обучения разница между реальными выходами и желаемыми выходами распространяется один за другим с выходов на входы. Вес ссылок корректируется на каждом уровне по значению, рассчитанному по сетевой ошибке, производной функции активации, выходному уровню предыдущего уровня и текущим опорным весам. Вес связей между слоями регулируется таким образом, что уменьшение количества ошибок происходит вдоль градиента. Входной уровень сети содержит восемь узлов, соответствующих количеству фотодиодов, записывающих световой сигнал, в выходной слой 3 узла, который классифицирует типы клеток крови с помощью нейронной сети.

В нашем исследовании мы использовали образцы крови человека со следующими характеристиками: для обучения ИНС были использованы образцы с изолированными фракциями (только лейкоциты, только эритроциты, только тромбоциты), взвешенные в плазме; для проверки работы сети использовались образцы интактной крови и образцы крови, в которых концентрация клеток была уменьшена в два раза при разбавлении буферным раствором. Контрольный подсчет клеток в образцах после тренировки и тестирования ИНС проводили с использованием проточного цитометра, изготовленного *Beckman Coulter* (весь использованный образец помещался в проточный цитометр).

Результаты обучения ИНС показаны в таблицах 1,2. При тренировке сети с образцами, содержащими только эритроциты или тромбоцитами, до 5000 итераций, было достигнуто минимальное значение ошибки 0,003.

При обучении сети с образцами, содержащими только лейкоциты для сопоставимого количества итераций, количество ошибок в классификации было большим и составляло 0,04, тогда как увеличение количества итераций не приводило к уменьшению количества ошибок. На этапе обучения количество нейронов скрытого слоя, коэффициент обучения и скорость импульса были скорректированы в различных экспериментах для достижения требуемого минимального значения ошибки. В случае лейкоцитов целевое значение ошибки не было достигнуто.

Таблица 1

Сравнение результатов нейронной сети для интактной крови

	Клетки идентифицированные ИНС	Клетки подсчитанные проточной цитометрией	Точность классификации, %
Эритроциты	59519	59445	100,00
Лейкоциты	421	511	82,38
Тромбоциты	3335	3319	100,00

Таблица 2

Сравнение результатов нейронной сети для разведенной крови

	Клетки идентифицированные ИНС	Клетки подсчитанные проточной цитометрией	Точность классификации, %
Эритроциты	39550	39536	100,00
Лейкоциты	247	263	93,91
Тромбоциты	1874	1873	100,00

Для обучения нейронной сети использовалось несколько тысяч клеток отдельных фракций крови. Удовлетворительные результаты идентификации были достигнуты с помощью эритроцитов и тромбоцитов как с клетками, имеющими наименьшее морфологическое разнообразие из рассматриваемых фракций. Степень идентификации лейкоцитов в режиме обучения была ниже, чем в двух других фракциях. В тестовом режиме без специальной подготовки исследуемого образца крови точность идентификации различных фракций была удовлетворительной в эритроцитах и тромбоцитах. Классификация лейкоцитарных клеток из клеток крови проводилась с высоким процентом ошибок. При уменьшении концентрации клеток в образце тестовой крови точность идентификации для всех фракций удваивалась, но лейкоциты оставались неудовлетворительными. Таким образом, искусственная нейронная сеть может использоваться для классификации клеток крови на микрофлюидных устройствах. Мы считаем, что для повышения точности идентификации может потребоваться изменить параметры метода оценки клеток крови.

Библиографический список

1. Lin, W. A computational intelligence system for cell classification. / Lin W., Xiao J. and Micheli-Tzanakou E. // *IEEE Intern Conf on Inform Tech app to Biomed-* (May 1998)-p.105–9.
2. Sheikh, H. Neural networks and blood cell identification. / Sheikh H., Zhu B. and Micheli–Tzanakou E., // *J of Med Sys*-1997-Vol. 21(4)- p.201–10.
3. Tay, D. A novel neural-inspired learning algorithm with application to clinical risk prediction. / Tay D., Poh C.L., Kitney R.I. // *J Biomed Inform* -2015.- 54:305-14.
4. Tang, L. A facile route for irreversible bonding of plastic-PDMS hybrid microdevices at room temperature./ Tang L., Lee N.Y. // *Lab Chip* - 2010 – Vol. 10 – P.1274.
5. Wu, H. Construction of microfluidic chips using polydimethylsiloxane for adhesive bonding./ Wu H., Huang B., Zare R. N. // *Lab Chip* - 2005- Vol. 5 –P.1393–8.

Научный руководитель Рякиной Д.А., Абдуллиной Л.Г.: доцент кафедры Кибернетических систем ТИУ к.б.н. Глушкова Е.Г.

Научный руководитель Суворовой Д.В.: доцент кафедры биологической химии ТюмГМУ к.м.н. Глушков В.С.

Технология производства безалкогольного функционального напитка с профилактическим действием, направленного на укрепление сердечно-сосудистой системы

Суханов М.Е., Лабецкий В.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Заболеваемость сердечно-сосудистой патологией в последние годы не только неуклонно растет, но еще и стремительно «молодеет».

Смертность, связанная с болезнями сердца, занимает лидирующее положение во всех федеральных округах и составляет почти половину всех случаев смертности в РФ. Ишемическая болезнь и цереброваскулярные болезни, являются основными причинами смертности: среди мужчин 25-64 лет 74,9 %, среди женщин - 72,2 %. Вместе с тем отмечаются региональные различия этого показателя, и колебания составляют от 65,8 % до 86,3 %.

Главными причинами заболеваний сердечно-сосудистой системы являются: малоподвижный образ жизни, не правильное питание, вредные привычки и психологические нагрузки. «Как же производить профилактику данного заболевания?» - этим вопросом специалисты по сохранению здоровья, врачи задаются в последние годы всё чаще и чаще. Прежде все-

го, заболевания сердечно-сосудистой системы возникают на основе нервно-психических напряжений. Следовательно, снижение их количества и интенсивности является мощнейшим профилактическим средством против всей сердечно-сосудистой патологии.

Для изучения профилактических мероприятий в научно экспериментальной лаборатории ТИУ разработан функциональный напиток, состоящий из экстракта сбора местных лекарственных растений (схема 1).

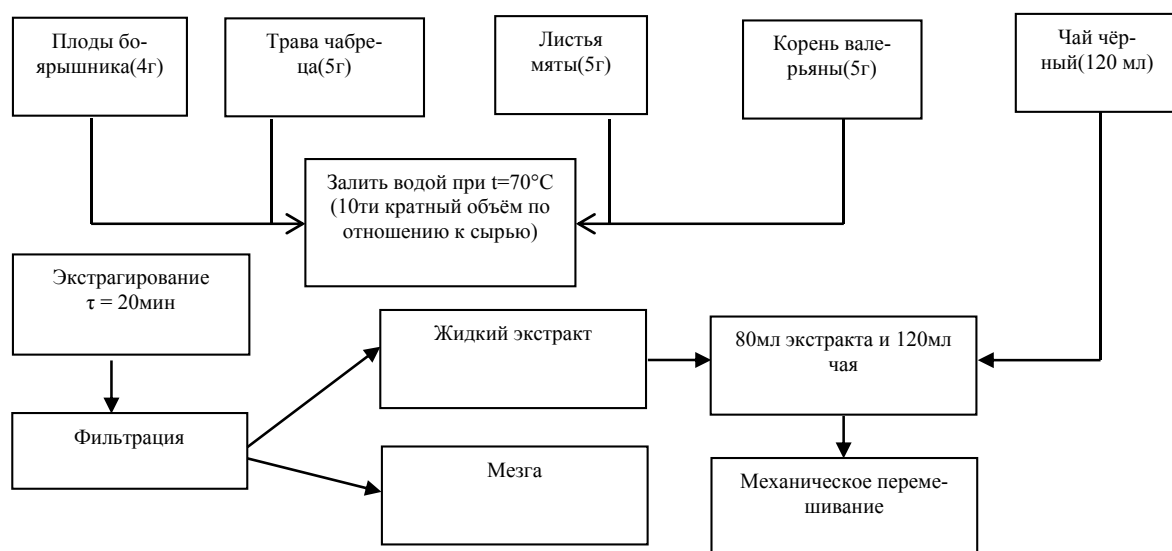


Схема 1. Технология приготовления напитка

Таблица 1

Химический состав функционального продукта на 1 порцию(200мл)

Нутриенты	Чай чёрный (120мл)	Боярышника (20мл) экстракт ягод	Валериана (40мл) экстракт корня	Чабрец(10мл) экстракт листьев	Мята (10мл) экстракт листьев	Итого в сырье	Соотношение в готовом напитке, с учетом потерь	Суточная норма потребления ФСП	% от нормы
Белки, г	1,6	0	0	0,045	0,019	1,66	1,14	50	2,28
Жиры, г	1,05	0	0	0,037	0,0045	1,09	0,9	90	1
Углеводы, г	2,05	0,14	0	0,31	0,07	2,57	2,13	200	1,06
Витамин, А мг	30	10,23	0	1,95	1,06	43,24	42,8	900	4,75
Витамин, С мг	2	2,9	1,78	3,75	1,45	11,88	11,23	70	16,0
Витамин, Е мг	0,1	0,2	0,8	0,22	0	1,34	1,13	15	7,5
Витамин, В1 мг	0,01	0	0,1	0,1	0,0004	0,21	0,2	1,3	15,9
К, мг	3,5	0	5,156	10,98	5,05	24,69	24,3	120	20,2

Окончание таблицы 1

Mg, мг	52,8	0	0,036	1,1	0,4	54,33	52,3	1000	5,0
Ca, мг	6,6	0	0,042	10,93	10,21	27,78	27,1	150	18
Fe, мг	0,2	0	1,01	1,36	1,025	3,69	3,56	18	19,7
P, мг	1	1,12	1,008	1,125	0,36	4,61	4,4	15	29,3
Na, мг	34,8	0	0,22	0,275	0,155	35,45	34,05	400	8,51

На основании полученных экспериментальных результатов разработан напиток на основании чёрных сортов байхового чая, содержащий комплекс необходимых нутриентов, способных оказывать профилактическое воздействие на деятельность сердечно-сосудистой системы.

– Разработанный напиток является функциональным, функциональность выражается в содержании витаминов С и В1, минеральных веществ, таких как Са, К, Fe и Р, в необходимых количествах и требуемых соотношениях.

– Теоретически обосновано, что ингредиенты в одной порции напитка (200мл.) оказывают профилактическое действие на систему организма.

– Напиток обладает седативным действием и также влияет на снижение раздражительности.

Научный руководитель: Попов В.Г., профессор, зав. кафедры ТТПП.

Анализ исследований физико-механических свойств костной ткани

Устюгова Л.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Костная ткань составляет 17- 18 % массы тела человека, выполняя опорную, защитную и двигательную функцию. На фоне всеобщего замещения ручного труда машинным, потребность в постоянном движении человека отходит на второй план, что приводит к развитию различных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Наиболее распространённой патологией, как у взрослых, так и у детей является искривление позвоночника в плоскости спины – сколиоз. При высокой степени сколиоза требуется оперативное вмешательство. Для фиксации позвонков и дальнейшей коррекции искривления позвоночника чаще всего применяются аппараты внешней или внутренней фиксации [1, 2, 3].

Для обеспечения надёжной фиксации позвонков, обеспечения прочности костной ткани и деталей механических устройств необходимо изучение физико-механических свойств костной ткани.

Цель работы - провести анализ свойств костной ткани необходимых для прочностных расчетов, систематизировать данные для дальнейшего использования при проектировании медицинских устройств.

Параметрами свойств костной ткани служат: модуль упругости, предел прочности, предел пропорциональности, относительные упругая деформация и разрушения. Поскольку кость является биологическим материалом, то модуль упругости, предел пропорциональности и относительно упругая деформация являются физиологическими критериями, которые характеризуют скрытое деформационное состояние структуры кости, а предел прочности и относительная деформация разрушения – критерий перегрузки. С их помощью костная ткань изменяется в зависимости от внешних воздействий - изменяет структуру, форму и размер [4].

В отличие от неорганических материалов, имеющих однородную структуру, кости представляют собой живую гетерогенную ткань, которая находится в процессе непрерывной регенерации. С точки зрения химии основными составляющими компактной костной ткани являются: минеральное вещество кости – гидроксилapatит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, представленный в форме микроскопических кристаллов и органический материал, главным образом коллаген - фибриллярный белок, обладающий высокой эластичностью. Такие свойства костной ткани как упругость и прочность реализуются за счет минерального вещества и коллагена соответственно.

Упругость кости — это свойство, позволяющее костной ткани возвращаться в изначальную форму при упругой деформации. Упругость кости считается равной упругости твердых пород дерева.

Прочность кости - свойство костей противодействовать разрушению под действием напряжений, возникающих под действием внешних сил. Весомое значение для прочности костей имеют их конструктивные особенности. Клеточные структуры составляют около 1-2% от всего объема кости, остальной объем представлен порами, каналами и твердой фазой - органическими и минеральными составляющими костных пластинок. Трубочатое строение обеспечивает единство прочности и минимального веса. Внутреннее строение костной ткани неоднородно. Структура длинных костей ближе к суставам переходит из плотной в пористую, за счет чего изменяется жесткость и обеспечивается равномерное распределение напряжений. У здорового взрослого человека прочность костной ткани больше, чем прочность некоторых строительных материалов. Например: при компрессионной нагрузке бедренная кость человека (*os femoris*) выдерживает напряжение 7787 Н/см^2 , большеберцовая кость (*os tibia*) - 1650 Н/см^2 [5].

Механическая прочность трабекулярной¹ кости позвоночника представлена в таблице [6]:

¹Трабекулярная кость - кость, представленная трабекулярным или губчатым веществом. Трабекулы — пластинки, перегородки и тяжи, образующие остов органа.

Таблица 1

Зависимость прочности костной ткани в зависимости от пола и возраста, в Н/мм²

Возраст, лет	Женщины	Мужчины
20–25	77,8 ± 4,7	85,5 ± 6,5
46–50	38,9	47,5
56–60	8,3	14,8
61–70	1,4	4,1
71–80	0,2	4,1

Данные свойства применимы к расчетам характеристик определенных элементов медицинских конструкций. Если растягивающая сила, действующая на спицу в пространственной стержневой конструкции для коррекции позвоночника, превысит величину нагрузки, соответствующую пределу прочности кости, то в спице возникнут остаточные деформации, приводящие к уменьшению жесткости спицы, что в свою очередь ослабит прочность крепления костного фрагмента в кольцевой опоре. При напряжении растяжения, превышающем предел прочности материала спицы, наступает ее разрушение [7].

Таким образом, для того чтобы повысить эффективность конструкций медицинских аппаратов, необходимо учитывать свойства костной ткани. Это позволит определить оптимальные усилия, обеспечиваемые техническим средством для результативной помощи пациенту.

Библиографический список

1. Шевцов, В. И Применение аппарата внешней фиксации при патологии позвоночника/ В. И. Шевцов, В. В. Пивень, А. Т. Худяев, Ю. А. Муштаева – М.: Медицина, 2007. – 112 с.
2. Способ демпферного лечения заболеваний позвоночника и демпферный аппарат для его осуществления / Коваленко П.И., Шевцов В.И., Пивень В.В., Худяев А.Т., Муштаева Ю.А. Патент на изобретение RUS 2254080. - 21.01.2003.
3. Способ внешней фиксации позвоночника и устройство для его осуществления. / Шевцов В.И., Пивень В.В., Коваленко П.И., Худяев А.Т., Муштаева Ю.А. Патент на изобретение RUS2218118. -21.05.2001.
4. Аппарат Илизарова. Биомеханика. / Шевцов В.И., Немков В.А., Скляр Л.В. – Курган: Периодика, 1995. – 165 с.
5. Мазуров, В. И Болезни суставов. Руководство для врачей. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 408 с.
6. Хвостова, С. А. Психофизиология стрессовых состояний при травмах опорно-двигательной системы. – М.: Издательский Дом "Академия Естествознания", 2012. – 179 с.
7. Оптимизация процесса коррекции сколиотической деформации позвоночника человека аппаратом внешней фиксации с упругими связями /

Шевцов В.И., В.В. Пивень В.В., Худяев А.Т., Коваленко П.И., Муштаева Ю.А., Алатов Д.В. – Курган: Издательство Курганского ун-та, 2004. – 96 с.

Научный руководитель: Пивень В.В., доктор техн. наук, профессор кафедры МОП.

Применение методов нейросетевого моделирования при разработке систем медицинского назначения

Чистякова И.К.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

За последнее время существенно возросло количество биомедицинских систем на основе компьютерной обработки массивов данных, как правило, представляющих собой разнородный фактический материал. Основная часть диагностической информации носит описательный характер и подвержена крайней вариабельности в зависимости от геосоциальных особенностей регионов, клинических традиций и условных правил отдельных учреждений [1]. При этом результаты анализа должны быть представлены в форме, доступной специалисту прикладной области.

Учитывая такую специфику формулирования медицинской информации, отсутствие общепринятых расчетных моделей, следует отметить возможность успешного применения искусственных нейронных сетей (*ANN*) в различных сферах здравоохранения для оптимизации решения задач обработки больших объемов данных.

Нейросетевое моделирование кардинально отличается от других математических методов. Нейропрограмма строится на самообучении по предоставленным экспериментальным данным, при этом результат рассчитывается на основе скрытых закономерностей сети. Нейронные сети – это нелинейные системы, которые позволяют лучше классифицировать данные, повышают специфичность диагностических методов, не снижая их чувствительности [2]. Связи между нейронами имеют веса, усиливающие или ослабляющие проходящий сигнал. Основным функциональным элементом сети является нейрон, преобразующий с помощью нелинейной функции суммарный взвешенный сигнал, который поступает на него от других нейронов.

В структуре *ANN* выделяют входную часть, на которую подают входные сигналы, и выходную часть, предоставляющую отклик сети на сумму заданных входных сигналов. В сфере здравоохранения входными данными является множество исходных параметров или признаков объекта. Такая информация может быть нечеткой, неоднородной и отчасти носит субъективный характер, так как анамнез проводит врач, основываясь

на своем опыте и знаниях; тем не менее, влияние этих данных на постановку окончательного диагноза довольно высоко. Нейросеть фильтрует множество входных сигналов, оставляет наиболее существенные из них для принятия решения по внутренним алгоритмам. Можно считать, что сеть выдает достоверные результаты, если погрешность ее работы с данными, не входящими в процесс обучения, находится в пределах установленных норм. Базовым фактором при этом служат представительность и объем данных, вошедших в обучающую выборку. Одним из значимых вопросов остается обучение нейросетей, особенно разрабатываемых для анализа графической информации (рентген-снимков, результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии, данных ультразвуковых исследований и др.). Проблема заключается в отсутствии обобщенной базы известных клинических случаев. Как правило, данные хранятся в отдельной организации, к которой прикреплен пациент.

Также необходимо учитывать тот факт, что при проектировании *ANN* нельзя заранее рассчитать степень сложности итоговой нейросети, требуемой для постановки корректного диагноза [3]. Известно, что использование простейших однослойных сетей допустимо только для решения линейно разделяемых задач [4], что малоприменимо для медицинских случаев. Соответственно в данной ситуации следует использовать многослойные нейронные сети различной архитектуры. Такой тип экспертных сетей позволяет быстро (доли секунды) получать ответ даже для динамических систем, требующих незамедлительного принятия решения.

Основным преимуществом применения нейросетей в медицине является возможность ускоренной обработки и учета широкого спектра входной информации. Нейросетевые технологии как метод имитации процессов и явлений могут стать мощным и гибким инструментом для решения трудноформализуемых задач современной медицинской практики. Нейропрограммы можно применять в качестве базы для разработки информационно-советующих систем поддержки принятия решений врача.

Библиографический список

1. Татаринцев, П. Б. Диагностика заболеваний методами нейросетевого моделирования [Текст] / П. Б. Татаринцев // Известия Алтайского государственного университета. – Барнаул: Известия АлтГУ, 2002. – С. 111-114.
2. Ежов, А. Нейронные сети в медицине [Электронный ресурс] / А. Ежов, В. Чечеткин // Открытые системы СУБД. – 1997. – №4. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/1997/04/179201>
3. Аравин, О. И. Применение искусственных нейронных сетей для анализа патологий в кровеносных сосудах [Текст] / О. И. Аравин // Российский журнал биомеханики. – 2011. – Т.15. – №3. – С. 45-51.
4. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] / Л. Н. Ясницкий. – Москва: Академия, 2005. – 176 с.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Музипов Х.Н.

СЕКЦИЯ «Электроэнергетика, электротехника и теплотехника»

Ореол оттаивания вокруг трубопровода в многолетнемерзлом грунте.

Абросимова С.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень.

Задача определения поля температур вокруг уложенного в землю трубопровода в период его эксплуатации имеет большое практическое значение. С этим связаны вопросы деформативности, устойчивости отдельных звеньев трубопровода в земле, а отсюда и надежность работы всего трубопровода.

Расчет температурного поля значительно осложняется наличием ореола оттаивания, если трубопровод проложен в многолетнемерзлых породах.

В докладе дается решение теплофизической задачи об оттаивании грунта вокруг трубопровода, как решение задачи теплопроводности с подвижной границей (задача Стефана). Известны аналитические решения задачи Стефана в замкнутой форме в простейшем одномерном случае (бесконечное полупространство) [1].

Здесь мы предполагаем, что температура наружной стенки трубопровода (t_n) постоянна по его длине, и рассматриваем двумерное температурное поле, описывающее движение границы оттаивания грунта вокруг трубопровода в произвольном поперечном сечении.

Введем обозначения: r – наружный радиус трубы; h_{mp} – расстояние от поверхности земли до центра трубы.

Исходная система уравнений и краевых условий запишется в виде:

уравнение теплопроводности

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + a \frac{\partial^2 t}{\partial x^2}, \quad (1)$$

условие на поверхности земли

$$\frac{\partial t}{\partial y} = h \cdot (t_{nos} - t_1), \quad (2)$$

условие на наружной стенке трубопровода

$$t = t_n = const, \quad (3)$$

условие на границе фазового перехода

$$\lambda_m \frac{\partial t(p-0)}{\partial \bar{n}} - \lambda_m \frac{\partial t(p+0)}{\partial \bar{n}} = k \cdot w(p),$$
$$t(p-0) = t(p+0) = t_2, \quad (4)$$

где $t=f(x,y,\tau)$ – температура грунта, $^{\circ}C$;

τ – время, c ;

a – коэффициент температуропроводности, имеющий значение a_m для талого грунта и a_m для мерзлого, m^2/c ;

x, y – значения координат (ось x проходит по поверхности земли, ось y перпендикулярна ей и проходит через центр трубы), m ;

h – коэффициент теплоотдачи грунта, $Вт/м^2\cdot К$;

$t_{нов}$ – температура поверхности грунта, $^{\circ}C$;

t_1 – температура воздуха (считаем что t_1 постоянна и равна средней температурой воздуха), $^{\circ}C$;

λ_m, λ_m – коэффициенты теплопроводности талого и мерзлого грунта, $Вт/м\cdot К$;

p – точка на границе фазового перехода;

n – нормаль к границе фазового перехода;

k – удельная теплота оттаивания, $кДж/м^3$;

$w(p)$ – скорость перемещения точки p в направлении вектора нормали, $м/с$;

t_2 – температура фазового перехода, $^{\circ}C$;

Начальные условия: в момент времени $\tau=0$ температура грунта и воздуха равна t_2 ($t_2 < 0$), температура наружной стенки трубы – t_n ($t_n > 0$).

Для согласования начальных и граничных условий считаем, что при $\tau=0$ граница фаз проходит по окружности радиуса $r_1 > r$ ($r_1 - r < h_{mp}$), а на участке между трубой и границей фаз температура меняется от t_n до t_2 по линейному закону вдоль.

Для расчета температуры мы используем редко применяемую методику из работы [2] для того, чтобы результат можно было сравнить со стандартными методами. Решение проводим методом сеток. Уравнения в частных производных аппроксимируются разностными уравнениями, используется разностное уравнение теплопроводности в неявной форме, которое устойчиво во всех случаях. Для его решения используется метод итераций.

Условие (2) также заменяется разностным уравнением. Аппроксимация уравнения (4) дает выражение для нахождения скорости границы фаз вдоль координатных осей.

По данному алгоритму разработана программа. Для проверки работы программы рассчитано поле температур вокруг трубопровода при следующих исходных данных: $h_{mp}=0,4м$; $t_1 = -2^{\circ}C$; $t_2 = 0^{\circ}C$; $t_n = 6^{\circ}C$; $h=23,26$ $Вт/м^2\cdot К$; $\lambda_m=0,8141$ $Вт/м\cdot К$; $\lambda_m=1,163$ $Вт/м\cdot К$; $r=0,1м$; $r_1 = 0,11$ $м$; $a_m = 0,278\cdot 10^{-6}м^2/с$; $a_m = 1,11\cdot 10^{-6}м^2/с$; $k=41868$ $кДж/м^3$.

По результатам расчета построен график движения границы оттаивания грунта за время свыше 6000 часов. В начальный период граница оттаивания представляет собой окружность. Это объясняется незначительным вначале влиянием отрицательной температуры воздуха над поверхностью грунта. В дальнейшем постоянный отвод тепла в воздух начинает сказываться, и движение верхнего фронта границы оттаивания замедляется.

ся. Результаты тестировались решением такой же задачи по методу Самарского [1]. Расхождение не превышает 5%.

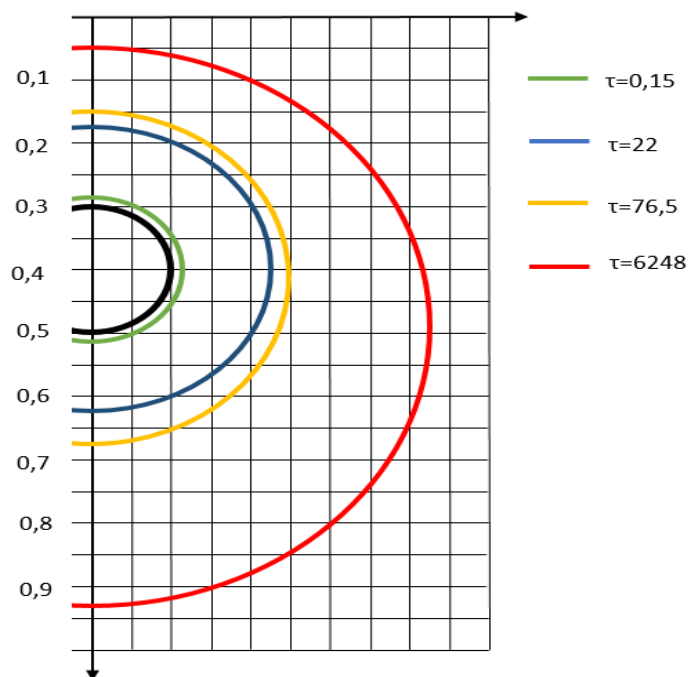


Рисунок 1. График движения границы оттаивания

Знание зависимости параметров кривой оттаивания от таких величин, как температура нефти и грунта, диаметр трубы и глубина ее залегания, физические свойства грунта, позволяет подойти к рациональному проектированию трубопровода. Кроме того, это решение может быть использовано для оценки точности приближенных методов [3].

Рассмотренная задача допускает дальнейшие обобщения, связанные с учетом изменения температуры наружного воздуха, температуры движущейся нефти и геокриологических условий местности.

Библиографический список

1. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. – Москва: Наука, 2004. – 798 с.
2. Никитенко, Н. И. Исследование нестационарных процессов тепло- и массообмена методом сеток / Н. И. Никитенко. – Киев: Наукова думка, 1971. – 266 с.
3. Аксенов, Б. Г. Прогнозирование теплового режима вокруг подземного трубопровода / Б. Г. Аксенов, В. В. Фомина, М. Е. Игошин // – Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №2; URL: www.science-education.ru/116-12402.

Научный руководитель: Аксенов Б. Г., доктор физ.-мат. наук, профессор.

Влияние формы и геометрических параметров ребра на эффективность теплообмена

Антипин С.В.

Тюменский Индустриальный университет, г. Тюмень.

Создание высокоэффективных теплообменных аппаратов является актуальной задачей в современной энергетике. Эффективность работы теплообменных аппаратов напрямую зависит от вида и геометрических параметров ребер.

Традиционный расчет теплоотдачи через ребристую стенку при заданном оребрении и значении коэффициента теплоотдачи хорошо изучен и не вызывает затруднений. Другое дело, когда требуется рассчитать само оребрение, то есть определить наиболее рациональную форму и размеры ребра.

В работе рассмотрены рёбра трёх форм: продольные рёбра прямоугольного, треугольного и трапецидального профилей при одинаковых значениях площади теплообмена. Для определения коэффициентов эффективности каждого ребра приняли постоянными значения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Постоянные значения для определения коэффициентов эффективности рёбер

λ , Вт/м·К	α , Вт/м ² ·К	δ , мм	ν_0 , °С	H , м ²	h , м
50	10	3	20	0,1	1

Для определения коэффициента эффективности ребра прямоугольной формы использовались следующая формула [1]:

$$E_1 = \frac{th(ml)}{ml} \quad (1)$$

Коэффициент эффективности продольного ребра треугольного профиля определяется по формуле [1]:

$$E_2 = \frac{I_1(2ml)}{ml \times I_0(2ml)} \quad (2)$$

Коэффициент эффективности продольного ребра трапецидального профиля [2]:

$$E_3 = \frac{th(ml)}{ml} \times \varepsilon_{\Delta} \quad (3)$$

где $m = \sqrt{\frac{2\alpha}{\lambda\delta}}$ [1]

Значение площади теплообмена для одного ребра меняли в диапазоне от 0,05 м² до 0,1 м², для каждого значения определялся коэффициент эффективности ребра, результаты расчетов представлены в графической форме на рисунке 1

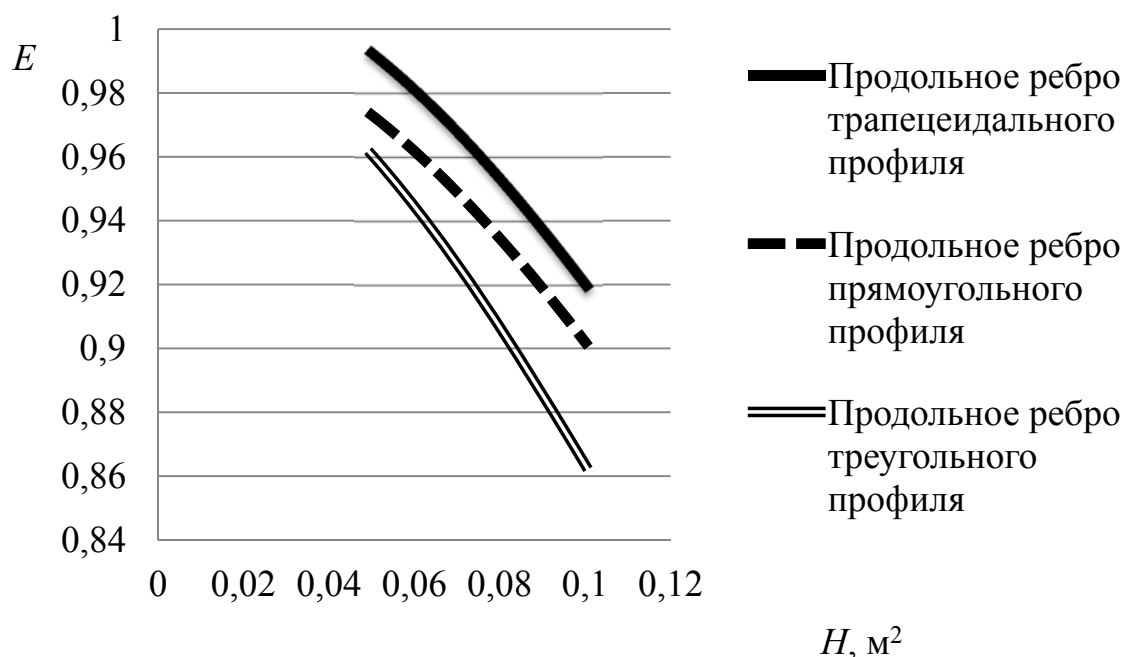


Рисунок 1. График зависимости коэффициентов эффективности от площадей поверхности ребер

Также была рассчитана зависимость суммарного теплового потока, переданного через каждое ребро, от объема этого ребра. С помощью этой зависимости можно увидеть, сколько материала нужно для изготовления ребра определенного вида, чтобы оно передавало необходимое количество теплоты. Данная зависимость представлена на рисунке 2.

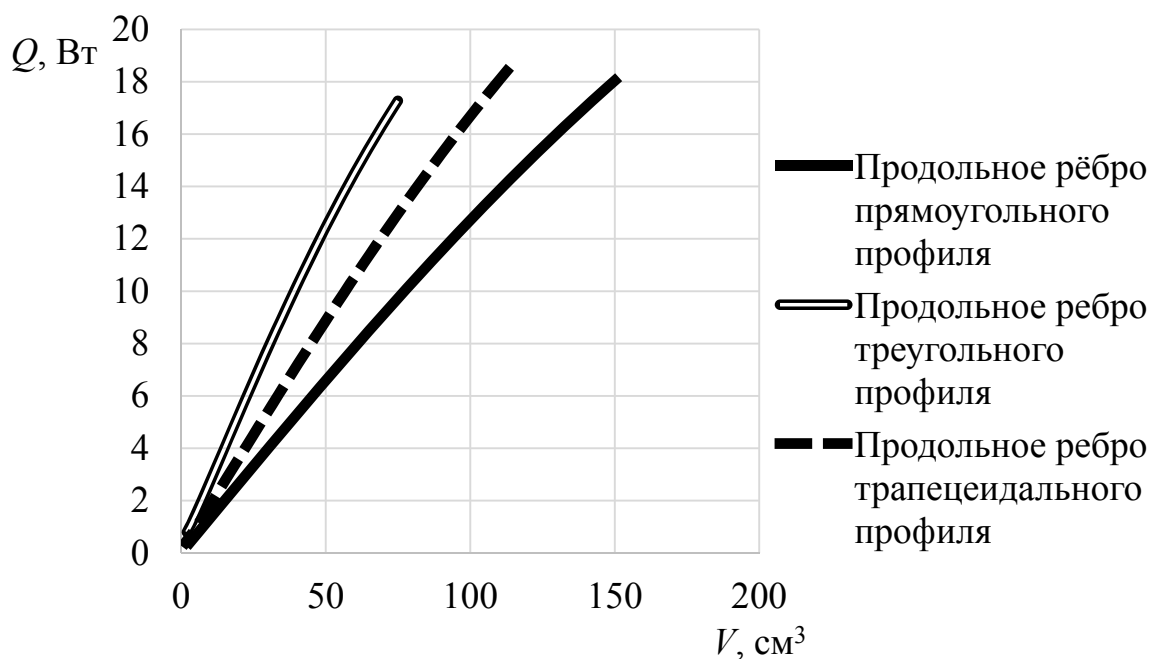


Рисунок 2. График зависимости теплового потока от объема ребра

Из вышесказанного можно сделать несколько выводов:

1. При одинаковых параметрах рёбер и внешних условиях наибольший коэффициент эффективности имеет продольное ребро трапецидального профиля, а наименьший — продольное ребро треугольного профиля.

2. Наибольшее значение объемной плотности теплового потока (Q/V) будет иметь продольное ребро треугольного профиля.

Библиографический список

1. Горшенин, А. С. Методы интенсификации теплообмена: учебное пособие / А. С. Горшенин. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2009. – 82 с.

2. Лосавио, Н. Г. Тепломассообменное оборудование предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства: конспект лекций по учебной дисциплине / Н. Г. Лосавио. – М.: Московский государственный университет путей сообщения, 2012. – 99 с.

Научный руководитель: Рыдалина Н.В., ассистент кафедры Промышленная теплоэнергетика.

Варианты решения проблем энергоснабжения зон Арктического освоения

Бачинин Д.Ф., Полянский М.С., Попов Е.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Арктика — единый физико-географический район Земли, примыкающий к Северному полюсу и включающий окраины материков Евразии и Северной Америки, почти весь Северный Ледовитый океан с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов. Площадь около 27 млн км. Климат внутри арктического региона очень холодный, и большая часть региона покрыта льдом. В зимние месяцы солнце никогда не поднимается над регионом, и температура воздуха опускается до -46 С.[1]. Несмотря на это данный регион очень перспективен в развитии.

В Арктике содержится колоссальное количество энергоресурсов — нефти и газа. По оценке Геологической службы США, запасы нефти в Арктике составляют 90 млрд. баррелей, запасы природного газа - 47,3 трлн. куб. м, газового конденсата - 44 млрд. баррелей газа [2]. Другим фактором, привлекающим внимание к данному региону, является Северный морской путь (СМП). Данный морской коридор приносит большую прибыль и выгоду. Пример, расстояние, которое проходит судно из Мурман-

ска в Иокогаму через Суэцкий канал, составит 12 840 морских миль, то через СМП ему придется пройти только 5770 морских миль [3]. Но на пути развития Арктического региона есть немало проблем, одна из них – бесперебойное энергообеспечение.

При крупномасштабной добыче и транспортировке газа прирост нагрузки составит не менее 500 МВт. Сейчас суммарная мощностей электростанций энергосистемы ЯНАО составляет 1640 МВт. Кроме того, существует большое число автономных источников энергоснабжения (в основном дизельные электростанции (ДЭС)) работающих на привозном топливе, изолированных от Единой Энергосистемы с суммарной мощностью свыше 3 МВт. [4]. Для производства электроэнергии ежегодно завозится 5-6 млн т. дизельного топлива. Приоритетными энергопотребителями в таких условиях являются: инфраструктурные объекты, связанные с разведкой и освоением нефтегазовых (в т. ч. морских) месторождений, подводные добывающие комплексы, топливный промысел с наземным закачиванием, заводы сжиженного природного газа (СПГ), объекты СМП. [5].

В Арктической зоне РФ наиболее актуальными являются проблемы зависимости энергосистемы от «северного завоза» и отсутствие энергетической инфраструктуры между субъектами электроэнергетики. У первой проблемы есть как минимум три решения.

Во-первых, АЗРФ имеет значительный ветропотенциал со средними скоростями ветра более 5 м/с на высоте 10 м и удельной плотностью выше 400 Вт/м². В настоящее время общая мощность ВДЭС и ВЭС прибрежных районов составляет около 100-110 МВт, что уже сокращает завоз дизельного топлива на 130 тыс. т в год. Помимо положительного влияния на экологию возобновляемые источники энергии (ВИЭ) требуют малых начальных капиталовложений: около 40-60 тыс. руб./кВт. Но коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) зависит от климатических условий региона, так как сезонные проблемы не позволяют вести непрерывную эксплуатацию ВИЭ. [5].

«Именно из-за своей неприхотливости и экологичности ветряные станции имеют место быть в таких непростых природных условиях Арктики. Однако на сегодняшний день ВИЭ очень слабо реализуются в нашей стране, так как не организована государственная поддержка для предпринимателей, а также остается недостаточно ясным, за чей счет будет происходить присоединение к общей энергосистеме», – отмечает президент Калининградской ассоциации энергосбережения Борис Семенович Затопляев. [6]. Не претендуя на полное решение энергетических проблем Арктической зоны, ВИЭ могут быть использованы для решения локальных энергетических задач.

Во-вторых, перспективным является использование добываемого СПГ в качестве топлива. Так, например, проект «Ямал-СПГ» также обеспечивается за счет природного газа. Автономное энергообеспечение за

счет СПГ требует технического переоснащения для хранения газа и строительства специальных малых (2-20 тыс. м³) газозовов в ледовом исполнении. Кроме того, необходим промышленный серийный выпуск модельных энергогенерирующих установок разной мощности, сблокированных с емкостями хранения. [4].

В-третьих, предлагается идея инновационной атомной энергетики малых мощностей. Для нефтегазовых промыслов представлен вариант системы энергоснабжения, которая будет учитывать как экстремальные условия эксплуатации, так и экологические риски. В морскую инфраструктуру АЗРФ кроме атомного ледокольного флота также войдут плавучие атомные тепловые электростанции (ПАТЭС) и подводные аппараты различного назначения с ядерными энергетическими установками. В такой системе должен быть реализован замкнутый управляемый жизненный цикл, обеспеченный единым комплексом мониторинга. [7].

Решение второй проблемы предлагается директором АО «ТюменьЭнерго» Сергеем Юрьевичем Савчуком. По его словам, необходимо создать рабочую группу по освоению Арктической зоны, а также единую концепцию по развитию электроэнергетики региона. Важна координация инвестиционных программ компаний по электроснабжению АЗРФ. В регионах присутствия планируется ввести более 2000 МВА трансформаторной мощности и построить свыше 2500 км линии электропередач к 2022 г. [4].

Таким образом, решение энергетической проблемы освоения Арктики – трудоемкий процесс, требующий значительных денежных вложений и инновационных подходов. Однако при создании необходимой инфраструктуры предлагаемые варианты могут решить проблемы энергоснабжения районов Арктического освоения.

Библиографический список

1. Арктика: общая характеристика, информация, сведения [Электронный ресурс] // Все страны регионы и континенты мира. – Режим доступа: <http://www.world-globe.ru/regions/arctic/>

2. Малышева, М. Запасы, которые трудно извлечь [Электронный ресурс] // Газета.Ru. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2012/05/26_a_4602393.shtml

3. Северный морской путь – главная транспортная артерия России [Электронный ресурс] // Будущее Арктики.РФ. – Режим доступа: <http://xn--8sbbmfaxaqb7dzafb4g.xn--plai/severnoj-morskoj-put-glavnaya-transportnaya-arteriya-rossii/>

4. Арктика – территория энергетики [Электронный ресурс] // ЭкспертРу. – Режим доступа: <http://expert.ru/ural/2017/42/arktika---territoriya-energetiki/> Моргунова, М. О. Новые возможности автономного энергоснабжения в Арктике / М. О. Моргунова, Д. А. Соловьев // Энергия: экономика, техника, экология. – 2016. – № 9. – С. 2-11.

5. Моргунова, М. О. Энергоснабжение российской Арктики: углеводороды или ВИЭ? / М. О. Моргунова, Д. А. Соловьев // Энергетическая политика. – 2016. – № 5. – С. 44-51.

6. Мегаватты из воздуха [Электронный ресурс] // Файл-РФ.ru Режим доступа: <http://file-rf.ru/analytics/157>

7. Ковальчук, М. В. Арктический вектор энергетики России / М. В. Ковальчук // Природа. – 2016. – №9. – С. 24-31.

Научный руководитель: Колева Г.Ю., д-р ист. наук, доцент.

Устройство бездуговой коммутации

Вохменцев П.О.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Устройство предназначено для предотвращения электрической эрозии контактов электромагнитного реле и обеспечения искробезопасной коммутации индуктивных нагрузок. Для испытания устройства была собрана следующая схема, представленная на рисунке 1.

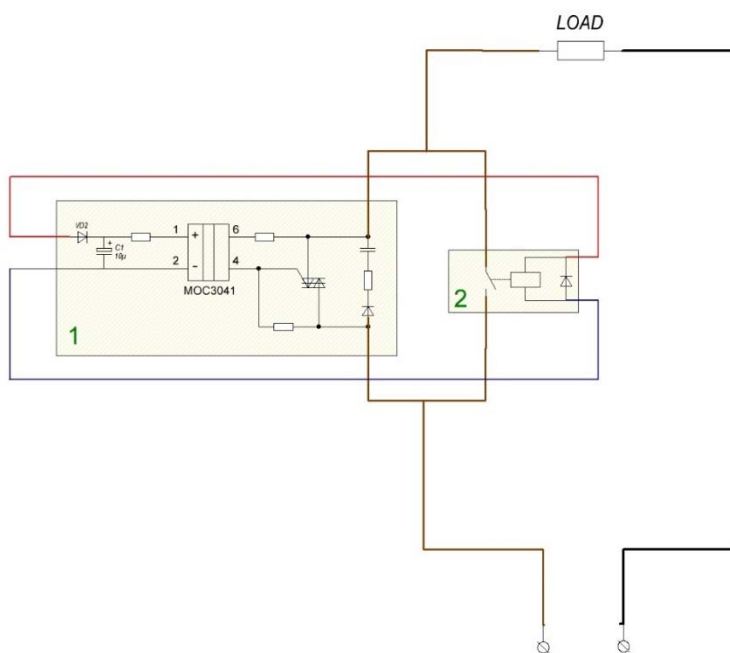


Рисунок 1. Схема устройства

Устройство 1 (рис.1) работает следующим образом: перед замыканием контактов реле 2 (рис.1), включается параллельно подключенный сими-

стор, и "шунтирует" реле. Таким образом на момент замыкания контактов реле вся нагрузка коммутируется симистором, и не возникает дугового разряда, и как следствие электрической эрозии контактов.

Во время испытания устройства, были сняты осциллограммы, характеризующие коммутационный процесс.

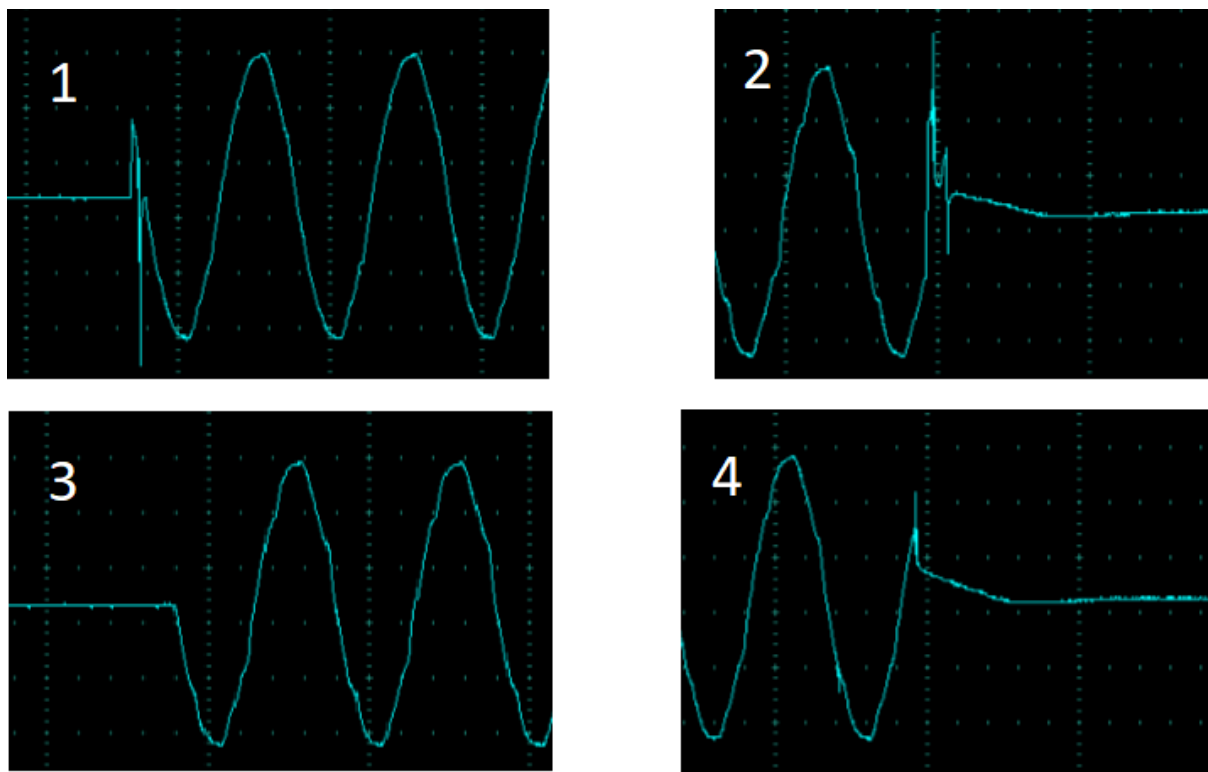


Рисунок 2. Осциллограммы (1,2 до применения схемы 3,4 после применения)

На основании экспериментально полученных данных можно сделать следующие выводы:

- Устройство бездуговой коммутации полностью исключает электрическую эрозию контактов реле
- Использование устройства бездуговой коммутации повышает взрывобезопасность за счет удаления дугового разряда.

Библиографический список

1. Хоровиц, П. Искусство схемотехники / Пауль Хоровиц, Уинфилд Хилл - Пер. с англ. - Изд. 2-е. – М.: Издательство БИНОМ . 2014. – 704 с.
2. Касаткин, А. С. Курс электротехники: Учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов – 8-е изд., стер. -М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.

Научный руководитель: Тарханова А.М., старший преподаватель.

Повышение экономичности работы насосных станций посредством применения частотно-регулируемого привода насосных агрегатов

Герасимов В.Е., Дмитриев А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

На насосных станциях с параллельным способом соединения НА в группе, в целях экономии электроэнергии, применяются системы каскадного частотного управления НА. Данный способ регулирования является достаточно действенным, но недостаточно энергоэффективным, так как система автоматического регулирования может с достаточной степенью точности поддерживать давление в заданной точке сети, при этом никак не отслеживается КПД насосных агрегатов. На рисунке 1 представлена характерная для систем автоматического регулирования (САР) давления в трубопроводе ситуация с неоптимальной загрузкой насосных агрегатов. Для общности полученных результатов расчет производится в относительных единицах. За базовые приняты номинальные значения величин. Расчет справедлив для насосов, имеющих пологие напорные характеристики [1].

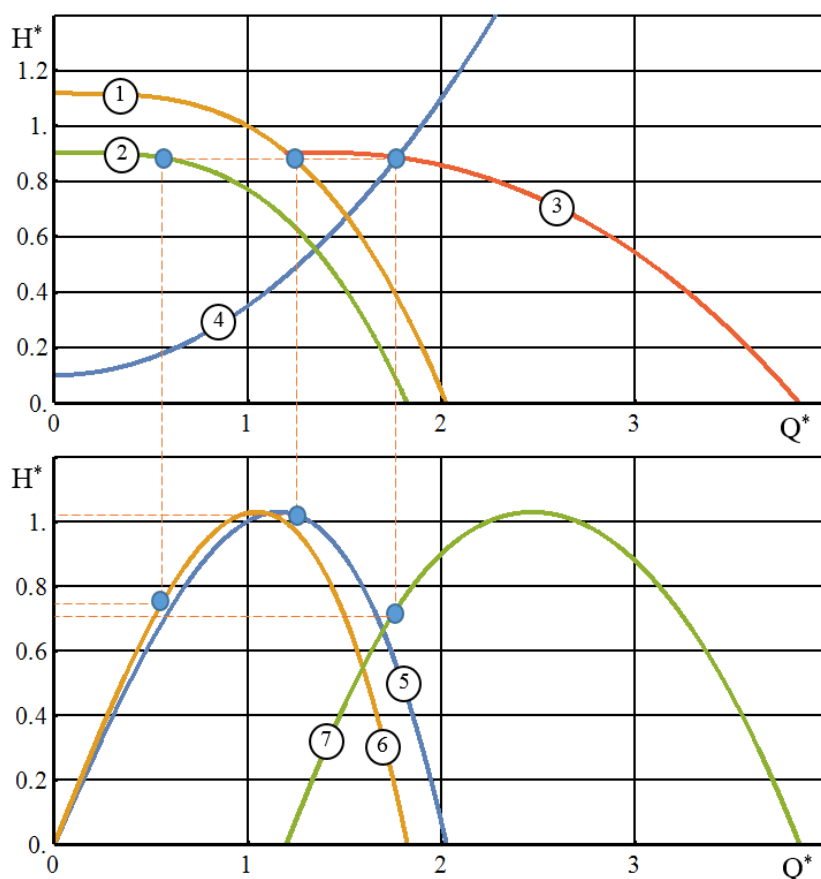


Рисунок 1. Семейство гидравлических характеристик насосных агрегатов

- 1,2 – напорная характеристика НА, работающего с частотой ω_1 и ω_1 соответственно;
3 – совместная напорная характеристика двух НА; 4 – напорная характеристика трубопроводной сети; 5, 6 – КПД НА, работающего с частотой ω_1 и ω_1 соответственно;
7 – средний КПД группы

Гидравлические характеристики НА в относительных единицах с учетом частотного регулирования описываются аппроксимирующими полиномами 3 степени:

$$H^*(Q^*) = a_0^* \cdot \alpha_i^2 - a_1^* \cdot \alpha_i \cdot Q^* + a_2^* \cdot Q^{*2} - a_3^* \cdot \frac{1}{\alpha_i} \cdot Q^{*3}; \quad (1)$$

$$\eta^*(Q^*) = b_1^* \cdot \frac{1}{\alpha_i} \cdot Q^* - b_2^* \cdot \frac{1}{\alpha_i^2} \cdot Q^{*2} - b_3^* \cdot \frac{1}{\alpha_i^3} \cdot Q^{*3}, \quad (2)$$

где a_1^* – относительная частота вращения ротора i -насоса; H^* – напор НА; Q^* – подача НА; $a_0^*, a_1^*, a_2^*, a_3^*$ – коэффициенты аппроксимации напорной характеристики НА; b_1^*, b_2^*, b_3^* – коэффициенты аппроксимации характеристики КПД НА при номинальной частоте вращения ротора.

Средний КПД группы НА при параллельном соединении [2]:

$$\eta_{cp.}^*(Q_\Sigma^*) = Q_\Sigma^* / \sum_{i=1}^n Q_i^* / \eta_i^*, \quad (3)$$

где Q_i^*, η_i^* – подача и КПД i -НА при текущем значении напора в общем приемном коллекторе соответственно; Q_Σ^* – суммарная подача группы НА.

Средний КПД группы НА примем за целевую функцию и оптимизировать из условий:

$$\alpha_i = \text{var}; 0 \leq \alpha_i \leq \alpha_{\max}; \sum_{i=1}^n Q_i^* = Q_\Sigma^*; H_i^*(Q_i^*) = H_y^*. \quad (4)$$

– значение суммарной подачи и подачи каждого НА определяется за счет установки датчиков расхода на линиях, отходящих от общего напорного коллектора, а также в промежутках между обратными клапанами НА и приемным коллектором;

– текущее значение давления совпадает с давлением уставки H_y^* , так как предполагается, что САР давления отработала и далее происходит перераспределение загрузки НА в соответствии с условием $\eta_{cp.}^*(Q_\Sigma^*) \rightarrow \max$.

Система автоматического регулирования давления работает согласно разработанному алгоритму, представленному на рисунке 2.

Основные выводы исходя из проведенного анализа:

– Низкий КПД обусловлен неравномерной загрузкой НА при параллельной работе на разных скоростях. Установка расходомеров между обратными клапанами и общим приемным коллектором позволяет при условии известных аппроксимирующих полиномов определять КПД каждого НА.

– Разработанный алгоритм обеспечивает работу каждого регулируемого НА в рабочем диапазоне подач, что приводит к увеличению КПД насосной станции и существенной экономии электроэнергии.

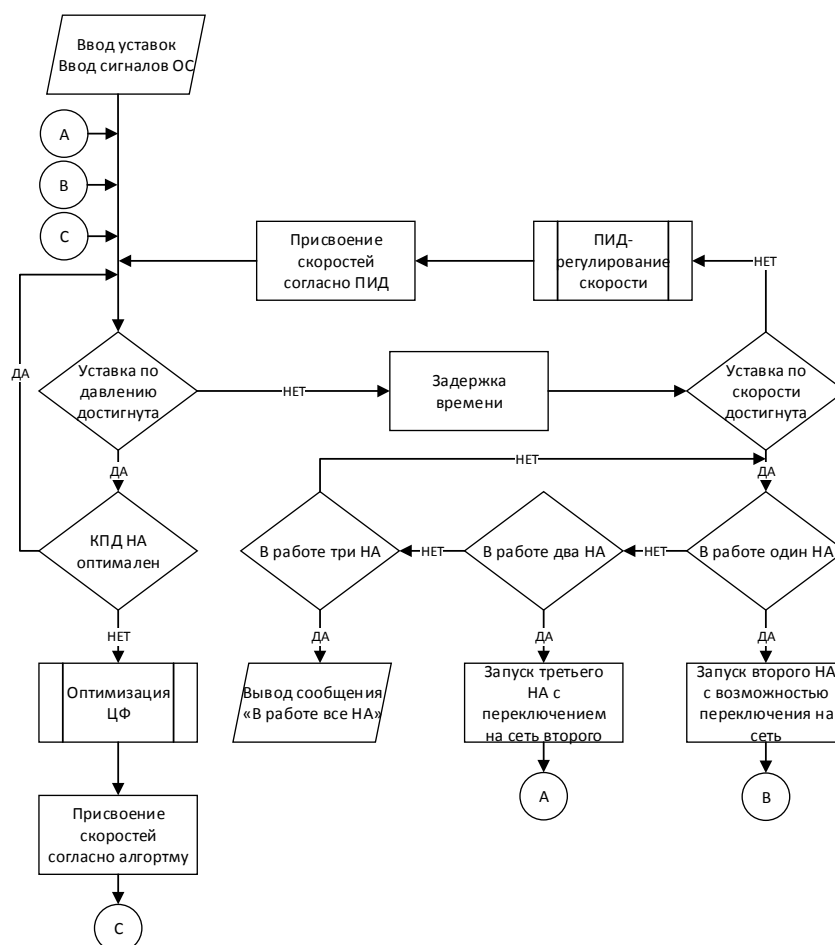


Рисунок 2. Алгоритм функционирования САР давления насосной станции

Библиографический список

1. Электропривод турбомеханизмов [Текст] / Г. Б. Онищенко, М. Г. Юньков. – Москва: Энергия, 1972. – 240 с.
2. Лысова, О. А. Исследование и анализ энергетических показателей группы параллельно работающих центробежных насосов / О. А. Лысова, В. П. Фрайштетер // Изв. вузов. Горный журнал. – 2014. – № 2. – С. 82-91.

Научный руководитель: Дмитриев А.А., канд. техн. наук.

Модернизация гидравлических режимов тепловых сетей

Емельянов А.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Основной проблемой централизованного теплоснабжения на территории Российской Федерации, помимо удовлетворительного состояния трубопроводов, является разбалансировка тепловой сети, которая отрицательно влияет на гидравлическую устойчивость систем теплоснабжения, что особенно сказывается в многонаселенных городах с разветвленными и «непростыми» для регулирования системами теплоснабжения.

Проведенное исследование на магистральных тепловых сетях от Тюменской ТЭЦ-2[1] выявило факторы, способствующие снижению энергоэффективности централизованного теплоснабжения.

Основным фактором является существенное отклонение от нормы по расходу и температуре обратного теплоносителя. Причем, завышенный расход напрямую связан с завышением температуры обратного трубопровода, так как данное отклонение от нормы приводит к увеличению расхода теплоносителя, без которого параметры теплоносителя снижаются, и абонентам не приходит требуемое количество теплоты.

Для решения проблемы завышения температуры обратного теплоносителя была взята схема регулирования с применением группового теплового пункта (далее – ГТП), расположенного на границе балансовой принадлежности между магистральной и распределительной тепловой сетью [2].

На базе данного пункта была рассмотрена методика расчета количества возвращаемого теплоносителя из обратного теплопровода в подающий, за счет использования трехходового регулирующего устройства.

Суть процесса моделирования заключается в выводе закономерности изменения параметров тепла относительно режимов регулирования в рассматриваемый период времени. Модель должна показать, какие именно действия необходимо предпринять для повышения эффективности регулирования и сколько времени потребуется для стабилизации температурного и теплового процесса.

Фактическая и расчетная структура разделения тепловых сетей между магистральными и квартальными тепловыми сетями представлена на рисунках 1 и 2.

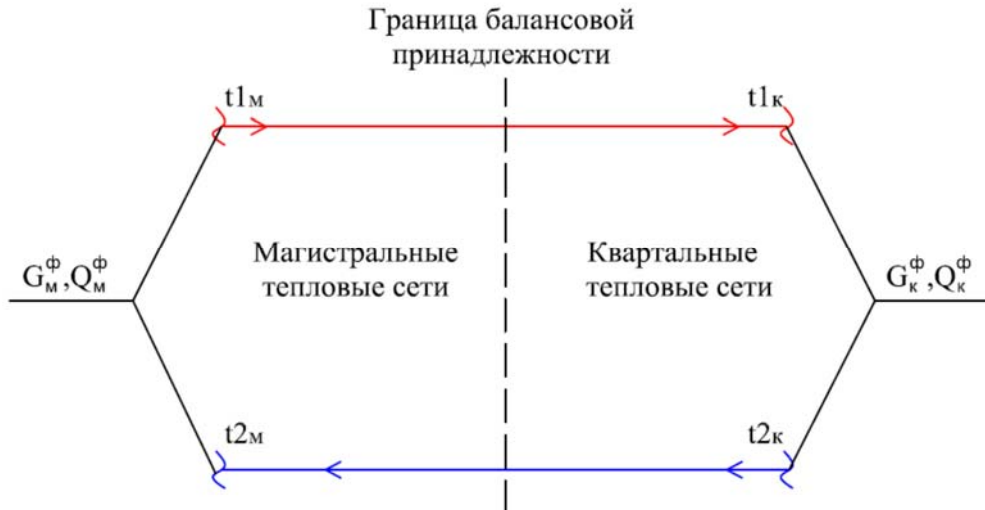


Рисунок 1. Существующая структура распределения магистральных и квартальных тепловых сетей

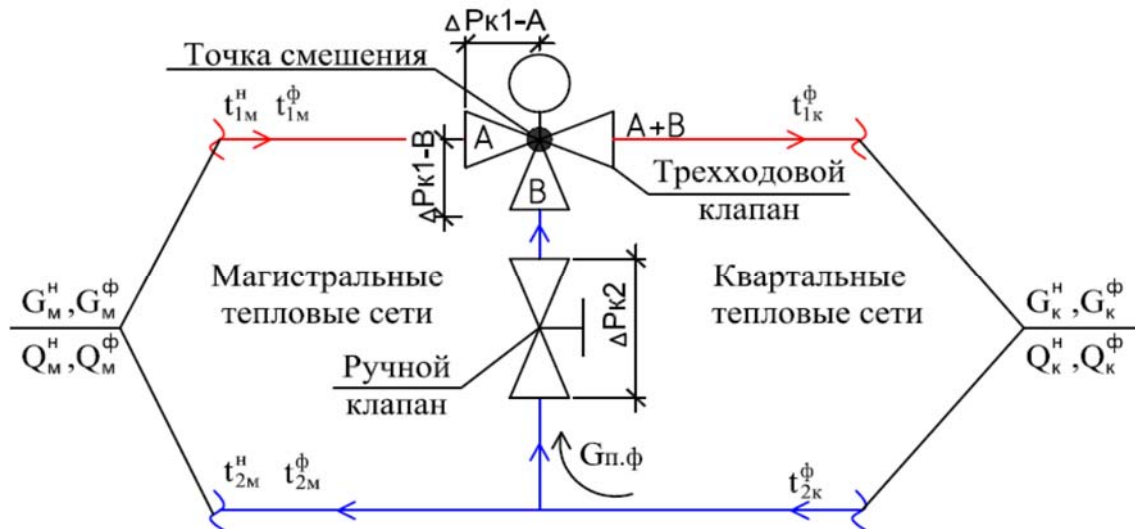


Рисунок 2. Расчетная схема применения ГТП в физико-математической модели

Где G_M^H - нормируемый расход по магистральной тепловой сети, G_M^ϕ - фактический расход по магистральной тепловой сети, Q_M^H - нормируемая тепловая нагрузка для магистральной тепловой сети, Q_M^ϕ - фактическая тепловая нагрузка для магистральной тепловой сети, G_K^H - нормируемый расход по квартальной тепловой сети, G_K^ϕ - фактический расход по квартальной тепловой сети, Q_K^H - нормируемая тепловая нагрузка для квартальной тепловой сети, Q_K^ϕ - фактическая тепловая нагрузка для квартальной тепловой сети, t_{1M}^H, t_{2M}^H - нормируемая температура подающего и обратного теплоносителя для магистральной тепловой сети, t_{1M}^ϕ, t_{2M}^ϕ - фактическая температура подающего и обратного теплоносителя для магистральной тепловой сети,

$t_{1к}^{\phi}, t_{2к}^{\phi}$ - фактическая температура подающего и обратного теплоносителя для квартальной тепловой сети, $\Delta P_{к1-A}$ - потери давления на трехходовом клапане порта А, $\Delta P_{к1-B}$ - потери давления на трехходовом клапане порта В, $\Delta P_{к2}$ - потери давления на ручном клапане, $G_{п.ф.}$ - фактический расход тепла для организации подпитки.

Выявление закономерностей процесса регулирования предлагается реализовать благодаря выводу коэффициента (μ_{ϕ}), который будет отображать взаимное влияние изменения параметров при качественно - количественном регулировании.

По результатам исследования были определены следующие закономерности:

- если $\mu_{\phi} \approx 1$, смешение подающего и обратного теплоносителя будет недостаточным мероприятием для стабилизации гидравлического режима (необходимо повышение расхода теплоносителя на источнике теплоснабжения);
- если $\mu_{\phi} < 0$, необходимо уменьшения расхода теплоносителя за счет замены регулирующего устройства установленного на вводе в ГТП;
- если $\mu_{\phi} > 0$, значит, режим смешения является рациональным и ликвидирует перегрев обратного теплоносителя за короткий промежуток времени.

Библиографический список:

1. Аксенов, Б. Г. Теплогидравлические режимы тепловых сетей г. Тюмени / Б. Г. Аксенов, А. В. Емельянов, В. В. Ильин, И. Е. Молостова, М. Н. Чекардовский // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» – 2017. – Том 9, № 4. – <http://naukovedenie.ru/PDF/64TVN417.pdf>

2. Илюхин, К. Н. Разработка узла регулирования, необходимого для повышения эффективности гидравлического режима магистральной и распределительной тепловой сети / К. Н. Илюхин, А. П. Мельников // Актуальные проблемы строительства, экологии и энергосбережения в условиях западной сибирей сборник материалов международной научно – практической конференции. – 2014. – Том 2. – С. 102-106.

Научный руководитель: Чекардовский М.Н. доктор технических наук, доцент.

Сравнительная характеристика дизельных генераторов для электроснабжения коттеджа

Жукова Ю.Е.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Постоянные перебои в подаче электроэнергии — это извечная проблема для любого владельца загородного дома или дачи. Несмотря на постоянные утверждения о единении с природой вдали от цивилизации и её благ, совсем не хочется оставаться без элементарного света, даже если к этому единению стремиться. И если без Интернета и телевизора еще можно как-то обойтись, то без холодильника уж точно нет. Подобная проблема волнует многих, поэтому постепенно повышается спрос на резервные источники электричества — генераторы различных видов. Особенно это актуально для тех, у кого есть дачи и коттеджные дома, которые расположены за чертой города. Именно в этих местностях и происходят довольно частые перебои в подаче электроэнергии, что и заставляет собственников искать какой-нибудь выход. Большой популярностью у них пользуются дизельные генераторы.

В настоящее время рынок электроэнергетики действительно значительно меняется, причем стоит отметить, что возникают новые формы электроагрегатов для использования, как в промышленных масштабах, так и в жилой среде. В статье мы рассмотрим 5 дизельных электрогенераторов, которые в настоящее время пользуются наибольшим спросом, и выберем оптимальный по качеству и цене, ведь иногда цена является довольно значимым или даже преобладающим фактором при покупке генератора.

Дизельные электрогенераторы приобретают все большую популярность, учитывая, что они хоть и стоят дороже бензиновых, но зато они характеризуются более высокими показателями мощности, меньшим расходом топлива и рассчитаны на постоянное использование. Проанализировав конъюнктуру рынка дизельных электрогенераторов, мы выбрали пять моделей для сравнения: *FUBAG DS 3500* на 2,8 кВт, *Hyundai DHY-6000 SE* на 5 кВт, Вепрь АДП 5,0-230 ВЯ-БС на 5 кВт, *Huter LDG14000CLE(3)* на 10 кВт и *FUBAG DS 15000 DA ES* на 10,8 кВт. [1]

Для анализа и составления сравнительной характеристики, мы выбрали такие показатели работоспособности дизельного электрогенератора, как активная мощность, максимальная мощность, расход топлива, уровень шума, масса, цена и показатель розеток. По нашему мнению, данные параметры являются наиболее определяющими в отношении выбора дизельного электрогенератора.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика показателей работоспособности
дизельных электрогенераторов [1]

Показатель	<i>FUBAG DS 3500</i>	<i>Hyundai DHY-</i>	Вепрь	<i>Huter</i>	<i>FUBAG</i>
------------	----------------------	---------------------	-------	--------------	--------------

		6000 SE	АДП 5,0-230 ВЯ-БС	LDG14000 CLE(3)	DS 15000 DA ES
Активная мощность	2,8 кВт	5 кВт	4,5 кВА	10 кВт	10,8 кВт
Максимальная мощность	3,2 кВт	5,5 кВт	5 кВА	10 кВт	12 кВт
Расход топлива	1,17 л/ч	1,8 л/ч	1,83 л/ч	2,9 л/ч	3,1 л/ч
Уровень шума	77 дБ	73 дБ	75 дБ	92 дБ	72 дБ
Розетки	Две влаго- и пылезащищенные розетки	Две влаго- и пылезащищенные розетки	Одна розетка	Две розетки	Две розетки
Цена, тыс. руб.	От 67	От 77	От 167	От 259	От 278

Как мы видим, параметры работоспособности у всех одинаковые, однако разница все же есть. К примеру, большое значение при использовании электрогенератора имеет безопасность розеток. Только два представителя дизельных электрогенератора имеют защищенные розетки от влаги и пыли – это *FUBAG DS 3500* на 2,8 кВт, *Hyundai DHY-6000 SE* на 5 кВт. Остальные представители имеют обычные розетки на 220В. Переходя к рассмотрению мощностей, отметим, что наибольшую мощность вырабатывают следующие генераторы - *Huter LDG14000CLE* на 10 кВт и *FUBAG DS 15000 DA ES* на 10,8 кВт, однако у них отмечено наибольший расход топлива – 2,9 л/ч и 3,1 л/ч соответственно, что может быть не совсем рентабельным. Самым минимальным расходом топлива отличилась модель *FUBAG DS 3500* на 2,8 кВт. [1]

Уровень шума имеет не менее важное значение, учитывая эргономику и желаемые санитарно-гигиенические условия в доме. Так как мы рассматриваем дизельный электрогенератор для жилого коттеджа, то минимальным уровнем шума обладают следующие модели - *Hyundai DHY-6000 SE* на 5 кВт, Вепрь АДП 5,0-230 ВЯ-БС на 5 кВт. Безусловно, подбирать дизельный электрогенератор также необходимо в соответствии с нуждами, но все же одним из превалирующих параметров играет и цена. Самый бюджетный электрогенератор с хорошим качеством обойдется от 67 тыс. рублей, представленный моделью - *FUBAG DS 3500* на 2,8 кВт, а вот самым дорогим из рассматриваемых нами электрогенераторов на дизельном топливе стал *FUBAG DS 15000 DA ES* на 10,8 кВт.

В настоящее время на рынке дизельных электрогенераторов можно выбрать под любые нужды, ценовые возможности и технические характеристики, однако для дома лучше всего из представленных нами может подойти генератор модели *Hyundai DHY-6000 SE* на 5 кВт, которые сочетает

в себе небольшой расход топлива, хороший показатель активной и максимальной мощностей, умеренный уровень шума, наличие защищенных розеток, и приемлемую цену. [1]

Итак, дизельные генераторы являются одним из самых выгодных вариантов автономного электропитания. Дело в том, что дизельное топливо дешевле бензина. Кроме того, бензиновые генераторы более энергозатратные, т.е. требуют больше топлива для производства одного и того же количества электроэнергии по сравнению с дизельными генераторами. Данный вид генераторов подходит для электроснабжения любого объекта, как жилого, так и промышленного. [2, с. 8]

Библиографический список

1. Обзор электрогенераторов для дома и дачи [Электронный ресурс], -<http://cdelayremont.ru/obzor-elektrogeneratorov-dlya-doma-i-dachi>
2. Завалишин, В. В. Экономия топлива при генерации электроэнергии дизельной установкой / В. В. Завалишин // Вестник Саратовского государственного технического университета. Машиностроение. – 2010. – № 13. – С. 7-15.

Научный руководитель: Матвеев С.Д.

Утилизация попутного нефтяного газа

Карболин И.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Объем добытого нефтяного попутного газа в России составляет 83,3 млрд. м³ в год. Из них около 15 млрд. м³ сжигаются на факелах, что ведет к экономическим потерям, потери сырья для нефтехимической промышленности, а также негативно влияет на окружающую среду. Размеры экономических потерь могут достигать около 140 млрд. рублей в год [1].

Основной задачей является поиск метода утилизации неочищенного попутного нефтяного газа для выработки электроэнергии.

Попутный нефтяной газ – это природный углеводородный газ, растворенный в нефти или находящийся в «шапках» нефтяных и газоконденсатных месторождений.

Попутный нефтяной газ является побочным продуктом нефтедобычи. В 1 тонне нефти может содержаться от 25 м³ до 800 м³ [2] в зависимости от района добычи.

В состав попутного нефтяного газа (рисунок 1), помимо метана и этана, входит большая часть пропанов, бутанов и паров тяжелых углеводородов. В зависимости от месторождения в нем может содержаться сероводород, меркаптаны, углекислый газ, азот, гелий и аргон.

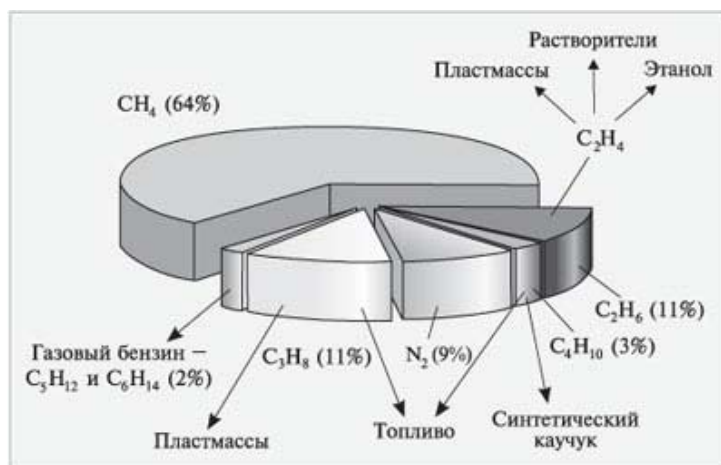


Рисунок 1. Состав попутного нефтяного газа

Теплотворная способность попутного газа составляет от 42 до 60 МДж/м³, что выше, чем у природного газа, который имеет теплотворную способность от 33 до 38 МДж/м³.

Применение попутного газа для газопоршневых электростанций, которые рассчитаны на теплотворную способность от 34 до 36 МДж/м³, ведет к перегреву двигателя. Содержащиеся в попутном газе примеси и тяжелые углеводороды ведут к нестабильной работе двигателя и снижают его ресурс.

Основной проблемой при сжигании попутного нефтяного газа является выбросы в атмосферу диоксида углерода и активной сажи. Это приводит к ухудшению экологической обстановки в районе нефтепромыслов.

Основные пути утилизации газа:

- Закачка попутного нефтяного газа в пласт;
- Выработка электроэнергии для нужд нефтепромыслов;
- Переработка на газоперерабатывающих заводах;
- Использование в качестве топлива на крупных электростанциях.

Выбор способа утилизации попутного нефтяного газа зависит размера месторождения.

Для крупных месторождений оптимальным способом утилизации является генерирование электроэнергии на крупной электростанции, и её продажа.

Для средних месторождений наиболее эффективным способом утилизации является извлечение сжиженного нефтяного газа на газоперерабатывающем заводе и продажа сжиженного нефтяного газа или нефтехимической продукции.

Транспортировка газа по трубопроводу осложняется тем, что он содержит в своем составе примеси и высокий уровень влаги, которые вызывают образование гидратов и коррозию трубопровода.

Для небольших месторождений оптимальным вариантом утилизации является выработка электроэнергии для собственных нужд и других местных потребителей [3].

Использование неочищенного попутного нефтяного газа с целью выработки электроэнергии на удаленных нефтепромыслах позволит снизить затраты на электроэнергию. Полученную электроэнергию можно использовать на компрессорных станциях для закачки газа и воды в пласт, собственных нужд и других процессов.

Библиографический список

1. Оздоева, А. Х. Выбор технологии полезного использования попутного нефтяного газа на основе экономических оценок: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Оздоева Алина Хамзатовна. – М., 2016. – 170 с.
2. Попутный нефтяной газ: переработка и использование или утилизация // Pronedra.ru URL: <https://pronedra.ru/gas/2017/03/03/pererabotka-poputnogo-neftyanogo-gaza/> (дата обращения: 25.03.18).
3. Попутный нефтяной газ (ПНГ) // Neftegaz.ru URL: https://neftgaz.ru/tech_library/view/4055-Poputnyj-neftyanoy-gaz-PNG (дата обращения: 26.03.18).

Научный руководитель: Логачев В. Г., д-р техн. наук, профессор кафедры КС.

Анализ применимости существующих конструкций магнитогидродинамических насосов для добычи пластовой жидкости *Логунов А.В.*

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Исследованием применимости магнитогидродинамического эффекта для нужд народного хозяйства широко занимались в 50-70-е годы прошлого столетия. В большей части исследования ученых лежали в области разработки установок для получения электроэнергии на основе этого эффекта, но, как известно, магнитогидродинамический эффект является обратимым и может использоваться для перекачивания электропроводящих жидкостей и газов [1].

В настоящее время магнитогидродинамические (МГД) насосы находят широкое применение в металлургии для перемещения расплавленного металла, в судостроении, в качестве движителей морских судов, и в установках атомной энергетики.

В нефтяной промышленности в последние годы растет количество высокообводненных нефтяных скважин, при этом пластовая жидкость содержит в своем составе определенную долю растворов солей, что обуславливает возможность применения магнитогидродинамического эффекта для добычи пластовой жидкости.

Целью статьи является анализ конструкции МГД-насосов и МГД-двигателей на предмет возможности их применения в нефтедобывающей промышленности.

Известен электромагнитный двигатель [2], содержащий корпус с каналами для впуска и выпуска воды, в котором установлены основные электроды для генерирования тока в электрическом поле, охватывающем сечение указанного канала, устройства для генерирования магнитного поля, ориентированного перпендикулярно электрическому полю, для создания основной Лоренцовой силы, и одна пара дополнительных электродов, изолированных от основных электродов, с возможностью обеспечения электрического пробоя воды и создания дополнительной Лоренцовой силы, совпадающей по направлению с основной, выполненный в виде набора модулей, каждый из которых содержит корпус, в котором установлены упомянутые основной и дополнительной электроды и устройство для генерирования магнитного поля. Существует несколько электромагнитных двигателей, имеющих схожую конструкцию, отличающуюся только некоторыми улучшениями [3-7].

Недостатком данных устройств является невозможность получения высокой мощности устройства без существенного увеличения массогабаритных показателей (длина, масса и т.д.). Так как с увеличением мощности электромагнитного двигателя существенно увеличивается его длина.

В области металлургии известны магнитогидродинамические насосы для перемещения расплавов металлов, с различными видами конструкций [8-10], основными недостатками которых также являются неприемлемые массогабаритные показатели и низкая производительность.

Также известен магнитогидродинамический насос [11], состоящий из корпуса в виде двух участков труб - внутренней и наружной, охватывающего двенадцать каналов, сужающихся от наружной трубы к внутренней. Через каналы проходит жидкий металл и пропускается ток. Между каналами расположены постоянные магниты, создающие в каналах магнитный поток. В результате взаимодействия протекающего через каналы тока с потоком в каналах на жидкий металл действует электромагнитная сила, перемещающая жидкий металл в радиальном направлении.

Недостатком данного устройства является зависимость его производительности от заполнения внутреннего объема между наружным и внутренним участками труб токопроводящей жидкостью, применительно к условиям с изменяющимся уровнем высоты перекачиваемой жидкости относительно насоса в вертикальном положении. Однако конструкция данной установки, после внесения соответствующих изменений и доработки, может стать прототипом для МГД-насоса, предназначенного для добычи скважинной продукции.

Библиографический список

1. Васильев, Л. Г. Магнитная гидродинамика в судовой технике / Л. Г. Васильев, Л. И. Хожаннов. – Л.: Судостроение, 1967. – 246 с.
2. Пат. 92647 Российская Федерация, МПК В63Н 11/00. Электромагнитный движитель / Поляшев Б.М. № 2009143563/22; заявл. 24.11.09; опубл. 27.03.2010, Бюл. № 9.
3. Пат. 2377156 Российская Федерация, МПК В63Н 11/00, Н02К 44/02. Электромагнитный движитель / Поляшев Б.М. № 2008127680/11; заявл. 07.07.2008; опубл. 27.12.2009, Бюл. № 36.
4. Пат. 2327597 Российская Федерация, МПК В63Н 11/02, Н02К 44/00. Электромагнитный движитель / Герасимов Н.П., Легуша Ф.Ф., Поляшев Б.М. № 2006140754/11; заявл. 17.11.2006; опубл. 27.06.2008, Бюл. № 18.
5. Пат. 2280587 Российская Федерация, МПК В63Н 11/04, В63Н 11/02, В63Н 19/00. Движитель для перемещения судна в морской воде (варианты) / Дозоров Т.А. № 2004136517/11; заявл. 15.12.2004; опубл. 27.07.2006, Бюл. № 21.
6. Пат. 2271302 Российская Федерация, МПК В63Н 19/00. Способ перемещения тела в морской воде и устройство для его реализации / Дозоров Т.А., Смирнов Г.В. № 2004128625/11; заявл. 27.09.2004; опубл. 10.03.2006, Бюл. № 7.
7. Пат. 2281223 Российская Федерация, МПК В63Н 19/00, Н02К 44/00. Морское судно / Чепилко С.С. № 2004130241/11; заявл. 12.10.2004; опубл. 10.08.2006, Бюл. № 22.
8. Пат. 2219645 Российская Федерация, МПК Н02К 44/02. Магнитогидродинамический насос / Степанов А.А., Ламухин А.М., Абраменко В.И., и др. № 2002105278/06; заявл. 26.02.2002; опубл. 20.03.2003, Бюл. № 35.
9. Пат. 2106053 Российская Федерация, МПК Н02К 44/02. Магнитогидродинамический насос / Абраменко И.В., Аснович Э.З., Дронник Л.М., и др. № 95113251/25; заявл. 26.07.1995; опубл. 27.02.1998.
10. Пат. 2285999 Российская Федерация, МПК Н02К 44\02. Магнитогидродинамический насос / Халилов Р.И., Хрипченко С.Ю., Денисов С.А. № 2005106498/09; заявл. 09.03.2005; опубл. 20.10.2006, Бюл. № 29.
11. Пат. 2363088 Российская Федерация, МПК Н02К 44/02. Магнитогидродинамический насос / Курбасов А.С. № 2007136588/09; заявл. 03.10.2007; опубл. 10.04.2009, Бюл. № 21.

Научный руководитель: Копырин В.А.

Магнитогидродинамический насос для добычи углеводородов

Логунов А.В., Копырин В.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В настоящее время в нефтедобывающей отрасли актуальной становится проблема высокого обводнения нефтяных скважин, что вместе со значительным содержанием солей в добываемой жидкости приводит к частым отказам насосного оборудования по причине солеотложения.

Разработка осложненного фонда нефтедобывающих скважин, с высоким содержанием солей, в основном проводится с помощью установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) [1, 2]. Тем не менее, наличие погружного электродвигателя, из-за теплоотдачи в процессе его работы, приводит к повышению температуры потока добываемой жидкости, что усиливает интенсивность отложения солей на рабочих колесах электроцентробежного насоса. При интенсивном процессе солеотложения или при эксплуатации низкопроизводительных насосов с минимальным размером проходных каналов, а также при некачественном мониторинге работы скважин возможно возникновение механического клина насоса или отказа УЭЦН из-за перегрева погружного электродвигателя [3]. При отказе УЭЦН затраты на спускоподъемные операции и последующий ремонт могут достигать стоимости новых установок. Негативный фактор, связанный с содержанием солей в добываемой жидкости, можно использовать на пользу, так как наличие растворов солей обуславливает возможность применения магнитогидродинамического эффекта для добычи скважинной жидкости.

Целью статьи является сообщение о разработанной конструкции магнитогидродинамического насоса применимого для добычи скважинной жидкости.

Разработанная конструкция МГД-насоса для добычи пластовой жидкости приведена на рисунке 1, вид сверху в разрезе по Б-Б, стрелками показано направление движения жидкости.

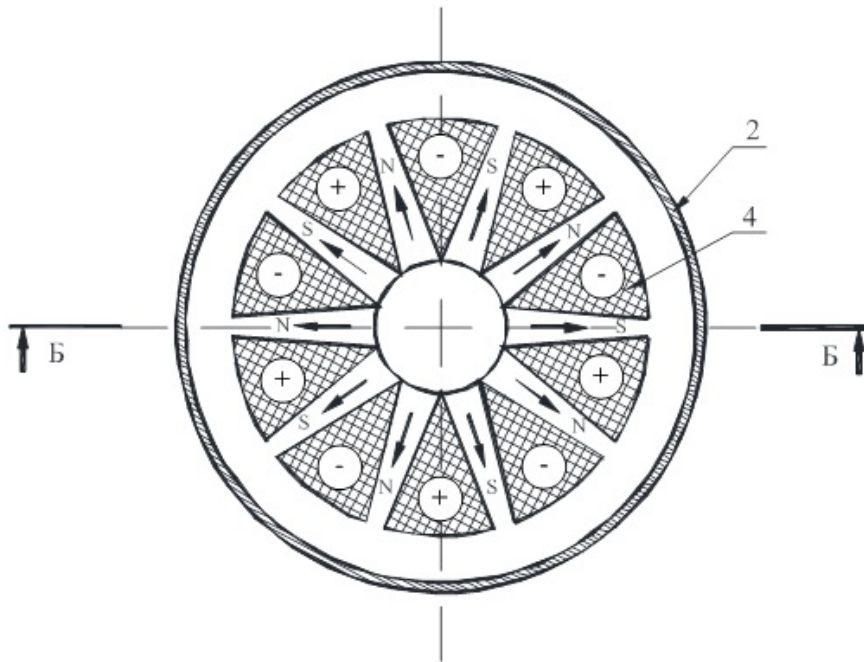


Рисунок 1. Магнитогиродинамический насос. Вид сверху в разрезе по Б-Б

На рисунке 2 изображен магнитогиродинамический насос, разрез по А-А, стрелками показано направление движения жидкости.

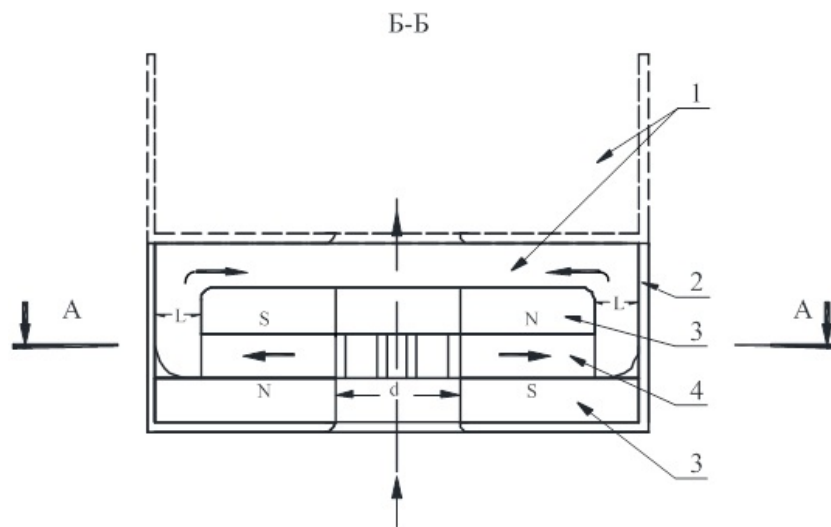


Рисунок 2. Магнитогиродинамический насос. Разрез по А-А

Магнитогиродинамический насос включает, по меньшей мере, один модуль 1 (рис. 2). Модуль 1 состоит из цилиндрического корпуса 2, в котором установлены два постоянных магнита 3 круглой формы и электроды 4 (рис. 1, 2). При этом в постоянном магните 3, установленном в нижней части модуля 1 и корпусе 2, имеется отверстие d , для перемещения токопроводящей жидкости. Между магнитом 3, установленным в верхней части

модуля 1, и корпусом 2 имеется воздушный зазор L. Электроды 4 установлены между магнитами 3, образуя каналы для перемещения жидкости, сужающиеся от центра к периферии в радиальном направлении.

Магнитогидродинамический насос работает следующим образом.

При подаче постоянного напряжения на электроды 4 в жидкости, представляющей раствор солей, кислот, нефти и т.д., происходит диссоциация солей на ионы (как правило, хлорида натрия NaCl). Под действием напряженности электрического поля, отрицательно заряженные анионы хлора Cl⁻ двигаются в сторону положительно заряженного электрода 4 (анода), а положительно заряженные катионы натрия Na⁺ в сторону отрицательно заряженного электрода 4 (катода). Подвижность анионов хлора выше, чем катионов натрия, поэтому для дальнейшего описания принципа работы рассмотрим только анионы хлора.

При движении анионов хлора к положительному заряженному электроду 4 (аноду) на анионы действует сила Лоренца, направленная перпендикулярно линиям магнитного поля, создаваемого постоянными магнитами 3 [4]. Под воздействием силы Лоренца траектория движения анионов хлора изменяется, и они движутся вдоль канала, увлекая за собой жидкость, как показано стрелками (рис. 1). Жидкость, втягиваемая через отверстие d, перемещается по каналу и ударяется о стенки корпуса 2. Затем жидкость через воздушный зазор L движется к отверстию d следующего модуля магнитогидродинамического насоса. Далее цикл повторяется.

В результате, такой существенный негативный фактор, как повышенное содержание солей в скважинной продукции напрямую используется для работы магнитогидродинамического насоса, а отсутствие вращающихся частей и погружного электродвигателя в его конструкции по предварительным расчетам позволяет повысить надежность устройства.

Целесообразно провести дальнейшие исследования возможности применения магнитогидродинамических насосов для добычи нефти в части разработки конструкции, исходя из реальных скважинных условий.

Библиографический список

1. Ивановский, В. Н. Вопросы энергоэффективности установок электроприводных центробежных насосов / В. Н. Ивановский, А. А. Сабиров, А. В. Деговцов, Ю. А. Донской, А. В. Булат, А. С. Зуев, С. Б. Якимов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2016. – № 4. – С. 25–30.
2. Шевченко, С. Д. Разработка алгоритма расчета дебита нефтяных скважин при их эксплуатации УЭЦН / С. Д. Шевченко, С. Б. Якимов, В. Н. Ивановский, Ю. А. Донской, О. А. Бычков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2013. – № 6. – С. 90–91.
3. Хасанов, И. Г. Итоги работы с механизированным фондом скважин ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» за 2012-2016 годы / И. Г. Хасанов // Инженерная практика. – 2017. – № 11. – С. 14–21.
4. Васильев, Л. Г. Магнитная гидродинамика в судовой технике / Л. Г. Васильев, Л. И. Хожаннов. – Л.: Судостроение, 1967. – 246 с.

Устройство обнаружения дефектов металлических изделий.

Маховский И.Н.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Устройство предназначено для обнаружения дефектов металлических изделий. Схема устройства представлена на рисунке 1.

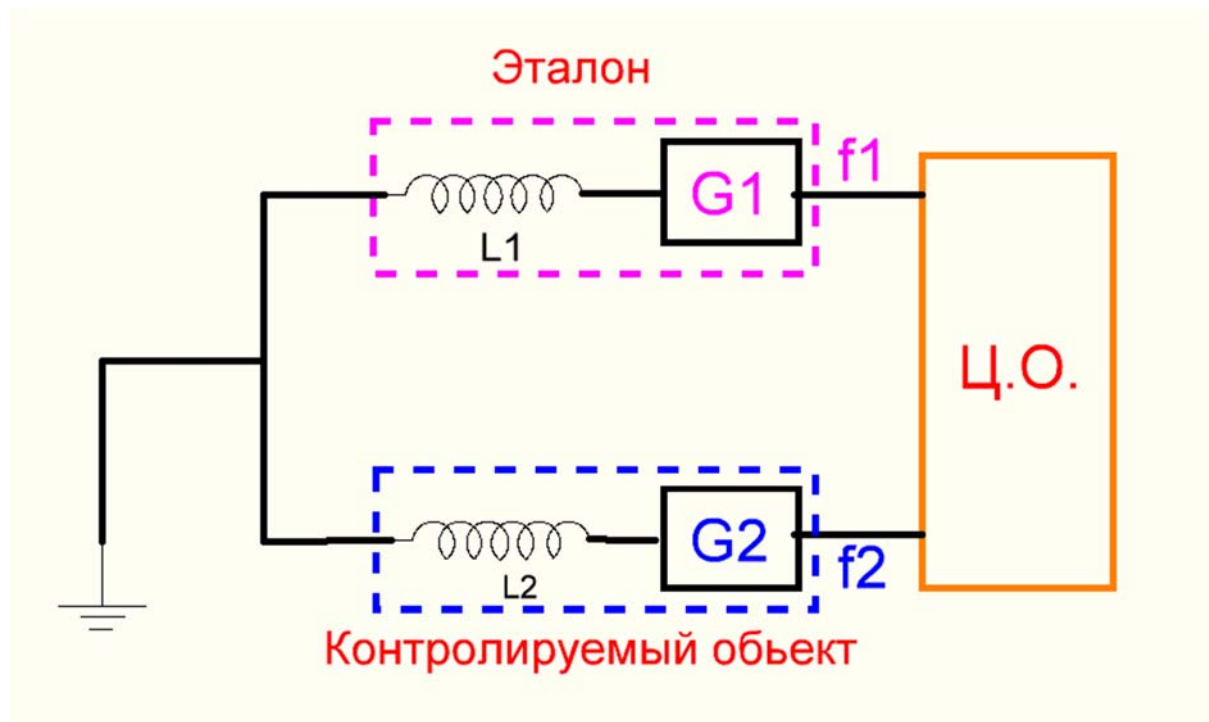


Рисунок 1. Схема устройства

Устройство 1 (рис.1) состоит из: двух генераторов Колпитца (G1 и G2), с соответствующими частотами f_1 и f_2 , двух катушек индуктивности с номиналами L_1 и L_2 . Вихревые токи возбуждаются в контролируемом объекте с помощью катушки индуктивности, питаемой переменным током. Приемным преобразователем служит та же катушка. Под воздействием контролируемого объекта, её индуктивное сопротивление изменяется. Индуктивность определяется за счет применения генератора Колпитца, позволяющего оценивать индуктивность по частоте выходного сигнала. Полученный аналоговый сигнал поступает в компаратор, в котором преобразуется в цифровой.

Вывод: По сравнению с другими, данное устройство обладает рядом преимуществ:

- Основным преимуществом является высокая чувствительность к микроскопическим дефектам.
- Относительно высокая скорость диагностики.
- Безопасность контроля.

Библиографический список

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники / Пауль Хоровиц, Уинфилд Хилл - Пер. с англ. - Изд. 2-е. – М.: Издательство БИНОМ . 2014. – 704 с.
2. Троицкий, В. А., Вихретоковый контроль. Учебн. пособие / В. А. Троицкий. – К.: «Феникс», 2011. –148 с.

Научный руководитель: старший преподаватель Тарханова А.М.

Контроль состояния опорных изоляторов и определение места однофазного замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью 6-35кВ

Мирошник В.Ю.¹, Никитин К.И.²

¹*Омский государственный технический университет, г. Омск;*

²*Тобольский филиал Тюменского индустриального университета, г. Тобольск*

Актуальность. Однофазное замыкание на землю (далее – ОЗЗ) наиболее часто встречающийся вид замыкания (до 95%). Обрыв провода, происходящий после повреждения изоляции опоры, опасен появлением, опасного для жизни, шагового напряжения. ОЗЗ представляет негативное влияние на электротехнический комплекс, которое в свою очередь, может привести к снижению экономических показателей. Поэтому необходимо точно и быстро определять место замыкания на землю [1,3].

Техническое предложение. Способ определения места ОЗЗ, представленный на рисунке 1, в сети с изолированной нейтралью при повреждении изоляции опоры заключается в том, что место замыкания фиксируется устройством, содержащим указатель 1, установленный на каждой опоре 2, с передатчиком 3. При повреждении фазной изоляции опоры 2 и возникновении ОЗЗ срабатывает указатель 1 и запускает передатчик 3, который передает номер поврежденной опоры по каналу связи оперативному персоналу на приемник 4, установленный в диспетчерском пункте 5 [4].

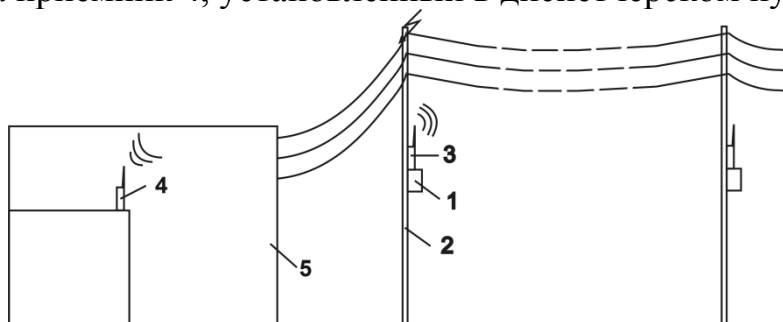


Рисунок 1. Способ определения места ОЗЗ в сети с изолированной нейтралью

Таким образом, по предлагаемому способу и осуществленному по нему устройству можно определить поврежденную линию, поврежденную опору, расстояние до места повреждения и произвести отключение поврежденной линии с временем, соизмеримым с временем нескольких периодов промышленной частоты [4].

Техническая реализация и эксперимент. На основе данного патента было разработано устройство, построенное на основе управляющей платы Arduino UNO и GSM/GPRS модуля NEOWAY 590m, которое представлено на рисунке 2.

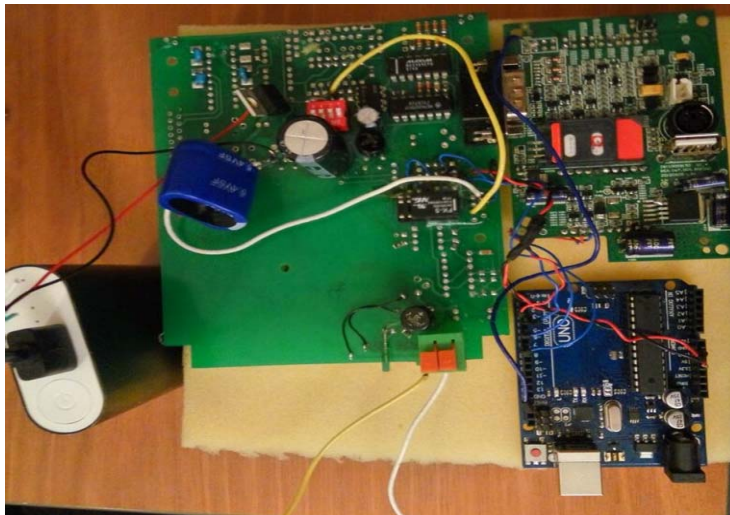


Рисунок 2. Общий вид устройства

Разработанное устройство было испытано в лабораторных устройствах и имеет ряд преимуществ перед аналогами простотой и универсальностью алгоритма [5,6]. Для подтверждения работоспособности устройства через окно магнитопровода трансформатор тока нулевой последовательности (далее – ТТНП) был пропущен кабель, подключенный к лабораторному автотрансформатору. Устройство подключается ко вторичной обмотке ТТНП.

Во время эксперимента осуществлялась подача тока лабораторным трансформатором в пределах от 0 до 6А. Во время появления тока в кабеле и вторичной обмотке ТТНП, ток подается на двухполюсное реле РК-5. После срабатывания реле вторичные контакты замыкают внутреннюю цепь, в которой имеется автономный источник питания (аккумуляторная батарея). Источник питания одновременно запускает управляющую плату и модуль, затем Arduino UNO с заложенной программой-скетчем дает команду на производство звонка/SMS на указанный номер приемника о том, что произошло повреждение. Для подтверждения того, что устройство сработало не ложно, необходимо совершить обратный звонок. После принятия звонка управляющая плата формирует импульс на реле и вторичные контакты перекидываются. Алгоритм действия начинается с начала, при этом убеждаясь в наличии ОЗЗ.

Устройство, с данным типом реле, способно срабатывать при токе начиная с 5А. Таким, образом устройство способно определять токи в сетях 6-10кВ, которые равны 5-10А. Чувствительность прибора можно увеличить, заменив установив на входе согласующее дополнительное реле-геркон.

Устройство предполагается устанавливать на опорах воздушных линий 6-10кВ.

Выводы. Разработанное устройство:

- способно срабатывать при пробое или расколе изолятора и падении провода на траверсу, когда возникает ток нулевой последовательности;
- способно работать на воздушных линиях в сетях 6-10кВ с любой конфигурацией сети;
- имеет ряд достоинств перед аналогами (улучшенный алгоритм работы) и способен автономно выполнять свою задачу долгие годы.

Библиографический список

1. Мирошник, В. Ю. Методы и алгоритмы для определения места однофазного замыкания на землю в сетях 6-35 кВ с использованием параметров аварийного режима / В. Ю. Мирошник, Д. В. Батулько, А. А. Ляшков // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – 2017. – № 1 (151). – С. 62–65.

2. Мирошник, В. Ю. Анализ дистанционных методов определения места однофазного замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью / В. Ю. Мирошник, Е. В. Гармс, Д. В. Батулько // Актуальные вопросы энергетики: материалы Всерос. науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов. Омск, 12 мая 2016 г. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016. – С. 114–119.

3. Никитин, К. И. Токовый принцип определения поврежденного присоединения и места однофазного замыкания в сети с изолированной нейтралью / К. И. Никитин, Л. В. Владимиров, Е. Н. Ерёмин, К. В. Хацевский // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – 2012. – № 1 (107). – С. 234–236.

4. Патент на изобретение № 2361228 Российская Федерация, МПК G01R31/08. Способ определения места однофазного замыкания в сети с изолированной нейтралью / Никитин К.И., Черкай П.А., Федоров В.К., Якубович А.А. – Приоритет изобретения от 28.05.2007 г.

5. Herit, V. Underground cable fault distance finding using Arduino and GSM/ Н. Viroja1, R. Chirag, K. Ridhesh, V. Nikhil, K. Dave // National Conference on Emerging Trends, Challenges & Opportunities in Power Sector (IJSRD). – 2017. – P. 53-57.

6. Sampathraja, N. IOT based underground cable fault detector / N. Sampathraja, L. Ashok Kumar, International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) vol. 8. – 2017, –P. 1299–1309.

Научный руководитель: Никитин К.И., докт. техн. наук, профессор

Использование турбодетандера для повышения эффективности работы газотурбинной установки на компрессорных станциях магистральных газопроводов

Рыдалина Н.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Идея утилизации энергии избыточного давления природного газа в турбодетандере с точки зрения энергосбережения в газотранспортной системе является на сегодня весьма перспективной.

С целью регулирования давления газа при поступлении его с магистрали в камеру сгорания ГТУ на компрессорных станциях магистральных газопроводов может быть использован дроссель или турбодетандер.

В случае работы дросселя процесс дросселирования газа рассматривается как адиабатный процесс расширения газа ($h=\text{const}$), который характеризуется коэффициентом адиабатного расширения [1]:

$$\alpha_h = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_h = \frac{T\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p - v}{c_p} \quad (1)$$

При включении в схему турбодетандера процесс понижения давления газа в нем можно рассмотреть как обратимый адиабатный процесс расширения (изоэнтропный). Коэффициент изоэнтропного расширения [1]:

$$\alpha_s = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_s = \frac{T\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p}{c_p} \quad (2)$$

Из разности коэффициентов адиабатного и изоэнтропного расширения получается соотношение:

$$\alpha_s - \alpha_h = \frac{v}{c_p} \quad (3)$$

Так как величины v и c_p всегда положительные, то $\alpha_s > \alpha_h$. Следовательно снижение температуры в процессе изоэнтропного расширения газа при работе детандера будет существеннее, чем в адиабатном процессе дросселирования.

Изменение температуры при адиабатном расширении можно определить интегрального дроссель-эффекта:

$$T_2 - T_1 = \int_{p_1}^{p_2} \alpha_h dp \quad (4)$$

где T_1, T_2 – температура газа до и после дросселирования соответственно; P_1, P_2 – давление газа до и после дросселирования соответственно

Изменение температуры при изоэнтропном дросселировании вычисляют по формуле:

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} \quad (5)$$

где k – показатель адиабаты.

По приведенным формулам (4),(5) произведен расчет температуры газа на выходе из турбодетандера и дросселя при изменении давления от

5,5 МПа и 7,5 МПа до 1,5МПа для различных температур газа. Графики зависимостей представлены на рисунке 1.

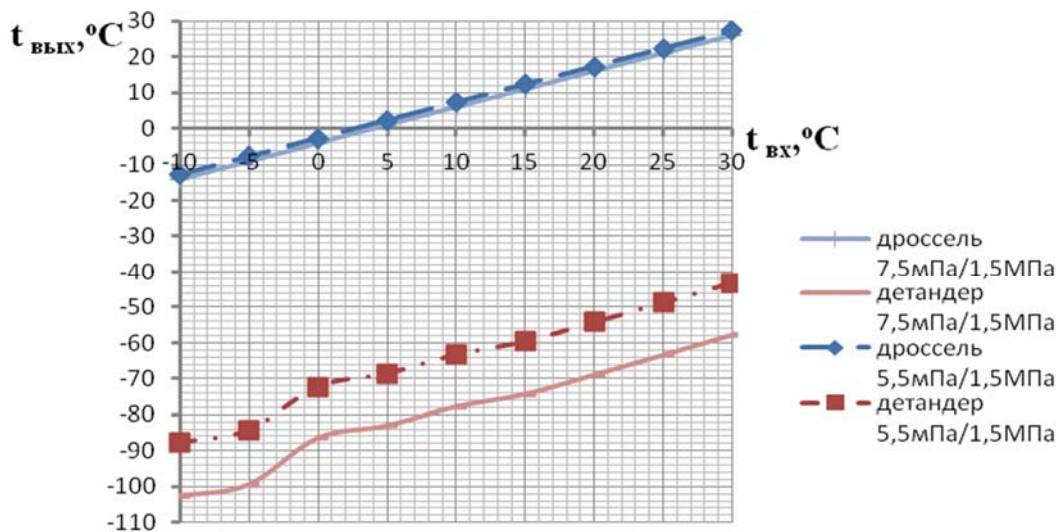


Рисунок 1. Зависимость температуры газа после расширения от первоначальной температуры при снижении давления 5,5МПа/1,5МПа и 7,5МПа/1,5МПа

По графикам видно, что степень снижения температуры газа при расширении в детандере больше чем при дросселировании, поэтому при использовании детандера, для понижения давления газа, возникает необходимость подогрева топлива.

Подогрев газа может осуществляться до или после детандера, а также ступенчато. При снижении давления 5,5МПа/1,5МПа подогревать газ перед детандером нужно на 90-100°C, а после на 80-90°C. При снижении давления 7,5МПа/1,5МПа подогревать газ перед детандером нужно на 110-120°C, а после на 90-100°C.

Можно отметить целесообразность подогрева газа перед поступлением в камеру сгорания. Высокотемпературный подогрев топливного газа обеспечивает испарение конденсата и содержащихся в нем углеводородных фракций C₃ – C₅ и в значительной мере устраняет химическую неполноту сгорания топлива. Положительной особенностью подогрева топливного газа перед камерой сгорания является также выравнивание температурного поля на выходе из нее и попадании в силовую турбину [2].

На рисунке 2 изображена зависимость удельной технической работы при расширении газа в турбодетандере от температуры газа и степени снижения давления рассчитанная по формуле [1]:

$$l_{1-2} = \frac{p_1 v_1}{k-1} \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \quad (6)$$

Из анализа графика следует, что при увеличении степени сжатия удельная работа газа увеличивается. При повышении температуры газа так же происходит увеличение удельной работы. Таким образом, для повыше-

ния энергоэффективности работы ГТУ на компрессорных станциях магистральных газопроводов можно предложить схему, которая включает в себя турбодетандер с подогревом газа после него.

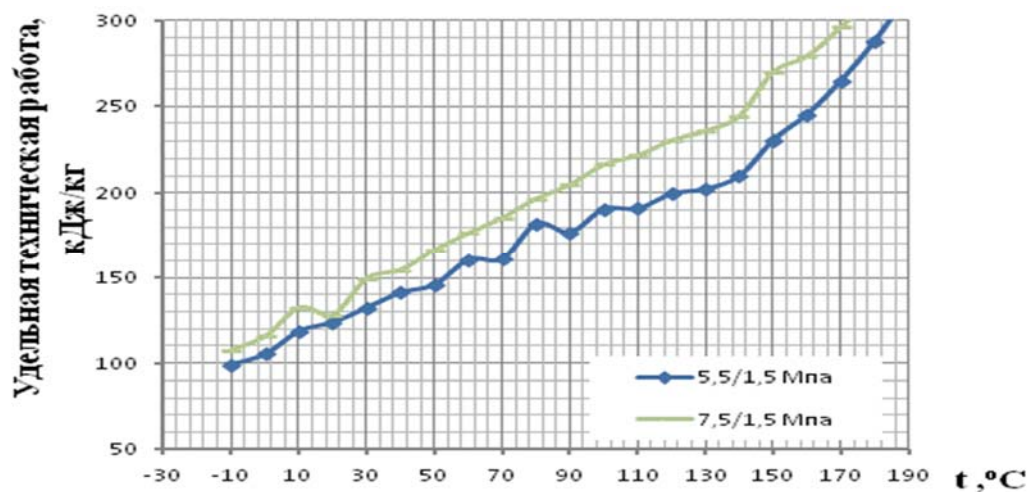


Рисунок 2. Зависимость удельной технической работы при расширении газа в детандере от температуры газа и степени снижения давления

Для оценки целесообразности использования турбодетандера с подогревом газа была произведена оценка экономии топлива, которая составила 3% относительно номинального расхода. Оценка использования электричества, вырабатываемого турбодетандером, показала, что 83% покупной энергии на работу самой ГТУ и вспомогательного оборудования можно заменить на вырабатываемую.

Из приведенных экономических расчетов следует, что проект экономически эффективен. Дисконтированный срок окупаемости составляет 8,53 года, что соответствует средним срокам окупаемости проектов в электроэнергетике.

Библиографический список

1. Кириллин, В. А. Техническая термодинамика: учебник для вузов. / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с.
2. Степанов, О. А. Термодинамические и конструктивные расчеты газотурбинных установок: учебно-методические указания для студентов специальности ПТ по дисциплине «Тепловые двигатели и нагнетатели». – Тюмень, ТюмГАСУ, 2007 – 55 с.

Научный руководитель: Степанов О.А., д-р. техн. наук, профессор.

Исследование расчета электрических нагрузок методом трехступенчатой кратчайшей функции

Серазидинова А.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Расчёт электрических нагрузок занимает важное место при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий. Значения расчетных электрических нагрузок существенно влияют на выбор всех элементов системы электроснабжения и определяют её технико-экономические показатели. От точности расчёта зависят капитальные затраты, металлоемкость системы электроснабжения и потери электроэнергии в ней.

Указания по определению электрических нагрузок промышленных предприятий рекомендуют рассчитывать электрические нагрузки крупных высоковольтных двигателей по специальным методикам с использованием технологического плана-графика работы агрегатов. [2]

В практике проектирования сложился подход к расчету электрических нагрузок большинства нефтепромысловых технологических установок, использующих в качестве расчетного метод упорядоченных диаграмм (УД) для любой группы электроприемников. Данный метод разработан для однородной группы независимых электроприемников при работе в наиболее загруженную смену с учетом стационарности графика электропотребления и нормального распределения электрических нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм не пригоден для случая, когда эффективное число электроприемников $n_{\text{э}} < 4$, рекомендуется принимать расчетный получасовой максимум электрической нагрузки $P_{\text{м30}}$ равным суммарной номинальной мощности электроприемников.

Экспериментальные исследования электропотребления показали, что график электрических нагрузок не обладает стационарностью, число работающих агрегатов среднем от одного до шести, причем преимущественно не более трех. Как следствие, проектная нагрузка оказалась в значительной степени, завышенной по сравнению с фактической.

Для уточнения максимальных нагрузок на примере компрессорной станции (КС) разработан метод, использующий в качестве модели УД нагрузок КС двухступенчатую кратчайшую функцию среднеквадратичных нагрузок за 30-минутный интервал осреднения (рисунок 1) [1].

Данная модель является максимальной моделью графика электрических нагрузок, поскольку обеспечивает равенство площадей под обеими ступенями диаграммы.

Коэффициент формы УД:

$$K_{\phi} = \frac{\sqrt{\mu(1+\alpha+2\mu)} - \alpha}{\sqrt{3\mu}}$$

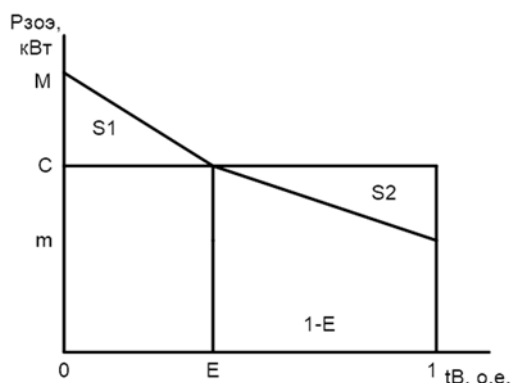


Рисунок 1. Модель упорядоченной диаграммы среднеквадратичных получасовых нагрузок в виде двухступенчатой кратчайшей функции

Максимальная расчетная нагрузка согласно общим рекомендациям, определяется из выражения:

$$P_m = (1 + \beta \sqrt{K_\phi^2 - 1}) \cdot P_c = \mu M \left(1 + \frac{\beta}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\frac{1 + \alpha}{\mu} - \frac{\alpha}{\mu^2}} - 1 \right) = \mu M \nu$$

где β – кратность уклонения.

Методика позволяет рассчитывать максимальные нагрузки при любом n как по активной, так и по реактивной мощностям.

Недостаточная эффективность метода двухступенчатой кратчайшей требует уточнения в области больших нагрузок. Это особо важно при расчете нагрузок потребителей, питающихся от автономных систем электропитания, когда графики нагрузок в наиболее загруженные сутки достаточно сложны и в общем случае нестационарны.

Для наглядности представим модель упорядоченной диаграммы среднеквадратичных получасовых нагрузок в виде трехступенчатой кратчайшей функции на рисунке 2.

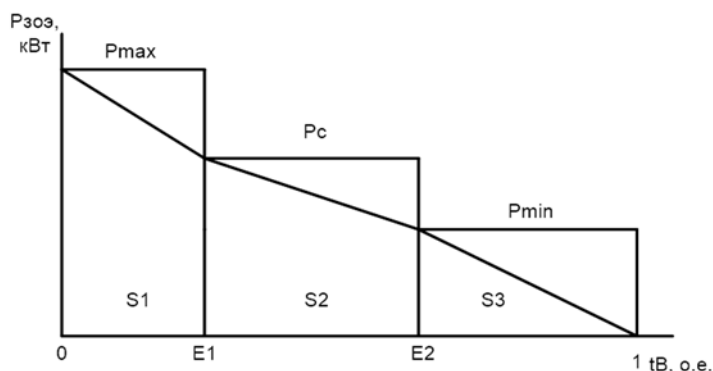


Рисунок 2. Модель упорядоченной диаграммы среднеквадратичных получасовых нагрузок в виде трехступенчатой кратчайшей функции

Согласно известных данных, мы можем сделать вывод, что сумма отрезков $(0 \div E_1)$, $(E_1 \div E_2)$, $(E_2 \div 1)$ равна 1 относительной единице.

Следовательно,

$$P_{\max} \cdot E_1 = P_c \cdot E_2 = P_{\min} \cdot E_3$$

$$\int_0^{E_1} [P_{\max}]^2 dt = \int_{E_1}^{E_2} [P_c]^2 dt = \int_{E_2}^1 [P_{\min}]^2 dt$$

Тогда путем вычислений получим следующий коэффициент формы:

$$K_{\phi} = \frac{\sqrt{\int_0^{E_1} \left[M - \frac{t(M-c)}{E_1} \right]^2 dt + \int_{E_1}^{E_2} \left[c - \frac{(t-E_1)(c-m)}{E_2-E_1} \right]^2 dt + \int_{E_2}^1 \left[m - \frac{m \cdot (t-E_1)}{1-E_2} \right]^2 dt}}{c}$$

Таким образом для расчета получасового максимума электрической нагрузки есть необходимости экспериментальным образом знать промежуточные показатели электрической нагрузки. Предложенный метод и разработанная модель упорядоченной диаграммы среднеквадратичных получасовых нагрузок в виде трехступенчатой функции улучшает показатели точности и вытекающие с этим последствия.

Библиографический список

1. Кудряшов, Р. А. Методика расчета электрических нагрузок компрессорных станций газлифта на нефтяных промыслах Западной Сибири / Р. А. Кудряшов // Сборник «Нефтепромысловое дело и транспорт нефти». – 1985. – С.38-40.
2. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий: учебно-методическое пособие для студентов специальности "Электроснабжение" / В. Н. Радкевич, В. Б. Козловская, И. В. Колосова. – Минск : БНТУ, 2013. – 123 с.

Научный руководитель: Кудряшов Р. А., канд. техн. наук, доцент.

Критерии для расчёта оптимальных параметров пассивных фильтров в сетях электроснабжения кустов нефтедобывающих скважин

Шанцын Е.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Необходимость разработки аналитической модели для расчёта высших гармоник тока, потребляемого из сети электроснабжения электрическим приводом установок электроцентробежных насосов добычи нефти (УЭЦН), была доказана в работе [1], отдельные результаты работы над данной аналитической моделью докладывались на ряде конференций и

были опубликованы в соответствующих сборниках [2, 3]. В соответствии с [1] разработанная аналитическая модель может использоваться в методике выбора фильтрокомпенсирующего устройства (ФКУ) для компенсации искажения тока и напряжения в системе электроснабжения нефтедобывающих предприятий на этапе проектных работ, то есть при отсутствии данных измерений высших гармоник тока на объекте, а также амплитудно-частотных характеристик сетей электроснабжения, предлагаемых для анализа при подборе ФКУ рядом исследователей [4].

Недостатком вышеуказанной методики выбора ФКУ является то, что данная методика в работе [1] используется только для подбора параллельных активных фильтров высших гармоник тока, так как применяется для расчёта искажения потребляемых токов электроприводом УЭЦН. Однако капитальные затраты на установку параллельных активных фильтров высших гармоник тока на кустах скважин нефтедобывающих предприятий значительны, по этой причине использование данных фильтров нефтедобывающими предприятиями обычно имеет ограниченный характер: ФКУ данного типа обычно применяются на объектах с наихудшим качеством электроэнергии. В свою очередь в работе [2] показано, что высшие гармоники тока и напряжения могут проникать из сетей электроснабжения одних кустов скважин, на которых они генерируются, в сети электроснабжения других кустов скважин, даже если на последних не установлена нелинейная нагрузка. По этой причине использование параллельных активных фильтров только на части кустов скважин не позволяет удалить сгенерированные электроприводом УЭЦН высшие гармоники тока и напряжения из всей системы электроснабжения. Оставшиеся высшие гармоники увеличивают энергетические потери при передаче электроэнергии потребителям, могут способствовать появлению резонансов на отдельных гармониках и повреждению оборудования при изменении режимов его работы и при установке нового оборудования, а также приводить к ряду других негативных последствий.

Существует ряд способов для снижения искажения напряжения и тока, вызываемого нелинейной нагрузкой, капитальные затраты на которые меньше, чем при использовании активных фильтров. Это применение пассивных фильтров различной конструкции, в том числе дросселей, а также изменение конструкции электропривода УЭЦН, например, в соответствии со схемой из публикации [5]. В данной работе предлагается способ устранения высших гармоник тока и напряжения в системе электроснабжения кустов нефтедобывающих скважин, путём установки пассивных фильтров, с последующей коррекцией качества электроэнергии при помощи параллельных активных фильтров, но со сниженной мощностью, в сравнении с ФКУ, подбираемыми по методике из работы [1], а, следовательно, и с меньшей стоимостью.

Основой для разработки предлагаемой методики служит аналитическая модель (1) из работы [1], представляющая собой модифицированную

аналитическую модель расчёта сетевых токов преобразователя частоты из публикации [6] в соответствии с рядом необходимыми изменениями, указанных в публикации [3]. Данная модель описывает зависимость искажения тока нелинейной нагрузки от параметров сети электроснабжения и от конструкции выпрямителя станции управления электропривода УЭЦН.

$$I_{\vartheta} = \frac{1}{\pi Z(\vartheta)} e^{-j\vartheta\left(\Delta + \frac{\pi}{6}\right)} \left(1 - 2e^{-j\vartheta\frac{2\pi}{3}} - e^{-j\vartheta\frac{\pi}{3}} \right) \left[\frac{U_d}{3\vartheta} \left(e^{-j\vartheta\left(\gamma + \frac{2\pi}{3}\right)} - 1 \right) e^{j\vartheta\frac{2\pi}{3}} + \dots \right. \\ \left. \dots + \frac{jE_m}{2} \left(\frac{e^{-l(\vartheta-1)\frac{\pi}{3}} - e^{-j(\vartheta-1)\gamma}}{\vartheta-1} e^{-j\left(\frac{\pi}{6}-\Delta\right)} - \frac{e^{-j(\vartheta+1)\frac{\pi}{3}} - e^{-j(\vartheta+1)\gamma}}{\vartheta+1} e^{-j\left(\frac{\pi}{6}+\Delta\right)} \right) \right] \quad (1)$$

Как видно из формулы (1) аналитическая модель включает части, такие как $Z(\vartheta)$, зависящие только от импеданса сети электроснабжения, а соответственно и от установленных пассивных фильтров, их параметров и места установки; а также оставшиеся части, зависящие от конструкции преобразователя частоты электропривода УЭЦН и режимов его работы. Математический анализ данной модели позволит найти оптимальную конфигурацию пассивных и активных фильтров в сети электроснабжения нефтедобывающего предприятия. В качестве критериев для оптимизации предлагается использовать следующие: минимальные капитальные затраты на установку ФКУ при полной компенсации высших гармоник тока и напряжения, минимальные капитальные затраты на установку ФКУ для обеспечения регламентированного нормами РФ качества электроэнергии, экономическая эффективность установки ФКУ. Следовательно, для определения указанной оптимальной конфигурации ФКУ модель (1) необходимо дополнить экономической моделью капитальных и операционных затрат на установку ФКУ, а также определить границы применения пассивных фильтров таким образом, чтобы это не приводило к негативным последствиям: резонансам в сети электроснабжения на определенных высших гармониках тока, большому падению напряжения, перекомпенсации реактивной мощности.

Библиографический список

1. Шевелева, А. В. Разработка и обоснование методики выбора фильтрокомпенсирующего устройства в системах электроснабжения нефтедобывающих предприятий дис. магистр по направлению 140400.68 / Шевелева Анна Викторовна. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 67 с.
2. Шевелева, А. В. Оценка искажения напряжения в электрических сетях нефтедобывающих предприятий / А. В Шевелева, Е. М. Костоломов, В. А. Копырин // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно-

практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов / отв. редактор В. В. Долгушин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 100-103.

3. Шевелева, А. В. Анализ существующих методов расчёта входных токов станций управления регулируемых насосов добычи нефти / А. В. Шевелева, Е. М. Костоломов, Д. Н. Паутов // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов / отв. редактор В. В. Долгушин. – Том II. – Тюмень: ТИУ, 2016. – С. 423-427.

4. Абрамович, Б. Н. Повышение качества электрической энергии в сетях Приобского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз» с помощью параллельных активных фильтров / Б. Н. Абрамович, Ю. А. Сычёв, В. А. Бурчевский и др. – Промышленная энергетика, 2011. – №6. – С. 49-52.

5. Багуманова, К. Р. Способ повышения энергоэффективности и надёжности электротехнического комплекса механизированной добычи нефти / К. Р. Багуманова, Е. М. Костоломов, В. А. Копырин // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов / отв. редактор В. В. Долгушин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 10-13.

6. Жук, А. К. Несинусоидальность входных напряжений и токов и энергетические характеристики преобразователей частоты / А. К. Жук, С. Л. Трибулькевич // Электромашинобудовання та електрообладнання – 2008. – №70 – С. 95-104.

Научный руководитель: Хмара Г. А., канд. техн. наук, доцент

СЕКЦИЯ «Новые информационные технологии и системы»

Интеллектуальные технологии в нефтегазовой отрасли

Андреева А.А., Белоусова Н.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Необходимость внедрения информационных технологий в нефтегазовую отрасль обусловлена внешними и внутренними потребностями производства. На сегодняшний день большинство месторождений в России находятся на этапе падающей добычи. Поэтому перед добывающими компаниями встают реальные проблемы, связанные с себестоимостью добычи при разработке новых месторождений, на которую влияют экстремальные климатические условия и удаленность от инфраструктуры.

Решить эти проблемы, сократить издержки, повысить эффективность производства, продлить период эксплуатации месторождения могут помочь, так называемые, интеллектуальные информационные технологии.

Интеллектуальные информационные технологии – это средство для разработки интеллектуальных информационных систем, в которых генерируются, анализируются, интерпретируются и используются данные с целью повышения эффективности производства в разных сферах.

Сейчас практическое применение интеллектуальных информационных технологий в различных сферах, в том числе в нефтегазовой отрасли, находится на начальном уровне. Число «интеллектуальных месторождений» в России составляет всего лишь 5%, а часть компаний внедряет только отдельные компоненты. Но специалисты уверяют, что через 5-10 лет «интеллектуальные месторождения» будут распространены повсеместно.

Широкому внедрению интеллектуальных информационных технологий в России, в большей мере, препятствует недостаточная представленность на рынке готовых, адаптированных решений, имеющих целостную концепцию.

Для разработки интеллектуальных информационных технологий для нефтегазовой отрасли необходимо в первую очередь оценить опыт зарубежных и отечественных компаний в данной сфере. На данный момент как минимум одна из крупнейших российских компаний «Татнефть» использует интеллектуальные информационные технологии на своих нефтяных месторождениях.

Так же необходимо проанализировать общие функциональные возможности интеллектуальных информационных технологий, для оценки рациональности их внедрения в производство. В частности, интеллектуальные информационные технологии могут выполнять следующие функции: автоматизированное управление жизненным циклом объекта, решение и прогнозирование внештатных ситуаций на производстве, мониторинг и моделирование технологических процессов, реализуемых на производстве, контроль за их состоянием, устранение последствий внештатных ситуаций.

Внедрение интеллектуальных информационных технологий на производстве на начальном этапе требует существенных материальных и ресурсных вложений, но в то же время имеет огромный экономический эффект и способствуют развитию отрасли, позволяют повысить эффективность администрирования и управления, а также снизить затраты на разработку месторождений, доставку и переработку сырья и расход энергетических и материальных ресурсов.

В условиях сегодняшней экономической ситуации и постепенно снижающегося объема добычи нефти внедрение технологий интеллектуальных информационных технологий становится особенно необходимым условием для поддержания и повышения конкурентоспособности нефтедобывающих компаний, а также поможет вывести отрасль на новый уровень.

Библиографический список

1. Громов, Ю. Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Громов Ю. Ю. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 244 с.

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум / Л. А. Станкевич. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 397 с.

Научный руководитель: Токарева М.А., преподаватель высшей квалификационной категории.

Сравнительный анализ конечно-элементных пакетов для оценки прочностной надежности нефтегазового оборудования

Бадертдинова А.Ф., Ибрагимов А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Нефтегазовая отрасль отличается обширным спектром технологического оборудования, эксплуатируемого в условиях агрессивной среды. Актуальной проблемой эксплуатации нефтегазового оборудования является прогнозирование появления и развития дефектов, которые влекут за собой техногенные катастрофы.

Для решения этой проблемы и улучшения качества продукции на предприятиях используется компьютерное моделирование с применением системы автоматизированного проектирования (САПР).

Наиболее важную роль среди многообразия САД/САМ/САЕ-программ выполняют пакеты конечно-элементного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ) основной, мощный инструмент для прочностного анализа сложных линейных и нелинейных инженерных проблем [4].

Среди CAE выделяются следующие программные комплексы:

- NASTRAN – расчет и оптимизация конструкций;
- ANSYS – многофункциональный конечно-элементный пакет;
- ABAQUS – прочностной конечно-элементный анализ;
- COSMOS – система инженерных расчетов и др.

В основе таких программных комплексов заложены решатель, пре-процессоры и постпроцессоры, и интерфейс с базой данных. Между системами CAE и CAD (Computer Aided Design) имеется интеграция и экспорт и импорт геометрических моделей.

Ниже представлен краткий обзор программных пакетов конечно-элементного анализа.

ABAQUS – программный пакет для прочностного конечно-элементного анализа сложных инженерных проблем. Предназначен для решения задач статики, динамики, теплопередачи в сочетании с контактными взаимодействиями и нелинейными свойствами материала.

ABAQUS помогает совершать следующие типы анализа:

- статический анализ напряжений и перемещений;
- переходный динамический анализ напряжений и перемещений;
- анализ вязкоупругого и вязкопластического отклика;
- анализ диффузии массы: переходной или установившийся;
- контактный анализ;
- анализ потоков в пористой среде;
- анализ кратковременных динамических процессов и квазистатики;
- анализ общего (автоматического) контакта

Nastran — это основной продукт компании MSC.Software, конечно-элементная программная система. Предназначен для комплексного динамического и прочностного анализа [1].

В системе Nastran существует возможность моделирования почти всех типов материалов, а также композитных материалов [5]. Функции системы включают технологию суперэлементов (подконструкций).

COSMOS позволяет решить задачи механики деформирования твердого тела – статика, динамика и устойчивость элементов конструкции, в линейной и нелинейной постановках, с учетом временного фактора, усталостная прочность [1].

COSMOS имеет возможность решать следующие задачи:

- линейная статика для деталей и сборок;
- расчет контактного взаимодействия без трения и с трением;
- нахождение резонансных частот и соответствующих форм колебаний;
- определение критических нагрузок и форм потери устойчивости;
- нелинейные задачи деформирования твердого тела.

Pro/ENGINEER Mechanical это часть метода конечных элементов, позволяющая проводить анализ механических и тепловых характеристик физической модели с применением виртуальных 3D-моделей [3]. Модуль

помогает определять критические значения параметров модели при различных воздействиях и на основе полученных результатов анализа изменить конструкцию.

Основные возможности модуля следующие:

- анализ напряженно-деформированного состояния конструкции;
- модальный анализ конструкции;
- расчет коэффициента запаса устойчивости и критической нагрузки;
- моделирование установившихся тепловых состояний конструкции при разнообразных тепловых нагрузках и граничных условиях;
- комплексный анализ конструкции;
- стандартные исследования модели;
- исследование глобальной и локальной восприимчивости конструкции к изменению параметров проектирования;
- оптимизация конструкции и оценка вероятности существования конструкции с заданными параметрами.

Unigraphics - система автоматизированного проектирования технологических процессов, которая решает большинство задач автоматизации процессов топливно-промышленного предприятия.

Основные возможности Unigraphics:

- проектирование технологических процессов в автоматических режимах;
- создание всех необходимых комплектов технологической документации;
- параллельное проектирование сложных и сквозных технических процессов;
- поддержание актуальности технологической информации с помощью процессов управления изменениями.

Профессиональный расчетный комплекс ANSYS позволяет решать задачи прочности, теплообмена, электромагнетизма, гидрогазодинамики как по отдельности, так и совместно [2].

Программа ANSYS имеет гибкую модульную комплектацию.

Основной пакет ANSYS/Multiphysics включает все возможные физические дисциплины - линейную и нелинейную прочность, тепло, электромагнетизм, гидрогазодинамику.

Система ANSYS позволяет решать основные типы задач:

- линейная и нелинейная статика;
- задачи на собственные значения: собственные частоты, устойчивость;
- динамика: гармонический, спектральный анализы, случайные вибрации, переходные процессы;
- сложные задачи с многоконтактным взаимодействием.

Так же система ANSYS имеет ряд преимуществ:

- имеет собственный язык программирования APDL, предоставляя пользователю создавать собственные макросы;
- позволяет строить картины распределений величин, определенных пользователем;
- аттестован в атомной промышленности США и России.

На основании вышеизложенного, считаем наиболее целесообразным применять для расчетов надежности нефтегазового оборудования пакет ANSYS.

Библиографический список

1. Алямовский, А. А. SolidWorks/Cosmos Works. Инженерный анализ методом конечных элементов / А. А. Алямовский. – М: ДМК Пресс, 2014. – 432 с.
2. Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя / К. А. Басов. – М: ДМК Пресс, 2005. – 640 с.
3. Минеев, М. А. Самоучитель по Pro/Engineer WILDFIRE / М. А. Минеев. – С.-Петербург: Наука и техника, 2008. – 352 с.
4. Сегерлинд, Л. Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд. – М: Мир, 1979. – 392 с.
5. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. – М: ДМК Пресс, 2005. – 704 с.

Научный руководитель: Сызранцева К. В., к.т.н., доцент

Новые информационные технологии и системы в нефтегазовой отрасли

Балаев М.Д., Пудинов И.А., Белоус М.

Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ в г. Ноябрьске

В механизме новых информационных технологий программисты выделяют две взаимодействующие части. Первая - это сами корпоративные сети, их виды, структура, величина, динамика изменения. Вторая – много-агентная система анализа, правила установления, формирования новых изменений.

На практике сама информационная сеть нефтегазовых компаний выбирает и разрабатывает схемы политики. Эти схемы формируются не без учёта целей и задач, поставленных фирмой и на основе её структуры организации, методах управления.

В данном процессе является необходимым учитывать установившиеся традиции внутри массовой информации, уровень защищенности и дру-

гие внутренние факторы. Но не стоит забывать и о внешних факторах, например, состоянии развития среды анализа [1].

При разработке анализа новых информационных технологий и систем нефтегазовой отрасли решаются главные вопросы:

- в каких случаях необходимо использовать при разработке политику анализа;
- когда необходимо отреагировать с помощью анализа на политику конкурентов;
- какими мерами системы анализа должно сопровождаться введение на рынок нового продукта информатизации;
- как распределить во времени определенные изменения в СМИ;
- какими мерами можно усилить эффективность анализа защищенности;
- как учесть в анализе имеющиеся внутренние и внешние ограничения деятельности и ряд других.

Уже на первом этапе разработки анализа новых информационных технологий надо решить, каких целей человек хочет достичь при помощи выпуска конкретной корпоративной сети. Чаще всего на практике выделяются три цели, которые преследует анализ защищенности данного понятия:

- обеспечение сбыта, а, следовательно, выживаемости системы;
- максимизация прибыли в ходе защищенности корпоративной сети;
- удержание рынка.

Новые информационные технологии и системы нефтегазовой отрасли могут распространяться также и в социальных сетях.

Обеспечение сбыта многоагентной системы, а, следовательно, выживаемости, является главной целью, осуществляющей свою деятельность в условиях жесткой конкуренции между компаниями нефтегазовой отрасли.

Цель защищенности сети, основывается на сохранении организацией существующего рыночного положения и благоприятных условий хозяйствования. Её реализация требует принятия разнообразных мер программирования для стимулирования и предотвращения обострения конкурентной борьбы. Все перечисленные цели, которые преследует политика, являются долгосрочными и рассчитаны на продолжительный период времени [2].

Главным недостатком данной стратегии видится то, что высокий анализ всегда привлекателен для конкурентов.

Для повышения конкурентных позиций системы анализа новых информационных технологий можно рекомендовать следующие пути:

- совершенствование сервисного и гарантийного обслуживания с учётом полученных замечаний при обработке анкет;
- подбор квалифицированных менеджеров;
- развитие услуги;
- возможность индивидуального подхода.

Российский рынок массовой информации, переживая бурный рост, столкнулся с проблемами.

Главными факторами, образующими новые информационные технологии и системы нефтегазовой отрасли можно назвать:

- общественную значимость;
- состояние обращения;
- соотношение предложения и спроса;
- конкуренцию;
- прямое и косвенное регулирование и другое.

Частью всего механизма является появления такого понятия, как «новые информационные технологии». Оно формирует величину государства, но оно от нас скрыто, а страны мы видим наяву. В данном процессе является необходимым учитывать установившиеся традиции внутри страны, уровень издержек и другие внутренние факторы [3].

Большинство людей, особенно тех, кто занимается изучением данной проблематики, надеются, что процесс создания новых информационных технологий и систем нефтегазовой отрасли всё-таки будет продолжаться бесконечно и с помощью новейших технологий и инноваций наш мир станет богаче.

Библиографический список

1. Багрова, Е. В. Закономерность развития информационного общества в контексте постмодернизма / Е. В. Багрова // Политика и Общество. – Москва: МИРЭА – 2016. – № 11. – С. 1569-1575. DOI: 10.7256/1812-8696.2016.11.21238

2. Громов, Ю. Ю. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие. / Ю. Ю. Громов, В. О. Драчев, О. Г. Иванова – Ст. Оскол: ТНТ – 2016. – С. 384.

3. Темирбаев, Р. М. Прогнозирование нефтегазоносности недр по данным геотермии / Р. М. Темирбаев, С. В. Кручинин, Т. Г. Донцу // В сборнике: Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна (опыт, инновации) материалы десятой международной научно-технической конференции (посвященной 60-летию Тюменского индустриального университета). – Тюмень: ТИУ – 2016. – С. 135-136.

Научный руководитель: Кручинин С.В., к.ф.н., доцент.

Внедрение новых информационных систем на рабочем месте

Валеева Д.Р., Коваленко В.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В современно мире трудно представить жизнь без информационных технологий. Безусловно, мы встречаемся с ними повсюду: дома, на учебе,

на улице и на работе. Темп, с которым появляются новые информационные системы, неуклонно растет.

Основной задачей информационных систем является автоматизация обработки большого объема данных и получение новой необходимой информации. Вследствие этого любое предприятие нуждается в использовании информационных систем. И так, компании, которые первыми начнут использовать более современные технологии будут иметь конкурентное преимущество и смогут решать поставленные задачи намного быстрее.

Определимся, что включают в себя новые технологии на предприятии:

1. Новое программное обеспечение
2. Новые системы, в частности новые аппаратные платформы или новые операционные системы.
3. Новые основные версии существующего программного или аппаратного обеспечения.
4. Новые существенные функциональные возможности, используемые в существующем аппаратном или программном продукте.

Несмотря на богатое разнообразие новых технологий существует общий жизненный цикл, который разделяет все технологии:

– Введение. Технология впервые внедряется в организацию, т.е. различные группы получают возможность взглянуть на нее, часто проверяя ее использование в форме доказательства концепции.

– Планирование. Первоначальное планирование для технологии, чтобы перейти в производство в поддержку бизнес-решения, которое будет выступать в качестве пилота. Мероприятия по планированию включают оперативные аспекты.

– Разработка. Технология находится в производстве, ограниченным образом, поддерживая только одно или два бизнес-решения.

– Зрелость. Технология достигла высокой степени зрелости. Это включает организационные возможности, усовершенствованные процессы как для разработки, так и для оперативной поддержки. Использование известных передовых методов.

– Отставка. Нет новых решений, которые могут быть развернуты поверх технологии. Существующие решения, по возможности, мигрируют с течением времени.

Внедрение новых информационных систем в производство занимает длительное время и, это действительно трудоемкий процесс, который требует четкой последовательности.

Первым шагом при внедрении новых информационных систем – тестирование. Необходимо протестировать работу новых технологий и ошибки, которые могут возникнуть при использовании системы. Далее необходим документ или набор документов, которые описывают, как работает система. Она охватывает процедуры и передовые методы, дает руководящие указания и предписывающую информацию, а также служит по-

требностям операторов и вспомогательного персонала. Следующий этап – финансовый. Организация должна проанализировать возможность финансирования новых систем и определить выгодно ли такое внедрение.

Но внедрение новых систем подвергает организацию к риску, следовательно, нужно понимать, какие проблемы могут возникнуть при использовании новых технологий.

Проблемами при внедрении ИТ являются:

– Концептуальные проблемы внедрения:

1. Научное обоснование необходимости финансирования программы.
2. Разработка концепции, требований и планов внедрения информационной технологии в организацию.

3. Устаревание инструментария информационной технологии.

4. Совместимость работы современных и устаревающих оборудования и программ

– Планово-технологические проблемы внедрения:

1. Разработка и непрерывное развитие программы,
2. Согласование программы внедрения информационной технологии с долгосрочным развитием организации.

– Материальные и финансовые проблемы:

1. Потребуется дополнительные инвестиции для поддержки ранних операций после изменения.

2. Задержка в получении финансовых выгод от новой системы.

– Организационные проблемы внедрения:

1. Создание подразделения, ответственного за продвижение информационной технологии.

2. Переподготовка кадров.

Успех новой системы полностью зависит от желания и способности своих пользователей приспособиться к новым технологиям и эффективно применять новую рабочую практику. В этой среде информация, образование и обучение признаны критическими факторами успеха.

Обобщая вышесказанное, следует убедиться в том, что внедрение новых систем на рабочее место требует формального и четкого процесса. И именно такой процесс будет определять технологию на протяжении всего жизненного цикла, что определяет работу системы надлежащим образом. И в ближайшее время будет разработана и внедрена информационная система проведения тренировок и олимпиад по программированию для Тюменского индустриального университета, в которой появится необходимая база данных участников с их результатами и достижениями, база данных задач для проведения данных мероприятий, возможность для преподавателя создавать тренировки с нужными задачами, проводить мониторинг и ранжирование данных. И именно такая система будет управляться без особых затруднений, что привлечёт ещё больший интерес студентов к тренировкам и олимпиадам по программированию.

Библиографический список

1. Карева, Н. В. Актуальные проблемы развития современных информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/tech/xxxvi/43410>.
2. Проблемы внедрения информационных технологий на предприятиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myimac.ru/it-industrii/problems-vnedreniya-informatsionnykh-tekhnologiy-na-predpriyatiyakh/>
3. Чумаченко, Д. П. Современные информационные технологии: понятия, структура, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/GRx9bTCcRpY.html>
4. Проблемы внедрения ИТ в организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s59977t2.html>

Научный руководитель: Сенкевич Л.Б., доцент кафедры Кибернетических систем.

Исследование путей повышения эффективности использования автоматических противопожарных систем

Васильев В.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Обеспечение пожарной безопасности является чрезвычайно важным, особенно при эксплуатации высокорисковых объектов [1]. Тем не менее, периодически в новостных сообщениях появляется информация о том, что противопожарная автоматика не выполнила свою задачу в нужный момент, т.е. оказалась неэффективной. Согласно данным из практической работы сервисных компаний, причиной неэффективности могут быть ошибки при проектировании, качество монтажных работ или несвоевременное устранение неисправностей при эксплуатации. В нашей исследовательской работе мы рассматриваем пути повышения эффективности использования противопожарных систем в период эксплуатации.

Современные системы противопожарной автоматики[2,3] формируют электронный журнал событий, который сохраняется на сервере или в приборе непосредственно на защищаемом объекте, а также может передаваться в мониторинговую компанию и на пульт экстренных служб реагирования. Поступающие в электронный журнал события анализируются оператором и фиксируются в журнал заявок для сервисной компании в бумажном виде, или в электронную CRM-систему (Customer Relationship Management System с англ. - управление отношениями с клиен-

тами). На рисунке 1 показана схема формирования заявок в сервисный центр при помощи журнала в бумажном виде или через электронную CRM-систему от оператора.



Рисунок 1. Схема формирования заявок в сервисный центр

Проблема может заключаться в том, что оператор (например, сотрудник охраны, вахтер, администратор и т.п.) не всегда является техническим специалистом, понимающим все сервисные сигналы, поступающие от автоматической противопожарной системы, а также при наличии человеческого фактора [4], оператор может отвлечься или не обратить внимание на какой-нибудь незначительный, по его мнению, сбой или событие в автоматической системе (например, потеря связи или кратковременное отключение электропитания). Специалист сервисной компании изучает журнал заявок и электронный журнал событий лишь при посещении объекта согласно графику обслуживания, либо при вызове его оператором. В результате, с учетом возможных выходных и праздничных дней, специалист сервисной службы сможет обнаружить неисправность спустя неопределенное количество времени.

В своей исследовательской работе мы предлагаем объединить электронный журнал событий с электронным журналом заявок, чтобы противопожарная система автоматически формировала электронный журнал заявок и направляла электронные сообщения сотрудникам сервисного центра, а также лицам ответственным за эксплуатацию противопожарных систем, о неисправностях, тем самым исключив Оператора (с человеческим фактором) из схемы формирования заявок. Предлагаемая схема показана на рисунке 2.

Т.е. при появлении какой-либо неисправности, информация поступает на мобильное приложение (Android или iOS) или через web-сайт всем заинтересованным лицам автоматически, исключая необходимость оператора записывать о ситуации в бумажный журнал заявок, а назначенные представители сервисного центра также в электронном виде должны будут направить отчет об устранении неисправности в виде текстового сообще-

ния или фотоотчета, а их руководители проверить направленный отчет и только после этого снять электронную задачу с контроля.

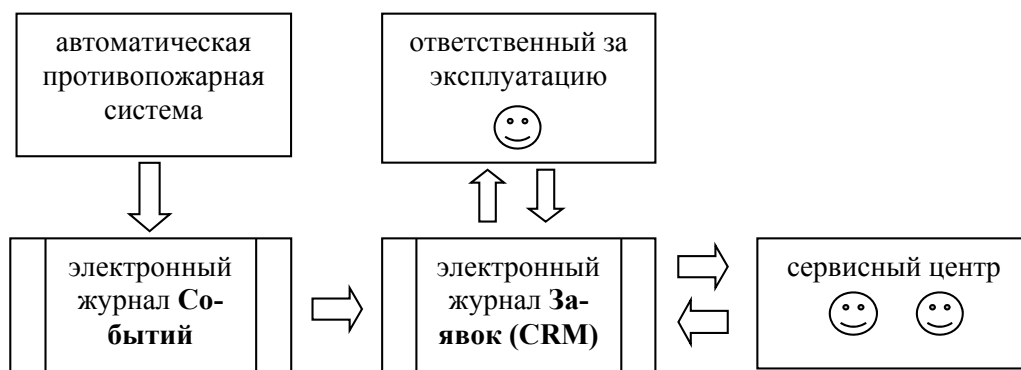


Рисунок 2. Схема формирования электронных заявок в сервисный центр

По нашему мнению, электронный журнал позволит исключить человеческий фактор по фиксированию и передачи информации о неисправностях в противопожарных системах, что позволит более оперативно принимать меры по устранению проблемных ситуаций и удаленно контролировать всех назначенных ответственных лиц.

Электронная система постановки Задач, помимо противопожарных систем, может также применяться в производственных системах АСУ ТП или других инженерных системах. Также для более качественного выполнения работ по техническому обслуживанию, в электронный журнал заявок можно дополнительно прописать автоматически генерируемые заявки, которые формируются ежемесячно или ежеквартально, о необходимости выполнения сервисной компанией тех или иных действий с системой противопожарной автоматики.

Библиографический список

1. Абросимов, В. А. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Управление ресурсом эксплуатации высокорисковых объектов. / В. А. Абросимов, В. В. Аладинский, Н. П. Алёшин и др.// МГОФ «Знание», 2015. – 600 с.
2. «Интегрированная система безопасности «Стрелец-Интеграл» Руководство по эксплуатации». СПНК.425513.039 РЭ, ред. 1.6А, г. Санкт-Петербург, ЗАО «Аргус-Спектр», 2018г. – 94 с.
3. «Интегрированная система охраны «АРМ «Орион Про». Руководство по эксплуатации». Версия 1.20, сервисный пакет 2, г. Королев, ЗАО НВП «Болид», 2017г. – 823 с.
4. «Словарь практического психолога» сост. С. Ю. Головин – Минск: Харвест, 1997. – 800 с.

Научный руководитель: Логачев В.Г., профессор, доктор технических наук

Цифровая экономика и нефтегазовое месторождение

Горбунов А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Уровень современной техники характеризуется переходом на шестой технологический уклад. Подтверждением единого технократического прорыва мирового масштаба служат такие явления в разных промышленно развитых странах, как «Индустрия 4.0» в Германии, «Общество 5.0» в Японии, «*Industrial Internet*» в США, «*Made in China 2025*» в Китае. При этом все стратегии объединяет одно: трансформация производства в цифровое, объединение цифровых производств в единой экономической среде [1]. В мире формируется цифровая экономика, основой которой являются цифровые технологии. Под цифровыми технологиями принято понимать сразу несколько взаимосвязанных областей.

Аддитивное производство (высокоточная печать), 3D-съёмка.

Моделирование, позволяющее поиск оптимальных управляющих параметров технологических процессов осуществлять не на самих объектах, а на их имитационных моделях - цифровых копиях.

Датчики и контроллеры. Тренд развития - преобразование аналоговых датчиков в цифровые и беспроводные. Понятие контроллер исчезнет, так как все его функции будут выполнять виртуальные облачные сервисы и «датчики-сенсоры» с «умными» регуляторами, которые будут являться неотъемлемой частью самого объекта.

Роботы, беспилотники, дополненная реальность. Промышленные страны - лидеры имеют по триста – четыреста роботов на 10 000 человек. Россия – всего два. Соответственно, при сохранении существующих тенденций, наша высокотехнологичная продукция будет уступать и в качестве, и в себестоимости. Беспилотники с элементами дополненной реальности позволяют по передаваемым изображениям соотносить происходящее с трехмерной моделью объекта.

Подключение, связь, виртуальное присутствие. «Каждый актив, каждая единица оборудования, каждый сотрудник должны находиться на связи постоянно в режиме реального времени. Повсеместное использование мобильных устройств и виртуальное присутствие на удаленных объектах» - таковы концептуальные требования по организации инфраструктуры связи при трансформации любого производства в цифровое [2].

Big Data (Большие данные). По прогнозам аналитиков, к 2022 году количество подключенных через интернет датчиков во всем мире достигнет одного триллиона. Поэтому потребуются специальные механизмы мгновенного анализа больших массивов данных для выявления моделей и закономерностей.

Cloud Storage (Облако). «Облако» – это технологии хранения и обработки данных на многочисленных распределенных в сети серверах, ресур-

сы которых предоставляются пользователю в виде онлайн-сервисов. Важным достоинством облачных сервисов, применительно к сфере автоматизации, является репозитарный принцип работы с цифровыми объектами. На виртуальных платформах могут «крутиться» системы с большим количеством однотипных, но распределённых объектов.

Кибербезопасность. Уязвимость, несомненно, является «Ахиллесовой пятой» всех цифровых технологий. Данные в экономической модели цифрового типа представляют большую ценность и всегда будут привлекать киберпреступников. Недооценка угроз может привести к катастрофическим последствиям [3].

Трансформация существующих моделей экономических отношений привела к необходимости преобразования экономики в цифровую. Вчера рынок принадлежал производителю, сейчас – потребителю, который требует качества, обоснованности цены и высокой скорости исполнения заказов. Производителю для формирования положительной репутации необходим анализ истории «потребитель-продукт» на протяжении всего жизненного цикла продукта. Возникла абсолютно новая логика производства: продукты сами по себе становятся интеллектуальными и предполагают однозначную идентификацию. Таким образом, создаётся тесная взаимосвязь и необходимость взаимодействия в едином поле всех участников производственной цепочки. Такая система получила название «экосистема». Высокая эффективность её функционирования достигается за счёт сквозной цифровизации всех физических активов участников и их интеграции в единую цифровую экосистему. В таких условиях процессы становятся киберфизическими.

Нефтегазовое месторождение является объектом единой экономической среды – цифровой экономики. Первоначально, интеграция технологий 3D-моделирования с возможностями коммуникаций и автоматического управления привело к понятию «интеллектуальное месторождение». Оно характерно для нефтегазодобывающих предприятий с высоким уровнем интеграции систем КИПиА, АСУТП, IT, ERP и MES. Сегодня понятие «интеллектуальное месторождение», на наш взгляд, утрачивает актуальность, так как оно не отражает степени цифровизации производства, а лишь свидетельствует о наличии соответствующей инфраструктуры. Таким образом, с учетом новой концепции, итогом эволюции должно стать «Цифровое месторождение», которое представляет киберфизический актив в экосистеме цифровой экономики [3].

На месторождении можно выделить семь областей-направлений применения цифровых технологий: планирование и логистика, подключённые продукты (обслуживание оборудования по запросу), цифровое окружение (передача данных из одной точки в другую в режиме реального времени), поддержка эксплуатации (обеспечение эксплуатирующего персонала необходимыми данными), промышленная аналитика (визуализация

процессов с индикацией проблемных точек), управление ресурсами, оптимизация операций.

Для перехода к полностью цифровому месторождению необходимо по каждому из этих направлений внедрять цифровой формат объектов, процессов и данных, автоматизировать все процессы по стадиям жизненного цикла объекта от его создания до утилизации и осуществлять глубокую интеграцию во взаимосвязанных областях.

Развитие цифровых месторождений требует адаптированных решений для переноса на облачные платформы приложений уровня SCADA, MES, ESP; развитых решений интеграционного уровня, готовых к типизации и репликации; обеспечение надёжной киберзащиты, так как малейший несанкционированный доступ к критически важной информации в такой стратегической отрасли, как нефтегазовая, недопустим. И, конечно, «человеческий фактор». Современные вызовы, разработка, обслуживание цифровых месторождений требуют новых инженерных компетенций, нового уровня корпоративной культуры [4].

В условиях России, где существуют реальные проблемы из-за больших расстояний, сурового климата и трудностей доступа к объектам нефтегазодобычи, применение цифровых технологий более чем перспективно. Задача освоения цифровых технологий становится стратегической задачей государственного масштаба [5].

Библиографический список

1. Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция // Эксмо. – 2016. – 138 с.
2. Мониторинг и анализ технологического развития России и мира / эксперт Р. Субхангулов // Исследование Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования №10 I кв.2017 г. – 2017. – 26 с.
3. Цифровое месторождение: ключевые игроки и вопросы кибербезопасности // Отчёт BostonConsultingGroup. – 2017. – 14 с.
4. Новосёлов, В. В. Инженерный спецназ экономики. Каким должен быть специалист, востребованный сегодня и завтра? / В. В. Новосёлов, В. М. Спасибов // Инженерное образование. – 2015. – №18. – С. 7-14.
5. Абросимов, В. А. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Управление ресурсом эксплуатации высокорисковых объектов. / В. А. Абросимов, В. В. Аладинский, Н. П. Алёшин и др.// МГОФ «Знание», 2015. – 600 с.

Научный руководитель: Спасибов В.М., д-р техн. наук, профессор.

Система обнаружения утечек на трубопроводах Пякяхинского месторождения

Гурнак Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В нефтегазовом комплексе широкое распространение получили автоматические системы обнаружения утечек (СОУ), которые позволяют оперативно обнаружить факт утечки на трубопроводе и обнаружить место ее расположения. Это дает возможность упростить процесс реагирования аварийных служб, свести к минимуму ущерб, причиняемый окружающей среде, от разлива перекачиваемых продуктов, а также сократить время простоев трубопроводов.

СОУ обеспечивает поступление оператору сигнала тревоги о возможном наличии утечки и отображение информации, которая дает данные, необходимые для принятия решение о наличии или отсутствии утечек. Основным методом СОУ является метод обнаружения отрицательных и положительных ударных волн давления в трубопроводе. Для обнаружения утечки система с помощью первичных преобразователей определяет статическое и динамическое давление, а также расход в трубопроводе [2].

Согласно классификации, СОУ подразделяются на системы на базе процессов, которые происходят в трубопроводе, и СОУ на базе процессов, происходящих вне трубопровода. Системы первого вида используют контрольно-измерительные приборы: датчики давления, расходомеры, датчики температуры и т.д. - для мониторинга параметров транспортируемой среды в трубопроводе. Системы второго вида используют контрольно-измерительное оборудование: ИК-радиометры, тепловизоры, детекторы паров, акустические микрофоны, волоконно-оптические датчики и т.д. - для контроля параметров вне трубопровода [1].

Функции СОУ:

- автоматический телеметрический контроль за состоянием оборудования магистральных и промышленных трубопроводов;
- автоматизированное определение факта, времени и места возникновения утечки и/или несанкционированной врезки;
- ведение долгосрочных архивов;
- формирование отчетов;
- звуковое и визуальное предупреждение об изменении состояния датчиков и потере сигнала от них;
- архивирование всех параметров с возможностью просмотра;
- вывод на печать графиков состояния датчиков за выбранный интервал времени.

Состав и компоненты системы обнаружения утечек:

1. Нижний уровень – датчики давления, температуры.
2. Средний уровень – локальные измерительные станции системы обнаружения утечки в шкафом исполнении, оборудованные средствами телеметрии (каналы связи УКВ в лицензируемых и нелицензируемых диапазонах, GSM/GPRS, RadioEthernet, WiFi) и синхронизации времени (GPS/ГЛОНАСС/программно).
3. Верхний уровень – серверное оборудование, АРМ и программное обеспечение с реализованными математическими алгоритмами.

Средства нижнего уровня СОУ, соответствующие требованиям к характеристикам системы, предоставляют достоверные результаты измерений технологических параметров. Локальные измерительные станции собирают эти результаты и с помощью программного обеспечения определяют значения давления, плотности и вязкости жидкости, которые учитываются при расчете расходов. Также ПО дополнительно учитывает влияние изменения температуры и геометрических размеров трубопроводов, что имеет большое значение при длинных участках. На локальная станция СОУ оборудована проводная или спутниковая система точного времени, которая позволяет с высокой точностью синхронизировать локальные станции. Из собранных данных формируются информационные пакеты, снабженные метками времени. Эти пакеты по каналам связи передаются серверу СОУ. Верхний уровень состоит из сервера и одного или нескольких автоматизированных рабочих мест (АРМ). Обнаружение утечек выполняется ПО сервера СОУ с помощью волнового и объёмно-балансового методов с учетом эпюр давлений и распределения температуры вдоль трубопровода на основе информации, получаемой от локальных станций [3].

Состав программного обеспечения [4]:

- база данных (хранение данных, результатов вычислений и взаимодействие модулей системы);
- модуль обнаружения утечек (реализация математических алгоритмов определения и локализации утечек);
- АРМ системы обнаружения утечек (отображение и работа с трендами, вывод предупреждений и информационных сообщений, конфигурирование системы);
- модуль карты трубопроводов (отображение динамической карты местности с контролируруемыми трубопроводами, визуальное фиксирование места утечки);
- модуль интеграции данных (обмен данными со смежными системами по протоколам OPCDA, OPCUA, SQL и т.д.).

Для контроля целостности трубопроводов на Пякяхинском месторождении применена СОУ на базе ПО ПО LeakNet 5/Locator 1 (рис.1)

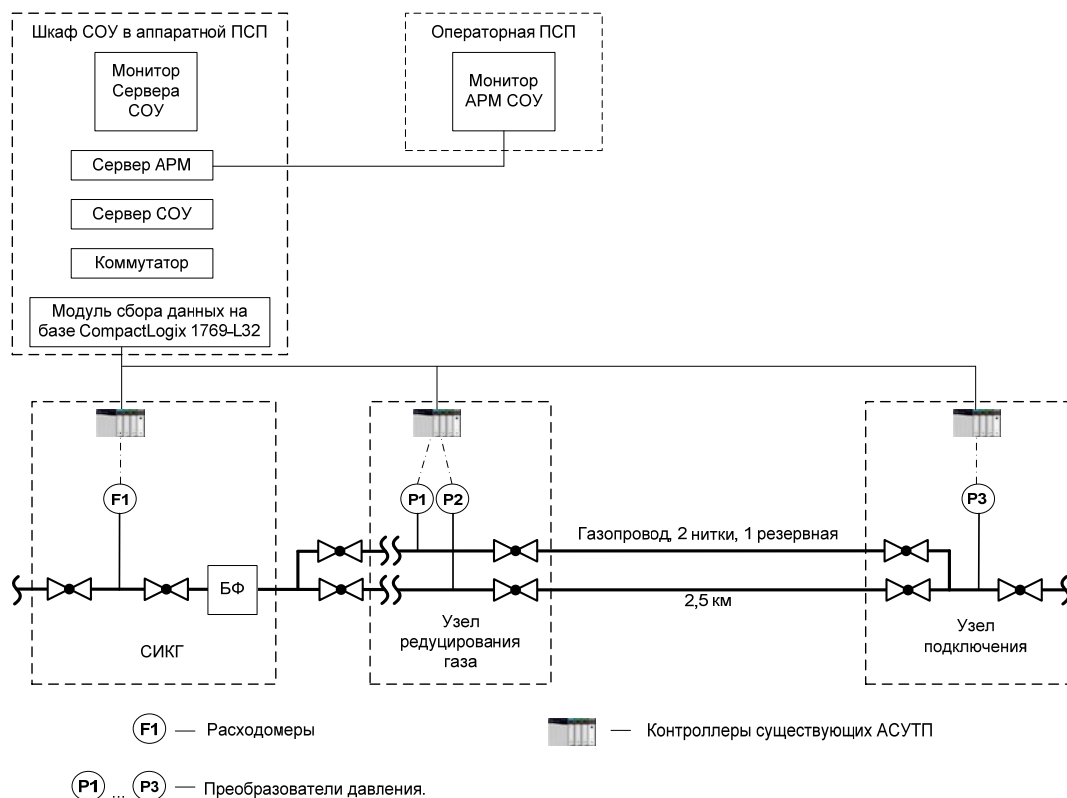


Рисунок 1. Структура СОУ, применяемой на Пякяхинском месторождении

Библиографический список

1. РД-13.320.00-КТН-223-09 Системы обнаружения утечек комбинированного типа на магистральных нефтепроводах. Общее техническое задание на проектирование, изготовление и ввод в эксплуатацию.
2. Глушков, Э. И. Системы обнаружения утечек нефти в трубопроводах – новая продукция ОАО «Нефтеавтоматика» / Э. И. Глушков, Р. В. Аскарлов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности – М.: ВНИИОЭНГ, 2015. – №4. – С. 19-20.
3. Мишкин, Г. Б. Краткий обзор систем обнаружения утечек российских производителей / Г. Б. Мишкин // Молодой ученый. – 2016. – №2 (25). – С. 42-47.
4. ГК «Аргоси». Система обнаружения утечек [Электронный ресурс] – 2016. Режим доступа: <http://www.argosytech.ru/produkcziya/sistemyi-obnaruzheniya-utechek.html>.

Научный руководитель: Васильев Е.В., к.э.н., доцент.

Инструментальные средства анализа и прогнозирования режимных состояний скважинной системы с погружным электронасосом

Житов Д.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Выбор режима эксплуатации, например, по производительности, не есть типовое следствие традиционного проектирования. Производительность регулируется по состоянию контролируемых переменных, которые в свою очередь отражают плохо предсказуемую эволюцию изменяющихся факторов эксплуатации [1].

В названных обстоятельствах, реализуемая модель скважинной системы с нелинейным притоком должна быть простой, понятной в использовании, надёжно воспроизводить в динамике реального времени физически обусловленные зависимости между контролируемыми переменными состояния, изменяющимися факторами эксплуатации, регулируемые характеристиками и воздействиями [2]. Анализ работы скважинной системы в изменяющихся условиях эксплуатации устанавливает набор задач и структуру инструментальных средств оператора технолога для анализа, прогноза и принятия решений по оптимизации всего техпроцесса в пределах имеющегося регулировочного ресурса.

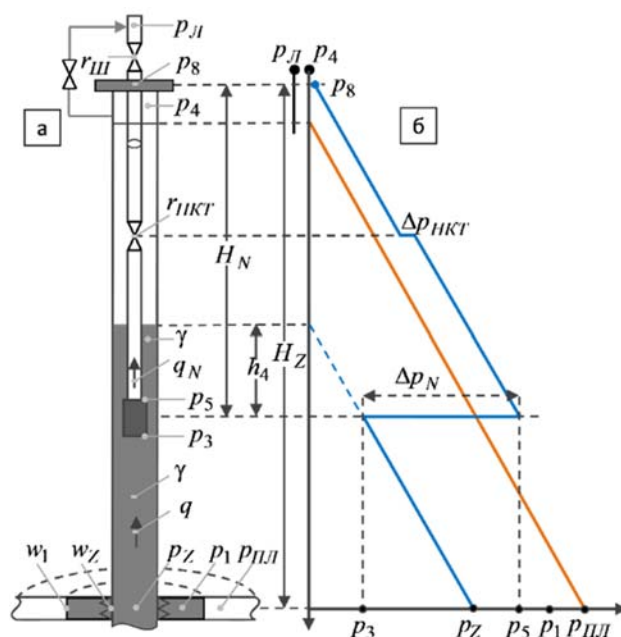


Рисунок 1. Геометрическая схема замещения скважины (а) и линеаризованные графики распределения давлений (б)

На рисунке 1 представлена геометрическая схема замещения скважины, приведенной к вертикали – (а) и график распределения давлений –

(б), где вынесены обозначения для основных параметров и переменных состояния системы. Модель равновесных состояний вводится системой уравнений относительно расходов через НКТ - q_N и затрубье (ЗТ) - $q_{ЗТ}$.

$$\begin{bmatrix} r_1 & r_{ok} \\ r_{21}(3) & r_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_N \\ q_{ЗТ} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \Delta Hz(1) + \begin{bmatrix} v_h h^0 \lambda_0(i) \omega^2 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} H(8) \\ H(4) \end{bmatrix}$$

В условиях: $q_N > 0$, $q_{ЗТ} = 0$, $H(4) > 0$, $H(8) = 0$, ($j=1$) – объёмный расход через НКТ оценивается по выражению:

$$q_N = \frac{v_h h^0 \lambda_0(i) \omega^2 + \Delta Hz(1)}{r_1} = a_0(1) + a_1(1) \cdot p(1), \quad (1)$$

и с учетом нелинейной модели притока приходим к уравнению относительно $p(1)$:

$$q = q_N + q_{ЗТ} = a_0 + a_1 \cdot p(1) = \frac{\omega_{ПЛ} \cdot p(1) \cdot (p_{ПЛ} - p(1))}{\mu_z(2) \cdot p_{нс} + (1 - \mu_z(2)) \cdot p(1)}. \quad (2)$$

Блок - схема анализа и расчета режимных состояний работы скважинной системы представлена на рисунке 2, где выделены циклы по режимам - j , параметру $r_{21}(3)$ и сегменту i напорной характеристики.

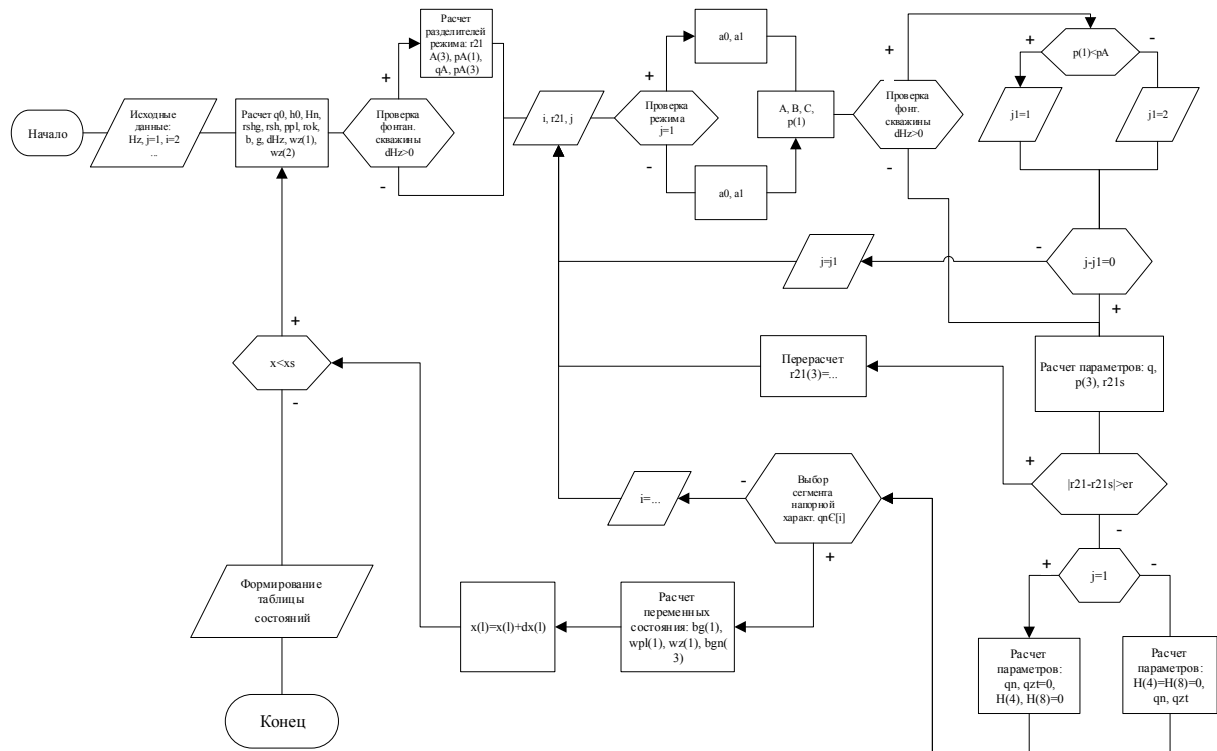


Рисунок 2. Блок – схема анализа и расчета режимных состояний

Результаты вычислительного анализа, представленные на рисунке 3, определяют регулировочный диапазон системы по частоте.

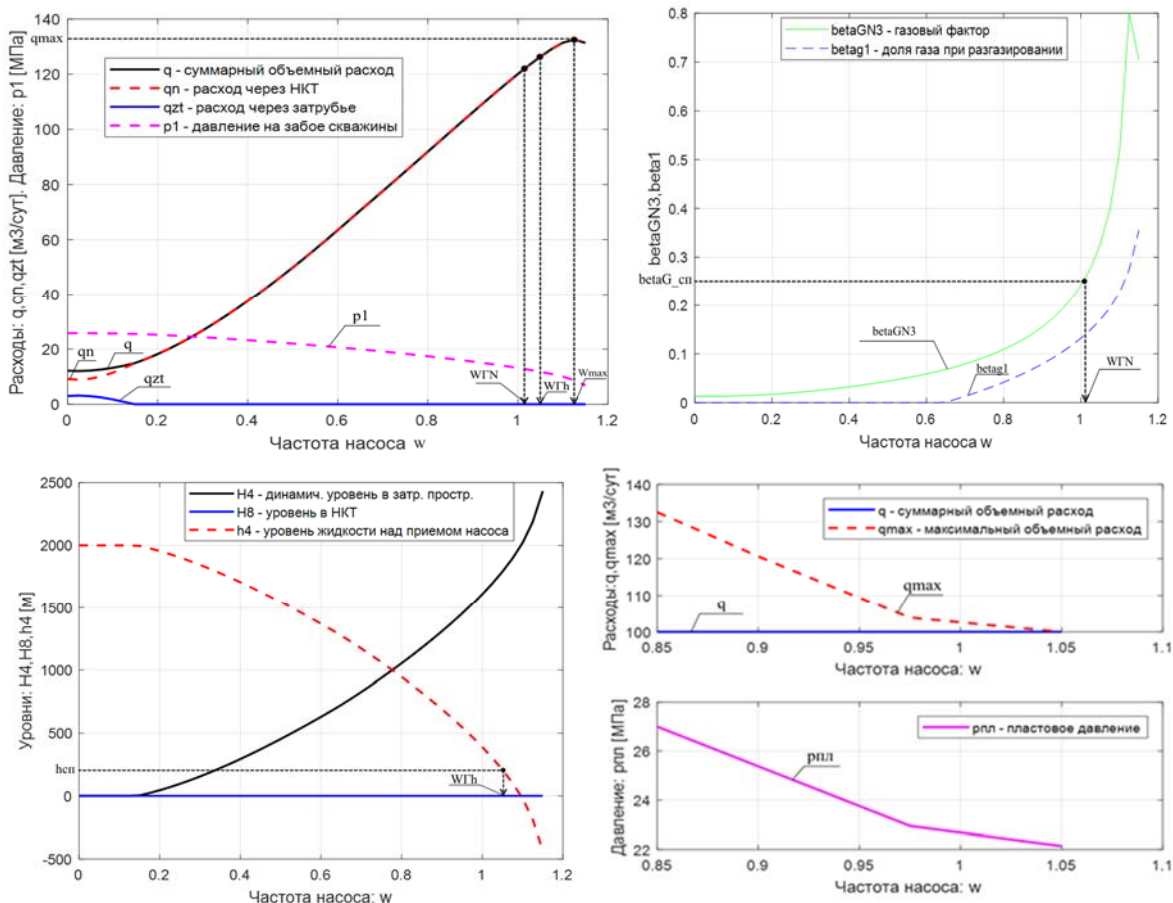


Рисунок 3. Графики состояний при вариации частоты с контролем ограничений

Библиографический список

1. Соловьёв, И. Г. Управление параметрами обустройства и режимом эксплуатации скважины с погружным электронасосом / И. Г. Соловьёв, Д. Н. Субарев // НТЖ «Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности». – 2012. – №7. – С. 15-21.
2. Соловьёв, И. Г. Идентификация гидродинамических параметров скважины оборудованной погружным насосом с наблюдателем процесса разгазирования нефти в подъемнике. Основы методики I. / И. Г. Соловьёв, Д. А. Говорков // НТЖ «Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности». – 2009. – №3. – С. 28-34.

Научный руководитель: Соловьёв И. Г., кандидат технических наук, доцент.

Алгоритм локализации нулей семейств интервальных полиномов

Зеленина А.В., Кычкова Н.А., Никоненко Г.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

1. Введение.

В настоящей статье рассматривается задача локализации нулей полиномиального семейства вида:

$$A(n, s) = a^0(n, s) + \Delta A(n-1, s), \quad a^0(n, s) = \sum_{i=0}^n a_i \cdot s^i, \\ \Delta A(n-1, s) = \left\{ \delta a(n-1, s) \doteq \sum_{i=0}^{n-1} \delta a_i \cdot s^i : \delta a_i \in [-\Delta a_i^+, \Delta a_i^+], \forall i = \overline{0, n-1} \right\}, \quad (1)$$

а s – переменная преобразования Лапласа.

Полином $a^0(n, s)$ далее будем именовать «средним» (из заданного полиномиального семейства); второе слагаемое в (1) описывает интервалы отклонений коэффициентов относительно «средних» значений. Нулям полинома $a^0(n, s)$: $\Lambda(a^0) \doteq \{\lambda : a^0(n, \lambda) = 0\}$, соответствуют точки на комплексной плоскости \mathbb{C}^1 ; наличие интервальной неопределенности коэффициентов в (1) приводит к тому, что нули семейства (1) «расплываются» в некоторую область: $\Lambda(A) = \{\lambda : a^0(n, \lambda) + \Delta A(n-1, \lambda) = 0, \delta a_i \in [-\Delta a_i^+, \Delta a_i^+], i = \overline{0, n-1}\}$.

Настоящая работа посвящена алгоритму локализации области расположения нулей линейной оболочкой заданной структуры.

На комплексной плоскости линейная оболочка \mathcal{S} на плоскости задается семейством неравенств вида:

$$\mathcal{S} = \{s : \alpha_j y + \beta_j x + \gamma_j \leq 0, j \in \mathcal{J} = \overline{1, M}\} \in \mathbb{C}^1, \quad (2)$$

здесь за x и y обозначены действительная $x \doteq \operatorname{Re}(s)$ и мнимая $y \doteq \operatorname{Im}(s)$ части комплексного числа s соответственно; число M , определяющее количество условий в (2) предполагается заданным.

Далее принимается, что начальная оценка расположения области $\Lambda(A)$ ($\Lambda(A) \subset \mathcal{S} \subset \mathbb{C}^1$), определённая линейной оболочкой вида (2). Подобная ситуация типична при проверке принадлежности нулей семейства полиномов вида (1) некоторой заданной *ограниченной односвязной* области \mathcal{S} на комплексной плоскости [1]. В настоящей работе в формуле (2) ищутся такие значения параметров γ_j ($j = \overline{1, M}$), при которых границы линейной оболочки (2)

$$\alpha_j y + \beta_j x + \gamma_j = 0, \quad (3)$$

касаются области $\Lambda(A)$.

Следует

ОТМЕТИТ

ь, что подобные задачи не рассматривались ранее в литературе. В настоящей статье обосновывается алгоритм поиска коэффициентов γ_j , при которых линия (3) коснется границы области $\Lambda(A)$.

2. Постановка задачи.

Методика проверки принадлежности области $\Lambda(A)$ линейной оболочке вида (2) изложена в работе [1]. Приведем здесь основной результат данной работы.

Теорема [2]. Пусть выполнено $\Lambda(a^0) \subset \text{int} S$; тогда для того, чтобы для семейства полиномов (1) выполнялось

$$\Lambda(A) \subset \text{int} S$$

достаточно, чтобы выполнялось условие

$$\mu^* \geq 1, \quad \text{где} \quad \mu^* = \min_{s \in \partial S} \mu(s),$$

$$\mu(s) = \max_t \frac{\text{Re } a^0(n, s) \cdot \text{Im} (v(t, s) - v(t+1, s)) - \text{Im } a^0(n, s) \cdot \text{Re} (v(t, s) - v(t+1, s))}{\text{Re } v(t, s) \cdot \text{Im} (v(t, s) - v(t+1, s)) - \text{Im } v(t, s) \cdot \text{Re} (v(t, s) - v(t+1, s))},$$

$$t \in \overline{1, 2M},$$

здесь за $\text{int} S$ обозначена внутренняя часть S , а за ∂S – граница области S .

Следствие. Совпадению ∂S и границы области $\Lambda(A)$ в точке S соответствует $\mu(s) = 1$.

Алгоритм нахождения значения $\mu(s)$ для точки S ($s \in \partial S$) излагается в указанной работе.

Отрезок линии (3) входящий состав ∂S будем называть «значимой» частью линии (3). Варьируя значение γ_j в (3) тем самым мы изменяем положение соответствующей линии на комплексной плоскости. Обозначим за $\mu^*(j)$ минимальное значение функции $\mu(s)$, найденное вдоль «значимой» части линии (3); тогда условие совпадения линии (3) и границы области $\Lambda(A)$ может быть записано в следующем виде:

$$\mu^*(j) = 1. \quad (4)$$

Проблема аналитического определения такого значения γ_j , при котором выполняется условие (4), заключается в том, что искомый параметр $\mu^*(j)$ является выражением, формируемым алгоритмом; соответствующее значение находится в результате достаточно большого числа вычислений вдоль соответствующей линии.

3. Алгоритм локализации нулей семейств интервальных полиномов

В настоящей статье предлагается итеративный алгоритм поиска коэффициента γ_j с заданной точностью по $\mu^*(j)$:

$$\gamma_j(k+1) = \gamma_j(k) + \Delta \gamma_j(k), \quad (5)$$

где k – индекс итерации; $\gamma_j(k)$ – текущее значение переменной γ_j ; $\gamma_j(k+1)$ – новое значение γ_j . Движению внутрь области соответствует положительное изменение коэффициента γ_j : $\Delta\gamma_j(k) \geq 0$. Это движение ограничено интервалом:

$$\Delta\gamma_j(k) \in [0, \overline{\gamma_j(k)}], \quad (6)$$

здесь за $\overline{\gamma_j(k)}$ обозначено то минимальное значение $\Delta\gamma_j(k)$ при котором соответствующая линия впервые коснётся нулей «среднего» полинома $a^0(n,s)$. Обозначим его нули за $\lambda_l = \lambda_l^{\text{Re}} + i \cdot \lambda_l^{\text{Im}}$, $l = \overline{1, n}$ ($i = \sqrt{-1}$); здесь явно выделены действительная λ_l^{Re} и мнимая λ_l^{Im} части корня λ_l . Тогда

$$\overline{\gamma_j(k)} = \min_{l \in \overline{1, n}} \gamma_j(k, l), \quad \gamma_j(k, l) = -\alpha_j \cdot \lambda_l^{\text{Im}} - \beta_j \cdot \lambda_l^{\text{Re}} - \gamma_j(k). \quad (7)$$

Для поиска такого значения на отрезке (6) при котором

$$|\mu^*(j) - 1| \leq \varepsilon, \quad (8)$$

где параметр ε определяет точность достижения границы области $\Lambda(A)$, воспользуемся одним из методов прямого поиска экстремума функции на заданном интервале – методом половинного деления отрезка. В принятых обозначениях схема половинного деления принимает следующий вид.

Алгоритм вычисления $\Delta\gamma_j(k)$.

Шаг 1. Проверяем выполнение условия (8). В случае выполнения – переход на шаг 6. В противном случае, переход на шаг 2.

Шаг 2. По формуле (7) вычисляем $\overline{\gamma_j(k)}$.

Шаг 3. Принимаем $\Delta\gamma_j(k) = \overline{\gamma_j(k)}$.

Шаг 4. Для (5) проверяем выполнение условия $\mu^*(j) \geq 1$. В случае выполнения – возврат к шагу 1. В противном случае переход на шаг 5.

Шаг 5. Принимаем $\Delta\gamma_j(k) = \Delta\gamma_j(k)/2$ и переходим к шагу 4.

Шаг 6. Останов.

Заключение. Предложенный в данной работе алгоритм позволяет локализовать область расположения нулей линейной оболочкой.

Библиографический список

1. Соловьёв, И. Г. Методы мажоризации в анализе и синтезе адаптивных систем: монография / И. Г. Соловьёв. – Новосибирск: Наука, 1992. – 191 с.
2. Паршуков, А. Н. Метод выделения операторов «структурных возмущений» в передаточной функции объекта управления // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2016. – № 2. – С. 100-109.

Научный руководитель: Паршуков А.Н., канд. техн. наук, доцент.

Модель динамического истощения газового месторождения в двух режимах

Калуга Д.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Создание и использование моделей в задачах проектирования разработки газовых и газоконденсатных месторождений, а также для сопровождения проектов, является обязательной практикой современных регламентов проектирования. Такие модели и их реализации носят общий характер, имеют высокую размерность расчетного вектора состояния залежи, сложны и трудоемки в построении, настройке и сопровождении [1].

Построив модель любого объекта можно провести различные опыты и проанализировать его работу. В данной статье речь пойдет о модели динамического истощения газового месторождения.

Цель работы заключается в том, чтобы проанализировать динамику истощения участка залежи, эксплуатируемой одной скважиной в двух режимах. Для этого нужно создать модель, на которой мы увидим динамику истощения. Все основные параметры и формулы будут браться из проверенных источников [2].

Ниже изложенное поясняет правила построения модели динамического истощения газового месторождения, предназначенной для задач контроля и управления процессами эксплуатации скважин и систем сбора газа на промысле.

Динамика выработки залежи описывается системой дифференциальных уравнений следующего вида:

$$\begin{cases} \dot{M}(t) = -m_T(t) \\ n_0 \dot{V}_B(t) = n_0 \omega_B (W_B(P(t) - V_B(t)) - q'_B(t)) \end{cases}$$

где M – остаточный запас газа в залежи,

$n_0 V_B$ – объем вторгающейся воды.

Модель подъемника описывается формулами, представленными в таблице 1.

Таблица 1

Модель подъемника	
$P^2 - P_Z^2 = aq + \gamma b q^2$	Приток
$P_Z^2 - (1 + v_E H_Z \gamma) * P_B^2 = v_w H_Z q^2$	Подъемник
$P_B^2 - P_u^2 = v_u \frac{1}{d_u^4} \gamma q^2$	Устьевой штуцер
$P_u^2 - P_l^2 = v_l L \gamma q^2$	Линия с коллекторным сбором

Для запуска и настройки модели используются данные представленные в таблице 2.

Таблица 2

Первичные данные

P	20	Начальное давление пласта
P_z	19,5	Начальное давление забоя
P_B	17	Начальное давление до штуцера
P_u	4	Начальное давление после штуцера
γ	$0,8 * 10^{-5}$	Удельный вес газа
B_B	0	Обводненность
H_z	2000	Глубина забоя
q	500000	Расход, м ³
T	3650	Время эксплуатации
d_u	10	Диаметр открытие штуцера

Результаты вычислительного анализа представлены в виде графиков на рисунке 1.

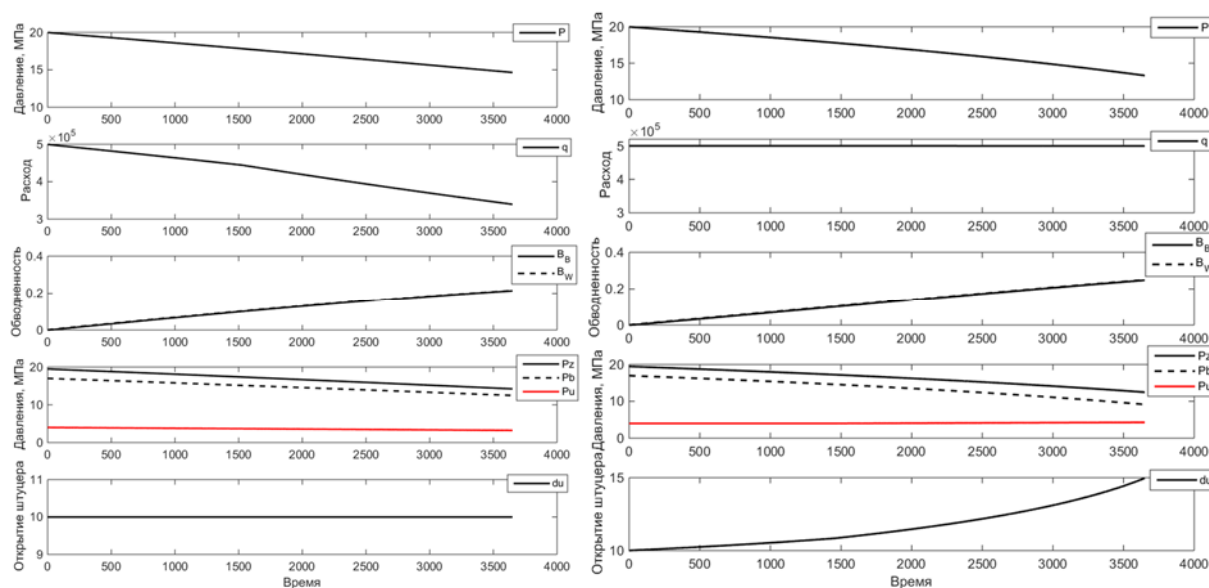


Рисунок 1. Графики работы модели в двух режимах

Слева на рисунке 1 показан график работы модели скважины без стабилизации. В этом режиме динамика выработки менее резкая. На 1532 день эксплуатации начинается захват воды в НКТ. За все время добыто 1,5 млрд. м³ газа.

Справа на рисунке 1 показан график работы модели скважины с стабилизацией. В этом режиме динамика выработки более резкая. На 1449 день эксплуатации начинается захват воды в НКТ. За все время добыто 1,8 млрд. м³ газа.

В таблице 3 показано как изменились исходные данные к концу 10 летней эксплуатации.

Таблица 3

Результат эксплуатации в двух режимах

	Без стабилизации	С стабилизацией
P	14,6	13,3
P_Z	14,2	12,48
P_B	12,5	9,14
P_u	3,2	4,28
γ	$0,923 * 10^{-5}$	$0,96 * 10^{-5}$
B	0,2	0,25
q	339470	500000
Q	$1,5496 * 10^9$	$1,8246 * 10^9$
d_u	10	14,96

Результаты вычислительного анализа позволяют проследить режимы эксплуатации скважины с динамикой истощения пласта. Созданная модель одновременно отслеживает режим эксплуатации скважин в условиях выработки пласта и решает вопросы стабилизации расходных характеристик при регулируемом штуцере.

Библиографический список

1. Соловьев, И. Г. Термобарическая модель технологии газодобычи для контроля и управления режимами эксплуатации скважин / И. Г. Соловьев, Д. А. Говорков, Ю. А. Ведерникова // Научно-технический журнал. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2015. – №1. – С. 37-44.
2. Тетерев, И. Г. Управление процессами добычи газа / И. Г. Тетерев, Н. Л. Шешуков, Е. М. Нанивский. – М.: Недра, 1981. – 247 с.

Научный руководитель: Соловьев И.Г., канд. техн. наук, доцент.

Исследование и оценка вероятности несанкционированного доступа к данным

Катаранчук А.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Степень автоматизации современного общества увеличивается ежегодно. Сегодня никого не удивит возможность получить доступ к удалённым данным «по воздуху». В свете этого становится актуальным вопрос защиты накопленных данных от попыток несанкционированного доступа [1,2,3].

Первый уровень защиты – аутентификация пользователя. В данной работе проведено исследование длины пароля в зависимости от размера исходного алфавита символов. Проведена оценка вероятности взлома пароля. На основании выполненного анализа даны рекомендации о количестве символов в пароле при различных начальных условиях.

Допустим первый входной алфавит A представляет собой объединение трех множеств $A = A_1 \cup A_2 \cup A_3$, где размерность множеств составляет $A_1 = 26$ символов – латинские строчные буквы, $A_2 = 26$ символов – латинские прописные буквы, $A_3 = 10$ символов – цифры 0...9.

А второй исследованный входной алфавит $A' = A_1 \cup A_3$.

Количество возможных вариантов пароля можно рассчитать по известной формуле нахождения количества сочетаний с повторениями [4]:

$$C_m^n = \frac{(m+n-1)!}{(m-1)!n!}$$

Для исходных алфавитов с учетом длины пароля $S = 8$ символам получим следующее количество возможных вариантов:

$$C_8^{62} = \frac{(8+62-1)!}{(8-1)!62!} = \frac{69!}{7!62!} = 1078897248$$

$$C_8^{36} = \frac{(8+36-1)!}{(8-1)!36!} = \frac{43!}{7!36!} = 32224114$$

Если длина пароля $S = 6$ символам, тогда для тех же исходных алфавитов имеем:

$$C_6^{62} = \frac{(6+62-1)!}{(6-1)!62!} = \frac{67!}{5!62!} = 9657648$$

$$C_6^{36} = \frac{(6+36-1)!}{(6-1)!36!} = \frac{41!}{5!36!} = 749398$$

Приведенные расчеты показывают, что при увеличении длины пароля всего на два символа происходит увеличение числа возможных комбинаций в 112 раз на одном и том же исходном множестве A . С уменьшением размерности исходного множества закономерно уменьшается число возможных вариантов.

Проведем исследование временных характеристик, а именно определим максимальное время, затрачиваемое на ввод всех возможных комбинаций пароля заданной длины на заданном множестве по формуле [5]:

$$T = \frac{\text{Количество всех символов}}{v}$$

где v – скорость ввода одного символа, $\frac{\text{Символ}}{\text{сек}}$.

Средняя скорость ввода одного символа, $v = 0,8 \frac{\text{Символ}}{\text{сек}}$.

$$\text{Для } C_8^{62}: T_1 = \frac{C_8^{62} * 8}{0,8} = \frac{1078897248 * 8}{0,8} = 10788972480 \text{сек} = 342 \text{ г.}$$

$$\text{Для } C_8^{36}: T_2 = \frac{C_8^{36} * 8}{0,8} = \frac{32224114 * 8}{0,8} = 322241140 \text{ сек} = 10 \text{ л.}$$

$$\text{Для } C_6^{62}: T_3 = \frac{C_6^{62} * 6}{0,8} = \frac{9657648 * 6}{0,8} = 72432360 \text{ сек} = 2,2 \text{ г.}$$

$$\text{Для } C_6^{36}: T_4 = \frac{C_6^{36} * 6}{0,8} = \frac{749398 * 6}{0,8} = 5620485 \text{ сек} = 2 \text{ мес.}$$

Из расчета видно, что смену пароля необходимо проводить через 10 лет для восьми символьной длины пароля и через 2 месяца для шести символьной длины пароля.

На основании рассчитанных временных характеристик проведем оценку вероятности раскрытия пароля. Пусть скорость передачи данных по каналу – $C = 10 \frac{\text{Мбит}}{\text{с}} = 10485760 \frac{\text{символов}}{\text{с}}$, длина сообщения – 16 символов (8 символов пароля + 8 специальных символов), вероятность раскрытия – $P(t) = 0,0001$, число символов в алфавите $A_1 = 62, A_2 = 36$.

Рассчитаем оценку A^S :

$$A^S \geq \frac{T_c}{t * P(t)} = \frac{T}{\frac{l}{c} * P(t)}$$

где $T \in \{T_1, T_2, T_3, T_4\}$

$$\text{Для } T_1: A_1^S \geq \frac{10788972480}{\frac{16}{10485760} * 0,0001} = 7,2 * 10^{19}.$$

$$\text{Для } T_2: A_2^S \geq \frac{322241140}{\frac{16}{10485760} * 0,0001} = 2,2 * 10^{18}.$$

$$\text{Для } T_3: A_3^S \geq \frac{72432360}{\frac{16}{10485760} * 0,0001} = 4,8 * 10^{17}.$$

$$\text{Для } T_4: A_4^S \geq \frac{5620485}{\frac{16}{10485760} * 0,0001} = 3,8 * 10^{16}.$$

Для определения оптимальной длины пароля занесем результаты обработки данных в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты обработки данных

	$T_1=10788972480$	$T_2=322241140$	$T_3=724320360$	$T_4=5620485$
$A_1=62$	$A^s=7,2*10^{19}$ $S=12$	–	$A^s=4,8*10^{17}$ $S=10$	–
$A_2=36$	–	$A^s=2,2*10^{19}$ $S=12$	–	$A^s=3,8*10^{16}$ $S=11$

Таким образом, исследование показало, что рекомендуемая длина пароля должны быть не менее 10 символов для множества A и не менее 11

символов для множества A'' , чтобы этот пароль был надежен и удовлетворял требования вероятности раскрытия $P(t) = 0,0001\%$.

Библиографический список

1. Щеглов, А. Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа / А. Ю. Щеглов. – М.: Наука и Техника, 2004. – С. 29.
2. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М.: Стандартинформа, 2009. – 6 с.
3. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. – М.: Стандартинформа, 2009. – 90 с.
4. Андерсон, Джеймс. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс» 2006. – С. 355.
5. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник / Я. А. Хетагуров. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – С. 66.

Научный руководитель: Лаптева У.В., ст. преп. кафедры КС

Применение искусственной нейронной сети для решения задач оптимизации частотного диапазона спектральных систем уплотнения

Коновалов Р.А., Логачев В.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В данной статье рассмотрен пример применения искусственной нейронной сети (ИНС) к частотному диапазону оптических систем со спектральным уплотнением каналов с целью диагностики «паразитных» частот нежелательных сигналов, приводящих к появлению помех и снижению качества передаваемой информации [1].

Общую модель ИНС с учетом факторов, формирующих условия передачи сигналов по оптическим каналам ВОЛС можно представить следующим выражением:

$$y = f_{\gamma}(s) = \beta f_{\gamma} \sum_{i=1}^n (w_i \gamma_i x_i + w_0 \gamma_0) \quad (1)$$

где y - выходной сигнал нейрона, $f_{\gamma}(s)$ - функция выходного блока нейрона с учетом влияющего фактора хроматической дисперсии γ , β - коэффициент прозрачности 1-го окна оптического волокна, w_i - синаптический коэффициент (вес i -го входа), x_i - i -й входной сигнал, γ_i - значение хроматической дисперсии на i -ом оптическом частотном интервале, w_0 -

начальное возбуждение или смещение нейрона, γ_0 - начальное ненулевое значение хроматической дисперсии, $i = \overline{1, n}$ - номер входа нейрона и n - число входов.

Выражению (1) может быть поставлена в соответствие структурная схема, представленная на рисунке 1:

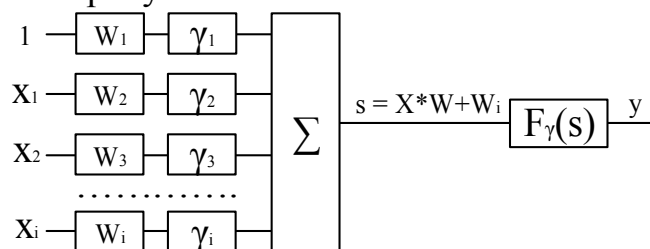


Рисунок 1. Модель ИНС с учетом факторов ВОЛС

Как видно из рисунка 1, схема формального нейрона включает n входных блоков умножения на коэффициенты W_i , один сумматор (часто называемый разными авторами адаптивным сумматором) и выходной блок функционального преобразования. Функция, которую реализует выходной блок, получила название функции активации (функции возбуждения или переходной функции). Стандартный частотный диапазон (план) с присутствующими «паразитными» сигналами показан на рисунке 2:

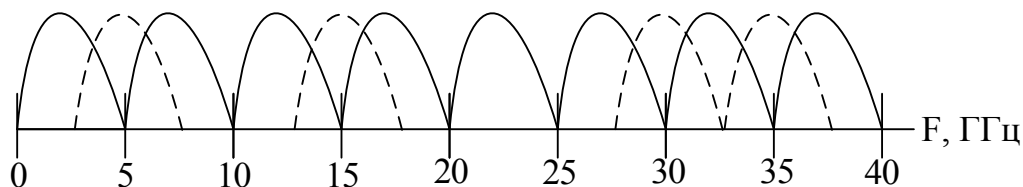


Рисунок 2. Модель частотного плана с «паразитными» сигналами

Как видно из рисунка 2 линии, помеченные штриховкой, являются интерпретацией эффекта «паразитных сигналов или эффекта четырехволнового смещения (ЧВС), проявляющиеся в накладывании частот из разных оптических спектров и образующих новые диапазоны, не соответствующие требованиям частотного плана. В результате чего происходит нарушение тональности спектрального диапазона, что в свою очередь приводит к ухудшению качества передаваемой информации по магистральным системам [2]. Для исключения «паразитных» сигналов требуется уменьшение значения хроматической дисперсии, которая, ввиду своей нелинейности и непредсказуемости, является основной причиной возникновения эффекта ЧВС. Применение разработанной математической модели ИНС из выражения (1) позволяет снизить величину хроматической дисперсии и добиться исключения появления нежелательных «паразитных» частотных диапа-

зонах в частотном плане. Для рассмотренной модели ИНС справедлив следующий алгоритм обучения:

Пусть $W(0)$ и $V(0)$ – массивы случайных чисел с диапазоном $[0;50]$ с учетом максимально допустимого частотного плана в 50 ГГц. Тогда рассматриваемой ИНС может быть предъявлен входной вектор x , на выходе ИНС образуется вектор y . Функционал квадратичной ошибки вычисляется по следующей формуле [3]:

$$E = 0,5|y - x|^2 \quad (2)$$

При этом массивы случайных чисел $W(0)$ и $V(0)$, представляющие частотный план, можно выразить следующими соответствиями:

$$V_i^j(s+1) = V_i^j(s) - \gamma \frac{\partial E}{\partial V_i^j}; \quad \frac{\partial E}{\partial V_i^j} = \beta_i \cdot y_s (1 - y_s) \cdot y_i; \quad (3)$$

$$W_i^j(s+1) = W_i^j(s) - \gamma \frac{\partial E}{\partial W_i^j}; \quad \frac{\partial E}{\partial W_i^j} = \sum_i \beta_i (1 - y_s) \cdot V_i^j;$$

(4)

Данные операции следует повторять для всех обучающих векторов. Обучение завершается при достижении малой полной ошибки, по которой характеризуется уменьшение хроматической дисперсии, а также по максимально допустимому для алгоритма обучения числу итераций.

Библиографический список

1. Коновалов, Р. А. Исследование модели поведения ЧВС в межканальном интервале ВОЛС с помощью теории нечетких множеств / Р. А. Коновалов, Х. Н. Музипов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности, выпуск №3 / гл. редактор Г. С. Абрамов. - М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2015. – С. 62-67;
2. Воронин, В. Г. Основы нелинейной волоконной оптики / В. Г. Воронин, О. Е. Наний. – М.: Университетская книга, 2011. – С. 115-117;
3. Гвоздик, А. А. Решение нечетких уравнений / А. А. Гвоздик. – М.: РАН. Техническая кибернетика, 2009. – С. 211-213.

Научный руководитель: Логачев В.Г., д-р. техн. наук, доцент.

**Автоматизация электроснабжения частного дома
как одна из составляющих эффективного потребления энергоресурсов**
Поспелов А.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В современном мире интенсивного роста бытовой цифровой техники и электроники очень резко возросли масштабы потребления электроэнер-

гии во всем мире. Очень часто в частных домах помимо основных бытовых электроприборов электроэнергия расходуется на освещение придомовых участков, обогрева помещений в холодный период времени, энергообеспечения гаража и кладовых построек. В результате потребителям приходится платить относительно высокие счета за электроэнергию. При этом резко возрастает степень возникновения аварийных ситуаций.

Основной проблемой данного фактора является нерациональное использование электроприборов в случае их работы «вхолостую» без определенной необходимости. Частично снизить расход электроэнергии помогают энерго-сберегающие лампы и элементарные средства автоматизации, но в большей степени они не решают комплексной задачи экономии электроэнергии [1].

Решением представленной проблемы является реализация комплексной системы автоматизации электроснабжения загородного дома. Данная система позволит рационализировать использование электроприборов посредством автоматического управления. Потребитель получит возможность осуществлять несложные оптимальные настройки всей системы, снижая или повышая при этом эффективность работы всех имеющихся в доме электроприборов. Данная система обеспечит решение следующих задач:

- 1) Обеспечение надежности электроснабжения дома.
- 2) Оптимальное авторегулирование параметров энергоснабжения.
- 3) Снижение энергозатрат и расходов на потребление электроэнергии.
- 4) Прогнозирование в реальном времени расходов на электроэнергию.
- 5) Автоматизация определения энергопотребления и расходов по счетам на оплату.

Для реализации поставленных задач необходима интеграция системы с внутренней сетью электроснабжения дома. Система должна получать данные о расходе электроэнергии, агрегировать данную информацию и осуществлять контроль бытовых приборов, освещения, тепло и водоснабжения здания.

Архитектура системы представляет собой модульную архитектуру (рисунок 1), в которой можно выделить две взаимосвязанных подсистемы: система обеспечения надежности электроснабжения и система автоматического контроля электроснабжения.

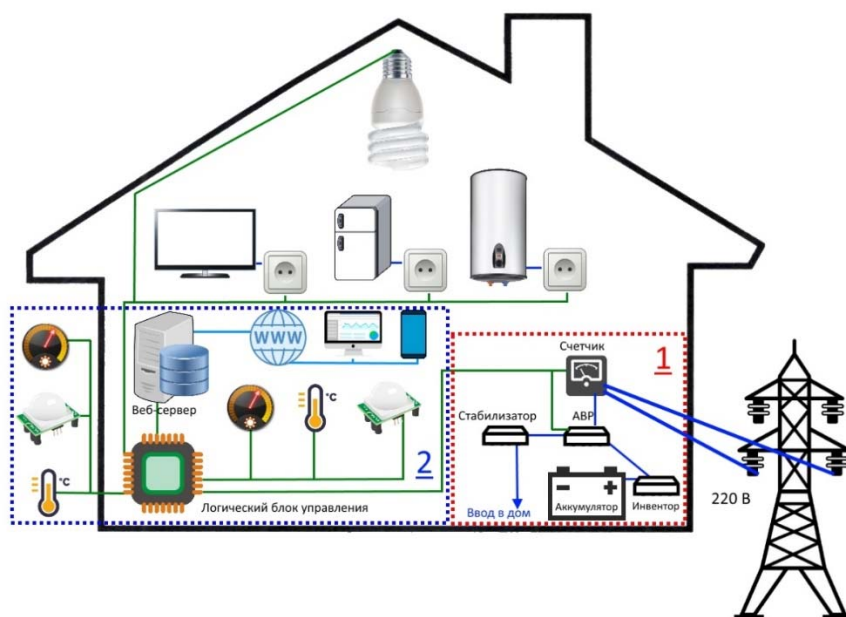


Рисунок 1. Архитектура автоматизированной системы электроснабжения частного дома

Подсистема обеспечения надежности энергоснабжения дома и предотвращение скачков напряжения (рисунок 1, блок 1) осуществляет стабилизацию входного напряжения до необходимого нормативного значения (220 вольт). В случае внезапного отключения электроэнергии в сети происходит перевод питания от аккумуляторного блока батарей, которого должно хватать, чтобы безопасно отключить бытовую технику.

Система имеет следующую аппаратную структуру:

- 1) *Счетчик* – электронный счетчик электроэнергии с интерфейсом для подключения к контроллеру (RS 485 / USB / Wi-Fi);
- 2) *Аккумуляторный блок батарей* – блок аккумуляторов, соединенных вместе, для повышения общей емкости;
- 3) *Инвертор* – преобразователь постоянного тока в переменный с определенным напряжением. Необходим для подзарядки аккумулятора и вывода аккумуляторного напряжения в домовую сеть;
- 4) *Автоматический ввод резерва* – устройство восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника питания [2]. В системе осуществляется переключение питания от аккумуляторной батареи в случае отключения электроэнергии в городской сети. В обычном случае также осуществляет зарядку аккумуляторного блока батарей.
- 5) *Стабилизатор* – поддерживает входное напряжение на заданном уровне, а также сглаживает внезапные скачки напряжения.

Подсистема автоматического контроля электроснабжения (рисунок 1, блок 2) предназначена для контроля потребления электроэнергии, прогнозирования расходов электроэнергии и вывода подробных аналитических данных о потреблении электроэнергии в здании.

Компоненты данной подсистемы делятся на следующие отдельные модули:

1) *Датчики*. В системе используется три вида датчиков: датчик освещённости, присутствия и температуры. Датчики устанавливаются как внутри дома, так и на его территории снаружи. Внутреннее расположение датчиков позволит сверять показания относительно наружных (например, уровень освещенности или температуры) и повысить точность контроля. Сетевые розетки имеют встроенные счетчики расхода электроэнергии;

2) *Логический блок управления*. Может быть, как одноплатным компьютером, так и промышленным логическим контроллером. Применение микроконтроллера неуместно, так как его вычислительной мощности будет недостаточно. Логический блок управления собирает данные с датчиков и на основе полученной информации производит контроль над домашними устройствами;

3) *Веб-сервер*. Подключён к логическому блоку управления, производит с него сбор информации, которая сохраняется в базу данных на сервере. Информация содержит различную статистику о расходе электроэнергии, параметров управления и т.д. В дальнейшем информация агрегируется для аналитики и прогнозирования денежных расходов на оплату электроэнергии. На веб-сервере работает веб-приложение, которое позволяет взаимодействовать со всей системой через веб-интерфейс.

Внедрение системы автоматического контроля энергоснабжения частного дома позволит рационально использовать электроэнергию в здании, достигнуть ощутимой экономии при оплате коммунальных услуг и повысить удобство учета электроэнергии и осуществления безопасной работы электроприборов.

Библиографический список

1 Однако. Информационно-аналитический проект. [Электронный ресурс] <http://www.odnako.org/almanac/material/goryuchego-v-dostatke-pogavklyuchit-zazhiganie/> (Дата обращения: 20.03.2018).

2 Википедия. Автоматический ввод резерва [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматический_ввод_резерва (Дата обращения: 23.03.2018).

Научный руководитель: Антипова А.Н., к. г-м. н., доцент кафедры АТ-СиДМ

Импорт данных из файла Microsoft Excel в программу по изучению алгоритма работы котла

Распопов Р.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для существующего программного обеспечения направленного на изучение технологического процесса работы котлоагрегата необходимы

данные, которые будут в нем обрабатываться. В данной работе описывается алгоритм импорта данных из файла формата .xlsx с помощью среды разработки Microsoft Visual Studio.

Для начала необходимо иметь файл формата .xlsx с определенным набором данных. На рисунке 1 отображены исходные данные, которые в дальнейшем будут импортироваться в программу.

	А	В	С
1	Параметр	Нижняя	Верхняя
2	Концентрация	0	10
3	Давление	0	10
4	Уровень	0	10
5	Температура	0	10

Рисунок 1. Исходные данные в файле Excel

Создается форма на которой будут отображаться импортированные данные, которая именуется как Form1. В панели элементов необходимо найти элемент DataGridView, в котором будут храниться данные, и перенести его на форму. На рисунке 2 изображен код программы, который нужно прописать в поле кода Form1.

```

Public Class Form1
    Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
        Try
            Dim MyConnect As System.Data.OleDb.OleDbConnection
            Dim setData As System.Data.DataSet
            Dim Commands As System.Data.OleDb.OleDbDataAdapter
            Dim path As String = "F:\\File1.xlsx"
            MyConnect = New System.Data.OleDb.OleDbConnection("Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data Source=" + path)
            Commands = New System.Data.OleDb.OleDbDataAdapter("select * from [Лист1$]", MyConnect)
            setData = New System.Data.DataSet
            Commands.Fill(setData)
            DataGridView1.DataSource = setData.Tables(0)
            MyConnect.Close()
        Catch ex As Exception
            MsgBox(ex.Message.ToString)
        End Try
    End Sub
End Class

```

Рисунок 2. Код программы для Form1

На форме также создается кнопка, которая будет загружать данные в поле DataGridView. Прделав все вышеуказанные действия, на форме Form1 будут отображаться данные, которые хранятся в файле Microsoft Excel. На рисунке 3 отображено окно формы на которой видны импортированные данные.

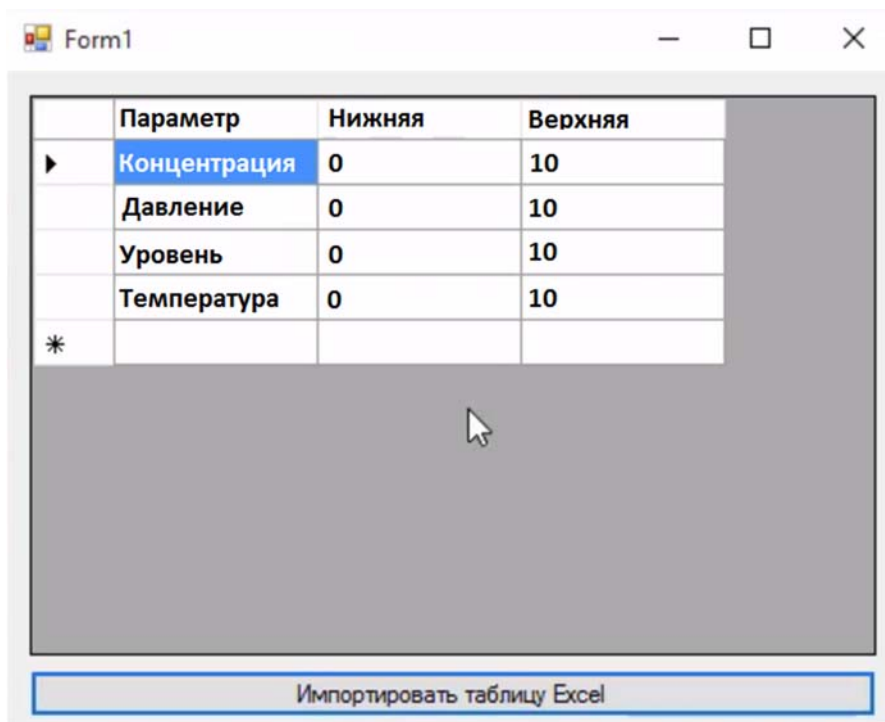


Рисунок 3. Общий вид установки

Библиографический список

1. Руководство по программированию на С# [Электронный ресурс] // Microsoft. Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd(v=vs.120).aspx)

Научный руководитель: Ведерникова Ю.А., канд. техн. наук, доцент.

Разработка программного обеспечения (тренажера) для изучения алгоритма работы котлоагрегата

Распопов Р.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для повышения интереса студентов к изучению технологического процесса работы котлоагрегата было разработано программное обеспечение (тренажер) управления этим объектом, которое позволит изучить процесс его работы, ставить эксперименты над объектом и выявлять зависимость выходных данных от входных.

Программное обеспечение создано в среде разработки Microsoft Visual Studio на объектно-ориентированном языке программирования С#.

Для начала работы не нужно иметь специализированных программ, необходимо лишь запустить файл формата .exe на своем персональном компьютере. Далее осуществляется переход на главное окно программы, на котором отображается котел со всем вспомогательным оборудованием,

необходимым для ведения технологического процесса. Общий вид главного окна показан на рисунке 1.

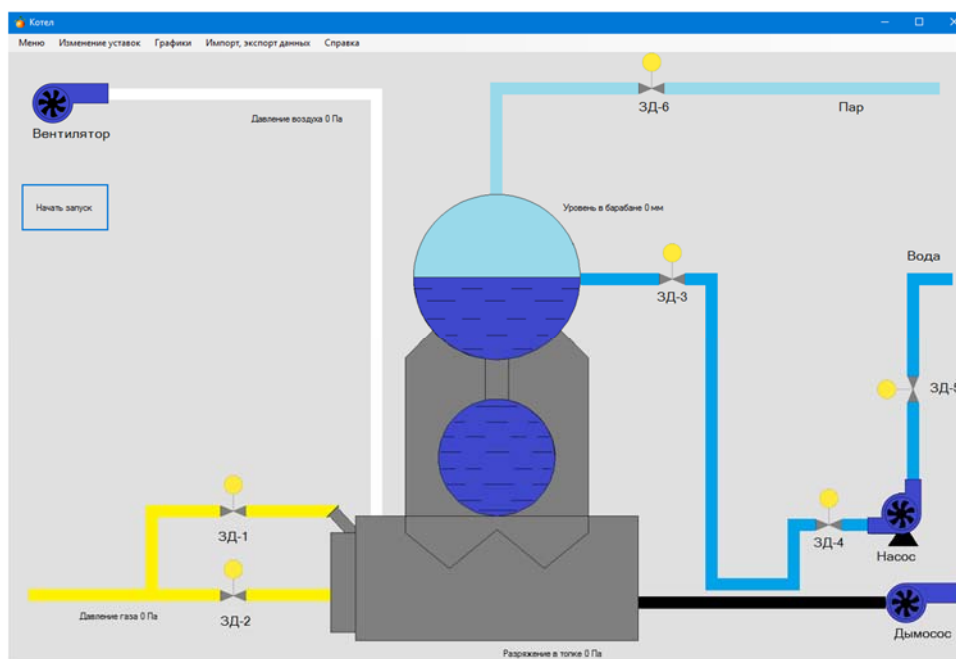


Рисунок 1. Главное окно программы

Далее пользователь может перемещаться между различными разделами, запускать и останавливать технологические объекты, изменять параметры процессов, отслеживать графики изменения различных величин. Приложение позволит пользователю начать изучение процесса с самых азов и будет подсказывать, какие дальнейшие действия должен предпринять, чтобы объект работал исправно. На рисунке 2 отображено окно алгоритма запуска котла, где пользователь должен поэтапно выполнять определенные действия, чтобы перейти к следующим. Также оно не позволит вывести котел в аварийный режим работ и укажет, что необходимо было сделать. На рисунке 3 отображено сообщение, в котором указаны какие ошибки были допущены и что не обходимо делать дальше.

В основе данной программы лежит алгоритм работы котлоагрегата и его математическая модель, которая позволяет получить зависимость выходных данных от входных.

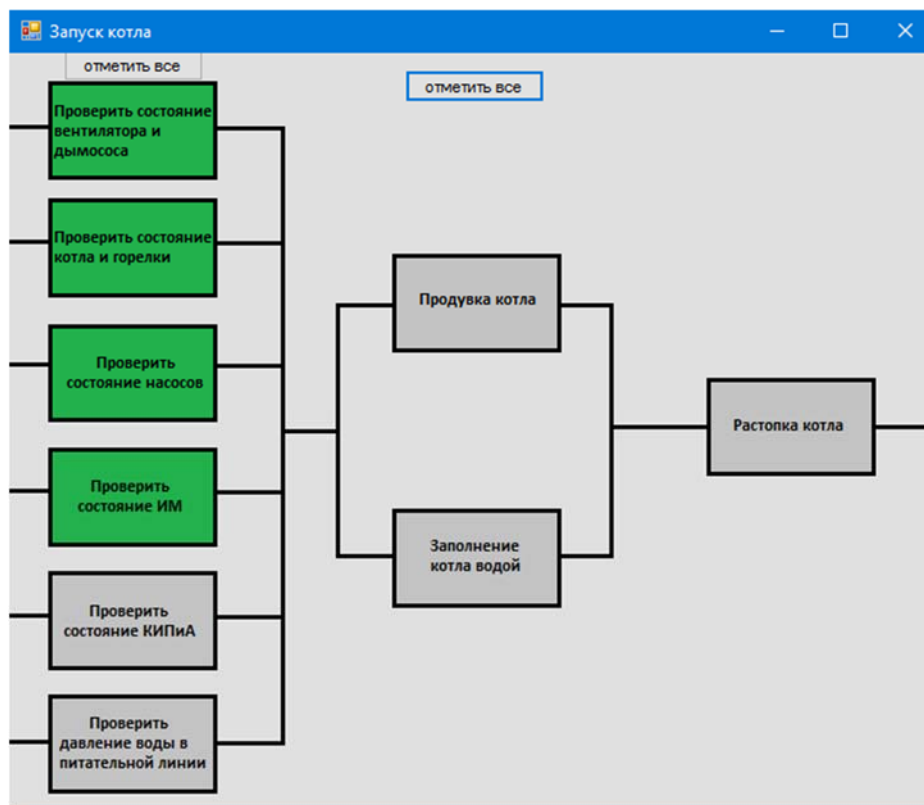


Рисунок 2. Окно алгоритма запуска котла

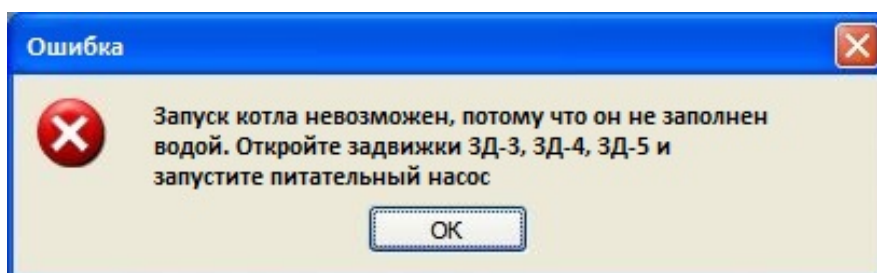


Рисунок 3. Окно алгоритма запуска котла

Заключение.

Разработанное приложение позволяет разнообразить и повысить интерес к изучению процесса работы котлоагрегата. С помощью встроенных алгоритмов и математических моделей можно отмечать верные и ошибочные действия пользователя и предлагать варианты путей решения возникших проблем.

Библиографический список

1. Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования / Б. А. Соколов. – М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 432 с.
2. Руководство по программированию на C# [Электронный ресурс] // Microsoft. Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd(v=vs.120).aspx)

3. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – М: Горячая Линия-Телеком, 2009. – 608 с.

Научный руководитель: Ведерникова Ю.А., канд. техн. наук, доцент.

Использование свободного программного обеспечения для расчета и анализа систем автоматического регулирования

Сабитов М.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Анализ и синтез систем автоматического регулирования – одна из важнейших задач, которые решаются при создании любой современной системы управления промышленным объектом. При этом существенное внимание уделяется обеспечению требуемых показателей качества регулирования, что достигается обычно аналитическими методами и путем математического моделирования поведения системы в ответ на типовое возмущающее воздействие.

В настоящее время основным инструментом для решения таких задач является ЭВМ, снабженная специальным программным обеспечением. Исторически так сложилось, что наиболее популярным программным продуктом в нашей стране, особенно в академической среде, является Matlab разработки The MathWorks. В настоящее время Matlab – это исключительно мощный пакет программ, который может удовлетворить потребности любого исследователя при решении научно-исследовательских и прикладных задач математическими методами. Кроме того, он имеет большое количество учебников, пособий и обучающих курсов в интернет, а также обширную справочную систему, что существенно снижает порог вхождения для молодых специалистов.

Однако, несмотря на все очевидные преимущества, сложившуюся традицию и прочие факторы, один недостаток достаточно сильно ограничивает использование Matlab. Он является продуктом проприетарным, и, хотя для студентов компания The MathWorks предлагает компромиссный вариант получения лицензии (Matlab and Simulink student suite обойдется в 55 USD – более трех тысяч рублей по текущему курсу), большинство отечественных пользователей до сих пор предпочитают использовать «пиратский» вариант программного обеспечения. Стоимость же коммерческой лицензии со всеми необходимыми опциями легко может исчисляться тысячами долларов США, что часто оказывается неподъемной суммой для отдельных исследователей или небольших коллективов. Учитывая, что

контроль государства за IT сферой в России усиливается, это может стать существенной проблемой в ближайшие годы.

Вместе с тем, существует несколько альтернатив Matlab, в том числе распространяемых бесплатно. Среди наиболее популярных можно выделить Scilab, Sage и GNU Octave. Первые два проекта не ставят себе целью достижение полной совместимости с Matlab и потребуют усилий на освоение. В тоже время GNU Octave обеспечивает большую совместимость и может успешно выполнить m-файлы, написанные с использованием матричной лаборатории [1].

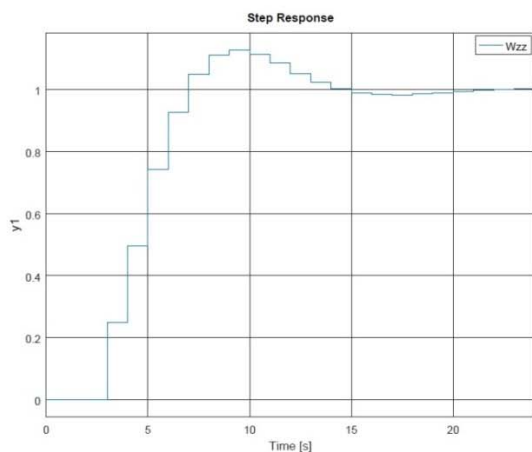
Совместимость с языком Matlab на уровне синтаксиса обеспечивает максимально мягкий переход пользователей на Octave. В целом Octave и Matlab являются интегрированными средами для проведения научных расчетов и визуализации результатов [2]. Шаг за шагом Octave укрепляет свои позиции, достигая все большего уровня совместимости со своим антиподом.

Отметим, что Octave сейчас развивается во многих направлениях, что особенно наглядно проявляется в постепенном расширении содержимого подключаемых библиотек. Такое направление деятельности было названо Octave-Forge, и уже сейчас мы можем оценить, насколько Octave приблизился к Matlab. Для моделирования, анализа и проектирования систем автоматического управления — как непрерывных, так и дискретных — в Octave используется пакет Control 3.1.0. — аналог Control System Toolbox [3].

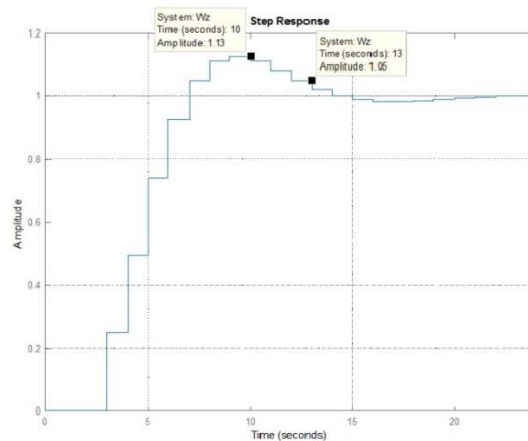
К недостаткам можно отнести тот факт, что для практического использования Octave интерпретатор не совсем удобен, в связи с чем возникает потребность в установке профессиональной графической оболочки [2]. Проблемы возникают и при исполнении m-файлов из Matlab, если в них присутствуют функции, не реализованные в Octave. Здесь возникает потребность искать косвенные пути решения задачи, что усложняет структуру кода и обуславливает большую длительность процесса обработки информации.

Адекватно оценить возможности программ можно лишь путем решения типовой практической задачи. Такой задачей в теории автоматического управления является, например, расчет дискретного регулятора методом ограничения на частотный показатель колебательности. Проведем расчеты в Matlab и Octave, построим таблицы настроек регулятора, переходные характеристики системы при оптимальных настройках, а затем выявим возникшие сложности и возможную разницу в вычислениях.

При использовании Matlab были получены оптимальные значения $K_p = 0.642$, $T_n = 3,6$. Как и ожидалось, те же значения были получены в Octave. В обоих случаях система имеет перерегулирование $\sigma = 13\%$ и время регулирования $t_p = 13$ с. (рисунок 1). Таким образом, использование пакета Octave является вполне оправданным шагом при решении задач управления.



а)



б)

Рисунок 1. Переходные характеристики системы при оптимальных настройках регулятора, построенные в Octave (а) и Matlab (б)

Таким образом, можно заключить, что использование пакета прикладных программ GNU Octave, как альтернативы Matlab вполне возможно, так как при решении типовой задачи не было обнаружено каких-либо фундаментальных ограничений. Однако следует учитывать, что, не смотря на декларируемую совместимость, такой переход потребует дополнительных усилий от разработчика, на поиск альтернативных решений в «узких» местах. Отсутствие подробных учебников и пособий по GNU Octave, а также его низкая популярность у пользователей, может дополнительно замедлить разработку в нетривиальных ситуациях, которые могут поставить в тупик даже опытного пользователя Matlab.

В дальнейшем мы намереваемся провести сравнение данных пакетов при решении других задач, с целью более глубокого анализа их совместимости, а также современных возможностей GNU Octave в сфере математического моделирования, анализа и синтеза систем управления.

Библиографический список

1. Quarteroni, A. Scientific Computing with MATLAB and Octave/ Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio.- Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. – 366 p.
2. Алексеев, Е. Р. GNU Octave для студентов и преподавателей/ Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова. – Донецк: ДонНТУ, Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2011. – 332 с.
3. Octave-Forge. Control: Function List [электронный ресурс] Режим доступа: <https://octave.sourceforge.io/control/overview.html>

Научный руководитель: Козлов В.В., канд. техн. наук, доцент.

Повышение надежности резервуарного парка за счет применения современных средств автоматизации

Струтинская Е.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Автоматизация резервуарного парка позволяет облегчить работу обслуживающего персонала, увеличить межремонтный период основного технологического оборудования, постоянно совершенствовать технологические режимы, способствующие сокращению потерь продукта благодаря непрерывному контролю за работой оборудования и аппаратуры, немедленному устранению всех недостатков и нарушений [1].

В ходе исследований для повышения надежности резервуарного парка были разработаны специальные решения по автоматизации. Эти решения дополняют элементы основного оборудования набором ключевых и вспомогательных функций. Схема решений по управлению резервуарами показана на рисунке 1. Номера в тексте соответствуют номерам на схеме.

Для управления резервуарами были применены следующие средства автоматизации:

1. Системы мониторинга коррозии *Roxar* для контроля коррозии.
2. Датчики горючих газов, оптические детекторы пламени, датчики токсичных газов *Net Safety* для обнаружения пламени и газа.
3. Прерыватели детонации, пламегасители *Enardo* для гашения пламени и прерывания детонации.
4. Кориолисовы расходомеры *Micro Motion*, многопараметрические расходомеры и расходомеры переменного перепада давления *Rosemount* для мониторинга газовых подушек и паров.
5. Приводы *Bettis*, СПАЗ и цифровые системы автоматизации *DeltaV*, клапаны и цифровые контроллеры *Fisher*, радарные уровнемеры *Rosemount Tank Gauging* и вибрационные сигнализаторы уровня жидкости *Rosemount* для защиты от переполнения.
6. Клапаны аварийного сброса, прерыватели вакуума и дыхательные клапаны *Enardo*, акустические преобразователи *Rosemount* для контроля избыточного давления и вакуума.
7. Преобразователи и датчики электропроводности и *pH*/ОВП *Rosemount Analytical*, преобразователи *Rosemount* с датчиком *TraceTek* для обнаружения утечек и мониторинга уровня *pH*.
8. Клапаны *Fisher*, расходомеры переменного перепада давления и вихревые расходомеры *Rosemount* для мониторинга расхода пара.
9. Регуляторы восстановления газовой подушки и регуляторы поддержания газовой подушки *Fisher*, установка улавливания горючих паров

Emerson Climate Technologies для поддержания и восстановления газовой подушки в резервуарах.

10. Преобразователи давления *Rosemount*, уровнемеры и преобразователи давления, преобразователи температуры и датчики температуры и уровня воды *Rosemount Tank Gauging* для коммерческого учета.

11. Клапаны и беспроводные датчики положения *Fisher*, вибрационные сигнализаторы уровня жидкости *Rosemount*, клапаны и приводы *Virgo* для слива продукта и контроля положения клапанов.

12. ПО *Syncade*, система управления *DeltaV*, ПО *TankMaster* для мониторинга содержимого резервуаров и технологических процессов [2].

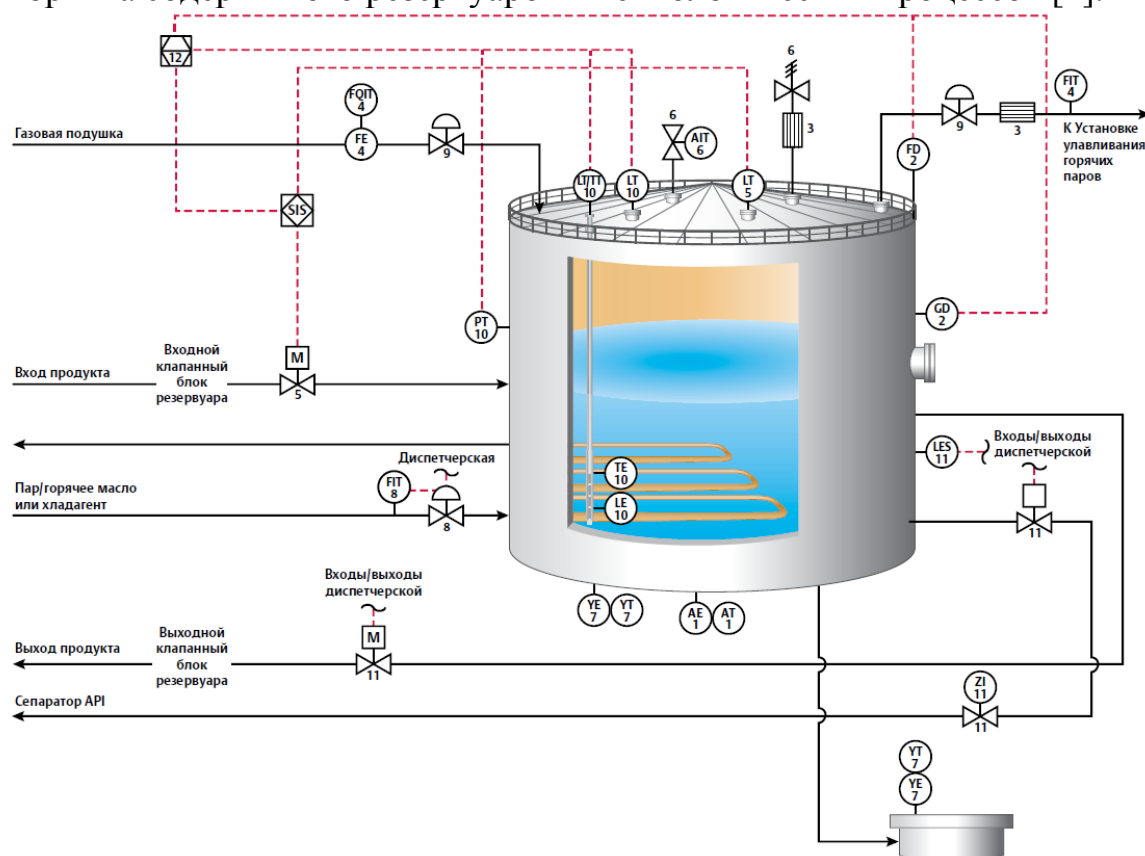


Рисунок 1. Схема решений по управлению резервуарами

Внедрение современных средств автоматизации резервуарного парка позволит получать выгоду от использования всего объема резервуара, исключать потери продукта, предотвращать и минимизировать последствия происшествий.

Библиографический список

1. Мустафин, Ф. М. Резервуары для нефти и нефтепродуктов: том 1. Конструкции и оборудование: учебник для вузов / Ф. М. Мустафин, Р. А. Жданов, М. Г. Каравайченко и др. – СПб: Недара, 2010. – 480 с.
2. Исаев, В. Б. Системы автоматизации резервуарных парков: состав, структура, функции и характеристики / В. Б. Исаев, Ю. П. Башутин, С. А. Цыгипа и др. // Автоматизация в промышленности. – 2016. – N 4.

Научный руководитель: Козлов В.В., канд. техн. наук, доцент.

Выбор оптимального метода мониторинга транспортных потоков в условиях города

Тимоховец В.Д., Сысуев Д.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ежегодно в крупнейших и крупных городах Российской Федерации наблюдается значительный рост числа автомобилей, следственно растет и нагрузка на транспортные магистрали различных категорий. Потоки автомобилей перегружают транспортную сеть, зачастую парализуя сообщение между районами города и внутри них.





Любой город, в особенности мегаполис, имеет значительное количество улиц и районов. При рассмотрении одной улицы, как транспортного объекта, не возникает сложностей поиска информации о ее характеристиках в отличии от сетевого объекта в целом, что является трудо- и материальнозатратно.

Одной из основных первичных характеристик транспортного потока (ТП) является интенсивность движения. Результаты мониторинга искомого параметра, применяются в таких видах дорожной деятельности, как проектирование, содержание и ремонт улиц и городских дорог, реконструкции, капитального ремонта.

При детальном рассмотрении улиц и городских дорог, как сетевого объекта были проанализированы существующие методы мониторинга интенсивности движения. Одним из наиболее доступных на сегодняшний день является ручной способ сбора данных об интенсивности движения, кроме него проанализированы метод с применением индуктивных датчиков, видеомониторинг, аэрофотосъемка и спутниковый мониторинг (табл. 1).

Таблица 1

Методы определения интенсивности ТП

№ п/п	Метод	Фото	Достоинства	Недостатки	Стоимость работ	Трудозатраты чел./час.	
						реализ.	монт.
1	Ручной мониторинг		+ Низкая стоимость записывающего устройства	– Энергозатратный – Перевод данных из бумажного в электронный вид	Человеческий ресурс	19	2
2	Индуктивные датчики		+ Данные подаются на специальное устройство, где компьютер разбивает автомобили по массе	– Высокая стоимость датчиков – Большое количество в черте города – Замеры возможны только при заданных значениях	Стоимость датчика WIM – 120 000 рублей	19	80
3	Аэровидеосъемка		+ Высокая скорость и точность съемки местности	– Высокая стоимость летательных аппаратов – Затраты на организацию полетов (пилот) – Возможность проведения исследований в определенных условиях	Стоимость БПЛА – 4 100 000 рублей	25	6
4	Спутниковый мониторинг		+ Множество бесплатных картографических сервисов с доступами к спутникам + Высокая точность съемки + Возможность считывания информации с персонального компьютера	– Требуется участие человека для обработки данных	Человеческий ресурс	19	0

На основе детального анализа методов, основные из которых приведены в таблице, можно сделать вывод о том, что, самым оптимальным по большинству показателей является метод спутникового мониторинга.

Данные, получаемые из геоинформационных систем, позволяют решить часть проблем, но все же требует существенных финансовых затрат.

Рациональная организация движения на автомобильных дорогах требует создания таких методов учета, которые позволяли бы в режиме реального времени получать достаточно существенную и надежную информацию о движении транспортных потоков.

Суть метода спутникового наблюдения заключается в дешифровке онлайн-снимка – получение статических данных плотности движения, с последующим использованием закономерностей теории ТП.

Информационные данные для сетевого спутникового мониторинга предполагается получать с картографических онлайн-сервисов Google Earth, Карты Bing (MSN Maps), Карты Yahoo! и карты Yandex, которые основаны на улучшенных и измененных по цветам снимках глобальной мозаики Landsat GeoCover (Geocover 2000 в программе NASA World Wind) со спутника дистанционного зондирования Земли Landsat 7 [1].

Данный способ сбора данных позволяет ускорить процесс получения первичных и вторичных характеристик ТП, минимизировать трудо-, материало-затраты [2]. Для применения спутникового мониторинга необходимо наличие снимка с картографического онлайн-ресурса, при необходимости тип улицы или городской дороги, заданные состояния покрытия и полосы проезжей части на которой будут определяться искомые характеристики.

Библиографический список

1. Тестешев, А. А. Development of multiparameter equation for satellite monitoring analysis of traffic flow / А. А. Тестешев, В. Д. Тимоховец, Т. Г. Микеладзе // МАТЕС Web of Conferences 143, 04009 (2018).

2. Тимоховец, В. Д. Типизация улиц и городских дорог крупнейших городов Российской Федерации / В. Д. Тимоховец, Д. А. Сысуев // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы международной научно-практической конференции, 29 апреля 2017. – Тюмень, 2017. – С. 335-338.

Научный руководитель: Тимоховец В.Д.

Проектирование автоматизированной системы оптимизации технологических режимов работы газоконденсатных скважин

Турбина А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Разрабатываемая программа является составной частью ИУС ДУ (информационно-управляющая система диспетчерского управления),

эксплуатируемой в ООО «Газпром добыча Ямбург». Программа предназначена для расчета режима работы скважинного фонда ЗНГКМ (Заполярье нефтегазоконденсатное месторождение), с учетом технологических и геологических ограничений.

Основные особенности разрабатываемой программы:

1) Задание планового количества добываемого газа, и контроль выполнимости данного «задания», при текущем режиме работы промыслов;

2) Расчет режима работы скважного фонда, и подготовка файла для загрузки в автоматизированную систему управления промысла, для дальнейшего автоматического поддержания данного режима.

Ежеквартально, геологическая служба общества, на основании проведенных газодинамических исследований (ГДИ), составляет "Геологический режим ЗНГКМ". Данный документ содержит информацию о минимальном и максимальном возможном дебите скважин, в общем по месторождению, в разрезе промыслов (УКПГ). Для щадящей эксплуатации скважин, необходимо придерживаться данных параметров. Однако, скважины могут быть как "сильными", имеющими максимальную разность между максимально допустимым и минимальным дебитом, так и "слабыми", имеющими минимальную разность. Что бы "выполнить" заданное значение дебита, необходимо распределить его так, чтобы как можно меньше нагружать "слабые" скважины, и как можно больше "сильные".

Дебит газа, при котором может быть обеспечена прогнозируемая и безопасная работа скважины при условии выполнения геолого-технологических ограничений по данной скважине, является допустимым. Допустимый дебит скважины характеризует максимальный дебит скважины, продуктивность и распределение давления по стволу. Практическая реализация допустимого дебита возможна при соблюдении минимально необходимых давлений в сети сбора газа и геолого-технологических ограничений.

Максимальный расход газа, при котором ещё может быть обеспечена прогнозируемая и безопасная работа скважины при условии выполнения геолого-технологических ограничений по данной скважине, является максимально допустимым дебитом при отсутствии выноса механических примесей.

Практическая реализация заданного дебита возможна при соблюдении необходимых условий в сети сбора газа (достаточно высокого давления и соответствующей пропускной способности системы сбора и подготовки газа).

Максимально допустимый дебит оценивается путём сопоставления дебитов газа и соответствующих им объёмов механических примесей на режимах газодинамических исследований скважин с максимально допустимым значением объёма механических примесей.

После загрузки геологического режима работы скважин, диспетчер, на основании информации полученной от службы добычи газа УКПГ, может отметить скважины, которые не участвуют в работе, то есть остановлены по каким-то причинам (ремонт, проведение ГДИ или другие причины). Данные скважины не участвуют в расчете режима работы ЗНГКМ.

Данная работа будет проведена с применением математического моделирования и вычислительной математики.

В результате мы получим программу, которая будет рассчитывать оптимальный дебит по каждой скважине, с учетом геологических и технологических ограничений. Результатом является таблица Excel, пригодная для отправки на газовые промыслы, для загрузки в систему телемеханики промысла, и автоматического поддержания рассчитанного дебита по скважинам.

Библиографический список

1. Бадьянов, В. А. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов: учебное пособие / А. В. Бадьянов, И. Д. Амелин, Б. Ю. Вендельштейн – Москва: Недра, 1989. – С. 243-244.

2. Бекиров, Т. М. Переработка природного газа и конденсата: учебное пособие / Т. М. Бекиров, А. И. Афанасьева, В. В. Блинов – Москва: Недра, 2002. – С. 175-177.

3. Технологический регламент на эксплуатацию установки комплексной подготовки газа и извлечения газового конденсата №1в (I и II очередь) Заполярного ГКМ, 2012. – С. 392-404.

Применение беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой промышленности

Шумилова А.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), г. Москва

Нефтегазовая промышленность является одной из наиболее опасных отраслей. Инфраструктура данной отрасли требует регулярного мониторинга и технического обслуживания, во избежание несчастных случаев и пожаров, а также утечек, которые могут привести к проблемам в области сохранения окружающей среды.

С развитием техники и технологий, возможности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) растут и, как следствие, роль использования беспилотников в промышленности с каждым днём возрастает.

Существуют различные способы применения БПЛА в нефтегазовой отрасли.

Во-первых, для первичной оценки местности. Современные беспилотные летательные аппараты оснащены высококачественным фото- и видеооборудованием, что позволяет исследователям внимательно изучить потенциальные места бурения, не выезжая на объект.

Во-вторых, для создания топографических карт. БПЛА могут быть оснащены лазерными сканерами и GPS-оборудованием для 3D-картографирования. Лазерные сканеры генерируют данные, испуская серию световых импульсов, а затем записывают временную задержку между передачей и приемом света. Эти данные можно использовать для точного определения формы и высоты объекта. В то же время, технология GPS может создать точечный набор данных, которые соответствуют каждому объекту. Таким образом, лазерные данные и GPS-информация могут быть интегрированы для построения 3D-карт потенциальных мест бурения, которые включают в себя широкий спектр соответствующих ориентиров – от гор, ледников и рек до зданий, железных дорог и аэропортов. [1]

В-третьих, для мониторинга трубопроводов. Поддержание целостности нефте- и газопроводов является неотъемлемой частью деятельности нефтегазовых компаний. Беспилотник способен облететь за час свыше 70 километров коридоров трубопроводов. Как показывает анализ, при применении БПЛА частота облёта трубопроводного парка повышается в два раза, а расходы, по сравнению с вертолетным обслуживанием, сокращаются на 30%. [2]

Также БПЛА возможно использовать для оценки оборудования на предмет повреждений. По существующей технологии обследование факельной установки производится только после полной остановки, что приводит к необходимости аккумулировать газ или запускать резервный факел. При помощи БПЛА возможно проводить обследование факельной установки, не останавливая процесс горения. Данный мониторинг необходим как для определения технического состояния оголовка, так и для определения содержания тяжелых углеводородов в сгораемом газе. [3]

Эффект от использования беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой промышленности заключается в снижении материальных затрат и одновременном повышении безопасности и эффективности работы.

Библиографический список

1. Инновационные решения RIEGL для воздушного лазерного сканирования // Геодезическое оборудование. Приборы для трехмерного лазерного сканирования и геодезии. Сканирующие системы. URL:http://art-geo.ru/solution/innovatsionnye_resheniya_riegl_dlya_vozdushnogo_lazernogo_skanirovaniya (дата обращения: 03.04.2018).
2. «РН-Юганскнефтегаз». На переднем крае инноваций // Бизнес России URL: <https://glavportal.com/materials/rn-yuganskneftegaz-na-perednem-krae-innovacij/> (дата обращения: 03.04.2018).

3. Холодов, О. Н. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга работы факельных установок / О. Н. Холодов, А. А. Хамухин // Научно-техническая библиотека Томского политехнического университета им. В. А. Обручева URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C01/V2/189.pdf> (дата обращения: 03.04.2018).

Научный руководитель: Ларин О.Н., д-р. техн. наук, профессор

Решение проблемы создания миниатюрных транзисторов

Щураков Я.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Закон Мура гласит, что каждые два года количество транзисторов на интегральных платах удваивается. В разное время скорость увеличения количества транзисторов отличалась от постулата закона Мура, но в целом этот закон соблюдался в течение десятилетий. Но в последние годы возможности увеличения количества транзисторов на интегральных платах ограничены физическими размерами кремневых элементов. В июне 2016 года компания *IBM* объявила о разработке пятинанометрового технологического процесса, тем самым достигнув предела миниатюризации интегральных микросхем.

Применение кремния (*Si*), с шириной запрещенной зоны 1,1 эВ в качестве полупроводника при создании элементов микроэлектроники обусловлено широким распространением его в природе.

Толщина плёнки диоксида кремния (*SiO₂*), используемого сейчас в качестве подзатворного диэлектрика, составляет всего 1,2 нм, и, чем меньше транзистор, тем тоньше должен быть подзатворный диэлектрик. Это требование необходимо соблюдать для получения не только малых габаритов транзистора в целом, но и для высокого быстродействия.

В последнее десятилетие ученые проводят исследования по поиску альтернативы диэлектрику из диоксида кремния (*SiO₂*), которые имели бы более высокие значения относительной диэлектрической проницаемости $\epsilon = 16$ до 20 вместо 4 у *SiO₂* и, таким образом, могут быть сделаны физически толще, при сохранении той же емкости и снижению токов утечки [1].

Ученые из Стэнфордского университета нашли способ, который позволит создавать еще более миниатюрные транзисторы, уменьшив их размер в 10 раз по сравнению с существующими образцами за счет использования диселенида и диоксида гафния [2].

В ходе работы ученые из Стэнфорда выяснили, что создать более миниатюрные транзисторы с помощью диселенидов гафния (*HfO₂*) и цир-

кония ($ZrSe_2$) возможно. Уменьшение толщины этих веществ до слоя из трех атомов не уменьшает ширину запрещенной зоны и при этом оксиды гафния и циркония являются более эффективным изолятором, чем оксид кремния.

Двумерные полупроводники, с субнанометровым тонким слоем и с отсутствием оборванных связей поверхностных атомов, которые препятствуют рассеянию от шероховатости поверхности в ультратонких пленках кремния, послужили основой разработки наноразмерных транзисторов [3]. Эти 2D материалы, тем не менее, имеют определенные недостатки такие, как большая ширина запрещенной зоны, порядка 2 эВ [4] и наличие контактного сопротивления, для преодоления которого необходимо увеличивать напряжение, необходимое для работы устройства. Кроме того, большие разбросы значений относительной диэлектрической проницаемости ϵ изоляторов, например, у оксида гафния (HfO_2), оксида циркония (ZrO_2) и оксида алюминия (Al_2O_3), не позволяют им соединяться с большинством 2D материалов из-за химически инертной поверхности оборванных связей поверхностных атомов.

Решение указанной проблемы предлагается реализовать методом испарения металл-оксида, озона или O_2 , с плазменной обработкой для создания зародышеобразования кристалла и для дальнейшего роста оксида путем осаждения атомного слоя.

Однако метод межфазной инженерии имеет недостаток - в процессе межфазной инженерии образуется барьер на кремниевой пластине из оксида кремния SiO_x всего в несколько Ангстрем, что приводит к неоднородности диэлектрика и определенному характеру изменения его ёмкости и диэлектрических потерь [1]. Кроме того, при этом методе молибден (Mo) и ванадий (W) на основе дихалькогенидов, образуют оксид молибдена (MoO_3) и оксид вольфрама (WO_3), которые соответственно, не являясь хорошими изоляторами, могут даже выступать в качестве легирующих добавок.

В процессе экспериментов были рассмотрены слоистые диселениды гафния $HfSe_2$ и циркония $ZrSe_2$, с шириной запрещенной зоны от 0,9 до 1,1 эВ и их возможность образования диэлектриков из оксида гафния HfO_2 и оксида циркония ZrO_2 с высокой относительной диэлектрической проницаемостью.

Более большей шириной запрещенной зоной ~ 2 эВ обладает сульфид гафния HfS_2 .

Исследование электронной структуры обоих полупроводников проводилось с помощью фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением *ARPES* (*Angle-resolved photoemission spectroscopy*), называемого методом спектроскопии, использующий пучок света высокой энергии, взаимодействующий с поверхностью исследуемого материала и спектрометр с угловым разрешением для детектирования энергии выбитых электронов.

Изготовление устойчивых к атмосферному воздействию полупроводников, производилось по абсолютно безвредной схеме с использованием азотных перчаточных боксов, вакуумно-передающих камер и защитных инкапсулирующих слоев.

Преимущества синтеза этих материалов - их нативные высококислые оксиды, которые подавляют термическую активацию межфазных ловушечных состояний.

Стабильные транзисторы, изготовленные в инертных атмосферах, демонстрировали на несколько порядков улучшение плотности тока для этих материалов по сравнению с объемными исследованиями.

Предложенная технология, по мнению ученых из Стэнфордского университета далека от совершенства, и предстоит решить целый ряд проблем, прежде чем транзисторы нового типа можно будет запускать в производство. В частности, необходимо создать контакты, подходящие для таких миниатюрных транзисторов, представляющую собой главную проблему внедрения данной технологии производства транзисторов из диселенида и диоксида гафния.

Библиографический список

1. Gusev, E. P. Ultrathin high-K metal oxides on silicon: Processing, characterization and integration issues. *Microelectron* / [Электронный ресурс] E. P. Gusev, E. Cartier, D. A. Buchanan, M. Gribelyuk, M. Copel, H. Okorn-Schmidt, C. D'Emic// *Microelectron.*, Eng. 59, 2001 – С.341–349. Режим доступа: <https://citeweb.info/20010010846>.

2. Nowak, E. J. Maintaining the benefits of CMOS scaling when scaling bogs down/ [Электронный ресурс] E.J. Nowak/ *IBM J. Res. Dev.*46, 2002.- С.169–180. Режим доступа: https://studopedia.ru/3_55883_ogranicheniya-masshtabirovaniya.html.

3. Chhowalla, M. H. The chemistry of two-dimensional layered transition metal dichalcogenide nanosheets./ [Электронный ресурс] M. H. Chhowalla, S. Shin, G. Eda, L.-J. Li, K. P. Loh, H. Zhang. // *Nat. Chem.* 5, 2013. – С. 263-275. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23511414>.

4. Hill, H. M. Band alignment in MoS₂/WS₂ transition metal dichalcogenide heterostructures probed by scanning tunneling microscopy and spectroscopy./ [Электронный ресурс] H. M. Hill, A. F. Rigosi, K. T. Rim, G. W. Flynn, T. F. Heinz. // *Nano Lett.* 16, 2016. – С.4831–4837. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/303977445/>

Научный руководитель: Музипов Х.Н., канд. техн. наук, доцент

The place of a man in the logistics process automatization

Kretinina A.V., Galeeva A.A.

Industrial University of Tyumen, Tyumen

At present time, commercial enterprises, who take care about increasing profits and raising competitiveness on world arena, pay attention to the optimization and automatization of logistics process. Companies are forced to look intensely for a new solutions, in the hope that one of them will provide a technological breakthrough and will give opportunity to raise up to the top of competition. From the economic point of view, world trade leaders incur huge losses in the logistics process sphere, the costs of storage and delivery sometimes significantly exceed the revenue from turnover.

Over the past few years, technology companies have invented many revolutionary solutions in the field of transportation for the logistics process, warehousing and storage of goods. There are more and more large-scale and ambitious projects that are leading business by the moment and that are being interfered into production process.

Ones of innovations are using different kinds of unmanned vehicles for goods delivery, small drones and container carriers, full automation of warehouses and hubs, designed for a large goods volumes. Several types of folding automated systems have already been created: robotic carts – they are able to move autonomously pallets through the warehouse, robots-palletizers – they are designed for automatic capture and stowage of products on pallets, robot-sorters – they are irreplaceable in goods packing. This performance allows to combine all cargo flows in one place, to minimize the goods processing time, and to increase the range of services offered.

Robotization of logistical processes allows to remove one of the most expensive components of the company costs - human labor. According to the report prepared by the World Economic Forum Klaus Schwab, by the year 2020 robots and new technologies will be able to leave 5 million people without work [1]. In total, by this time, 7 million jobs need for will be lost, but this might be compensated by a two-million increasing in employment in other industries.

Nevertheless, many experts believe that total robotization fears of are enormously exaggerated. They suppose, that robots might engage lower-paid jobs and routine logistics operations. This will make the production process more efficient, eliminate the likelihood of human error. The world practice shows us that thanks to the robotization of warehouses, new workplaces are opening up in the field of programming, servicing and integration of automated logistics systems. As an example, the largest American company goods and services selling through the Internet - Amazon. In 2012, the company implemented full automation of its own warehouses with the help of Kiva Systems, but this did not lead to a reduction in staff. On the contrary, in Amazon warehouses people work with robots equally every day. According to senior vice president Dave

Clarke, the company wants the machines to perform monotonous work, and for people – much more exciting [2].

Therefore, the logistics process automatization of manufacturing enterprise is an established process of interaction between human and robotics activities, which can make the work more organized and efficient.

References

1. The reverse side of robotics [Electronic resource] / Alexander Artemyev // RostBusinessConsulting. – 2017. Access mode: <https://www.rbc.ru/newspaper/2016/01/21/56bc841e9a794713b4171321>
2. In the Amazon warehouses, more robots began to work, but none of the people were fired [Electronic resource]. / Veronika Elkina // RUSBASE. – 2017. Access mode: <https://rb.ru/story/amazon-robots-workers/>

Scientific Supervisor Malyutina T.V., Ph.D. in Economics, senior lecturer.

СЕКЦИЯ «Инвестиционно-строительный инжиниринг»

Инновационные технологии добычи нефти

Алексеева О.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Инновационная деятельность - это практическое использование инновационно-научного и интеллектуального потенциала в массовом производстве с целью получения нового продукта, удовлетворяющего потребительский спрос в конкурентоспособных товарах и услугах.

Необходимо отметить, что новизна может быть:

- Частной;
- Абсолютной;
- Относительной.

Частная новизна означает обновление элемента изделия (процесса) или его модификацию.

Абсолютная новизна характеризуется отсутствием аналогов данному новшеству.

Относительная новизна - это новшество, которое уже применялось на других предприятиях, но впервые осуществляется на данном предприятии [1].

В данном исследовании основной акцент делается именно на относительную новизну. Методика ГРП сама по себе не новая. Проведение первого в мире ГРП приписывается компании *Halliburton*, выполнившей его в США в 1947 году. Но рассматриваемое многостадийное ГРП – это одна из самых передовых и инновационных технологий в нефтяной отрасли промышленности. И на рассматриваемом предприятии не применялась. В первую очередь, стоит разобраться что же такое ГРП и чем оно отличается от многостадийного ГРП.

ГРП - это метод интенсификации работы нефтяных и газовых скважин и увеличения приемистости нагнетательных скважин. Метод ГРП имеет множество технологических решений, обусловленных особенностями конкретного объекта обработки и достигаемой целью. Технологии ГРП различаются прежде всего по объемам закачки технологических жидкостей и пропантов, и, соответственно, по размерам создаваемых трещин. Сущность метода - создание высокопроводимой трещины в целевом пласте для обеспечения притока добываемого флюида к забою скважины. Отличие многостадийного гидроразрыва пласта от 1-стадийного ГРП в том, что проводится поочередно, цикл за циклом, несколько гидроразрывов пласта [2]. Схематическое изображение многостадийного гидроразрыва пласта показано на рисунке 1.

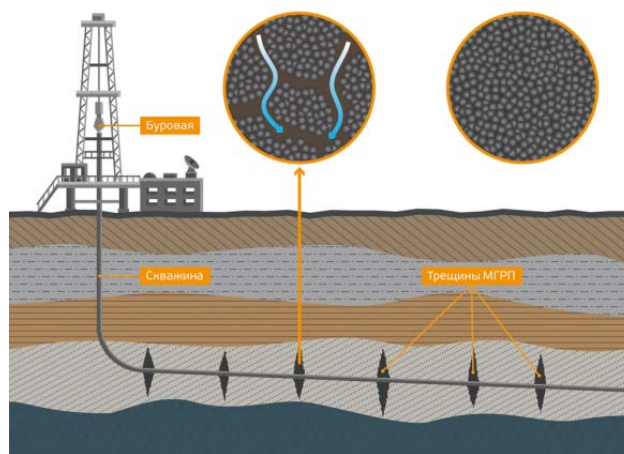


Рисунок 1. Схематическое изображение многостадийного гидроразрыва пласта

В следующую очередь, стоит разобраться, в каких же случаях метод МГРП является эффективным и почему выбирают именно его.

Разработка месторождений с низкими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) становится необходимостью для всех российских нефтяных компаний — количество «легких» запасов подходит к концу.

Очень часто бывают такие ситуации, когда предприятию необходимо «оживить» простаивающие скважины, так как добыча нефти традиционными способами уже невозможно или малорентабельна. Именно в таких случаях, предприятия оценивают возможность проведения МГРП на скважинах. Многостадийный гидроразрыв пласта является самым эффективным при работе со сложными запасами.

Одним из наиболее важных этапов при подготовке к МГРП является выбор закачиваемой жидкости.

В частности, все изыскания в области пропанта и жидкостей ГРП направлены на то, чтобы создать идеально расклиненную трещину с максимально возможным притоком флюида. Над этой задачей бьются химики и инженеры. Первые пытаются найти оптимальную жидкость. Она должна, с одной стороны, быть достаточно вязкой, чтобы дать возможность трещине образоваться и расти, а также без лишних потерь доставлять пропант в скважину, а затем в пласт. С другой стороны, вязкость состава должна резко снижаться после выполнения задачи — это даст жидкости возможность вытечь из скважины, не задерживаясь в пропантной набивке.

Существует множество добавок к жидкостям при многостадийном ГРП, которые имеют свое назначение. После изучения скважины, специалистам становится понятно какую именно жидкость целесообразно использовать. Качество жидкости разрыва — это важный фактор успешности проведения гидроразрыва пласта. Главное назначение жидкости разрыва — передача с поверхности на забой скважины энергии [3]. Добавки к жидкостям при многостадийном ГРП представлены в таблице 1.

Добавки к жидкостям при многостадийном ГРП

Добавка	Концентрация, л или кг на м ³ чистой жидкости	Назначение
Биоцид (бактерицид)	0.1–1.0 л/м ³	Предотвращает бактериальное разложение
Тампонирующие материалы	1.2–6 кг/м ³	Уменьшает утечку жидкости в пласт при гидроразрыве
Деструкторы	0.012–1.2 кг/м ³	Обеспечивают контролируемое понижение вязкости жидкости
Понизители трения	0.1–1.0 л/м ³	Уменьшают потери давления на трение при закачке
Добавки для контроля набухания глин	как правило, 1–3% КС1	Обеспечивают временную или постоянную совместимость глин с водой

Из таблицы видно, если обводненность скважины слишком высокая, то будут необходимы тампонирующие вещества, которые уменьшают утечку жидкости. Вообще, подготовительные работы являются важнейшей частью МГРП. Правильная подготовка всего необходимого оборудования, обустройство скважины, правильный выбор жидкости и – это 50% успеха проведения МГРП.

Библиографический список

1. Кулагин, А. С. Немного о термине «Инновация» / А. С. Кулагин // Библиография. – 2011. – №7. – С. 77-79
2. Коршак, А. А. Основы нефтегазового дела: Учебник для ВУЗов / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2010. – 544 с.
3. Муравьев, И. М. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: учебное пособие / И. М. Муравьев, Р. С. Андриасов – М.: Омега-Л, 2012. – 98 с.

Научный руководитель: Шкилева А.А., канд. экон. наук, доцент.

Взаимосвязь КСГ и сметной стоимости проекта в ПО Р6 Primavera

Архипов М.А.

АО «НИПИГАЗ», г. Тобольск.

В данной статье рассматривается взаимодействие сметной документации с календарно-сетевым графиком в программе Р6 Primavera. Основные плюсы от этого взаимодействия как для подрядных организаций, так и для заказчика.

Ключевые слова: планирование, календарно-сетевой график, сметная документация, S-кривая.

В предыдущей статье "Календарно-сетевое планирование как инструмент управления проектам" рассматривали логическую последовательность шагов разработки плана проекта, составляющего цикл планирования, основные функции календарно- сетевого графика и основное программное обеспечение для планирования. [1]

ПО Р6 Primavera позволяет планировать не только сами работы по длительности и взаимосвязям, но также позволяет на каждую из работ привязывать ресурсы. [3].

Название работы	Длительность - план	Начало	Окончание
Фасады	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Кровля	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Черновая отделка	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Чистовая отделка	3	28-Авг-17	30-Авг-17
951 Пункт подготовки вагонов	396	26-Сен-16 А	30-Окт-17
Строительно монтажные работы	396	26-Сен-16 А	30-Окт-17
AR Архитектурные решения	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Кладка	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Фасады	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Кровля	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Черновая отделка	3	28-Авг-17	30-Авг-17
Чистовая отделка	3	28-Авг-17	30-Авг-17
KJ Конструкции железобетонные	360	26-Сен-16 А	24-Сен-17
Погружение свай железобетонных, шт	34	26-Сен-16 А	30-Окт-16 А
Ростверки, м3	21	07-Ноя-16 А	28-Ноя-16 А
Плиты перекрытий, м3	28	28-Авг-17*	24-Сен-17
GP Генеральный план	60	01-Сен-17	30-Окт-17
Устройство покрытия из асфальтобетона.Укладка геосетки, м2	60	01-Сен-17*	30-Окт-17
Устройство покрытия из асфальтобетона.Устройство асфальтобетонных покрытий, м2	60	01-Сен-17	30-Окт-17
Устройство служебных проходов.Установка бортовых камней бетонных, м	60	01-Сен-17	30-Окт-17

Название идентификатора ресурса	Плановое количество	Фактическое количество	Оставшееся количество
губ.Стоимость	15000	0	15000
TZm.Трудозатраты механизаторов	131	0	131
TZr.Трудозатраты основных рабочих	1942	0	1942
FO.Физобъем	1500	0	1500

Рисунок1. Работы с назначенными ресурсами и финансами

Данные трудозатраты распределяются во времени аналогично самой работе. Что позволяет сотрудникам КСП составлять на основании этих данных S-кривые прогресса по проекту, а также проводить анализ необходимой мобилизации для выполнения работ.

S-кривая - это график, отображающий нарастающим итогом на шкале времени затраты, трудозатраты, процент выполнения работ или другие количественные показатели. Название получено от характерной S-образной (более пологой в начале и в конце и более крутой в середине) формы кривой развития проекта, имеющего плавное начало, более быстрое развитие и плавное окончание. [4]

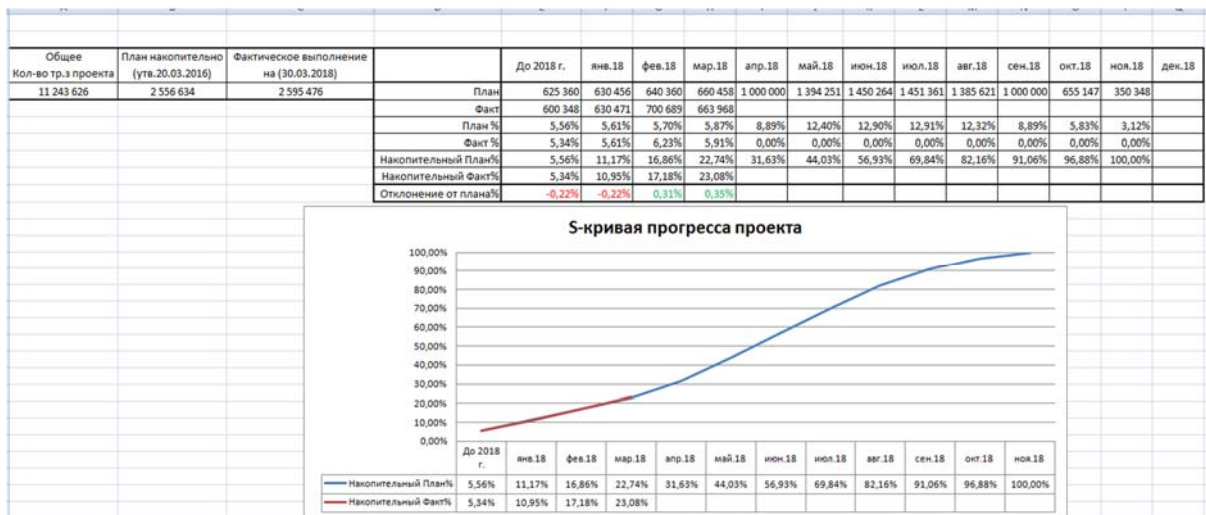


Рисунок 2. S-кривая прогресса проекта

Назначение на работу сметной стоимости позволит проводить анализ для руководства о предстоящих выплатах подрядчику. А так же даст полную картину по проекту в любом необходимом для руководства "разрезе".[2]

По причине частых изменений в РД и соответственно в КСГ, такая возможность позволит в кратчайшие сроки видеть изменения в месячной статье расходов и предпринимать соответствующие в сложившейся ситуации управленческие решения.

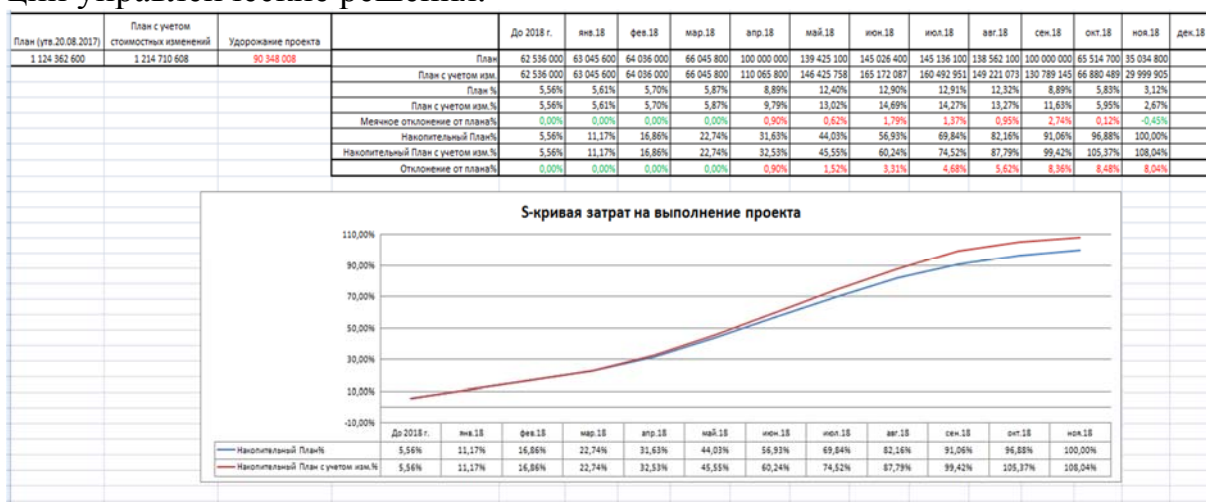


Рисунок 3. S-кривая по предстоящим выплатам с учетом изменений в проекте

Основные плюсы Заказчика при внесении в КСГ сметной стоимости работ:

- Актуальная информация о предстоящих и ранее выполненных затратах на реализацию проекта.
- Возможность анализировать и вносить корректировки в финансовую стратегию проекта и компании в целом.

– Более тщательное управление подрядчиком в плане оплаты работ.
Основные плюсы Подрядных организаций при внесении в КСГ сметной стоимости работ:

- Максимально "прозрачные" отношения с подрядчиком.
- Оценка прибыли от выполненных работ.
- Прогноз мощностей компании для возможного участия в других проектах.

Подводя итог необходимо отметить, что основное преимущество — это автоматизация процесса планирования благодаря ПО Р6 Primavera, которое позволит в самые кратчайшие сроки видеть малейшие изменения в проекте не только в выполняемых работах, но и так же позволит оценивать финансовую составляющую, что в свою очередь является одним из самых важных факторов на проекте как для подрядных организаций, так и для заказчика.

Библиографический список

1. Разу, М. А. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / М. А. Разу – КНОРУС, 2006. – 768 с.
2. Драган, З. М. Набор инструментов для управления проектами / Пер. с англ/ З. М. Драган. – Компания АйТи; ДМК Пресс, 2008. – 729 с.
3. Искусство управления проектами. Автоматизация управления проектами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pmonline.ru - (Дата обращения: 12.03.2018).
4. Управление проектами, персоналом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.greenst.ru - (Дата обращения: 12.03.2018).

Научный руководитель: Гусарова М.С., канд. экон. наук, доцент.

Алгоритм участия строительного предприятия в подрядных торгах *Архипова О.А.*

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

За последние годы для большинства строительных предприятий и организаций участие в государственных закупках и коммерческих тендерах становится распространенной практикой.

Участником подрядных торгов, проводимых государственными и муниципальными учреждениями, может быть любое юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы, формы собственности, места нахождения и места происхождения капитала, за исключением юридического лица, местом регистрации которого является государство или территория, включенные в утверждаемый в соответствии с подпунктом 1 пункта 3 статьи 284 Налогового кодекса Российской Федерации пе-

речень государств и территорий, предоставляющих льготный налоговый режим налогообложения и (или) не предусматривающих раскрытия и предоставления информации при проведении финансовых операций (офшорные зоны) в отношении юридических лиц (далее - офшорная компания), или любое физическое лицо, в том числе зарегистрированное в качестве индивидуального предпринимателя [1].

К участнику подрядных торгов статьей 31 Закона о контрактной системе предъявляются единые требования, соответствие которым проверяется комиссией по осуществлению закупок в случае подачи тендерной заявки. Для строительной сферы это:

- декларация соответствия требованиям закона;
- подтверждение членства в СРО для контрактов с начальной максимальной ценой контракта более 3 млн. рублей;
- правоустанавливающие и учредительные документы.

В таблице 1 представлен процесс подрядных торгов, раскрывающий основные этапы и процедуру участия в подрядных торгах.

Таблица 1

Процесс подрядных торгов

Этапы	Процедура участия в подрядных торгах (электронный аукцион)
Подготовительный этап	Аккредитация на электронных площадках
	Поиск подрядных торгов
Основной этап (участие в подрядных торгах)	Оценка возможности участия в подрядных торгах
	Подготовка документов для участия
	Направление тендерной заявки (первая и вторая часть заявки)
	Отслеживание результатов рассмотрения первой части заявки
	Участие в электронном аукционе
Заключительный этап (заключение контракта)	Отслеживание результатов рассмотрения второй части заявки
	Подготовка обеспечения контракта
Результативный этап (исполнение обязательств)	Подписание контракта
	Исполнение контракта
	Исполнение гарантийных обязательств

Участник подрядных торгов на всех этапах от подачи тендерной заявки до исполнения контракта взаимодействует с остальными субъектами подрядных правоотношений – заказчик и организатор торгов, тендерная комиссия, оператор электронной площадки, ФАС России (рис. 1).

Все субъекты подрядных торгов обязаны соблюдать нормы, порядок и правила, установленные законодательством Российской Федерации, а также безукоризненно выполнять требования государственных органов и должностных лиц, предъявляемые в пределах их компетенции.



Рисунок 1. Схема взаимодействия участников подрядных торгов в строительстве

Библиографический список

1. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс]: федер. закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ : [принят Гос. Думой 22 марта 2013 г. : одобрен Сов. Фед. 27 марта 2013 г.]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения: 10.02.2018)

2. Методическое пособие для предпринимателей, участвующих в государственных и муниципальных закупках - Режим доступа: [http://https:// http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92067/](http://https://http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92067/) (дата обращения: 02.04.2018)

Научный руководитель: Маковецкая Е.Г., к.э.н., доцент кафедры УСиЖКХ

Социально-психологические методы управления природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях

Беженцева Т.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Наряду с административными методами и методами экономического стимулирования в управлении экономикой используется группа методов управления, получивших в научной и учебной литературе название социально-психологических, так как они опираются на социальную психологию людей, их общественную мораль и психологическую предрасположенность к определенным типам поведения, на психологический настрой людей по отношению к государству и гражданскому долгу.

Один из главных инструментов социально-психологического управления природопользованием является использование экологической маркировки. [1]

Российскими стандартами экомаркировки в настоящее время являются: ГОСТ Р ИСО 14020-99 «Экологические этикетки и декларации основные принципы»; ГОСТ Р ИСО 14021-2000 «Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления»; ГОСТ Р ИСО 14024-2000 «Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа 1. Принципы и процедуры».

Производителю экологически безопасной продукции экомаркировка даёт возможность продвижения товаров и повышения конкурентоспособности на рынке.

Существующую экомаркировку условно можно разделить на несколько основных групп:

1) информация об экологичности предметов или производственной системы в целом или их отдельных свойств. Наибольшую известность получили экознаки: «Европейский цветок», «Голубой ангел» (Германия), «Белый лебедь» (Скандинавские страны), «Зелёный листок» (Россия) и др.

Отдельно выделяют маркировку упаковочных материалов в рамках мероприятий по обращению с отходами, направленную на сбережение ресурсов и охрану окружающей среды. Наиболее часто встречаемая в нашей стране маркировка подобного типа – «зелёная точка». Однако в России нет программы утилизации отходов, а доля вторичной переработки ничтожно мала, поэтому в нашей стране данный знак не имеет силы, а компании, ставящие его на упаковку их товаров, вводят в заблуждение потребителей относительно экологичности товара;

2) информация о натуральности или органическом происхождении;

3) информация по поддержке и пропаганде природоохранных действий, куда относятся призывы беречь природу, помогать природоохранным организациям и т.п.;

5) информация о возможном ущербе для окружающей среды и путях его предотвращения. В России действует ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка».

В России развитой системы экомаркировки нет.

Ещё одним широко распространённым в странах с давно сформировавшейся экономической системой методом социально-психологического управления природоохранной деятельностью является информационный метод. Данный метод обеспечивает открытый доступ общества к экологической информации, относящейся к функционированию хозяйствующих субъектов. Тем самым формируется имидж компании в глазах общества. В нашей стране информационные методы, к сожалению, большого распространения также пока не получили.

Таблица 1

Рейтинг фундаментальной эффективности 150 крупнейших компаний России за 2017 г.

Место из 150	Название компании	Эффективность (средняя по экономике = 100%)				
		Энерго-ресурсная (энергия, ресурсы, отходы, выбросы, стоки на единицу произведенной продукции или работы)	Технологическая (ресурсы, отходы, выбросы, стоки на единицу затраченной энергии)	Экосистемная (ресурсы, отходы, выбросы, стоки на га устойчивых экосистем)	Динамика эффективности (+/- % в год) %	Прозрачность (% раскрытых показателей)
1	ООО «Газпром добыча Уренгой»	130,3	262,5	393,8	+10,4	85,4
2	ПАО «МРСК Центра и Приволжья»	224,6	217,9	306,2	+1,51	74,1
3	ПАО «НОВАТЭК»	195,6	99,8	167,6	+6,69	75,2

Эколого-энергетическое рейтинговое агентство «Интерфакс-ЭРА» в 2000 г. начало разработку инструментов оценки экологической эффективности и стимулирования конкуренции на рынке по экологическим аспектам. В таблице 1 представлен фрагмент рейтинговой оценки 150 крупнейших отечественных предприятий по экологическим показателям.

С мая 2007 г. рейтинговое агентство «Интерфакс-Эра» использует фондовый индекс, объединяющий котировки лучших по экологической эффективности российских компаний. Этот индекс демонстрирует положительную реакцию на публикации экологических рейтингов и сведений о прозрачности экологической отчетности компаний, включенных в состав индекса. Пример такой реакции приведен на рисунке 1. [2]

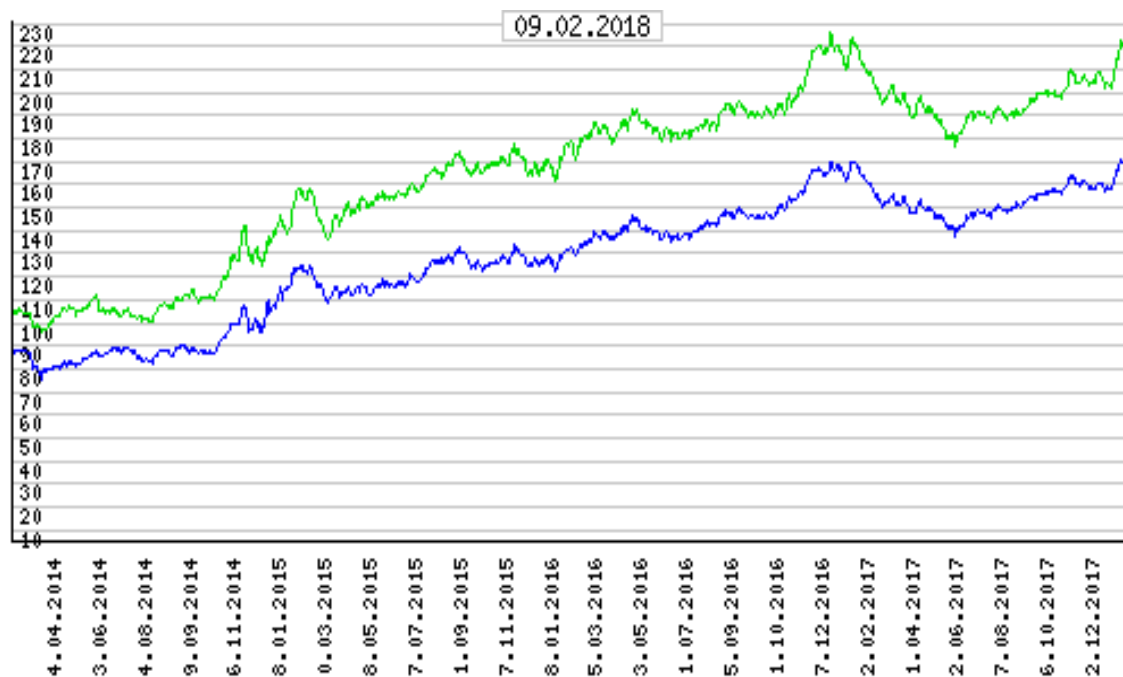


Рисунок 1. Динамика фондового индекса российских компаний

На рисунке 1: верхняя кривая – лидеры по эффективности; нижняя кривая – все участники скрининга.

Для успешной защиты природы необходимо превратить экологическую эффективность в фактор капитализации бизнеса. Тот бизнес, который экологичнее и прозрачнее, должен стоить дороже, чем бизнес менее эффективных и более закрытых компаний.

Библиографический список

1. Анисимова, И. В. Экологическая маркировка как инструмент современного маркетинга. Получение. Применение. Преимущества. / И. В. Анисимова, С. М. Гордышевский, Н. Д. Сорокин – СПб., 2013. – 56 с.
2. ИТЕРФАКС-ЭРА. Сайт Эколога-энергетического рейтингового агентства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://interfax-era.ru/ob-agentstve/proekty/erax>

Научный руководитель: Александрова Н.Н., канд. экон. наук, доцент.

Оценка эффективности инновационной деятельности

Бельских С.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Для оценки производительности инновационной работы используются различные методологические расклады к определению ее критериев и

системы характеристик. Так, в зависимости от сферы использования различают финансовый эффект, приобретенный от внедрения научно-технических разработок в создание и от применения свежих обликов продукции.

Оценка производительности инновационной работы рассчитана на получение эффекта в одном из финансовых измерений – вещественном, валютном или же общественном, которые имеют все шансы быть проявлены сквозь увеличение свойства продукции, уменьшение времени изготовления и возвания продуктов, освобождение или же экономию ресурсов и т.п.

Как правило, финансовый эффект инноваторской работы оценивается прибылью: от реализации инноваторской продукции; внедрения изобретений, нужных моделей; совершенствования применения производственных мощностей. К системе характеристик предъявляются запросы, которые обязаны:

- 1) формироваться на основе ретроспективного анализа производственно-хозяйственной деятельности минимум за 3–5 лет;
- 2) отображать все аспекты финансовой деятельности организации и быть выраженными абсолютными, относительными и удельными величинами [1].

Финансовая оценка производительности применяемых нововведений ведется по тем же показателям, собственно, что и оценка инноваторских планов, сравниваются предсказуемые и фактические итоги внедрения нововведений. Не считая такого, подвергают анализу эффективность нововведений по показателям прибыльности, ликвидности, платежеспособности. Совокупная финансовая оценка нововведений применяется и для последующего проектирования, прогнозирования инноваторской работы фирмы.

Совокупным принципом для оценки производительности принято сравнение итога и расходов на расчетный этап времени. Этим образом возможно высчитать интегральный эффект – значение конфигурации расходов на расчетный этап, приведенных к 1, как правило исходному году, т.е. с учетом итогов и затрат:

$$\text{Эи} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) \alpha_t$$

где T_p – расчетный год; P_t – результат в t -й год; Z_t – инновационные затраты в t -й год; α_t – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель). Следовательно, Эи – интегральный чистый доход.

В любом определенном случае при оценке совместной производительности инноваторского плана важны сравнения приобретенных итогов с итогами от использования иных, подобных по предназначению разновидностей нововведений, но совокупным принципом оценки производительности считается как раз сравнение итогов и затрат, в следствие этого согласно советам ЮНИДО (Организации Объединенных Наций по промышленному развитию) в вселенской практике используются характери-

стики оценки производительности инноваторской работы, которые можно поделить на 2 группы [2, 3]:

- 1) основанные на учетных оценках (не учитывают фактор времени);
- 2) дисконтированных оценках (учитывают фактор времени) (рис. 1).

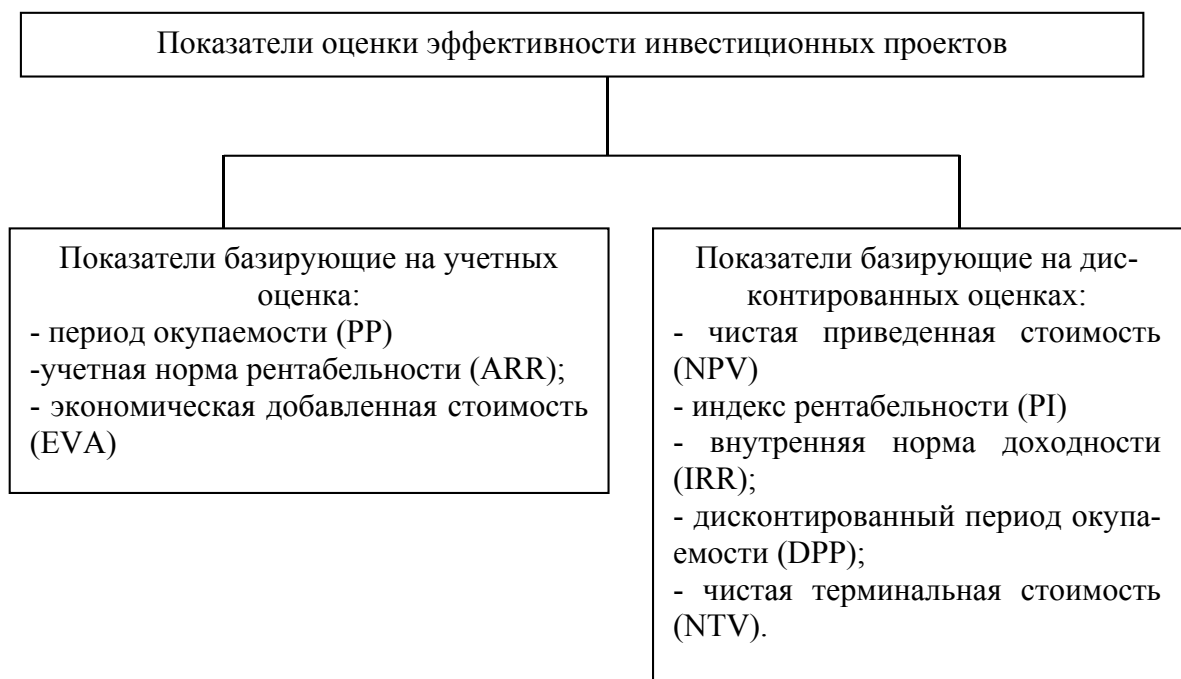


Рисунок 1. Показатели эффективности инновационных проектов [4]

Приведенные более значимые моменты при методологических раскладах к оценке инновационной работы, а, например, же главные характеристики, которые, на мой взор, целенаправленно использовать для выполнения расчетов финансовой производительности инноваторской работы, имеют все шансы быть действительно применены лишь только при условии активной и деятельной инвестиционной политики.

Библиографический список

1. Румянцева, З. П. Менеджмент организации: учеб. пособие / под ред. З. П. Румянцевой, Н. А. Соломатина. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 528 с.
2. Экономика инноваций: учебник / под ред. В. Я. Горфинкель, Т. Г. Попадюк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с
3. Основы инновационного менеджмента: теория и практика: учеб. пособие / под ред. П. Завлина. – М.: Экономика, 2000. – 475 с.
4. Ковалев, Г. Д. Основы инновационного менеджмента: учеб. для вузов / под ред. проф. В. А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 208 с.

Научный руководитель: Васильев Е.В., канд. экон. наук, доцент.

Оценка обеспеченности строительства спортивными учреждениями в странах мира

Винокурова Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Современное состояние развития спорта высших достижений в мире характеризуется ростом популярности и авторитета международных спортивных организаций, широкой государственной поддержкой подготовки спортсменов высокого класса и спортивных резервов, решением на правительственном и местном уровнях вопросов социальной защиты и поощрения спортсменов, тренеров и специалистов.

Концепция долгосрочного социально – экономического развития России определяет основную задачу развития человеческого потенциала, оно проявляется в росте качественных услуг образования и здравоохранения [1]. Для этого выделяются немалые финансовые ресурсы, как из федерального бюджета РФ, так и из бюджетов субъектов РФ.

Анализ показал насколько в действительности развито строительство учреждений, способствующих развитию человеческого потенциала в РФ и других странах мира.

Для оценки достаточности учреждений подобного типа рассмотрено их количество на душу населения в Российской Федерации и федеральных округах (таблица 1).

Таблица 1

Обеспеченность спортивными учреждениями на 100 тыс. чел. Населения на 01.01.2016 г [2]

Федеральный округ	Все население, тыс.чел.	Удельный вес, %	Кол-во учреждений спорта на 100 тыс.чел. населения
Российская Федерация	146544,7	100	58
Центральный федеральный округ	39104,3	26,68	112
Северо-Западный федеральный округ	13853,7	9,45	29
Южный федеральный округ	14044,6	9,58	37
Северо-Кавказский федеральный округ	9718,0	6,63	38
Приволжский федеральный округ	29673,6	20,25	36
Уральский федеральный округ	12308,1	8,40	53
в т.ч. Тюменская область	1454,6	0,99	47
Дальневосточный федеральный округ	6195,0	4,23	26
Сибирский федеральный округ	19324,0	13,19	40
Крымский федеральный округ	2323,4	1,59	13

Число спортивных учреждений на 100 тыс. чел. так же распределено крайне неравномерно. Можно отметить, что в Центральном федеральном округе число муниципальных спортивных учреждений на 100 тыс. чел. населения составляет 112, что почти вдвое больше, чем в среднем по Российской Федерации. В то же время в остальных федеральных округах данный показатель значительно ниже, чем в среднем по России, в Сибирском федеральном округе он составляет 40, а по Тюменской области - 47.

В таблице 2 представлена обеспеченность спортивными учреждениями на 100 тыс. чел. населения.

Таблица 2

Обеспеченность спортивными учреждениями на 100 тыс. чел. населения на 01.01.2016 г [3]

Страна	Все население, тыс.чел.	Кол-во учреждений спорта на 100 тыс.чел. населения
Германия	82175,68	263
Италия	60795,61	197
Канада	36048,52	177
Франция	66991	111
Китай	1380083	87
США	325850	60
Российская Федерация	146544,7	58

Наиболее обеспеченной страной в плане строительства спортивных сооружений является Германия (263 спортивных учреждения на 100 тыс.чел.). Второе место занимает Италия (197 спортивных учреждения на 100 тыс.чел), третье место – Канада (177 спортивных учреждения на 100 тыс.чел). Показатель обеспеченности спортивными сооружениями на 100 тыс. чел. в России составляет всего 58, что является самым низким показателем среди представленных стран.

Таким образом, количество спортивных учреждений в Российской Федерации является недостаточным для полноценного физического развития населения. Несмотря на увеличение бюджетных ассигнований, объёмы строительства малы по сравнению с потребностью в таких услугах.

Для улучшения данной ситуации была разработана Федеральная Целевая Программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016 – 2020 годы», целями которой являются формирование обстановки, в условиях которой граждане смогут систематически заниматься физической культурой и спортом, и улучшение эффективности подготовки спортсменов в спорте высших достижений. Одной из ключевых задач данной Программы является развитие инфраструктуры физической культуры и спорта, строительство спортивных учреждений в шаговой доступности по проектам, одобренным Министерством спорта Российской Федерации для повторного применения, обеспечивающим, в частности, доступность этих объектов для маломобильных групп населения, с определением предельной цены на строительство этих объектов [4].

Для осуществления финансирования строительства спортивных учреждений в различных регионах РФ проводится подготовка предложений по участию в российских, общеобластных программах, способствующих привлечению инвестиций в города; грантах, выдаваемых зарубежными и российскими инвестиционными институтами. Также проводятся различные механизмы государственной поддержки предпринимателей, осуществляющих капитальные вложения, что тоже способствует экономическому развитию регионов Российской Федерации [5].

В соответствии с проведенным анализом, можно сделать вывод о том, что в ходе социально - экономического развития России, в качестве первостепенного курса развития должно быть строительство спортивных учреждений.

Библиографический список

1. Концепция долгосрочного социально – экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: [распоряжение: утверждена Правительством Российской Федерации от 17.11.2008 г. №1662 - р: по состоянию на 2.01.2018 г.]. – Москва: Кодекс, 2018. – 31 с.

2. Федеральная Служба Государственной Статистики [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

3. Спортивные сооружения мира [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.sportreestr.ru>.

4. Федеральная Целевая Программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016 – 2020 годы»: [постановление: утверждена постановлением Правительство Российской Федерации от 23.05.2015 г. №497: по состоянию на 22.11.2017 г.]. – Москва: Кодекс, 2017. – 152 с.

5. Винокурова, Е. А. Оценка и перспективы развития инвестиционно-строительной деятельности в г. Тобольске / Е. А. Винокурова, С. В. Фирцева // Экономические исследования и разработки. – 2017. – №11. – С. 87-95.

Научный руководитель: Фирцева С.В, к.э.н., доцент кафедры «Экономика в строительстве».

SNW-анализ организации ОАО «Тюменская домостроительная компания»

Гащук А.Н.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В условиях постоянно развивающейся конкуренции на строительном рынке даже самым стабильным организациям очень сложно удержать ли-

дирующие позиции. Для того, чтобы неизменно занимать свою «нишу» среди конкурентов на рынке, а также успешно развиваться в дальнейшем, необходимо пересмотреть стратегию организации, которой она придерживается в данный момент.

Процесс стратегического планирования включает в себя множество способов проанализировать внутреннюю и внешнюю среду организации. [1] Одним из таких является SNW-анализ (Strength (сильная сторона), Neutral (нейтральная сторона), и Weakness (слабая сторона), который является усовершенствованным анализом, так как в отличие от анализа слабых и сильных сторон так же предлагает рассмотреть среднерыночное состояние. [2] Причиной добавления нейтральной стороны можно считать ситуацию, в которой для победы в конкурентной борьбе достаточным может быть состояние, когда конкретная организация относительно всех конкурентов во всем ключевым позициям, кроме одной, находится в состоянии «N», и только по одному в состоянии «S». В результате проведения данного анализа выявляются сильные стороны, как хороший ресурс организации, которые необходимо сохранить и преумножить, слабые стороны, являющиеся плохими ресурсами, которые следует устранить, а также четко фиксируется среднерыночное состояние, т.е. своеобразна нулевая точка конкуренции для данной организации.

В рамках данной работы необходимо проанализировать организацию ОАО «Тюменская домостроительная компания», занимающую лидирующие позиции среди организаций по строительству и продаже жилых и гражданских объектов, выявить сильные и слабые стороны, сделать вывод о том, как улучшить положение данной организации на строительном рынке. Для этого необходимо составить таблицу SNW-анализа с перечислением наиболее важных аспектов анализа.

Таблица 1

SNW-анализ ОАО «Тюменская домостроительная компания»

№	Наименование стратегической позиции	Качественная оценка позиции		
		S	N	W
		Сильная	Нейтральная	Слабая
1	Стратегия организации	+		
2	Бизнес стратегии в целом	+		
3	Организационная структура		+	
4	Финансы как общее финансовое положение	+		
4.1	Финансы как состояние текущего баланса	+		
4.2	Финансы как уровень бухучета	+		
4.3	Финансы как финансовая структура	+		
4.4	Финансы как доступность инвестиционных ресурсов	+		

4.5	Финансы как уровень финансового менеджмента	+		
5	Конкурентно способность услуг в целом	+		
6	Структура затрат в целом	+		
7	Дистрибуция как система реализации услуг	+		
8	Информационная технология	+		
9	Инновации как способность реализации на рынке новых услуг		+	
10	Способность к лидерству		+	
10.1	Способность к лидерству 1-го лица	+		
10.2	Способность к лидерству руководителей подразделений	+		
11	Уровень оказания услуг	+		
12	Уровень маркетинга	+		
13	Уровень менеджмента		+	
14	Качество торговой марки	+		
15	Качество персонала		+	
16	Репутация на рынке	+		
17	Репутация как работодателя	+		
18	Отношения с органами власти	+		
19	Корпоративная культура	+		

На основании произведенного анализа (таблица 1) можно сделать вывод, что ОАО «Тюменская домостроительная компания» занимает устойчивое положение на строительном рынке, практически все показатели относятся к сильным сторонам организации. Необходимо все положительные аспекты сохранять и преумножать для дальнейшего процветания организации и завоевания большего объема строительного рынка.

Библиографический список

1. Виханский, О. С. Стратегическое управление: учебник / О. С. Виханский – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гардарики, 1998. – 296 с.
2. Арутюнова, Д. В. Стратегический менеджмент: учебное пособие / Д. В. Арутюнова. – Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010. – 122 с.

Научный руководитель: Меллер Н.В., кандидат экономических наук, доцент.

Инновационная деятельность как средство ускорения исполнения государственных программ

Гуляева А.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

С середины прошлого столетия на территории Советского Союза началась откровенная война с плохими жилищными условиями граждан. Самым эффективным методом было выбрано строительство панельных домов 5-ти и 9-ти этажной высоты. Для этих целей была построена сеть бетонных заводов, заводов ЖБИ, домостроительных комбинатов⁸. К 1980 году 80% населения имели свою отдельную квартиру.

Эти самые панельные дома советской постройки определяют внешний вид большинства городов России. Серые, бетонные коробки, особенно в осенне-весенний период грязи и слякоти, удручают. Порой, чтобы распечатать панорамную фотографию какой-нибудь улицы города, достаточно иметь черно-белый принтер.

Чтобы исправить эту ситуацию, достаточно разукрасить панельные дома в яркие, «живые» цвета. Где взять средства на реализацию такой инициативы?

15 декабря 2014 года Правительство Тюменской области утвердило региональную программу капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах Тюменской области в 2015-2044 годах. Согласно этой программы, в период с 2015 по 2020 год в Тюмени требуется провести ремонт фасада 902 многоквартирных домов. Для реализации этой программы привлекаются средства из фонда капитального ремонта Тюменской области.

С декабря 2015 года по май 2016 года был произведен ремонт всего 71 многоквартирного здания. Это обусловлено тем, что специализированных компаний, имеющих лицензию на осуществление данного вида деятельности, в области не хватает, так же, как и квалифицированного персонала, поскольку проведение покрасочных работ на высоте крайне опасное мероприятие.

Стоимость покраски фасада здания варьируется от 50 до 259 рублей за квадратный метр в зависимости от сложности работ, сезона, количества слоёв краски и других условий.

Высота одного этажа примерно 3 метра. Стоимость прохода одной полосы шириной один метр по всей высоте 9-ти этажного дома при цене 50 рублей за квадратный метр будет равна 1350 рублей, а при цене 250 руб/кв.м - 6750 рублей. При общей площади фасада 125 кв.м стоимость покраски фасада будет варьироваться от 168 750 рублей, до 843 750 рублей.

По планам правительства г. Тюмени в период с 2017 по 2020 годы ремонту и восстановлению фасадов подвергнутся порядка 750 объектов. Другими словами, правительство города затратит на ремонт 750 объектов в среднем – 379 687 500 рублей.

В г. Тюмени насчитывается порядка 7,5 тысяч панельных домов, из которых в срочном ремонте и восстановлении фасадов зданий нуждаются 2,3 тысячи домов. В связи с переходом на самостоятельное обслуживание и ремонт зданий товариществами жильцов и собственников, можно с уверенностью сказать, что данный процесс с каждым годом будет более востребован. При этом стоимость предоставляемых услуг должна быть приемлемой, что, в свою очередь, обосновывает необходимость автоматизации процессов ремонта и восстановления.

Автоматизировав процесс покраски фасадов высотных зданий, можно решить несколько проблем, такие как травматизм и смертность промышленных альпинистов, медленность исполнения программы капитального ремонта домов и депрессивный угнетающий облик серых зданий.

Автоматизация процесса позволит ускорить исполнение правительственной программы капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов, так как, скорость производства работ увеличится, во-первых, за счёт более высокой производительности механизма, во-вторых, за счет сэкономленных от удешевления стоимости ремонта фасадов денежных средств.

Библиографический список

1. Жильё, доступное не всем // Парламентская газета, 21 Июня 2007. – № 083(2151) [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://archive.li/ZSSps>
2. Некоммерческая организация Фонд капитального ремонта многоквартирных домов Тюменской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [http://www. https://fkr72.ru](http://www.https://fkr72.ru)
3. Фасадные решения и технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [http://www. http://allfacades.com](http://www.http://allfacades.com)

Необходимость организации проектного офиса как системы управления проектами в строительных организациях

Гусарова М.С., Гусаров Д.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Организационные изменения становятся все более сложными, а достижения реальных целей требует тесного взаимодействия функций и вовлечения множества внешних сторон. При этом существующая организация, процессы и системы не поддерживают такой вид деятельности.

При этом очевидность и необходимость внедрения проектного управления становится бездоказательной. По оценке РМ Expert при затратах на профессиональное управление проектами в диапазоне 2-12% бюд-

жета проектное управление дает эффект от 20 до 30% от бюджета [1]. Это происходит за счет сокращения сроков вследствие эффективного планирования, эффективного управления человеческими и материальными ресурсами, за счет ранней идентификации рисков и управления ими, планирования бюджета и управления поставщиками.

Как оценивают эксперты, использование современной методологии управления проектами и инструментами управления позволяет сократить 20-30% времени и до 20% денежных средств [1].

В системе управления проектами важное значение имеет не только приобретение собственного опыта управления, но и использование лучших практик управления.

Институт Индустриального строительства (США) опубликовал данные охвата 50 тыс. проектов за 1994-2015 гг., в которых указано, что использование лучших практик гарантированно дает успешное завершение 62% проектов против 20% при использовании собственного опыта, при этом доля проваленных проектов так же меняется: 11% в 2015 гг. против 31% в 1994 г. [2]. Важным и несомненным достоинством управления проектами в организации является уровень зрелости проектного управления. Чем управление проектами ценнее, более зрелое, тем достижение целей осуществляется чаще в 2,5 раза.

Как отмечают специалисты в области организационного управления проектами, высоко результативные компании обладают следующими проектными компетенциями:

- передача знаний;
- управление рисками;
- использование AGILE итеративных практик управления проектами;
- управление выгодами.

Данный тренд распространяется и на зрелость проектного офиса: чем более зрелый офис управления проектами, тем большие выгоды имеет компания: на 33% вырастает число проектов с экономией бюджета, на 27% - удовлетворенность клиентов, на 25% растет производительность труда, на 43% улучшаются связи проектов со стратегией компании, на 25% уменьшается количество провальных проектов, 175 тыс. долл. – эффект от снижения затрат на проект (по данным Института индустриального строительства на 2016 год исследования среди 226 компаний)[2].

Российские исследования компанией РМ Expert, проведенные в 2012 г., показали успешность управления в результате внедрения проектного управления в деятельность предприятий в 48% случаев, неуспешность проявилась в 9% случаев, а осталось без изменения 43% случаев. При этом отмечается, что появилась реальная картина проектов, повысилась эффективность распределения ресурсов, четкое распределение прав и обязанностей между участниками проектов, повысилась удовлетворенность клиентов, сократились превышения бюджетов проектов, временные издержки в выполнении проектов.

Вот несколько эффектов от внедрения работы проектного офиса в крупной инжиниринговой компании (рис. 1) [1].

	2015 г.	2017 г.	
Темпы роста производства работ	5 Км/мес.	15,3 км/мес.	Рост в 3 раза
Выполнение	0,89 млрд. руб./мес.	2,27 млрд. руб./мес.	Рост в 2.5 раза
Выработка на 1 работника	0,98 млрд. руб./чел.	1,2 млрд. руб./чел.	Рост на 22%
Рентабельность проекта (оценка по завершении)	5,8%	21,9%	Рост в 3,8 раза

Рисунок 1. Эффекты от внедрения проектного офиса в крупной инжиниринговой компании

Основной вывод по полученным данным можно сформулировать таким образом: чем быстрее компания внедрит в практику управления проектное, тем больше шансов она будет иметь по сравнению с конкурентами в успешной реализации практически всех своих проектов по истечении определенного времени, и чем раньше она его внедрит, тем скорее получит эффект.

Уровень использования проектного управления напрямую зависит на получаемый эффект. Внедрение проектного подхода возможно по следующей модели (рис. 2).

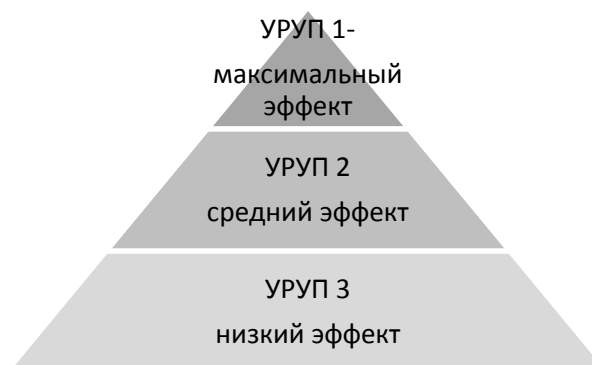


Рисунок 2. Модель внедрения проектного управления, где УРУП – уровень управления проектами по версии PM Expert

Библиографический список

1. Проблемы в управлении программами. [электронный ресурс] // Сайт PM Expert. – URL: http://www.pmexpert.ru/library/development/program_problems.php (дата обращения 30.03.2018).

2. Управление изменениями проектов (лучшая практика) // Сайт института индустриального строительства. - URL: <https://www.construction-institute.org/resources/knowledgebase/best-practices/change-management/topics/rt-043>

Научный руководитель: Некрасова И.Ю., к.э.н., доцент кафедры УС иЖКХ

Стратегический анализ ООО СК «Волкан»

Йетишкин В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В процессе управления строительной организацией любой руководитель сталкивается с проблемами выбора методов и инструментов для проведения анализа внутренней и внешней среды организации. SWOT и PEST анализы – это методы анализа в стратегическом управлении, заключающиеся в разделении факторов и явлений на четыре категории.

SWOT-анализ позволяет выявить проблемы и перспективы, характерные для деятельности предприятия. А PEST-анализ – факторы макросреды, оказывающие наиболее значимое влияние на деятельность строительной компании [2,3].

В данной статье представлен SWOT и PEST-анализ ООО СК «Волкан». ООО СК «Волкан» существует 10 лет на рынке строительной индустрии. Основной вид деятельности – строительство жилых и нежилых зданий. За время работы ООО СК «Волкан» завоевала свою рыночную нишу в строительной отрасли и имеет опыт успешных строительных работ в городе Тюмени и Тюменской области. SWOT-анализ ООО СК «Волкан» представлен в таблице 1.

Таблица 1

SWOT-анализ ООО СК «Волкан»

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт работы в строительной индустрии 2. Хорошая репутация среди целевой аудитории 3. Качество СМР 4. Удовлетворенность потребителей 5. Сплоченный коллектив 6. Географическое положение на рынке 7. Гибкость ценовой политики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаток квалифицированных кадров 2. Устаревшее оборудование 3. Нехватка строительной техники 4. Отсутствие стратегии и тактики развития организации 5. Низкая мотивация персонала 6. Увеличение задолженности кредиторам 7. Рост стоимости материалов
Возможности (O)	Угрозы (T)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Применение новых технологий 2. Сотрудничество с крупными строитель- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вход новых игроков на рынок 2. Сезонный спад

ными организациями 3. Организация эффективной рекламы для целевой аудитории 4. Привлечение иностранных инвесторов 5. Получение госзаказов 6. Сокращение числа застройщиков, в связи с введением новых законов в сфере строительства	3. Высокая стоимость кредитов 4. Недобросовестные заказчики 5. Нарушение сроков строительства 6. Усиление конкурентного давления со стороны существующих производителей строительных услуг 7. Зависимость от поставщиков
---	--

Проведенный SWOT-анализ позволил выявить следующие проблемы, характерные для деятельности ООО СК «Волкан»:

Неплатежеспособность заказчиков и недостаток заказов на СМР, высокая стоимость материалов, конструкций. Организация стремится к снижению затрат, что зачастую приводит к снижению качества, потере потребителей. Недостаток квалифицированных кадров. Высокая степень износа основных фондов и строительной техники, которая имеет тенденцию роста и является следствием нехватки средств на развитие. Трудности в конкуренции с крупными строительными организациями. Крупные предприятия имеют более высокую рентабельность и производительность труда, могут обеспечить более низкие затраты на рубль подрядных работ, за счет экономии на масштабе. Наиболее перспективными направлениями развития для ООО СК «Волкан» можно считать рынок малоэтажного каркасного домостроения т.к. данный рынок менее привлекателен для крупных строительных организаций, а также рынок подрядных работ в промышленном секторе, на субподряде у крупных строительных компаний.

Проведем стратегический анализ макросреды на основе PEST-анализа (таблица 2).

Таблица 2

PEST-анализ ООО СК «Волкан»

Политические факторы (P)	Экономические факторы (E)
1. Ужесточение законов, регламентирующих деятельность строительной организации 2. Бюрократия и уровень коррупции 3. Новые правила, составленные в рамках дорожной карты по улучшению климата в сфере строительства 4. Ввод ограничений на ввоз импортного оборудования 5. ФЗ о безопасности строительных материалов и изделий	1. Увеличение налоговой нагрузки 2. Состояние финансирования строительства (наличие заемных источников) 3. Инвестиционный климат в отрасли 4. Тендерные торги 5. Сметные стоимости строительных материалов и услуг, указанные в государственных сметных сборниках, не отражают реальной рыночной стоимости 6. Рост стоимости банковских гарантий
Социокультурные факторы (S)	Технологические факторы (T)
1. Изменения отношения работников к повышению квалификации 2. Изменения отношения к труду и сво-	1. Возможность применения инновационного производственного технологического оборудования

бодному времени 3. Культура формирования накоплений в обществе 4. Рост населения и их доходов 5. Количество и качество трудовых ресурсов 6. Отношение населения по критерию «цена-качество» 7. Половозрастная структура населения и продолжительность жизни	2. Проведение модернизации и реконструкции материально-технической базы 3. Применение мировых тенденций технико-технологического развития строительной отрасли 4. Использование современных строительных технологий и материалов 5. Доступность новых технологий, патентов, лицензий
--	---

Влияние политики на развитие ООО СК «Волкан» достаточно велико. Введение новых законов кардинальным образом меняет облик строительного рынка. На данный момент финансирование проектов со стороны заказчика организовано таким образом, что довольно часто ООО СК «Волкан» не хватает выделяемых средств для выполнения работ в соответствии с графиками и для избегания срыва сроков и штрафных санкций зачастую приходится привлекать кредитные средства для приобретения строительных материалов, оплаты услуг персонала. Привлечение иностранных инвестиций могло бы дать новый толчок к развитию ООО СК «Волкан». Социально-культурная среда оказывает не столь значительное влияние на развитие строительной отрасли, как остальные. Однако, ее некоторые особенности способны как увеличить, так и уменьшить эффективность деятельности ООО СК «Волкан». Использование устаревших строительных технологий и материалов приводит к более длительным срокам строительства, ухудшению эксплуатационных характеристик объекта и оказывает негативное влияние на эффективность расходования денежных средств ООО СК «Волкан». В связи с этим необходимо провести модернизацию и реконструкцию материально-технической базы ООО СК «Волкан» и применять современные технологии и инновационные материалы при строительстве объекта.

Библиографический список

1. Гвозденко, А. Н. Использование методики многофакторного SWOT-анализа для разработки стратегических направлений деятельности / А. Н. Гвозденко // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2016. – №4. – С. 13-16.

2. Фомин, Я. А. Диагностика кризисного состояния предприятия: Учеб.пособие для вузов / Я. А. Фомин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 349с.

Научный руководитель: Шкилева А.А., канд. экон. наук, доцент.

Обоснование необходимости привлечения инвестиций в сферу дошкольного образования

Исенова А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Рассмотрим вопрос о целесообразности инвестирования в строительство учреждений дошкольного образования на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Для этого определим реальную потребность в подобных объектах, проанализируем обеспеченность ими региона.

В таблице 1 приведены показатели развития дошкольного образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре [1].

Таблица 1

Показатели развития дошкольного образования в ХМАО – Югре

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число учреждений дошкольного образования	414	413	403	391	354	336
Численность воспитанников, тыс. чел.	76,7	79,9	85,8	90,5	97,2	99,8
Охват детей дошкольным образованием, %	58,0	57,7	58,8	65,0	67,7	68,2
Численность детей, стоящих на учете для определения в учреждения дошкольного образования на 1000 детей в возрасте 1-6 лет	497	487	496	420	366	348

Проанализировав данные таблицы, можно сделать вывод о том, что в регионе недостаточное количество дошкольных учреждений, которое к тому же снизилось на 19% за анализируемый период. Тем не менее охват детей дошкольным образованием за тот же период увеличился на 10%, а численность детей, стоящих в очереди на места в дошкольные образовательные учреждения, снизилась. Но, несмотря на рост показателя охвата дошкольным образованием, доля детей, посещающих детские сады, находится не на том уровне, чтобы говорить о высокой обеспеченности местами в дошкольных организациях детей соответствующего возраста.

Строительство учреждений дошкольного образования связано со значительными инвестициями, за счёт средств, выделяемых из федерального и муниципального бюджетов, а также за счёт инвестиций частного сектора. С помощью частных инвестиций можно ускорить решение проблемы обеспеченности данными учреждениями. Например, финансировать строительство частных дошкольных образовательных учреждений.

Проанализируем данные, характеризующие динамику объёмов инвестиций в основной капитал в ХМАО – Югре [1] (рис. 1).

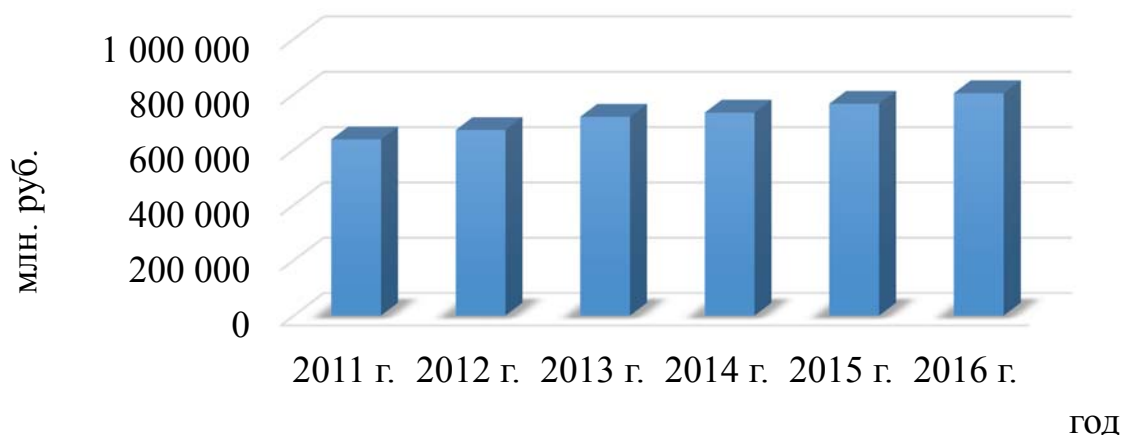


Рисунок 1. Инвестиции в основной капитал в ХМАО – Югре

Данные таблицы свидетельствуют, что объем инвестиций в основной капитал за период с 2011г. по 2016г. вырос на 26%. Рост по данному показателю на душу населения за анализируемый период составил 20%, что позволило Югре занять четвертое место в рейтинге по Российской Федерации.

Распределение инвестиций в основной капитал по источникам финансирования представлено на рисунке 2 [1]. Данные диаграммы свидетельствуют, что Югра отличается достаточно высокой долей собственных средств компаний в общей сумме инвестиций региона. В статье «Оценка инвестиционной привлекательности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» [2] был проведен расчет интегрального показателя инвестиционной привлекательности Югры, проанализирована его динамика, результаты расчетов показали, что уровень инвестиционной привлекательности региона сегодня можно оценить, как высокий.

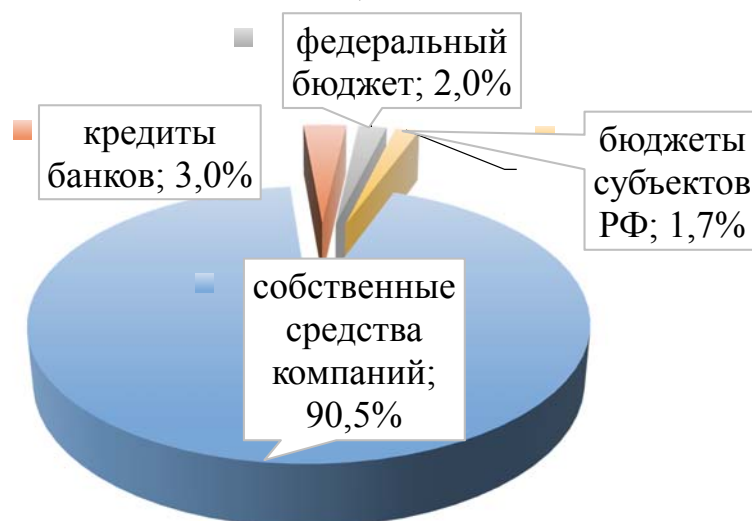


Рисунок 2. Распределение инвестиций в основной капитал по источникам финансирования в 2016г. в ХМАО – Югре

Проанализировав статистические данные в сфере дошкольного образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, можно сделать вывод, что, хотя за анализируемый период времени наблюдается положительная динамика роста показателя охвата детей услугами дошкольного образования, потребность в строительстве учреждений данного типа остаётся, количество их является недостаточным для полного обеспечения детей местами в дошкольные учреждения. В то же время анализ инвестиционных показателей региона и их динамики демонстрирует, что Югра обладает высоким инвестиционным потенциалом, позволяющим удовлетворить потребность автономного округа в обеспечении услугами дошкольного образования.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>
2. Исенова, А. А. Оценка инвестиционной привлекательности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / А. А. Исенова // Сборник научных статей XV Международной научно-практической конференции молодых учёных «Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики». – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2017. – С. 9-11.

Научный руководитель: Новоселова О.Е., канд. экон. наук.

Размещение логистического объекта

Каленчина А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Прежде чем возводить любые крупные строительные объекты, нужны детальные расчеты по эффективности его эксплуатации. Принятие решения о возведении крупного логистического объекта в регионе требует изучения многих факторов, таких как инвестиционная привлекательность региона, грузооборот автомобильного транспорта и ряд других.

Инвестиционная привлекательность – это совокупность благоприятных для инвестиций факторов, характеризующих инвестиционный климат региона и отличающих данный регион от других [1].

По данным Федеральной службы государственной статистики [2] по показателю «Инвестиции в основной капитал по субъектам Российской Федерации» на территории Тюменской области наблюдается тенденция устойчивого роста (рисунок 1).

Увеличение инвестиций в 2016 году относительно 2015 г. составило 20,9%, увеличение инвестиций в 2017 году относительно 2016 г. составило

ло 8,6%. Рост показателя говорит о благоприятной инвестиционной обстановке в регионе. Также необходимо заметить, что Тюменская область занимает лидирующую позицию по данному показателю за 2017 год - инвестиции в основной капитал Тюменской области составляют 14,5% от инвестиций в основной капитал Российской Федерации.

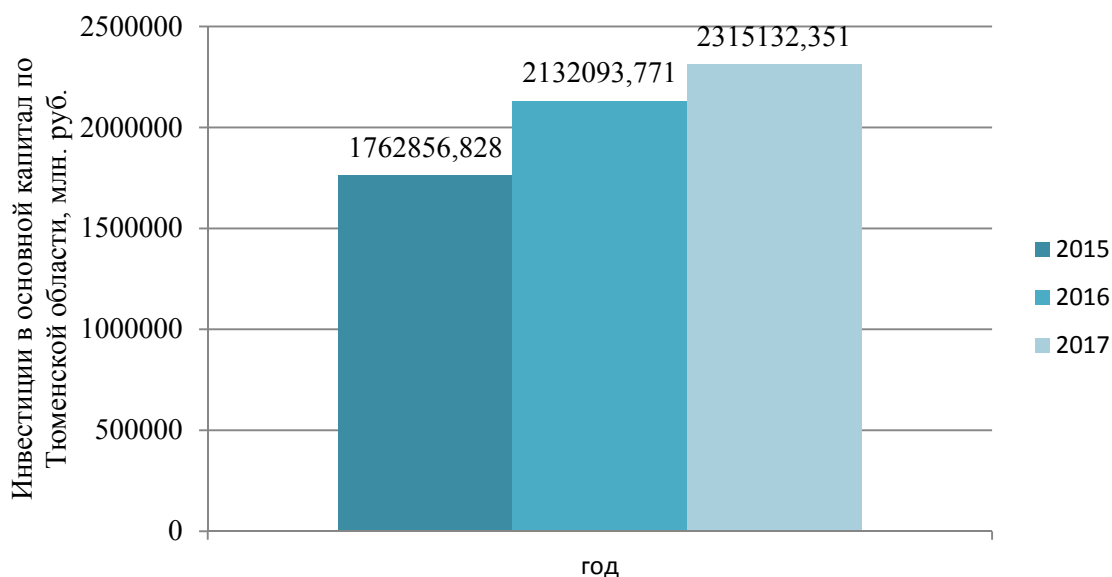


Рисунок 1. Инвестиции в основной капитал по Тюменской области, млн. руб.

По данные Федеральной службы государственной статистики по показателю «Грузооборот автомобильного транспорта организаций всех видов экономической деятельности по субъектам Российской Федерации» Тюменская область также занимает первое место. Грузооборот автомобильного транспорта за 2016 г. составил 11 176,297 млн. т-км, что составляет 4,8% от грузооборота Российской Федерации. Данный показатель говорит в пользу размещения логистических объектов на территории региона.

Предварительно рассмотрев экономические параметры Тюменской области, можно сделать вывод, что размещение логистических объектов компании в данном регионе экономически целесообразно, но требуется детальная проработка вопроса.

Определить месторасположение склада при проработке малых по стоимости и объему проектов позволяют сформулированные на данный момент методики (метод «центра тяжести», метод «сетки», методы оптимизации линейного программирования). При определении расположения логистических объектов на более высоком иерархическом уровне, с большим числом участников логистической цепочки и трудноотслеживаемыми связями между ними на основе экспертных методов формируются рейтинги.

Экспертные методы (метод аналитической иерархии, начисление баллов) носят во многом субъективный характер. При принятии решения важно провести следующие мероприятия:

1. Рассмотреть показатели транспортной специфики региона.
2. Обозначить уровень развития транспортной инфраструктуры региона, сравнить с необходимым уровнем.
3. Выявить зависимости между рыночными факторами, влияющими на размещение логистических объектов.
4. Смоделировать рыночную среду региона для исследования и оценки поведения системы в будущем.

Только интегрированная оценка привлекательности региона для размещения логистического склада позволит принимать обоснованное решение о размещении объектов логистической инфраструктуры и учесть различия в инфраструктурном и социально-экономическом развитии субъекта РФ, а также динамику и перспективу его развития.

Библиографический список

1. Багинова, В. В. Методика формирования энергоэффективной транспортно-логистической инфраструктуры / В. В. Багинова, А. Н. Рахмангулов, О. А. Копылова, Е. К. Аутов // Бюллетень транспортной информации. – 2012. – №. 5. – С. 26-30.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

Научный руководитель: Габудина А.А., канд. экон. наук, доцент.

Региональные риски реализации проекта строительства торфоперерабатывающего завода на юге Тюменской области

Кембель А.Е.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Одним из приоритетных направлений государственной энергетической политики является повышение эффективности энергетического производства, оптимизация структуры топливно-энергетического баланса, повышение использования альтернативных источников снабжения топливом [1]. Но несмотря на это, на данный момент в разработке находится менее 1% от общего количества торфяных месторождений страны, запасы которых составляют 150 миллиардов тонн.

Торф – уникальное сырье для получения энергетической продукции. Данный вид топлива имеет низкую себестоимость, экологичен и близок по своим характеристикам к дорогостоящим невозобновляемым источникам энергии.

Реализация проектов по строительству новых предприятий с современным оборудованием и инновационными технологиями переработки

торфа окажет положительное влияние на развитие юга Тюменской области за счет:

- повышения уровня добычи полезных ископаемых;
- снижения стоимости тепло- и электроэнергии;
- создания новых рабочих мест;
- обеспечения экологически чистым топливом труднодоступных и негазифицированных населенных пунктов.

При проведении оценки экономической эффективности данного инвестиционного проекта необходимо учесть риски.

В зависимости от причин возникновения и возможностей устранения (компенсации) риски классифицируются Сбитневым А.Е. и др. в [2] как:

– **специфические, или коммерческие инвестиционные риски** (риск ненадежности участников проекта, производственный, сбытовой, финансовый риски). Такие инвестиционные риски проявляются только на уровне отдельного предприятия или проекта и связаны со специфическими особенностями каждого проекта, компании или коммерческой деятельности.

– **неспецифические, или некоммерческие инвестиционные риски**, которые формируют конкретные условия деятельности инвесторов и показывают качественные характеристики экономического и социального состояния страны или региона. Они связаны с внешними по отношению к инвестору условиями инвестирования и влияют в равной степени на реализацию всех инвестиционных проектов в данной стране или регионе.

Некоммерческие инвестиционные риски делятся на страновые (макроэкономические) и региональные.

Суть странового риска заключается в том, что социально-политические процессы в стране и политика государства могут создавать серьезные затруднения для проектной деятельности или даже сделать ее невозможной. Факторы странового риска находятся полностью или в значительной степени вне сферы влияния основных участников проекта.

Региональные некоммерческие инвестиционные риски различны для каждого региона, но внутри него в равной степени влияют на результаты осуществления всех инвестиционных проектов.

Региональный риск включает в себя:

- экономический риск, отражающий тенденции в экономическом развитии региона;
- финансовый риск, отражающий степень сбалансированности регионального бюджета и финансов предприятий;
- политический риск, отражающий распределение политических симпатий населения;
- социальный риск, отражающий уровень социальной напряженности;
- экологический риск, отражающий уровень загрязнения окружающей среды;

- криминальный риск, отражающий уровень преступности в регионе;
- законодательный риск, отражающий юридические условия инвестирования, а также порядок использования отдельных факторов производства.

На основании материалов, подготовленных рейтинговым агентством “Эксперт РА” (табл. 1), можно проследить динамику рейтинга регионального некоммерческого инвестиционного риска и его составляющих по Тюменской области за 2013-2015 гг.

Таблица 1

Рейтинг регионального некоммерческого инвестиционного риска юга Тюменской области за 2013-2015 гг.

Ранг риска	Год	Средневзвешенный индекс риска	Ранги составляющих инвестиционного риска						Изменение ранга к предыдущему периоду
			Управленческий	Социальный	Экономический	Финансовый	Криминальный	Экологический	
14	2013	0.224	25	25	24	3	76	45	13
20	2014	0.219	46	23	24	25	52	34	-6
13	2015	0.202	26	28	11	8	51	45	7

Как видно из таблицы, наименьшие значения в рейтинге на протяжении 2013-2015 гг. имели финансовый и экономический риски, ранг остальных рисков в регионе был достаточно велик и менялся в широком диапазоне. В целом средневзвешенный индекс риска стабильно снижается.

При оценке экономической эффективности инвестиционного проекта по строительству торфоперерабатывающего завода на юге Тюменской области по методике ЮНИДО необходимо учесть региональные риски, имеющие высокий ранг (криминальный, экологический, управленческий) путем включения в расчет показателей надбавку на риск. Увеличение ставки дисконтирования на величину надбавки за риск позволит более достоверно оценить эффективность проекта.

Библиографический список

1. Яблонев, А. Л. О роли торфа в топливно-энергетическом комплексе города Твери / А. Л. Яблонев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. – С. 70-73.
2. Сбитнев, А. Е. Формирование системы оценки и учета региональных инвестиционных рисков при обосновании эффективности инвестиционно-строительных проектов: монография / А. Е. Сбитнев, А. А. Зубарев, Н. К. Скворцова – СПб, Изд-во СПбГУЭФ, 2005. – 157 с.

Научный руководитель: Щербакова Е.Н., канд. экон. наук, доцент.

Типы систем рекуперации тепла

Киравов З.Р.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

На сегодняшний день одной из актуальных проблем является энергосбережение в домах, в том числе малоэтажных. Основные потери тепла в здании происходят не только через стены, крышу, пол, а так же через систему вентиляции, что составляет приблизительно 20-30 % от общей потери тепла в здании. В целях оптимизации расходов и создания комфортных условий проживания необходима организация системы рекуперации тепла в жилых зданиях, что позволит сократить расходы на отопление на 30-50%.

Рекуперация тепла - это современное и практичное оборудование, которое должно устанавливаться в каждую систему приточно-вытяжной вентиляции с целью энергосбережения в зданиях. Помимо экономии электроэнергии, рекуператор выравнивает уровень влажности и фильтрует воздух, поступающий в помещение, что особенно важно в условиях современных городов.

Системы рекуперации тепла могут поставляться в самых разных формах, но все они связаны с каким-либо видом теплообменника. Конструкция находится в здании, как правило, на чердаке или на крыше, и трубы подаются из него в каждую комнату, вытягивая затхлый воздух и заменяя его теплым, чистым воздухом. Большинство примеров относятся к системам рекуперации тепла для вентиляции, но оно может в равной степени применяться к ряду процессов, включая тепловые насосы, которые преобразуют теплоту через землю и воздух, а также комбинированные системы тепловой и электрической энергии.

Тепловая рекуперация обладает наибольшей эффективностью рекуперации воздуха во всех вентиляционных системах. В теплообменнике передача тепла от горячего воздуха к холодному осуществляется через вращающийся цилиндрический ротор, состоящий из пакета тонких металлических пластин. Горячий газ нагревает пластины, после чего они перемещаются в поток холодного газа, тем самым передавая ему тепло.[1]

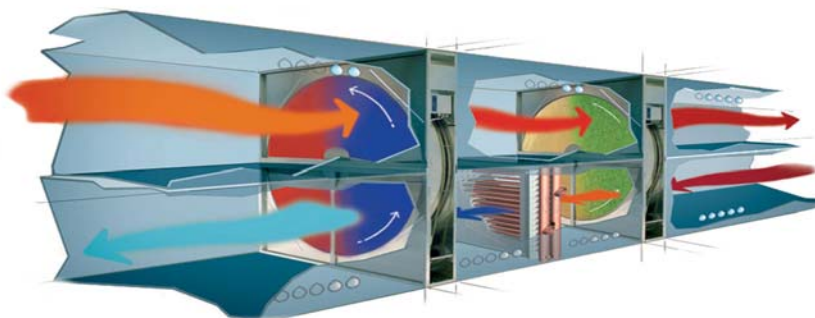


Рисунок 1. Роторный рекуператор

Теплообменники обычно изготовлены из алюминия, но могут быть также изготовлены из широкого спектра материалов, включая пластик и даже бумагу. Преимущество теплового колеса заключается в том, что он высокоэффективен (до 80%) по сравнению с другими системами и обеспечивает более быструю отдачу от инвестиций при правильной настройке. В качестве системы рекуперации тепла можно управлять скоростью вращения колес и количеством передаваемой энергии для повышения или понижения температуры воздуха, который подается обратно в здание.

Технология нагрева плиты наиболее популярный тип рекуператоров, поскольку его можно использовать в меньших масштабах. Он содержит коробку с параллельными пластинами, выполненными из металла или пластика, что позволяет вытяжному воздуху передавать энергию и нагревать поступающий воздух.[2] Воздушные потоки разделены пластинами и никогда не касаются друг друга, поэтому одним из ключевых факторов эффективности любой системы является теплопроводность пластин.

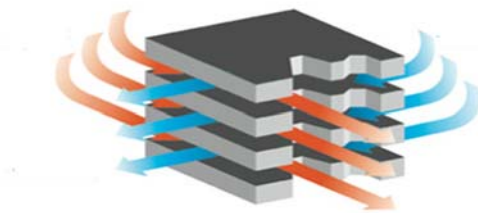


Рисунок 2. Пластинчатый рекуператор

Данные системы обычно имеют эффективность около 70% в лучшем случае.

Технологии замкнутого контура, как правило, состоит из двух радиаторов, которые соединены друг с другом насосной схемой труб. Вода используется для сбора тепла из вытяжной трубы и передачи ее в радиатор приточного воздуха. Системы рекуперации тепла, такие как эти, используются там, где два воздушных потока недостаточно близки для более эффективных систем. Обычно он обеспечивает максимальную эффективность около 50%.

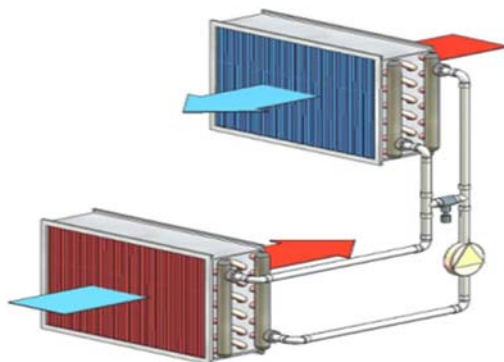


Рисунок 3. Рециркуляционный водяной рекуператор

Технология тепловой трубы имеют высокую надёжность и занимает мало места. Используется трубная система, состоящая из металлических трубок, скомпонованных в цилиндрический воздухопровод. Нагретый отработанный воздух проходит по трубкам, отдавая часть тепловой энергии, а холодный воздух, перемещаясь в пространстве между трубками, забирает часть тепла. Обычно он обеспечивает максимальную эффективность около 50%.

Тепловые насосы выделяют тепло из одной зоны и переносят ее в другое место. Они работают аналогично холодильной установке и могут использоваться как для охлаждения, так и для обогрева воздуха. Существует множество различных видов, и они могут выделять тепло как из наружного воздуха, так и из земли с помощью сети труб. [3]

Подводя итоги, можно сказать, что система рекуперации тепла в системах вентиляции ощутимо снижают затраты электрической и тепловой энергии на обогрев помещений, тем самым обеспечивая оптимальные условия проживания, что несомненно сказывается на здоровье человека.

Библиографический список

1. Теплообменник роторный [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.teploobmenka.ru/glossary/rotor/>

2. Пластинчатый рекуператор: обзор, устройство и принцип действия [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ventilationpro.ru/rekuperation/plastinchatyjj-rekuperator-obzor-ustrojstvo-i-princip-dejstviya.html>

3. Heat recovery [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.carbontrust.com/media/31715/ctg057_heat_recovery.pdf

4. Богословский, В. Н. Отопление и вентиляция: учебник для вузов / В. Н. Богословский, В. П. Щеглов, Н. Н. Разумов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1980. – 295 с.

Научный руководитель: Миннуллина А.Ю., к.э.н., доцент

Бизнес-план как инструмент достижения стратегических целей организации

Кожевникова Е.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В настоящее время большое количество руководителей предприятий отдают предпочтение стратегическому планированию. С его помощью вырабатываются стратегические ориентиры фирмы, глобальные цели, а также решения по оптимальному использованию всех видов ресурсов. Но в последствие возникает проблема с реализацией такого рода планирования, с

разработкой мероприятий по их достижению и доведением до рядовых сотрудников компании. Здесь неотъемлемым вспомогательным элементом является бизнес-план. Бизнес-план - это «документ внутрифирменного планирования, формулирующий все ключевые аспекты планирования коммерческой и производственной деятельности организации, анализирующий с возможно предстоящими проблемами, а также указывающий на способы решения финансово-хозяйственных задач, а также является непосредственным инструментом для получения инвесторской помощи» [3].

Основопологающим достоинством бизнес-плана является то, что:

- 1) Дает полную ясность того, насколько эффективны стратегические и фактические ориентиры фирмы.
- 2) Понимание того, насколько жизнеспособна бизнес-идея в сложившейся конкурентной среде.
- 3) Служит инструментом для получения доверия инвесторов и оказания финансовой поддержки проекту [4].

Отличительным признаком бизнес-плана от стратегического планирования являются не только функциональные составляющие (план производства, план маркетинга, финансовый план), но и то, что в первом есть свои временные рамки, по истечению срока которых определенные цели и задачи проекта должны быть достигнуты, в то время как стратегическому планированию характерен скользящий принцип планирования (возможность добавления временных периодов по мере достижения показателей текущего периода) [1]. Тем не менее бизнес-планирование до сих пор не имеет четкого места в системе планов.

Рассмотрим взаимосвязь бизнес-планирования и стратегического планирования с позиций: целей организации, на уровне показателей и на уровне контроля за процессом планирования (рис.1).

На уровне целей фирмы. На стратегическом уровне планирования разрабатываются основные направления и цели, ведущие к выполнению главной миссии организации, а бизнес-план является инструментом, при помощи которого разрабатываются подцели и оптимальные возможности по их достижению.

На уровне показателей. На данном уровне взаимосвязь бизнес-планирования и стратегического планирования можно рассматривать, как проекцию стратегических направлений и целей фирмы в систему конкретных показателей, которые будут являться непосредственным ориентиром для исполнителей планов. В качестве примера можно использовать концепцию разработки системы сбалансированных показателей, предложенную Нортон и Капланом сбалансированной системе показателей. Задача системы сбалансированных показателей состоит в том, чтобы трансформировать миссию фирмы в конкретные, вполне осязаемые задачи и показатели [1].



Рисунок 1. Взаимосвязь стратегического планирования и бизнес-планирования

На уровне контроля процесса планирования. Задействование формальных систем контроля дает возможность не только своевременно обнаружить причины отклонения показателей бизнес-плана, но и найти пути их оптимальных решений, а также непосредственно корректировать стратегические цели компании [3]. Другими словами, контроль является инструментом для сверки стратегических целей организации с ее возможностями, а значит система контроля бизнес-планирования является непосредственной составляющей системы контроля стратегического планирования. Таким образом, справедливо утверждать, что стратегическое планирование и бизнес-планирование являются взаимосвязанными этапами управленческой деятельности в каждой компании, которая стремится к достижению своих показателей

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что целью бизнес-планирования является не только оценка целесообразности получения инвестиции, разработка планов на перспективу, составление системы числовых оценок экономических и финансовых показателей, по которым можно судить о степени успешности развития фирмы, но и так же является ключевым элементом для достижения целей стратегического и финансового менеджмента.

Библиографический список

1. Бухалков, М. И. Планирование на предприятии: учебник. – 3-е издание, испр. / М. И. Бухалков – Москва: ИНФРА-М, 2015. – С. 150-178
2. Балашов, В. В. Тезаурус рыночной экономики и управления: учебник для вузов / В. В. Балашов, В. В. Годин, А. В. Райченко – Москва, 2014. – 152 с.
3. Гуров, В. Г. Бизнес-план как условие стратегического развития организации / В. Г. Гуров // Вестник Российского государственного гуманитарного университета – Москва, 2014 – 127 с.
4. Блэквелл, Эд. Дж. Как составить бизнес-план: учебник. Пер. с англ./ Эд. Дж. Блэквелл. – Москва, 2014. – 160 с.

Научный руководитель: Архипова О.А., канд. эконом. наук, доцент

Предпроектные этапы разработки инвестиционного проекта «Геронтологического центра» на территории юга Тюменской области *Лескина Я.А.*

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Тюменская область признана не только самым инвестиционно-привлекательным регионом, но и возглавила рейтинг по социально-экономическому положению. Кроме того, субъект вошел в пятерку лидеров по показателям дохода и занятости населения. Авторы статьи проверили данные заключения в предыдущей статье[2].

При оценке инвестиционной привлекательности региона особое внимание считаем, следует уделять его потенциалу, который должен учитывать всевозможные аспекты развития региона. Комплексная оценка потенциала региона позволяет объективно отразить его привлекательность для частных и государственных инвестиций. В связи с этим, были выделены некоторые составляющие потенциала, по которым была проведена оценка инвестиционной привлекательности региона [3].

На основании данных по оценке инвестиционной привлекательности можно сделать вывод, что юг Тюменской области нуждается в реализации данного рода объектов.

Изменение социального статуса человека в преклонном возрасте, которое обычно может быть вызвано, прежде всего, прекращением или ограничением трудовой деятельности, а также особыми изменениями ценностных ориентиров, превычного образа жизни, возникновением затруднений в социально-бытовой, психологической адаптации к новым условиям, требует выработки особых подходов, форм и методов социальной работы с пожилыми людьми в геронтологических стационарах.

Для решения данной проблемы авторы статьи видят инвестиционный проект «Строительство геронтологического центра для обеспеченного класса пенсионеров», который необходимо запускать как первоочередной с территориальным размещением на юге Тюменской области.

Реализации данного инвестиционного проекта требует поэтапного решения проблемы. В зависимости от целей, преследуемых инвестором, подготовка инвестиционного проекта Геронтологического центра» обычно включает в себя ряд этапов. Основные этапы приведены ниже:

- 1) Выбор участка и покупка земли;
- 2) Кадастровое оформление земельного участка;
- 3) Оформление целевого использования участка (разрешенного использования);
- 4) Получение технических условий для подключения сетей;
- 5) Подготовка проекта;
- 6) Согласование проекта;
- 7) Реализация проекта.

Каждый этап работ увеличивает стоимость земельного участка, но и требует необходимых затрат времени и денег. А также в зависимости от предполагаемого результата, порядок и объем работ может несколько меняться, от указанного в таблице 1. В данной статье мы хотим подробнее рассмотреть один из основных этапов выбор земельного участка для реализации инвестиционного проекта [1].

Одним из самых основных предпроектных этапов разработки инвестиционного проекта является вариантно–сравнительная оценка земельного участка.

К этапу разработки вариантно-сравнительной оценки земельного участка относятся:

- Юридический статус земельного участка;
- Назначение земельного участка;
- Право собственности;
- Расположение, каких-либо объектов на данном участке земли;
- Пригодность для эксплуатации;
- Инженерные коммуникации;
- Транспортная инфраструктура;

Только при реализации данного предпроектного этапа можно приступить к разработке технологического задания на разработку инвестиционного проекта.

Библиографический список

1. Виленский, П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: учебное пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившцц, С. А. Смоляк – 2-е изд., перераб и доп – М., 2002 –888 с.
2. Тюменская область в лидерах по инвестиционной привлекательности [электронный ресурс]: статья. /Тюменская область сегодня. Режим доступа: <http://tumentoday.ru/2017/06/10/tyumenskaya-oblast-v-liderah-po-investicionnoj-privlekatelnosti/>(дата обращения 10.11.2017).
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://tumstat.gks.ru>.

Научный руководитель: Филимонова Л.А., канд. экон. наук, доцент.

«Зеленое» строительство как перспективный элемент инвестиционно-строительного инжиниринга

Мальцев А.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В связи с перенасыщенностью мирового пространства продукцией строительного производства (к которой относятся не только здания и сооружения, но и строительно-бытовые отходы) и негативным воздействием этой продукции на окружающие, все большее влияние в мире набирают стандарты экологического строительства. Впервые об экологическом строительстве и ресайклинге заговорили в начале 1960-х годов в штате Нью-Йорк, США, в связи со слишком большими объемами скопившихся отходов искусственного камня, низколигированной стали и пластмасс и начинающимся строительством зданий ВТЦ.

В 1990-ом году были созданы первые сертификационные стандарты BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Методика Исследования и Оценки Строительного Производства) в Великобритании, а в 2000-х в США была создана стандартизованная система сертификации LEED (the Leadership in Energy & Environmental Design – Руководство по Энергетическому и Экологическому Проектированию). Обе системы сертификации входят в приоритет международных стандартов экологического проектирования и строительства. Однако кроме них существуют и другие своды стандартов. Самой совершенной в мире системой контроля и сертификации экологического проектирования считается система DGNB (Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen – Герман-

ский Совет по Устойчивому Развитию Строительного Производства), активно применяемая в ФРГ и странах Северной Европы. В России же в конце 2000-х годов стандарты BREEAM и LEED объединены и адаптированы, благодаря чему появилась система «Зеленые Стандарты» [1, с.4].

Одним из первых зданий, получивших «золотую» сертификацию по системам BREEAM и LEED, является Башня Херст в Нью-Йорке, построенная в 2006 году. Особенность его производства заключается в применении в ходе строительства энергетических комплексов, основанных на использовании солнечной энергии, и использования переработанного металлолома в качестве вторичного сырья (переработка составила 90% от общего объема металлоконструкций). Также одними из главных примеров «зеленого» строительства считаются здание Bank of America Tower (55% всего бетона, использованного в строительстве, изготовлено с применением отходов металлургии и производства искусственного камня) и Pearl River Tower в Китае (он спроектирован таким образом, что он способен полностью обеспечить свои энергопотребности).

Основные задачи экологического строительства:

- проектирование зданий с максимальным учетом потребностей пользователей здания (например, соблюдение комфортного температурного и влажностного режима с учетом стандартов LEED);
- обязательное применение в строительном производстве биоразлагаемых легких материалов и материалов, чьи отходы наносят минимальный вред окружающей среде [2, с.5];
- обязательное применение в строительном производстве вторичного сырья из переработанных отходов строительного производства и технологий, оказывающих минимальное вредное воздействие на окружающую среду (в том числе, повышенное использование ручных механизмов и человеческого труда);
- обязательное использование энергоэффективных технологий;
- проектирование схем «безотходного» производства (то есть, такое технологическое проектирование зданий и сооружений, которое подразумевает безотходную утилизацию отходов строительной продукции).
- сведение к минимуму вредного влияния зданий и сооружений на окружающую среду в ходе эксплуатации [3, с.33].

Основные экономические преимущества «зеленого строительства»:

1. Государственные инвестиции.

Согласно конвенции ООН и Закону об энергоэффективности от 2007 года, государства в обязательном порядке должны осуществлять инвестирование в экологическое строительство. По данным на декабрь 2017 года, общемировые инвестиции в «зеленое строительство» составили 648 млрд. \$. Таким образом, любое использование зеленых технологий в строительном процессе подразумевает государственное инвестирование проекта.

2. Сокращение прямых расходов.

В экологическом строительстве расходы на строительные материалы и обслуживание здания существенно сокращаются: использование биоматериалов помогает сэкономить на вывозе и утилизации мусора; использование вторичного сырья помогает сократить стоимость исходного материала, а возможность частичной продажи отходов строительного производства (вплоть до четвертого использования переработанного материала) обеспечивает дополнительный доход, покрывающий расходы на их утилизацию; и т.д [4, с.206].

3. Энергоэффективность.

Использование в строительном производстве материалом и технологий, основанных на использовании возобновляемых источников энергии, позволяет существенно сократить расходы на электроэнергию и инструменты подачи электричества, стабилизации и сбережения электроэнергии. В свою очередь, сокращение использования электроэнергетических технологий способно существенно повысить экологичность как самого строительного процесса, так и прилегающих территорий, и конечной продукции.

Таким образом, «зеленое» строительство – одно из наиболее перспективных направлений современного инвестиционно-строительного инжиниринга, потому что во всех странах мира именно экологические инвестиционные проекты считаются самыми перспективными. Связано это с двумя основными особенностями подобных проектов – они сами по себе значительно (в среднем, на 30-40%) дешевле проектов стандартного строительства, и они помогают организациям значительно сэкономить на утилизации опасных для окружающей среды отходов. К тому же, в настоящее время в мире представлено большое количество дешевых и эффективных технологий для экологического строительства. Также не стоит забывать о государственных инвестициях в «зеленое» строительство. Все выше указанные причины делают экологическую разновидность строительного производства наиболее выгодной с точки зрения инвестирования и инженерного сопровождения инвестиционного проекта.

Библиографический список

1. Бенуж, А. А. Анализ концепции зеленого строительства как механизма по обеспечению экологической безопасности строительной деятельности / А. А. Бенуж, М. А. Колчигин // Вестник МГСУ – 2012. – С. 161-165.

2. Бойкова, И. В. Особенности внедрения «зеленого» проектного менеджмента в сферу капитального строительства / И. В. Бойкова, Л. В. Суходольская, Л.А. Мохова // Интернет-журнал «Науковедение» – 2017. – Т. 9. № 5. – 63EVN517.

3. Матыс, Е. Г. Влияние качества и цены строительных материалов на стоимость строительства / Е. Г. Матыс // Энергосбережение и иннова-

ционные технологии в топливно-энергетическом комплексе: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. Т. II / отв. редактор А.Н. Халин. – Тюмень: ТИУ, 2016. – С. 32-34.

4. Ключков, В. В. Управление развитием зеленых технологий: Экономические аспекты: монография / В. В. Ключков, С. В. Ратнер – Москва: ИПУ РАН, 2013. – 292с.

Научный руководитель: Матыс Е.Г., кандидат экономических наук, доцент

Обзор способов продажи недвижимости

Мамаева О.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Рынок недвижимости в последние годы неуклонно растет. Все участники этого рынка ищут действенные способы продажи недвижимого имущества. Застройщики, риелторы, собственники недвижимости – все они, несмотря на то, что имеют разные возможности по привлечению покупателей, пытаются достичь одной цели – выгодно и быстро продать объект недвижимости. Рассмотрим особенности продажи недвижимости всеми участниками этого рынка.

Наибольшую долю на рынке недвижимости занимают застройщики и риелторы. И если первые продают в основном только новостройки, то вторые продают как вторичную недвижимость, так и новостройки, выступая при этом в качестве канала реализации недвижимости от застройщика.

Основными доступными для застройщика вариантами найти своего покупателя являются: собственный офис продаж, обращение к услугам риелтора, размещение информации в сети Интернет.

Офис продаж. По мнению Ирины Мошевой, генерального директора совместного предприятия компаний RDI и Limitless, «правильная организация офиса продаж – это не менее 50% успеха рекламной кампании объекта жилой недвижимости» [1].

Для более сильного эффекта офиса продаж следует чётко понимать, для кого он предназначен. Конечно, все должно быть ориентировано на клиента, но не стоит делать акцент только на них. Нужно помнить и о тех, кто так же будет посещать офис продаж: конкуренты, журналисты и агенты недвижимости.

Людей привлекает посещение строящегося объекта - это именно то место, где они, возможно, купят квартиру и будут проводить большинство своего времени. У них есть возможность оценить планировку и простран-

ство квартиры, но мало кому нравится строительная грязь, поэтому необходимо создать помещение, которое будет обставлено мебелью и сделать визуализацию для клиента.

Риелторы. Агенты, которые специализируются на продаже и покупке недвижимости становятся чуть ли не главным каналом продажи в последнее время. Многие клиенты из-за нехватки времени не могут осуществлять мониторинг рынка продаж самостоятельно, они просто обращаются к риелторам, которые помогут им выбрать недвижимость и расскажут про все имеющиеся варианты. [2]

Интернет. В настоящее время более 60% россиян являются активными пользователями социальных сетей. Этим пользуются многие компании, в том числе и застройщики. Лучшая возможность социальных сетей – это таргетированная реклама, которая демонстрируется только тем пользователям сети, которые удовлетворяют определенному набору требований, заданному рекламодателем, что позволяет очень легко воздействовать на целевую аудиторию.

Помимо социальных сетей в интернете можно обращаться к услугам специализированных сайтов, которые помогают найти покупателя гораздо быстрее, чем социальные сети, т.к. на специализированный сайт зайдет только тот, кто ищет недвижимость

Реклама на телевидении, радио, в печатных изданиях являются традиционными инструментами продажи, и также используется застройщиками для поиска своих клиентов. Однако эти каналы в настоящее время уступают предыдущим по эффективности.

Кроме застройщиков значительную часть рынка недвижимости занимают собственники, которые также используют все возможные варианты для реализации своего недвижимого имущества.

С целью выявления наиболее популярных способов продажи недвижимости собственниками был проведен опрос. В опросе участвовало 46 человек, которые когда-либо продавали недвижимое имущество. По данным опроса было выявлено, что чаще всего используются такие способы, как: обращение к риелтору (73,9% или 34 человека), подавали объявление на специализированных Интернет-сайтах (58,7% или 27 человек), просили родственников и друзей (39,1% или 18 человек), распространял свое сообщение через социальные сети (32,6 % или 15 человек). Остальные способы (рисунок 1) используют намного реже.

Помимо выявления всех вариантов, к которым прибегали собственники недвижимости с целью её продажи, необходимо определить, какой именно способ дал результат. Результаты опроса по выявлению наиболее эффективного способа продажи недвижимости представлены на рисунке 2.

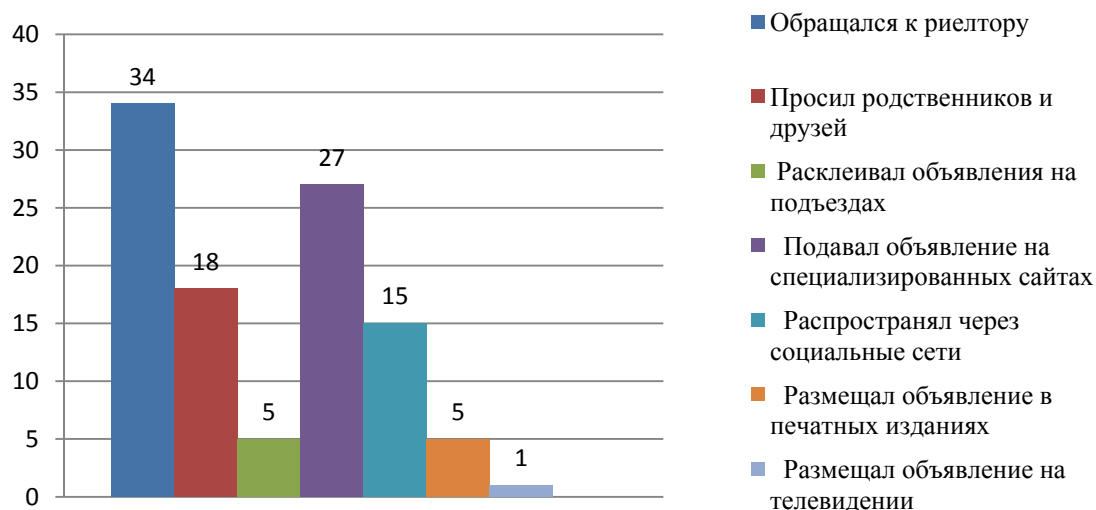


Рисунок 1. Способы продажи недвижимости собственниками



Рисунок 2. Способы продажи, через которые была реализована недвижимость собственниками

Результаты опроса показали, что наиболее эффективным оказался способ продаж через риелторов, он составляет 47,8% ответов. Следующим по эффективности идет подача объявлений на специализированных сайтах – 26,1%, затем продажа через родственников и друзей (13%), все остальные категории занимают меньше 10%, а объявления на радио и в печатных изданиях не принесли никакого результата.

Таким образом, в настоящее время на рынке продажи недвижимости наблюдается явный приоритет риелторов и сети Интернет как основных каналов продажи объектов недвижимости.

Библиографический список

1. Мошева, И. Правильный офис продаж – секрет успеха жилого комплекса [Электронный ресурс] / И. Мошева. – Режим доступа: <http://gera-pr.ru/blog/153.html> (дата обращения 30.03.2018).

2. Габудина, А. А. Исследование потребительских предпочтений на рынке риелторских услуг города Тюмени [Текст] / А. А. Габудина // Вестник Тюменского государственного архитектурно-строительного университета – Тюмень: ТюмГАСУ, 2015. – С. 90-94.

Научный руководитель: Габудина А.А., канд. экон. наук, доцент

Возможные риски при реализации производственного проекта

Маслеев Н.Ю., Долгов Д.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Бизнес-модель проекта предполагает наличие основных, ключевых бизнес-процессов и вспомогательных. Так, например, для производственного проекта, выполняющего задачи по увеличению производственных мощностей и строительству новых инфраструктурных объектов основными процессами являются:

- a. Проектирование (изыскания; разведка; лицензии; проекты СМР);
- b. Снабжение (закупки);
- c. Комплектация и логистика (контроль отгрузок; склады; завоз МТР)
- d. Строительство (зданий, дорог и технологических объектов);
- e. Производство (технологический цикл).

Эти процессы связаны с освоением инвестиционных вложений и получением прибыли, поэтому их успешная реализация попадает под усиленный контроль менеджмента и, следовательно, включается в группу ТОП-рисков проекта, которые показаны на рисунке 1.

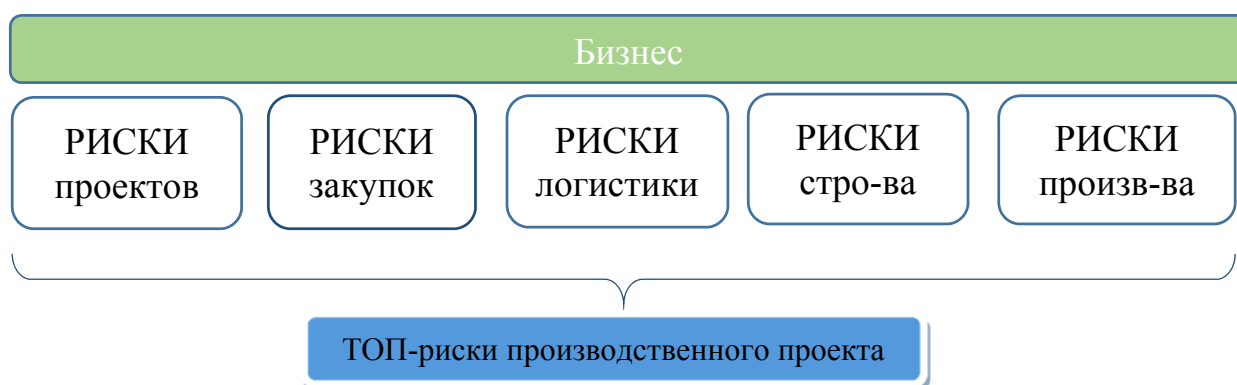


Рисунок 1. ТОП-риски производственного проекта

Остальные процессы, обеспечивающие производство и развитие, например, деятельность кадровой службы или службы ИТ, хотя и являются значимыми для проекта в целом, не несут повышенных рисков и могут контролироваться в рабочем порядке, поэтому в перечень ТОП-рисков проекта не попадают.[1] После того, как менеджментом определён перечень ТОП-рисков проекта, происходит идентификация подразделений, отвечающих за соответствующие бизнес-функции, которые будут реализовывать мероприятия в рамках программы управления ТОП-рисками проекта.

Например, управление проектными работ будет отвечать за управление ТОП-риском по несвоевременному и некачественному проектированию; управление организации закупок - за управление ТОП-риском по несвоевременному закупу; управление комплектации - за управление ТОП-риском по несвоевременной и некомплектной поставке материально-технических ресурсов на объекты строительства; а транспортное управление – за управление ТОП-риском по обеспечению транспортными услугами и услугами спец. техникой, возможные точки воздействия на риск-факторы показаны на рисунке 2.

Каждая бизнес-функция не самодостаточна: она включена в общий процесс и взаимодействует с другими бизнес-функциями, поэтому в управлении каждым ТОП-риском будут участвовать разные подразделения, но ответственным за это взаимодействие будет то подразделение, которое является держателем всей бизнес-функции. [2]

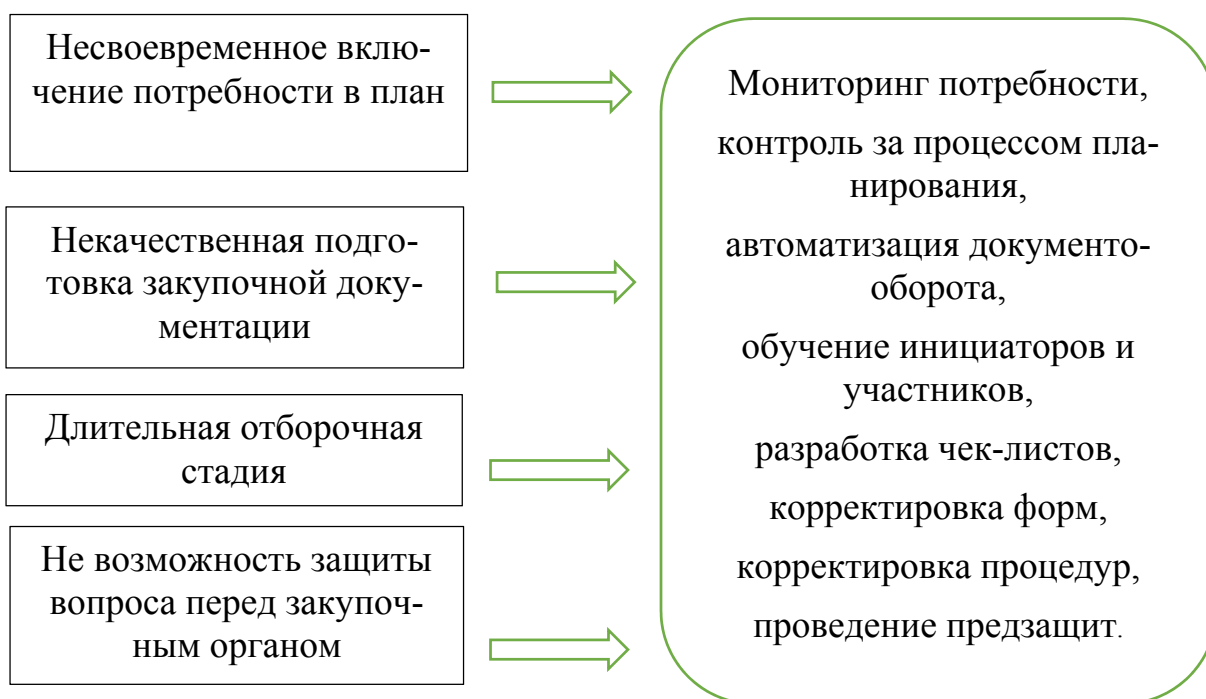


Рисунок 2. Возможные точки воздействия на риск-факторы

Основным документом каждого утвержденного ТОП-риска является паспорт риска. Это документ, разработанный руководителем бизнес-

функции, утвержденный заместителем генерального директора по направлению деятельности и принимаемый к рассмотрению генеральным директором.

Паспорт ТОП-риска включает:

- 1) состав риска (риско-образующие факторы);
- 2) оценку риска (уровень вероятности и управляемости, степень влияния на бизнес);
- 3) взаимосвязь с другими рисками;
- 4) ожидаемый положительный результат;
- 5) бюджет на исполнение мероприятий;
- 6) отчет о выполнении плана управления риском;
- 7) отчет о случаях реализации риска.

Паспорт ТОП-риска утверждается руководителем проекта на следующий период работы. [3] Контроль за исполнением мероприятий проводится регулярно с пересчетом показателей риск-факторов и уточнением вероятности реализации ТОП-риска.

Корректировка паспорта в течение отчетного периода в части исключения мероприятий проводится в случае потери их актуальности. Каждому мероприятию назначаются сроки исполнения и ответственный исполнитель из состава подразделения отвечающего за ТОП-риск или смежного, ответственного за бизнес-функцию.

Библиографический список

1. Вяткин, В. Н. Риск-менеджмент: учебник / В. Н. Вяткин, В. А. Гамза, Ф. В. Маевский. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 353 с.
2. Управление финансовыми рисками: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. П. Хоминич [и др.]; под ред. И. П. Хоминич, И. В. Пещанской. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 345 с.
3. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 289 с.

Научный руководитель: Фролова О.И., канд. экон. наук, доцент.

Управление рисками в закупочных процессах

Маслеев Н.Ю., Долгов Д.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Прежде чем начать рассматривать управление рисками, введем несколько основных понятий, которыми будем пользоваться в данной статье:

Риск—это сочетание вероятности нежелательного события и его потенциальных последствий, угроза негативного влияния случайного события на достижение целей компании.

Риск-менеджмент – важный элемент системы управления предприятием, отдельное место в котором занимает закупочный процесс.

Управление рисками – процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь проекта, вызванных его реализацией.

Каждая бизнес-единица имеет свои особенности в бизнес-процессах, в том числе и в закупках, поэтому неотъемлемой частью деятельности закупочных подразделений должно являться умение адекватно оценить актуальные риск-факторы и выработать мероприятия, направленные на снижение вероятности их реализации. [1]

Рискообразующие факторы.

Каждый ТОП-риск состоит из образующих его факторов, которые определяются на этапе разработки паспорта риска и могут иметь разную степень влияния на вероятность реализации ТОП-риска. Кроме того, состав рискообразующих факторов может изменяться от одного периода к другому, и в паспорте на следующий год может отсутствовать часть риск-факторов из паспорта предыдущего года, либо может присутствовать новый набор риск-факторов, актуальных для следующего периода.

Каждый риск-фактор имеет два параметра, позволяющих отслеживать его состояние:

- управляемость (насколько этот фактор управляем);
- вероятность (насколько этот фактор вероятен).

Определение этих параметров для каждого риск-фактора позволяет расставить приоритеты внутри ТОП-риска и выделить зоны повышенного внимания, что, в свою очередь, позволяет более качественно проработать мероприятия по каждому риск-фактору.

Закупочные риск-факторы.

ТОП-риск по несвоевременному контрактowaniu включает в себя совокупность негативных событий, которые могут произойти на каждом этапе закупочного процесса независимо друг от друга или в логической последовательности, одновременно или с интервалом, поэтому для качественной идентификации риска и дальнейшего управления им необходимо идентифицировать все возможные риск-факторы ТОП-риска на каждом этапе всего процесса, возможные риск-факторы представлены на схеме 1.

По каждому риск-фактору должна проводиться следующая работа:

- 1) Присваивается значение вероятности и управляемости на этапе его идентификации до проведения мероприятий;
- 2) Определяется перечень мероприятий для снижения его вероятности и повышения его управляемости;
- 3) Проводится регулярный мониторинг состояния его параметров и статуса исполнения мероприятий в течение отчетного периода.



Схема 1. Риск-факторы в закупочной деятельности

Для каждого риск-факторы определяются точки воздействия и планируются предупреждающие реализации этого риск-фактора конкретные мероприятия, например, для риск-фактора о длительной отборочной стадии может быть запланировано несколько мероприятий:

- разработка чек-листов;
- проведение годовой предквалификации по типам сделок;
- корректировка форм и состава технической части пакета закупочной документации;
- перенос процедуры утверждения результатов отборочной стадии на окончательное заседание руководителей компании по выбору победителя.

Методика оценки реализации риска

Разрабатывается отдельно для каждого ТОП-риска и включает в себя количественную оценку, полученную методами математического моделирования Монте-Карло, вероятности реализации каждого входящего в ТОП-риск фактора и, как итог, самого ТОП-риска. [2]

На примере закупочного ТОП-риска о длительном контрактовании методика оценки может давать информацию о том, по какому количеству лотов произойдет срыв сроков закупки, если ТОП-риск осуществится, или, другими словами, позволяет найти ответ на вопрос: «по какому количеству лотов X с вероятностью Y произойдет несвоевременный выбор с задержкой на количество дней Z ?»

Расчет вероятности реализации рискового события и возможного воздействия может быть оценен с помощью математической модели на основе метода Монте-Карло. Это достаточно сложная методика, имеющая под собой, как правило, компьютерную реализацию. Результатом такого анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта. [3]

Зная общее количество лотов на следующий год, можно с помощью математической модели рассчитать возможное распределение лотов по риск-факторам на следующий год и определить вероятность реализации каждого риск-фактора. Результатом математической модели по оценке топ-риска будет являться оценка количества лотов, по которым с рассчитанной вероятностью произойдет срыв сроков контрактования с рассчитанным сроком.

Библиографический список

1. Управление финансовыми рисками: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. П. Хоминич [и др.]; под ред. И. П. Хоминич, И. В. Пещанской. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 345 с.
2. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 289 с.
3. Вяткин, В. Н. Риск-менеджмент: учебник / В. Н. Вяткин, В. А. Гамза, Ф. В. Маевский. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 353 с.

Научный руководитель: Миннуллина А.Ю., канд. эконом. наук, доцент.

Анализ существующих методик технико-экономического обоснования инвестиционно-строительного проекта

Мельникова Ю.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Исследование существующей системы ТЭО

Автомобильная дорога – объект всеобщего пользования, является важнейшей артерией развития населенного пункта и прилежащих к нему площадей. В результате устройства (совершенствования) АД развивается

сообщение между населенными пунктами, улучшается инфраструктура, появляются возможности для развития новых территорий и возникновения новых инвестиционных проектов и т.д.

Технико-экономическое обоснование (часто используется аббревиатура ТЭО)– документально оформленные результаты расчетов целесообразности осуществления проекта, их оценка и анализ [1].

Строительство и реконструкция автомобильных дорог позволяют рационально организовать перевозки пассажиров и грузов, а также обеспечивают получение единовременного и ежегодного экономического эффекта.

Для ТЭО строительства (реконструкции) большое значение имеют экономические изыскания. Главная цель экономических изысканий – определение перспективной интенсивности движения, состав движущихся потоков, нагрузки на ось, уровень инфляции, коэффициент дисконтирования, примерную прогнозную стоимость материалов, перевозок, экономический эффект от уменьшения количества дорожно-транспортных происшествий в результате реконструкции автомобильной дороги и т.д.

1 Методики технико-экономического обоснования проекта реконструкции и/или строительства автомобильной дороги.

1.1 Краткое описание методик

Методика № 1.

Согласно ОДМ 218.2.028-2012 «Методические рекомендации по технико-экономическому сравнению вариантов дорожных одежд» [2] оценку эффективности устройства и эксплуатации конструкций дорожных одежд производят в расчете на 1 пог. км с параметрами и условиями функционирования автомобильной дороги определенной категории.

В качестве критерия оценки сравнительной эффективности устройства и дорожных одежд, учитывая необходимость достижения тождественных результатов (т.е., обеспечения пропусков одного того же по размерам, составу и структуре транспортного потока с расчетной скоростью движения), принимают минимальное значение показателя интегральных дисконтированных затрат.

Методика №2

Второй способ технико-экономического обоснования строительства (реконструкции) автомобильной дороги указывает основным критерием для оценки экономической эффективности капитальных вложений в дорожное строительство, прирост национального дохода по отношению к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост. Основными показателями ТЭО являются коэффициент эффективности капитальных вложений и величина обратная ему - период окупаемости.

Для оценки эффективности капиталовложений в дорожное строительство применяют метод приведенных капиталовложений и эксплуатационных затрат с учетом фактора времени. Основой данного метода является приведение всех капиталовложений, затрачиваемых в разное время на строительство и последующую эксплуатацию дороги, включая транспорт-

ные расходы на автотранспорт, пользующийся дорогой, к определенному уровню, с последующим их суммированием [3].

2.2 Сравнение методик ТЭО

Сравнение этих двух методик технико-экономического обоснования представлены в виде таблицы 1.

Таблица 1

Сравнение методик ТЭО

1	2	3
Параметры сравнения	Методика №1	Методика №2
Ключевой критерий оценки	Показатель интегральных дисконтированных затрат	Коэффициент эффективности капиталовложений (срок окупаемости)
Исходные данные	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Стоимость строительства, затраты, на ремонт и содержание при эксплуатации; ▪ срок сравнения вариантов, норма дисконта; ▪ скорость, интенсивность, состав и условия безопасности движения на протяжении расчетного периода; ▪ условия проведения ремонтов и капитальных ремонтов; ▪ скорость, интенсивность и состав движения автотранспортных потоков в периоды ремонтов; ▪ нормативная база для расчетов всех видов социально-экономических потерь от снижения транспортно-эксплуатационных качеств конструкций дорожных одежд. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Значения нормативных показателей (E_n); ▪ фактические затраты текущего года на эксплуатацию дороги; ▪ полный срок службы дорожной одежды; ▪ сумма приведенных капитальных вложений на строительство или реконструкцию 1 км; ▪ сумма приведенных транспортных затрат за тот же период, отнесенная на 1 км дорожной одежды, руб.; ▪ ежегодная средняя величина дорожно-эксплуатационных затрат, приходящаяся на км; ▪ себестоимости перевозок; ▪ количества перевозимых по дороге грузов и пассажиров.
Учитываемые факторы	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Себестоимости перевозок; ▪ потери времени пассажиров; ▪ капитальные вложений в автотранспорт; ▪ количество ДТП и затраты на ДТП; ▪ изменение затрат на проект со временем; ▪ степень детализации расчета; ▪ особенности движения транспортных потоков при производстве работ; ▪ ежегодная оценка динамики условий движения. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Фактические затраты текущего года на эксплуатацию; ▪ сумма приведенных затрат за расчетный период для каждого варианта; ▪ себестоимости перевозок; ▪ потери времени пассажиров; ▪ капитальные вложений в автотранспорт; ▪ количество ДТП и затраты на ДТП; ▪ изменение затрат на проект в течение времени;

Учитываемые факторы		<ul style="list-style-type: none"> ▪ возможность использования местных материалов; ▪ межремонтные сроки.
Сравниваемые варианты	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разные виды конструкций дорожной одежды с заданной стратегией ремонтов и содержания каждой из них; ▪ не менее трех вариантов равнопрочных конструкций дорожных одежд. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разные виды конструкций дорожной одежды с заданной стратегией ремонтов и содержания каждой из них;
Применяемый уровень цен	Текущий	Текущий

В результате сравнения можно сделать вывод, что обе методики принимают во внимание множество одинаковых технических, социальных и транспортных особенностей дорожных объектов, которые влияют на экономическую составляющую проекта их реконструкции (строительства). Методика №1 требует более точного исполнения последовательности расчета, в то время как №2 предполагает более «творческий».

При выборе методики №2 можно учитывать любое количество статей затрат, зависящих от разных показателей (местные материалы района тяготения, время пребывания пассажиров в пути и т.д.). Несмотря на то, что в способе №1 степень детализации и соответственно принимаемая схема расчета может быть различной (по желанию заказчика), она должна соответствовать ОДМ 218.2.028-2012[2]. В этом же и ее преимущество, для технико-экономического обоснования по методике №2 нужно просто воспользоваться существующим порядком расчета.

Обе методики, через математические формулы и экономические показатели, в полной мере стараются выразить технические особенности каждого проектируемого варианта, объединить множество факторов, влияющих на конструкцию в течение всего ее срока службы, предсказать возможные этапы ее жизненного цикла. С помощью интегрирования всех внешних и внутренних воздействий в одно численное значение производится сравнение вариантов проекта.

Библиографический список

1. Генеральный директор: электрон. журн. 2017. Режим доступа к журн. URL: <https://www.gd.ru/> (дата обращения: 31.03.2018)
2. ОДМ 218.2.028-2012 Методические рекомендации по технико-экономическому сравнению вариантов дорожных одежд. – М.: Стандартинформ, 2013. – 57с.
3. Калдыбаев, Н. А. Оценка экономической эффективности применения колотых изделий из природного камня в дорожном строительстве

Научный руководитель: Меллер Н.В., канд. экон. наук, доцент.

Комплексный подход к обоснованию проекта строительства

Наумов Д.Н.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Современное городское строительство направлено на создание инфраструктуры для комфортного проживания населения мегаполисов. При выборе проектов и принятии решения о начале реализации осуществляют комплексную оценку всех параметров проекта как технических, таких и экономических. В свою очередь инвестиционная привлекательность таких объектов в первую очередь оценивается величиной дохода, получаемого владельцем. Такой подход часто приводит к изменению технических параметров проекта. Особенно актуально это при проектировании мест стоянки и парковки автотранспорта, в этом случае погоня за экономической выгодой приводит к сокращению площадей размещения автомобилей, то есть к сокращению площади машино-места. Данная проблема является очень актуальной при проектировании и строительстве автомобильных стоянок.

Анализ имеющихся парковочных мест, многоуровневых парковок и закрытых автостоянок в г. Тюмени выявил следующее: размеры машино-мест разнообразны, чаще парковка организована таким образом, что средний тип автомобиля не входит в размеченные линиями места; наличие выдаваемого парковочного талона не даёт гарантии наличия места на паркинге. Основные достоинства и недостатки автостоянок приведены в таблице 1.

Таблица 1

Выявленные достоинства и недостатки автостоянок г. Тюмени

Парковка	Достоинства	Недостатки
ТЦ "Магеллан"	Закрытая, защищена от погодных условий	Небольшой размер парковочных мест, неудобный выезд на улицу М.Горького
У Тюменской областной библиотеки	Закрытая, защищена от погодных условий	Небольшой размер парковочных мест, платная.
ТЦ "Тюменский ЦУМ"	Закрытая, защищена от погодных условий, выходы в ТЦ	Платная, требуется повышенного внимания при передвижении по парковке
ТЦ "Солнечный"	Закрытая, защищена от погодных условий, вы-	Эксплуатируется один этаж парковки, наличие выдаваемого

Парковка	Достоинства	Недостатки
	ход в ТЦ, пункт ТО	парковочного талона не даёт гарантии наличия места на паркинге, размер наземной парковки недостаточен для автомобиля выше средних размеров
ТЦ "Окей"	Наличие закрытой и открытой парковки, несколько въездов/выездов	Организация, движения по парковке, неудобный выезд с парковки

По мнению автора, многих проблем можно было бы избежать, если при выборе проектов парковок и автостоянок применялся комплексный подход, учитывающий влияние размещения парковочных мест и организации движения на все аспекты оценки эффективности проектирования, строительства и эксплуатации таких объектов, рисунок 1.

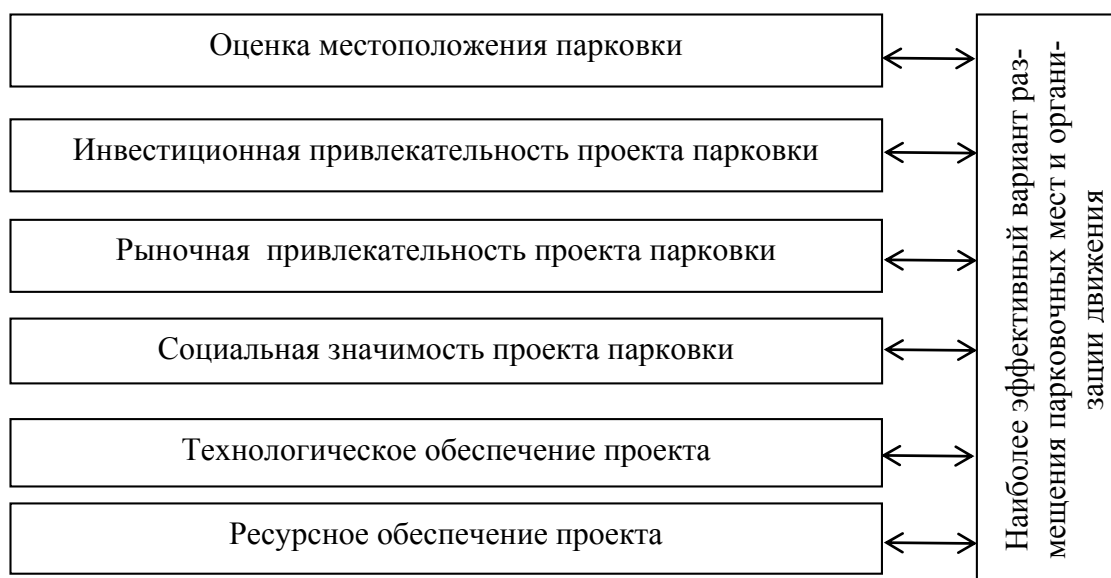


Рисунок 1. Учет влияния размещения парковочных мест при оценке эффективности проектирования парковок

Для принятия решения об учете влияния размещения парковочных мест при оценке эффективности проектирования парковок в исследовании предложены этапы принятия решения, увязывающие все аспекты управления проектом:

1. Возможность учета влияния размещения парковочных мест при проектировании парковок
2. Планирование возможных требований к размещению парковочных мест
3. Сбор необходимой информации

4. Анализ требований к размещению парковочных мест
5. Корректировка проектных решений по размещению парковочных мест
6. Комплексная оценка влияния размещения парковочных мест на выбор проектного решения.

На основании проведенного исследования можно сделать следующий вывод: комплексная система оценки проектирования парковочных мест должна учитывать не только технико-экономическое обоснование проекта в классическом его понимании, а также оценивать такие аспекты как местоположение объекта проектирования, инвестиционную привлекательность, рыночную привлекательность, социальную значимость, технологическое и ресурсное обеспечение проекта, что поможет избежать недостатков, имеющих у современных машино-мест.

Библиографический список

1. Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов. Правительство Тюменской области ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 19 марта 2008 г. N 82-п об утверждении региональных нормативов градостроительного проектирования в Тюменской области (в ред. постановлений Правительства Тюменской области от 14.09.2010 N 261-п, от 23.04.2012 N 151-п, от 30.09.2013 N 435-п)
2. Баширова, Э. И-Э. Организация управления инвестиционными проектами // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2007. – №3.
3. Рябкова, Е. Б. Проектирование многоэтажных гаражей и стоянок / Е. Б. Рябкова, Хабаровск ТОГУ., 2014. – 89

Научный руководитель: Матыс Е.Г., кандидат экономических наук, доцент

Квартирный вопрос: критерии выбора недвижимости в г. Тюмени

Непомнящих М.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

За последние несколько лет в Тюмени наблюдается рост продаж недвижимости. Это вызвано рядом причин. Как сообщает директор федеральной риэлтерской компании «Этажи» Ильдар Хусаинов, данному явлению способствуют изменения ипотечной политики в стране, социальные программы, стабилизация национальной валюты [1].

Согласно аналитике сайта «Росриэлт», на рынке недвижимости Тюмени за последний год первичное жилье претерпело снижение в цене на 3,4%. Процент спада стоимости вторичного немного выше – 3,8%. Торговые помещения, офисы и гаражи имеют самое высокое снижение цены –

более 10% [2]. Однако в скором времени застройщики готовятся к постепенному повышению цен.

В 2018 году в Тюмени прогнозируется ввести в эксплуатацию 215 объектов, где будут предложены жилые, коммерческие помещения разной комфортности – от «эконом» до «бизнес» класса. География застройки включает все районы города.

Ещё до стадии проектирования строительные компании тщательно прорабатывают концепцию будущего объекта, ориентируясь на особенности целевой аудитории. Для потенциальных покупателей важна не только стоимость, но и качество застройки, обустройство близлежащей территории, инфраструктура, функциональная планировка, наличие паркинга и многое другое. По мнению коммерческого директора компании «ТИС» Светланы Утешевой, потребитель покупает не квадратные метры, а весь жилищный комплекс целиком [3].

С целью изучения предпочтений клиентов при выборе недвижимости было проведено маркетинговое исследование потребительского рынка, в котором приняли участие более 200 человек в возрастной категории от 18 лет и старше.

Согласно данным исследования, более 15% респондентов совершили покупку недвижимости в Тюмени менее двух лет назад. При этом около 60% опрошенных планируют обзавестись новой недвижимостью в ближайшие 5 лет и 12% в ближайший год. Стоит отметить, что значительная часть опрошенных респондентов проживают в Тюменской области (83%), респонденты других регионов – Саратовская область, Санкт-Петербург, Алтайский край, Приморский край, Курганская область, Еврейская автономная область, Белгородская область составляют 3 %.

Приобретать недвижимость для себя планируют 50,5% опрошенных. Данный показатель зависит от возраста респондентов, значительная часть которых (63%) молодые люди в возрастной категории от 18-25 лет. Совершить повторную покупку планируют 25 %. Более 10 % респондентов думают инвестировать в жильё, такой же процент людей планирует приобрести жильё для детей. И только 3% из опрашиваемых респондентов готовы вложить свои средства в жильё для родителей.

На вопрос, «Какими источниками информации вы пользуетесь (воспользовались бы) при покупке недвижимости?» респондентам предлагалось выбрать несколько вариантов ответов. Большая часть респондентов (59%) доверяют специализированным сайтам поиска и подбора недвижимости. Также популярными источниками поиска являются: сайты и приложения бесплатных объявлений (52%), агентства недвижимости (54%), отделы продаж застройщиков (50%), рекомендации знакомых/друзей/родственников (39%). Менее популярные источники поиска: социальные сети (18%), выставки недвижимости (17%). Низкие показатели у традиционных информационных источников: реклама на ТВ (10%), наружная реклама (10%), печатные СМИ (7%), реклама на радио (4%).

На вопрос об интересующем типе застройки, респонденты могли выбрать несколько вариантов. Самым востребованным типом является квартира (91%), только 23% опрошенных интересуются покупкой коттеджа. Менее популярные типы недвижимости: таунхаусы (10%), гаражи и парковки (6%), коммерческие помещения (4,5%). Только одного респондента интересует покупка комнаты (0,5%) (рис. 1).

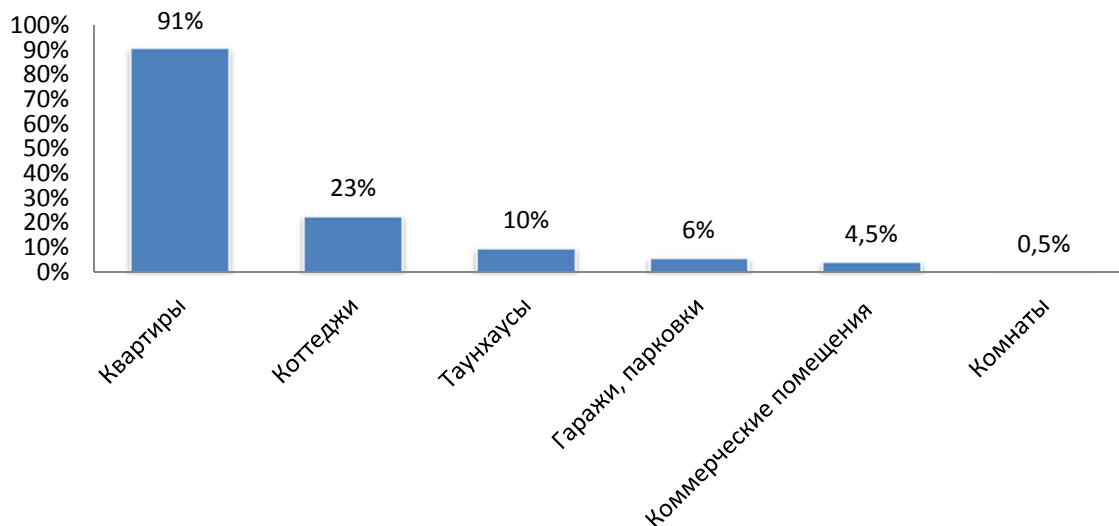


Рисунок 1. Интересующий респондентов тип застройки

Для 82% опрошенных при выборе недвижимости важна цена, при этом большое значение уделяется удобной инфраструктуре, планировке, качеству застройки, материалу изготовления, репутации и имиджу застройщика. Возможность ипотеки, рассрочки и экологическое состояние района интересует около 35% респондентов. Менее значимые критерии при поиске недвижимости являются: расчёт общих ежемесячных расходов (ЖКХ) (21%), скидки/акции (14%), сроки строительства (10%) (рис. 2).

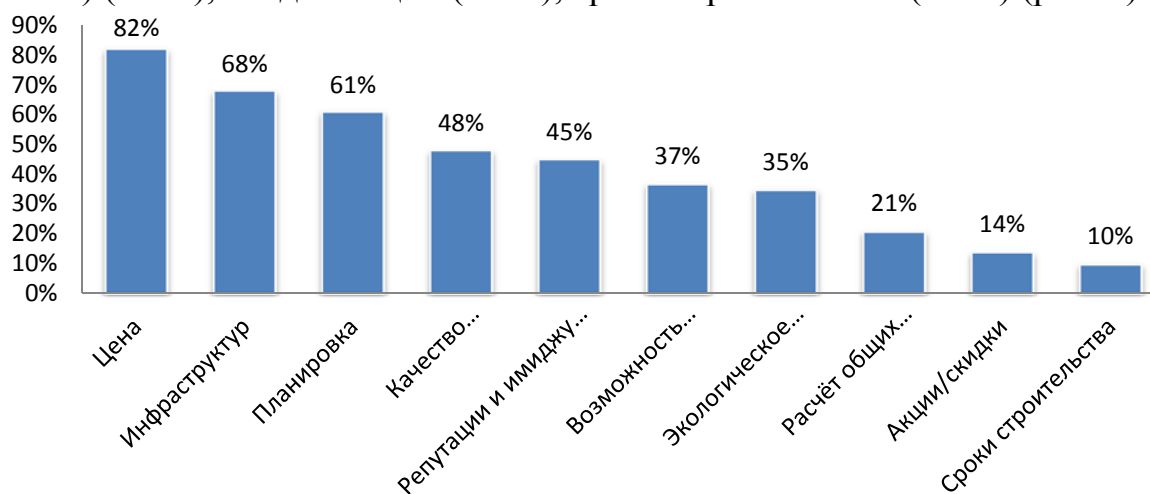


Рисунок 2. Критерии выбора недвижимости

Знание спроса целевой аудитории приводит к правильной стратегии планирования и возведения строительных объектов компании, что позволяет завоевать свою нишу на рынке недвижимости, достичь финансовой устойчивости без дополнительных вложений на маркетинг.

Библиографический список

1. Калинкина, М. Уникальная ситуация: цены на жильё в Тюмени падают, а спрос растёт [Электронный ресурс] / М. Калинкина // Комсомольская правда. – 2017. – Режим доступа: <https://www.tumen.kp.ru/online/news/2866181/>
2. Цены на недвижимость в Тюмени [Электронный ресурс] / Росриэлт – 2018. – Режим доступа: <https://rosrealty.ru/tyumen/cena>.
3. Сысоева, И. Такой эконом нам не нужен [Электронный ресурс] / И. Сысоева // N1.ru Тюмень. – 2018. – Режим доступа: https://tumen.n1.ru/articles/takoy_ekonom_nam_ne_nuzhen-53395411/.

Научный руководитель: Габудина А.А., канд. экон. наук, доцент.

Рециклинг автомобильных шин, как инструмент минимизации экологических рисков нефтегазового региона

Орлова А.С.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) здоровье населения на 30 % обусловлено экологическим состоянием среды обитания. Одним из факторов, ухудшивших экологическую ситуацию на примере Тюменской области[1], является многолетний автомобильным бумом[2] (см.рис.1), который привел к наличию в атмосферном воздухе и в грунте выделений опасных веществ, причиной которых послужил процесс разложения резины.

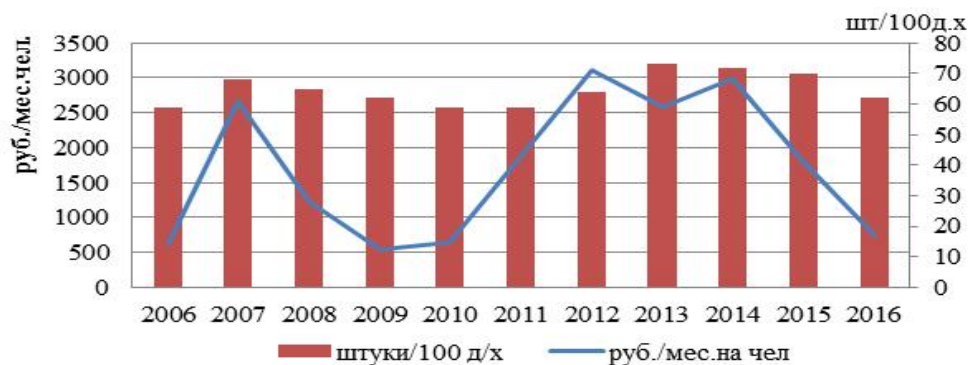


Рисунок 1. Динамика расходов на транспортные средства в расчете на члена семьи в месяц и количество транспортных средств на домашнее хозяйство в Тюменской области

Переработка шин и резинотехнических изделий – одна из наиболее актуальных проблем, из числа поставленных мировым автомобилестроением перед человечеством. Как правило, утилизация шин, выработавших свой срок службы, сводится в настоящее время к простому выбрасыванию их в ближайшем «удобном» месте или захоронению на свалке. Вряд ли этот способ можно назвать экологически безопасным, поскольку в естественных условиях шины разлагаются более ста лет. [3]

В связи с чем, предлагаем идти от инструмента устранения экологических рисков, что бы население видело реальный результат борьбы с загрязнением окружающей среды.

В качестве такого инструмента будет эффективно выступить инвестиционный проект «Строительство завода по переработке автомобильных шин».

В рамках программы утилизации автомобильных шин для получения основного сырья планируется заключение гражданско-правового договора со станциями технического обслуживания автомобилей. В таблице 1 представлены данные о количестве СТО и уровне автомобилизации г. Тюмени по административным округам.

Таблица 1

Уровень автомобилизации и кол-во СТО г. Тюмень

Название административного округа	Уровень автомобилизации, %	Количество СТО	Количество дилеров
Центральный	35	102	11
Восточный	30	154	48
Калининский	20	149	18
Ленинский	15	115	17

Самый распространенный способ рециклинга шинных отходов — механическое дробление. Недостатком является «лохматая» форма частиц, которая усиливает процесс оксидации [4]. Так же не удастся полностью очистить металлокорд, поэтому его невозможно использовать вторично.

Достоинство механического дробления достаточно низкое энергопотребление и невысокая себестоимость.

Технология переработки резиновых шин в крошку состоит из нескольких этапов:

1. Все шины тщательно осматривают, чтобы выявить все элементы, непригодные к переработке;
2. Покрышки режут на небольшие части;
3. Сырье отправляют в шредерную установку, где их измельчают на более мелкую фракцию. На этом этапе удаляют металлические включения и бортовую проволоку;
4. Переработанное сырье отправляют в роторную дробилку для окончательного измельчения;
5. Процесс сепарирования, а также отделения металла и текстиля; 6

6. Окончательная очистка происходит на круглом вибросите. Параллельно резиновая крошка сортируется на фракции.

Предлагаемый к рассмотрению проект ориентирован на выпуск таких продуктов как:

- Резиновые блочные изделия (резиновая брусчатка, маты, сегменты, резиновые коврики, РТИ), методом горячего формования с полиуретановым связующего.

- Бесшовные покрытия методом напыления резиновой крошки на полиуретановой основе (кровля, гидроизоляция, напольные покрытия).

- Резиновое покрытие в рулонах.

Подводя итоги стоит сказать, что наблюдавшийся в России на протяжении последнего десятилетия быстрый рост парка автомобилей стал закономерной причиной обострения проблемы утилизации использованных шин. То, что основная доля отработанных шин вывозится на свалки, в том числе стихийно сложившиеся приводит к следующим основным негативным последствиям:

- Неблагоприятная экологическая ситуация в зонах свалок

- Выделение токсичных веществ при возгорании

- Неэффективное использование ресурсов

- Нарушение международных экологических норм

В качестве устранения данных негативных последствий строительство завода по переработке автомобильных шин положительно скажется, как на Тюменской области, так и на экологической ситуации страны в целом.

Библиографический список

1. Официальный портал органов государственной власти Тюменской области [Электронный ресурс] Режим доступа: https://admtumen.ru/ogv_ru/about/region_territory.htm.

2. Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу [Электронный ресурс] Режим доступа: http://tumstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tumstat/ru/statistics/tumStat/

3. Рециклинг шин: технологии и оборудование [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.waste.ru/modules/news/article.php?storyid=2893> (Дата обращения 3.04.2018)

4. Гарин, В. М. Утилизация твердых отходов: учебное пособие / В. М. Гарин – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2004. – 146 с.

Научный руководитель: Филимонова Л.А., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики.

Экономические аспекты охраны труда

Пономарева А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Конституцией Российской Федерации за любым гражданином закреплено право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Обеспечить же работнику безопасный труд – это обязанность работодателя, также закрепленная законом. Естественно работодатель вынужден нести некоторые финансовые затраты, направленные на исполнение этой обязанности.

Современное состояние условий и охраны труда в России все еще продолжает оставаться достаточно напряженным. Тяжелое экономическое положение на многих предприятиях и организациях отодвигает на второй план вопросы, связанные с улучшением условий труда, что дает формальный повод работодателям практически не вкладывать средства в обеспечение охраны труда и выполнение государственных нормативных требований [1].

Согласно определению, данному в статье 209 ТК РФ, охрана труда - это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [2].

Считается, что охрана труда - дело затратное, денег из него не извлечь, а производство и так постоянно нуждается в каких-либо технологических расходах. На охрану труда денег просто не остается.

Беляков Г.И. к причинам травматизма и профессиональных заболеваний относит экономические причины. Они обусловлены стремлением работодателя и работающих обеспечить высокую выработку или заработную плату при пренебрежительном отношении к вопросам охраны труда, недостаточным выделением средств на мероприятия по улучшению условий труда и другими факторами [3].

Проблема в том, как, не нарушая требований законодательства и не затрагивая интересы трудящихся, обеспечить наивысшую отдачу от вложенных в охрану труда денежных средств.

Многие руководители ошибочно считают, что затраты на охрану труда не эффективны, так как они не приносят дополнительной прибыли. У таких руководителей отношение к мероприятиям по охране труда, как к затратной и ненужной обязанности. В действительности значительную экономическую выгоду может принести работодателю продуманный подход к вопросам охраны труда. Одновременно с этим недостаточное внимание проблемам безопасности в конечном итоге ведет к существенным финансовым потерям предприятия. Из-за неудовлетворительных условий труда растет уровень профессиональных заболеваний и производственного травматизма. В результате работодатель несет дополнительные финансовые затраты.

Если рассматривать охрану труда отдельно, саму по себе, не учитывая остальные производственные затраты, то получается, что расходы на охрану труда весьма значительны. Было бы лучше направить эти средства только на формирование нормальных условий труда, прекратить поддержку вредного производства и снизить расходы на компенсацию его последствий.

К тому же с 2018 в России меняются акценты в работе по охране труда — впервые провозглашаются в законодательстве приоритеты профилактики. Теперь от работодателя будет требоваться регулярная реализация мероприятий по выявлению и устранению опасности для работника, и по снижению риска. Это позволит улучшить экономические показатели деятельности и свести к минимуму возникновение аварий и несчастных случаев. Сейчас это самый передовой принцип во всем мире.

В экономически развитых странах Северной Америки и Европы давно обнаружили, что текущие расходы существенно ниже у тех предприятий, где вопросы охраны труда наряду с основными экономическими задачами предприятия, а там, где вопросам охраны труда не придается серьезное значение, расходы выше. Это можно объяснить тем, что в организациях, где охраной труда занимаются в недостаточной степени, значительно выше уровень травматизма и заболеваемости, следовательно, возникает необходимость содержать на 15-20 % больше персонала. Также в таких организациях высокая текучесть кадров из-за постоянного оттока сотрудников, а это дополнительные расходы на обучение вновь поступающего персонала. И самое главное, что внедрение в производство новых и более безопасных технологий и современной техники повышает эффективность производства.

Таким образом, охрана труда сама по себе не несет прибыли, но через соответствующие мероприятия снижается ряд статей производственных расходов, и она становится экономически выгодной и фактически самокупаемой. А экономический эффект от мероприятий по охране труда, хотя и не имеет прямого выражения, может быть достаточно большим.

Библиографический список

1. Самарская, Н. А. Состояние условий и охраны труда в современной России / Н. А. Самарская // Экономика труда. – 2017. – Том 4. – № 3. – С. 209-222.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации: [федер. закон: принят Гос. Думой 30 дек. 2001 г.: по состоянию на 5 фев. 2018 г.]. – Новосибирск: Норматика, 2018. – 105 с.
3. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учебник / Г. И. Беляков. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 49 с.

Научный руководитель: Фролова О.И., канд. экон. наук, доцент.

Обоснование значимости выбора оптимального типа дорожной одежды

Поршнева А.А.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Под качеством продукции в соответствии с наиболее распространенным определением понимают совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять потребности потребителей в соответствии с ее назначением с учетом технического, экономического, социального, правового и других аспектов. В дорожном строительстве качество продукции часто оценивали упрощенно с учетом только технического аспекта, отождествляя, как правило, с качеством материалов, которые использовали или законченных конструктивных элементов. В то же время, конечной продукцией есть автомобильная дорога. Именно эти потребительские свойства автомобильной дороги обеспечиваются одним из самых важных ее составляющих – конструкции дорожной одежды необходимой прочности. Типы дорожных одежд нежесткого типа, основные материалы покрытий и область их использования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типы дорожных одежд нежесткого типа, основные материалы покрытий
и область их использования [1, 2]

Типы дорожных одежд	Виды покрытий, материал и способы его укладки
Капитальные	Усовершенствованные покрытия
	а) из монолитного цементобетона; б) из сборного железобетона; в) из горячих асфальтобетонных смесей
Облегченные	а) из горячих асфальтобетонных смесей; б) из холодных асфальтобетонных смесей; в) из органоминеральных смесей; г) из каменных материалов и грунтов; д) из пористой и высокопористой асфальтобетонной смеси с поверхностной обработкой; е) из щебня с двойной поверхностной обработкой
Переходные	Покрытия переходные
	а) из щебня прочных пород; б) из грунтов и малопрочных каменных материалов; в) из булыжного и колотого камня
Низшие	а) из щебеночно-гравийно-песчаных смесей; б) из каменных материалов и шлаков; в) из грунтов, укрепленных или улучшенных материалами; г) из древесных материалов и др.

Профессор Б. С. Радовский обобщая существующие разработки о принципах рационального использования материалов при конструировании дорожной одежды предложил следующие определения функционального назначения элементов дорожной одежды [3].

Покрытие - верхняя часть дорожной одежды, что обеспечивает благоприятные условия для катания колеса (равенство и шероховатость), а

также санитарно-гигиенические требования. Чтобы сохранить шероховатость, материал покрытия должен быть устойчив к износу. Для обеспечения равенства материал покрытия должен противостоять накоплению оползневых деформаций в летнее время (волн, наплывов, путей) и сохранять целостность для предотвращения проникновения поверхностных вод к основанию и грунта земляного полотна. Это же нужно и с точки зрения санитарно-гигиенических требований: удобство механизированной уборки, отвод поверхностных вод, отсутствие пыли и тому подобное [4].

Покрытие может состоять из одного постоянного слоя или из 2-х слоев: постоянного нижнего и временного верхнего. При двухслойном покрытии нижний слой необходим для обеспечения равенства, а верхний, нужно периодически восстанавливать, для поддержания шероховатости, снижение уровня шума, недопущения застоя воды на поверхности. Материал нижнего слоя должен быть прочным при высокой температуре и влажности, а также устойчивым к повторному нагрева-охлаждения.

Основа - средняя часть дорожной одежды, обеспечивающей равную опорную поверхность для покрытия.

Ее главное назначение - уменьшить напряжение, возникающее в покрытии при изгибе под действием внешней нагрузки. Основа вместе с покрытием распределяет нагрузку от транспортного средства и передает его на дополнительную основу или грунт. Основание должно иметь достаточную жесткость, чтобы уменьшить напряжение в покрытии, дополнительной основе и земляном полотне до допустимых значений. Она должна иметь прочность, необходимую для выполнения своих функций в течение срока службы покрытия. Основа может состоять из одного или нескольких слоев. Дополнительная основа - нижняя часть дорожной одежды, что наряду с уменьшением напряжений в земляном полотне выполняет еще и такие функции: дренаж, замерзания, теплоизоляция, против заиливания, технологический слой для проезда строительной техники и тому подобное. Один слой дополнительной основы может выполнять несколько таких функций. Исходя из приведенных определений и функций, сформулированы требования к материалам, принципам конструирования и расчета дорожной одежды, а также технологии его строительства и ремонта, ориентированных на обеспечение качества автомобильных дорог и отражены в соответствующих нормативных документах. Основным условием проектирования конструкции дорожной одежды является обеспечение полного сцепления между слоями дорожной одежды. Это создает лучшие условия работы каждого слоя и всей конструкции в целом. Ухудшение сцепления между слоями вызывает увеличение растягивающих напряжений в монолитных конструктивных элементах, вызывая преждевременное образование продольных трещин и сетки трещин усталости, кроме того ускоряет образование колеи, оползней и наплывов в асфальтобетонном покрытии.

Таким образом, сцепление между слоями дорожной одежды является важным фактором обеспечения прочности дорожной одежды и существен-

но влияет на качество автомобильных дорог. На сегодняшний день, сцепление между слоями дорожной одежды обеспечивают применением подосновы из битума или битумной эмульсии. Понятно, что существенный влияние на качество сцепления между слоями играют тип, вид, структура и фактура материала соединяемых слоев, степень очистки поверхности перед нанесением подосновы и особенно качество и расходы подосновы, а также качество равномерного нанесения подосновы на поверхность. Исходя из изложенного, важно не только корректно выбрать тип дорожной одежды, но и осуществить качественную укладку материалов, предназначенных для укладки либо ремонта дороги. Кроме того, корректное применение подосновы позволит повысить качество ремонтных работ и продлить срок эксплуатации дорожной одежды.

Библиографический список

1. Карпов, Б. Основы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. Карпов. - 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр Академия, 2012. – 208 с.
2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85 – Электронный ресурс – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095524>
3. Радовский, Б. С. Теоретические основы конструирования и расчет нежестких дорожных одежд на воздействия подвижных нагрузок: Дис. док. тех. наук. – Киев, 1982. – 440 с.
4. Шестопапов, К. К. Подъёмно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / К. К. Шестопапов. – 9-е изд., стер. – Москва: Издательский центр Академия, 2015. – 320 с.

Научный руководитель: Шкилева А.А., канд. экон. наук, доцент.

Сравнение вариантов навесного вентилируемого фасада на основе технико-экономических показателей

Пронькин А.О.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Описание вариантов решения навесного вентилируемого фасада.

Вентилируемый фасад-конструкция, собираемая с внешней стороны стен здания, состоящая из соединенных между собой фасадных кронштейнов, направляющих профилей и фасадной облицовки. Для сравнения принимаем следующие два варианта навесных вентилируемых фасадов.

Вариант 1– стандартное решение, навесной вентилируемый фасад, с облицовкой керамогранитными плитами.

Вариант 2– Навесной вентилируемый фасад, с облицовкой металлическими кассетами.

Таблица 1

Стоимость материалов на 1 м² навесных вентилируемых фасадов керамогранитной облицовкой на основе прайс-листа.

Наименование материалов	Стоимость за 1 м ² (площади), тыс. руб.
Вариант 1	
-Оцинкованная подсистема (кронштейны, направляющие, крепеж)	5443,4
- Жесткие минераловатные плиты НГ «Изовент» плотностью 90кг/м ³ -150 мм;	4599,4
- Облицовочный материал керамогранитная плита фирмы «Краспан»	11942,2
- Комплект расходных материалов	500
- Оконные, дверные обрамления шириной до 300мм.	78,3
-Парапетные крышки из оцинкованной стали шириной до 700мм	36,9
Итого:	22600,2

Таблица 2.1

Стоимость материалов на 1 м²навесных вентилируемых фасадов с облицовкой металлокассетами на основе прайс-листа.

Вариант 2	
-Оцинкованная подсистема	5443,4
- Жесткие минераловатные плиты НГ «Изовент» плотностью 90кг/м ³ -150 мм;	4599,4
- Облицовочный материал МеталлоПрофиль 1005/23/20	7282,2
- Комплект расходных материалов (включая крепежные элементы)	500
- Оконные, дверные обрамления шириной до 300мм.	78,3
-Парапетные крышки из оцинкованной стали шириной до 700мм	36,9
Итого:	17940,2

Таблица 2.2

Трудоемкость монтажа (по ЕниР Сборник Е8)

Наименование процессов	Трудоемкость чел.– дн.
1	2
Вариант 1	
- монтаж подсистемы	3,9
- утепление стен	5,4
- установка облицовки из керамогранита	9,66
- установка обрамлений	1,1
Итого:	20,06
Вариант 2	
- монтаж подсистемы	1,5
- утепление стен	3,2
- установка облицовки из металлокассет	4,6
- установка обрамлений	0,5
Итого:	9,8

Продолжительность выполнения монтажных работ.

Продолжительность выполнения монтажных работ определяем по формуле:

$$t = m / (N \cdot n \cdot k), \text{ где}$$

m – трудоемкость монтажа, чел.– дн.

N – количество бригад, участвующих при монтаже;

n – количество рабочих в бригаде;

k – принятое количество смен работы в сутки.

$$T_1 = 20,06 / (1 \cdot 14 \cdot 2) = 0,835, \text{ чел.– дн.}$$

$$t_2 = 16,05 / (1 \cdot 14 \cdot 2) = 1,003, \text{ чел.– дн.}$$

Таблица 2.3

Сводная таблица сравнения вариантов

Показатели	Вариант 1	Вариант 2
Стоимость материалов, тыс. руб.	22600,2	17940,2
Сокращение стоимости материалов, %	0%	21%
Трудоемкость монтажа, чел. – дн.	20,06	9,8
Сокращение трудоемкости к первому варианту, %	0%	-62%
Продолжительность выполнения, дн.	0,835	0,43
Стоимость монтажных работ, тыс.руб.	16035,8	12259,2
Сокращение стоимости работ к 1 варианту, %	0%	-24%
Сокращение трудоемкости в целом по строительству, %	0%	-2,9%

При использовании облицовки фасадными металлокассетами по отношению к керамогранитной облицовке, трудозатраты уменьшаются на

62%, также уменьшается стоимость материалов (21%) и стоимость монтажных работ (24%). Вариант– 2 дает существенный экономический эффект, выраженный в сокращении затрат на строительство на 21%.

При монтаже навесного вентилируемого фасада используются не горючие материалы: минераловатные плиты «Изовент», металлические подсистемы.

Целесообразно принять за основной: вариант– 2.

Библиографический список

1. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы Сборник Е8-1 Отделочные работы / И. Л. Терещенко, Л. Ф. Троицкая: Центральное нормативно-исследовательское бюро, С. 73-78

2. СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» / А.П. Пустовгар, С.А. Пашкевич, С.В. Нефедов, И.С. Иванова, Ф.А. Гребенщиков – М.: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2017. – С. 29-32

3. СП 293.1325800.2017 «Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями» – М.: НИИСФ РААСН, 2017. – С. 28-57

Научный руководитель: Меллер Н.В., к.э.н., доцент.

Особенности расчета стоимости охраны труда при проведении подготовительных работ при строительстве объектов ТЭК

Решетникова И.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Согласно законодательству РФ, любая строительная организация должна обеспечивать охрану труда и здоровья работников при проведении любых строительных работ, в том числе и подготовительных. В настоящее время все больше внимания уделяется данному вопросу. Многие крупные компании ТЭК идут дальше и вносят дополнительные мероприятия по охране труда своих работников, используя внутреннюю систему качества, ориентируясь на передовые методы ведущих мировых компаний. Рассмотрим предлагаемые дополнительные мероприятия по охране труда на примере крупной российской компании ТЭК. Данные мероприятия рассмотрены в разрезе подготовительных работ, к которым отнесены валка леса с сопутствующими работами, а также строительство лежневых дорог.

Согласно проведенным исследованиям, к дополнительным мероприятиям по охране труда работников относятся такие мероприятия, как:

- ограничение скорости движения автотранспорта по автомобильным дорогам на месторождении;
- обязательное присутствие на объекте персонала ИТР заказчика с личным автотранспортом;
- обязательное наличие 1 вальщика, 1 инженерно-технического работника и соответствующих машин-механизмов на объекте;
- ежедневное техническое обслуживание техники;
- проведение Tool box и заполнение кивер-карты;
- обучение всех водителям по курсу «Защитное вождение»
- обязательное присутствие охотника при проведении работ, работы без охотника запрещены;
- приобретение аншлагов, конусов, сигнальных лент и т.п.;
- доставка на работу и с работы.

Рассмотрим их подробнее с учетом временных затрат при их проведении.

Расчет дополнительных затрат, связанных с ограничением скорости движения автотранспорта по автомобильным дорогам на месторождении. Ограничение скорости движения автотранспорта приводит к увеличению времени работы транспорта и, следовательно, дополнительным расходам. В сметной документации учтена Перевозка грузов бортовым автомобилем, грузоподъемностью 15 т, 2 класс дорог согласно ФССЦ 81-01-2001 Часть 1. "Автомобильные перевозки" [1] Раздел 3А. Согласно таблице 3 общих положений [1] расчетная норма пробега автомобиля принята в размере 37 км/час (для 2 группы дорог).

Исходя из требуемого ограничения скорости до 40 км/час (максимум) среднетехническая скорость составила 29 км/час, что приводит к увеличению временных затрат:

$$K_{вр} = 37/29 = 1,276,$$

где $K_{вр}$ -коэффициент увеличения временных затрат автотранспорта.

Расчет дополнительных затрат, связанных с обязательным присутствием на объекте персонала ИТР заказчика с личным автотранспортом. Так, согласно проведенным исследованиям, на объекте обязательно должен присутствовать 1 инженер заказчика 1 категории и 1 легковой автомобиль в течение 7 часов в день. Продолжительность строительства по данной категории работ составляет 3 месяца или 90 дней в среднем. Следовательно, затраты времени для инженера 1 категории и легкового автомобиля составят $7 \cdot 90 = 630$ часов.

Расчет дополнительных затрат, связанных с обязательным наличием 1 вальщика, 1 инженерно-технического работника и соответствующих машин-механизмов на объекте. Согласно проведенным исследованиям, на объекте обязательно должен присутствовать 1 инженер второй категории, 1 рабочий второго разряда, вездеход, 2 легковых автомобиля в течение 8

часов в день. Продолжительность строительства по данной категории работ составляет 3 месяца или 90 дней в среднем. Следовательно, затраты времени составят $8 \cdot 90 = 720$ часов.

Расчет дополнительных затрат, связанных с Tool box и заполнением кивер-карты. Согласно проведенным исследованиям, ежедневно 15 минут (с 8.00 до 8.15 тратится на Tool box и заполнение кивер-карты. Следовательно, Tool box и заполнение кивер-карты занимает 2,27% рабочего времени ($15 / (11 \cdot 60) \cdot 100\%$). В данное время основные работы не ведутся.

Расчет дополнительных затрат, связанных с оплатой обучения всем водителям по курсу «Защитное вождение». Согласно проведенным исследованиям, 4 водителя в течение 2-х дней (16 часов) обучаются по курсу «Защитное вождение». Следовательно, затраты времени составляют $16 \text{ час} \cdot 4 \text{ чел.} = 64 \text{ чел-час}$.

Расчет дополнительных затрат, связанных с наличием охотника. Согласно проведенным исследованиям строительно-монтажные работы без охотника запрещены, охотник со стороны Заказчика выделяется не всегда в следствии чего происходят простои подрядчика. Это расходы сезонного характера. Следовательно, они не включаются в расчет, как постоянные затраты подрядчика. По многим договорам Подряда учтен пункт – компенсация простоя по вине Заказчика.

Расчет дополнительных затрат, связанных с доставкой на работу и с работы. Согласно проведенным исследованиям осуществляется доставка работников на работу и с работы, а также на обед и с обеда. Время в пути в одну сторону составляет 30 мин. Доставка на обед и с обеда происходит в рабочее время, следовательно, в данное время рабочие не выполняют свои работы, а машины и механизмы простаивают. Простой составляет 1 час ежедневно. Рассчитаем долю простоя в суммарном времени подготовительных работ - валке леса с сопутствующими работами, строительства лежневых дорог. Доля простоя составит $(1/8) \cdot 100\% = 12,5\%$.

В настоящее время, в ходе реформы системы ценообразования в строительстве [2] данные дополнительные затраты можно рекомендовать к включению в сметную стоимость строительства.

На основании полученных данных можно сделать выводы, что дополнительные мероприятия по охране труда в разрезе подготовительных работ, к которым отнесены валка леса с сопутствующими работами, а также строительство лежневых дорог, требуют значительных дополнительных затрат времени, которые должны учитываться в стоимости строительной продукции.

Библиографический список

1. ФССЦ 81-01-2001 Часть 1. "Автомобильные перевозки" (Издание второе, переработанное) [Электронный ресурс] / Минстрой РФ // Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/trades/gradostroitel'naya-deyatelnost-i-arhitektura/14/>

2. Матыс, Е. Г. Практические аспекты реформирования системы ценообразования в строительстве «400 Дней» / Е. Г. Матыс, И. Г. Решетникова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. – № 8-2 (21). – С. 70-74.

Научный руководитель: Гусарова М.С., к.э.н., доцент.

Совершенствование системы управления организации на основе системного анализа

Ровкина А.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Система управления - систематизированный (строго определенный) набор средств, сбора сведений о подконтрольном объекте и средств воздействия на его поведение, предназначенный для достижения определенных целей [2]. Системный анализ представляет собой методологию исследования сложно понимаемых и сложно наблюдаемых объектов. Организация является сложным объектом. Сегодня функционирование организации сталкивается с большим числом проблем как типовых, так и частных.

В соответствии с методологией системного подхода, система управления может быть рассмотрена в микроскопическом, макроскопическом, иерархическом, функциональном и процессуальном аспекте. Если макроскопическое представление раскрывает взаимосвязь организации с внешней средой и даёт возможность провести оценку эффективности системы управления в целом, то микроскопическое представление позволяет выявить особенности взаимосвязи между объектом и субъектом управления. Как видно из кибернетической модели системы управления (рис.1), объект управления представляет собой управляемую подсистему, а субъект управления – управляющую подсистему.

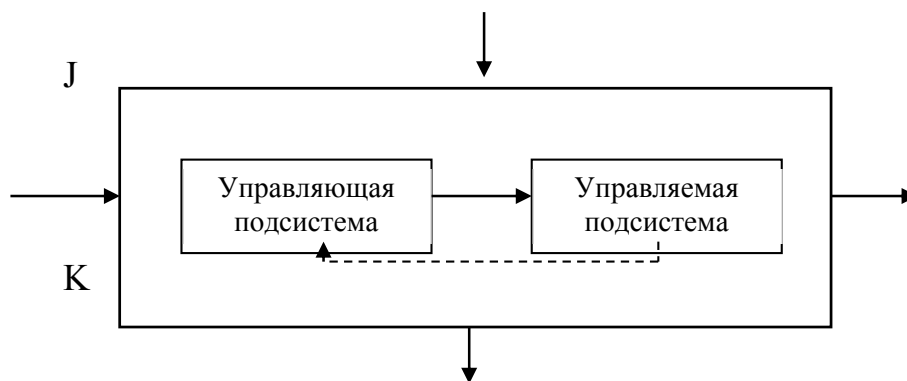


Рисунок 1. Кибернетическая модель системы управления

где: J - «вход» (поставщики); - воздействие внешней среды на систему управления; K - воздействие системы управления на внешнюю среду; - «выход» (поставки продуктов и услуг потребителям).

Модель любой системы управления может быть описана с помощью пяти базовых элементов, так называемой упорядоченной пятёрки – среда, ресурсы, цель, структура, время [1]. Их формализация позволяет построить модель организации и более глубоко исследовать происходящие процессы менеджмента в организации. Принцип «упорядоченной пятёрки» предполагает учёт взаимосвязей между пятью названными элементами организации.

Любая организация может быть рассмотрена как единая система, состоящая из отдельных подсистем и влияющих на нее факторов внешнего окружения (внешней среды) табл.1.

Таблица 1

Организация как система						
Внешняя среда Экология	Внешняя среда организации Политика					Внешняя среда Социум
	Система Внутренняя среда организации Подсистемы внутренней среды					
	Производство ПР	Персонал П	Снабжение СН	Сбыт С	Финансы Ф	
	Внешняя среда организации Экономика					

Совершенствование системы управления на основе системного анализа может быть представлено следующим образом (рисунок 2).



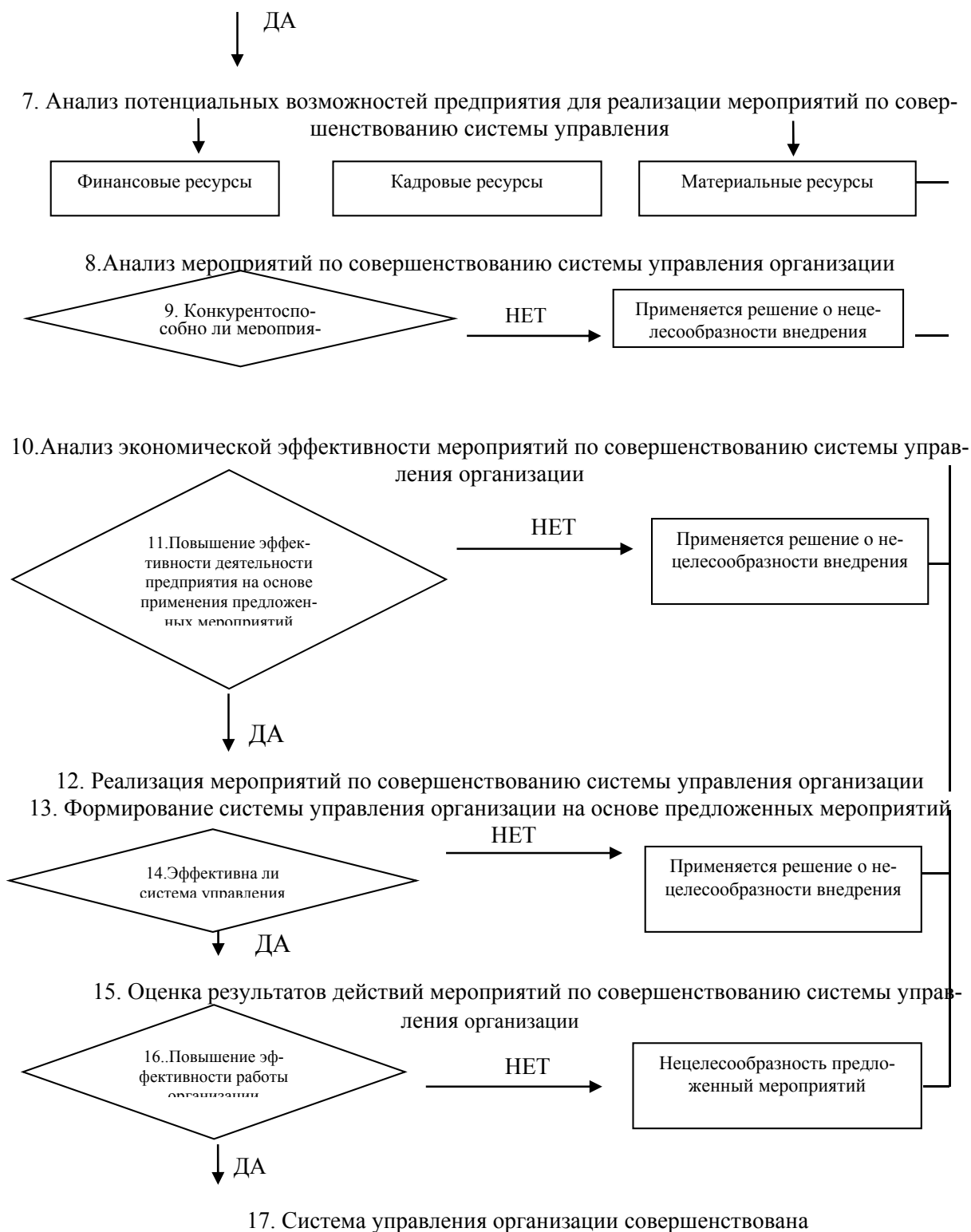


Рисунок 2. Алгоритм совершенствования системы управления организации на основе системного анализа

Предложенные рекомендации могут позволить совершенствовать систему управления любой организации в том числе строительной.

Библиографический список

1. Волкова, В. Н. Системный анализ в экономике – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2015 – 78 с.
2. Звягин, Л. С. Системный анализ как новое направление исследования процессов управления // Молодой ученый – 2015 – С. 56-43.
3. Игнатьева, А. В. Исследование систем управления – М: ИНФРА-М, 2016. – С. 89-92.
4. Румянцева, Н. А. Управление организацией – М: Экономика, 2015. – С. 78-90.

Научный руководитель: Матыс Е.Г., к.э.н., доцент

Формирование цепей поставок на предприятиях строительной отрасли

Ровкина А.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Усиление конкуренции на рынке ставит перед предприятиями сложные задачи, инструментом решения которых является оптимизация основных процессов (сбыт, производство и т.д.) при помощи управления цепей поставок. Управление цепями поставок «SCM – Supply Chain Management» – это способ организации, управление отдельными бизнес процессами на предприятии [1]. Управление цепочками поставок охватывает логистические операции и комплекс подсистем логистики на протяжении всего жизненного цикла продукции: от закупки сырья, производства и распространения товара, до его сервисного обслуживания.

Лукинский В.В. дает следующее определение: «под управлением цепями поставок понимается стратегия бизнеса, которая обеспечивает эффективное управление финансовыми, информационными и материальными потоками; обеспечение нужным продуктом в нужное время в нужном месте с минимальными издержками» [2].

Цепь поставок состоит из множества звеньев, которые связаны между собой такими потоками, как: информационные, денежные и товарные. В качестве звеньев выступают поставщики, потребители, производители и посредники различного типа (рис.1).

Увеличение инвестиционной активности, тенденция увеличения объемов капитального строительства, актуальность спроса на современные строительные материалы со стороны строительных организаций характеризуют повышение логистического потенциала в строительной отрасли, а также позволяют классифицировать основные факторы, которые влияют на формирование цепей поставок (рис.2).



Рисунок 1. Общая схема цепи поставок



Рисунок 2. Классификация факторов, воздействующих на формирование цепей поставок в строительстве

Основными факторами, влияющими на формирование цепей поставок являются:

- объем строительно-монтажных работ, нормативная и законодательная база, инвестиционная активность;
- сезонность строительно-монтажных работ, особенности строительных материалов, технология выполнения строительно-монтажных работ;
- складские мощности, подъездные пути, финансовое состояние организации и др.

Формирование цепей поставок в строительной отрасли предполагает оптимизацию элементов логистической цепи и обеспечение взаимодействия между звеньями цепи поставок.

Алгоритм формирования структуры цепи поставок в строительстве выполняется в следующей последовательности:

1 этап: Оценка функциональной области «Закупка» и выбор оптимального поставщика.

- формирование оптимального варианта выбора поставщика;
- формирование матрицы нечетких отношений – функции принадлежности, определенные для оценки параметров области «Закупка»
- выбор оптимального поставщика по критерию: Максимум полезности. Максимальное значение определяется следующим образом (формула 1):

$$M_z(y) = \text{Max Mim}[M_x(y), M_y(x)] \quad (1)$$

где $M_x(y)$ - функция принадлежности по каждому оценочному критерию;
 $M_y(x)$ - функция принадлежности по каждому альтернативному критерию.

Z – нечеткое множество, отражающая цель формирования области «Закупка».

2 этап: Выбор совместимого варианта доставки с учетом характеристик оптимального поставщика (по тому же критерию – максимум полезности).

– формирование альтернативных схем доставки, выбор перевозчиков, которые совместимы с условиями оптимального поставщика.

– формирование матрицы нечетких отношений, элементами которой являются функции принадлежности для параметров оценки в области «Транспортирование»;

– определение функции полезности для выбора оптимальных условий доставки

– для нахождения функций полезности, на основании матрицы нечетких отношений используется функция принадлежности по формуле 2:

$$M_n(y) = \text{Max Mim}[M_w(x), M_G(x, y)] \quad (2)$$

где $M_w(x)$ – функция принадлежности, которая характеризует оптимального поставщика;

$M_G(x, y)$ – нечеткое отношение, представленное матрицей области «Транспортирование»

- выбор оптимальных условий доставки по критерию максимума полезности. Max-ое значение из полученных полезностей соответствует варианту доставки:

$$\text{Max}M_n(y) \quad (3)$$

3 этап: Выбор совместимого варианта хранения материалов с учетом характеристик оптимальных условий доставки по критерию максимума полезности.

Расчет осуществляется аналогичным образом, как для второго этапа алгоритма для вариантов хранения, совместимых с оптимальной схемой доставки по соответствующим параметрам оценки.

Таким образом, при формировании цепей поставок на предприятиях строительной отрасли должны охватываться все ключевые бизнес-процессы и базироваться на межфункциональной и межорганизационной координации.

Библиографический список

1. Иванов, Д. А. Управление цепями поставок. – СПб: Издание политехнического университета, 2016 – 59 с.

2. Лукинский, В. В. Формирование оптимальной логистической цепи // Логистика и управление цепями поставок – 2015. – № 2. – С. 23.
3. Роберт, Б. Реорганизация цепей поставок. – М: ИД «Вильямс», 2015. – С. 32-38.
4. Смирнова, Е. А. Логистика. Управление цепями поставок. – СПб: Изд-во СПб ГУЭФ, 2016 – 45 с.
5. Уотерс, Д. Логистика снабжения в системе управления цепями поставок – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2016 – 509 с.

Научный руководитель: Маковецкая Е.Г., к.э.н., доцент

Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов

Семянникова О.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Строительство занимает особое место среди отраслей национальной экономики, обеспечивая воспроизводство основного капитала, развитие социальной инфраструктуры, эффективность общественного производства. Основная задача развития отрасли неразрывно связана с инвестиционной деятельностью строительных организаций, которая представляет собой процесс обоснования и реализации наиболее эффективных форм вложений капитала, направленных на расширение экономического потенциала предприятия, что напрямую зависит от результатов оценки эффективности инвестиционных проектов. [1] Данное обстоятельство определяет актуальность исследования.

Методологической базой управления инвестиционной деятельностью в строительстве являются «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» [2]. В них освещены общие методы оценки, однако в качестве основных показателей эффективности капитальных вложений используются исключительно показатели доходности.

По нашему мнению, обоснованное принятие управленческого решения о целесообразности того или иного проекта должно учитывать следующие факторы:

- 1) инвестиционная политика строительного предприятия должна строго соответствовать корпоративной стратегии организации;
- 2) на эффективность проекта влияют как финансовые, так и не финансовые характеристики, и ни одной из них не стоит пренебрегать;
- 3) оценка каждого конкретного проекта требует индивидуального подхода в силу уникальности строительной продукции.

Для решения поставленной задачи предлагаем обратиться к опыту внедрения инструментов систем показателей, в частности, большой инте-

рес представляет сбалансированная система показателей (ССП) Р. Каплана и Д. Нортон [3], отличие которой от произвольного набора показателей заключается в ориентации взаимосвязанных индикаторов на стратегические цели компании, группировке по определенным признакам.

Основные преимущества сбалансированной системы показателей для оценки эффективности инвестиционных проектов заключаются в том, что это управленческая концепция, позволяющая управлять строительным бизнесом как единым целым с позиций системного подхода, устанавливать соответствие проекта стратегическим целям компании, выделить важнейшие факторы успешной реализации инвестиционного проекта и осуществлять их постоянный мониторинг, а также адаптировать модель к условиям любой фирмы, независимо от размера и сферы деятельности.

В ССП выделяется четыре группы наиболее значимые в стратегическом периоде факторы – перспективы – это различные точки зрения на эффективность инвестиционной деятельности, позволяющие учесть все возможные положительные эффекты. По каждой перспективе определяются цели, задачи и степень соответствия параметров проекта поставленным целям. Все четыре составляющие ССП связаны друг с другом причинно-следственными связями.

Перспектива «Финансы» оценивает эффективность проекта с позиций акционеров. Ключевая стратегическая цель строительной организации в рамках данной перспективы - рост доходности и повышение финансовой устойчивости. Задачами инвестиционной деятельности являются отбор проектов с наибольшей доходностью, максимально эффективным использованием активов и минимальным риском. Возможные показатели для оценки эффективности проектов: индекс доходности, норма рентабельности, срок окупаемости, оборачиваемость активов, период погашения дебиторской задолженности, коэффициент финансовой зависимости и т.д., ключевым из которых является чистый дисконтируемый доход:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t)(1 + E)^{-t} \geq 0, \quad (1)$$

где R_t и Z_t – результаты и затраты на осуществление проекта;

E – норма дисконта;

T – расчетный период сравнения вариантов.

Перспектива «Клиенты» рассматривается с точки зрения заказчиков строительных услуг. Низкая эффективность по этому направлению – индикатор будущего упадка компании, даже если текущая финансовая картина благополучна. Клиентская составляющая ориентирована на завоевание доверия и лояльности потребителей. Инвестиционная деятельность направлена на повышение удовлетворенности клиентов, расширение доли рынка и создание благоприятного общественного мнения. Показателями эффективности проекта могут быть: степень удовлетворенности потребителей качеством работ, точность выполнения условий контракта, оценка

социальной эффективности проекта и т.д., основным из которых можно выделить показатель доли рынка:

$$D_p = \frac{Q_{CMPi}}{Q_p} \rightarrow \max \quad (2)$$

где Q_{CMP} – объем строительно-монтажных работ организации;
 Q_p – общий объем рынка.

Перспектива внутренних бизнес-процессов сконцентрирована на развитии производственного и инновационного потенциала. Задачи инвестиционной деятельности включают освоение новых технологий строительства, сокращение издержек, эффективное использование производственных мощностей. Возможные показатели эффективности проекта: показатели использования основных фондов, себестоимость, экономический эффект от внедрения новых технологий, стоимость неучтенных работ и т.д., при этом традиционным показателем производственной эффективности в строительстве является фондоотдача:

$$\Phi_o = \frac{B}{ОПФ} \rightarrow \max \quad (3)$$

где B – выручка
ОПФ - величина основных производственных фондов.

Стратегическая цель перспективы обучения и развития фокусируется на развитии кадрового потенциала. Основными задачами инвестиционной деятельности являются повышение эффективности и удовлетворенности персонала, внедрение и развитие информационных систем. Возможные показатели: средняя заработная плата, затраты на дополнительное обучение, коэффициент соответствия квалификации персонала и т.д., показатель производительность труда основополагающий для любой организации:

$$П_T = \frac{B}{Ч_p} \rightarrow \max \quad (4)$$

где $Ч_p$ – численность работников организации.

Таким образом, сбалансированная система показателей открывает новые возможности для управления инвестиционной деятельностью в строительстве.

Библиографический список:

1. Некрасова, И. Ю. Оценка инвестиционного климата Тюменской области [Электронный ресурс] / И. Ю. Некрасова, Н. В. Меллер // Управление экономическими системами. – 2013. – №8 (56). – Режим доступа: <http://uecs.ru/index.php>
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: [утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N ВК 477] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

3. Нивен, Пол Р. Сбалансированная Система Показателей: Шаг за шагом: максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Пол Р. Нивен; пер. с англ. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2004. – 328 с.

Научный руководитель: Некрасова И.Ю., к.э.н., доцент

Стоимостной инжиниринг инвестиционно–строительной деятельности *Скрябина Е.В.*

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

На сегодняшний день интерес российских компаний направлен, в первую очередь, на стоимостной анализ выполнения проектов. Особо значимыми становятся вопросы управления стоимостью проектов, повышения эффективности планирования и управления инвестициями.

Существенную роль в отражении реальной картины результатов работы всех звеньев строительного процесса играет подсистема ценообразования. Основным инструментом, обеспечивающим функционирование данной подсистемы, является цена. При помощи цен подсистема управления стимулирует повышение производительности труда, внедрение результатов научных разработок, эффективное использование рабочего времени, основных фондов и материально-технических ресурсов, помимо этого проявляет интерес к конечному результату подрядных организаций, придает общее направление их функционированию в рамках строительного производства.

Главным назначением ценообразования, является объективное отражение инвестиционных потоков в строительстве, их формирование и использование.

При математическом описании инвестиционных потоков можно применить следующие идентификаторы:

φ_{ij} — интенсивность инвестиционного потока от элемента i к элементу j ($i, j = 1, 2, \dots, n$);

x_j — сумма притоков (поступлений) к элементу j ($j = 1, 2, \dots, n$);

y_i — сумма оттоков (расходов) элемента i ($i = 1, 2, \dots, n$).

Применяя данные показатели, можно построить систему уравнений, которые характеризуют относительное постоянство динамического равновесия инвестиционных потоков. [3]:

$$\sum_{i=1}^n \varphi_{ij} = x_j \text{ и } \sum_{i=1}^n \varphi_{ij} = y_i \quad (1)$$

Предположим, что отношение поступлений от элемента i к общему инвестиционному потоку, приходящему в элемент j , является величиной λ_{ij} .

При данных условиях представим следующую систему уравнений, отображающую инвестиционные потоки:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} x_j = y_i \quad (2)$$

Данное уравнение дает возможность смоделировать последствия изменений в уровне роста заработной платы в определенных условиях строительного производства, изменения прибыли предприятий и т.п. [1].

Если учесть, что строительная деятельность на уровнях иерархии в любой период находится в зависимости сосредоточения конкретного числа рабочих, технического оснащения и объема материальных ресурсов, в таком случае их наилучшее разделение среди объектов и сфер деятельности, сокращение финансовых расходов и непрерывное увеличение производительности труда можно рассматривать не только как объективную необходимость, но и как решающие предпосылки стабильного развития. Применение данных факторов приводит к тому, что сокращение расходов на строительство объекта из-за увеличения производительности труда находит свое отражение в цене при реализации конечного строительного продукта [1].

Из этого следует необходимость применения экономических методов, с помощью которых возможно осуществлять своевременные мероприятия и дальнейшее развитие концепции стоимостного инжиниринга [2]. В этой связи для описания ценообразования можно использовать следующие обозначения: P — вектор цен; A — матрица прямых материальных затрат, в т.ч. основной заработной платы рабочих; R — вектор накладных расходов; V — вектор прибыли.

$$P = (R + V)(E - A)^{-1} \quad (3)$$

С помощью данного уравнения возможно определить влияние, которое заключается в изменении стоимости на некоторые виды материально-технических ресурсов или в сокращении удельных затрат. Таким образом, данная модель может быть использована для управления стоимостью (затратами, прибылью) инвестиционно-строительного проекта, т.е. является теоретической основой стоимостного инжиниринга.

Библиографический список

1. Ермолаев, Е. Е. Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ / Е. Е. Ермолаев // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2013. – № 11. – С. 35-38.
2. Сборщиков, С. Б. Математическое описание информационного взаимодействия в инвестиционно-строительной деятельности / С. Б. Сборщиков, Н. В. Лазарева, Я. В. Жаров // Вестник МГСУ. – 2014. – № 5. – С. 170-175.
3. Сборщиков, С. Б. Теоретические основы многомерного моделирования устойчивого развития инвестиционно-строительной деятельности / С. Б. Сборщиков, Н. В. Лазарева, Я. В. Жаров // Вестник МГСУ. – 2014. – № 6. – С. 165-171.

Научный руководитель: Осколкова М.В., к.э.н., доцент

Инвестиционный инжиниринг как форма повышения эффективности проекта

Степаненко О.Г.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

В современных условиях многообразных экономических процессов и взаимоотношений между гражданами, предприятиями, финансовыми институтами, государствами на внутреннем и внешнем рынках острой проблемой является эффективное вложение капитала с целью его приумножения, или инвестирование. В связи с этим особого внимания требует разработка и реализация эффективных инвестиционных проектов, которые предполагают комплекс действий, направленных на достижение поставленной цели.

Методология разработки и оценки эффективности инвестиционных проектов не всегда адаптирована к современным условиям деятельности предприятий, некоторые показатели противоречат друг другу, присутствует сложность разработки проектов на разных этапах.

Все это придает актуальность исследованиям в области инвестиционного проектирования и свидетельствует о необходимости детального анализа и прогноза эффективности инвестиционных проектов предприятий, включая инвестиционный инжиниринг [1].

Экономическая категория «Эффективность проекта» представляет собой соотношение результатов (целей) и затрат (единовременных, текущих) в абсолютном и относительном выражении. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов представлена в соответствии с рисунком 1.

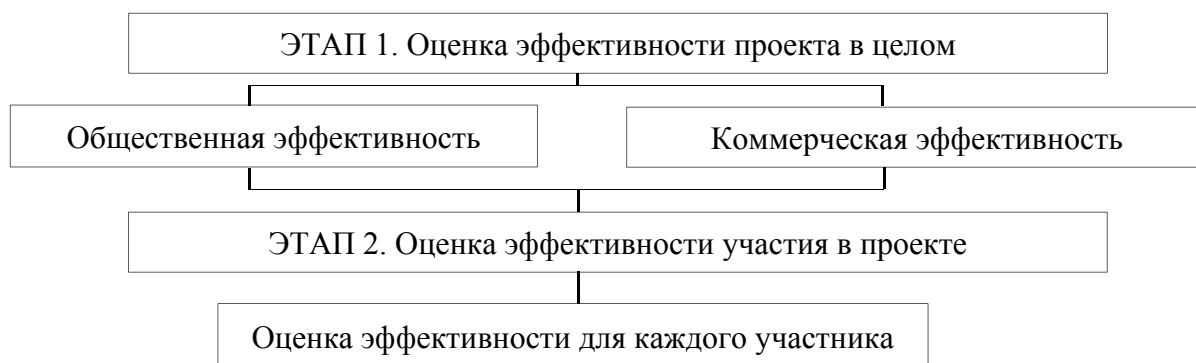


Рисунок 1. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов

Стоит добавить, что если результаты оценки эффективности на первом этапе показывают, что проект эффективен, то проект принимается к дальнейшему рассмотрению и рассматривается эффективность инвестиционного проекта для всех его участников. Для оценки эффективности инвестиционных проектов выделяют три группы методов, предусматривающих расчет абсолютных (измеряются в стоимостных единицах измерения), от-

носительных (измеряются в долях единиц или в процентах) и временных (в годах) показателей.

Первая группа методов включает расчет элементарных (статических) показателей, которые рассчитываются без учета дисконтирования результатов (чистых денежных поступлений) и инвестиционных затрат. К показателям этой группы относятся: текущий чистый доход (ЧД, NV); норма рентабельности инвестиций (ARR); индекс доходности затрат и инвестиций (ИД, PI); срок окупаемости (T , PP).

Вторая группа методов предполагает расчет интегральных (динамических) показателей, расчет которых базируется на дисконтировании результатов (чистых денежных поступлений) и инвестиционных затрат. К показателям этой группы относятся: чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV); чистая терминальная стоимость (ЧТС); индекс доходности дисконтированных затрат и инвестиций (ИД, PI); внутренняя норма доходности (ВНД, IRR); внутренняя модифицированная норма доходности ($MIRR$); средняя норма рентабельности инвестиций ($DARR$); дисконтированный срок окупаемости (T , PBP); длительность проекта (D).

Третья группа методов предусматривает расчет альтернативных показателей, в основе которых лежит концепция добавленной стоимости или «экономической» прибыли. К показателям этой группы относятся: скорректированная приведенная (текущая) стоимость (APV); экономическая добавленная стоимость (EVA); денежная добавленная стоимость (CVA); стратегическая чистая приведенная (текущая) стоимость ($SNPV$); рыночная добавленная стоимость (MVA); реальные опционы (ROV); рентабельность инвестиций по денежному потоку ($CFROI$); денежная рентабельность инвестированного капитала ($CROCI$).

Методы, основанные на расчете статических показателей, отличаются простотой расчетов, но не учитывают многие важные критерии при оценке эффективности проектов. Методы с применением динамических показателей отличаются многопригодностью и в тоже время высоким уровнем риска и неоднозначными ответами при прогнозировании эффективности проектов. Методы, определяющие расчет альтернативных показателей, получили в последнее время наиболее широкое применение на практике, не смотря на их сложность и искаженность показателей эффективности [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что имеющиеся методы оценки эффективности инвестиционных проектов в каждом конкретном случае могут давать неоднозначные результаты, что обуславливает необходимость развития данных методов с помощью модели прогнозирования эффективности инвестиционных проектов, которая включает 3 этапа:

- а) определение эффективности проекта в целом;
- б) инвестиционный инжиниринг, а именно экспертиза проектов с целью выявления наиболее оптимального метода и критериев их оценки (см. рис. 2);

в) определение эффективности участия в проекте для его участников [2].

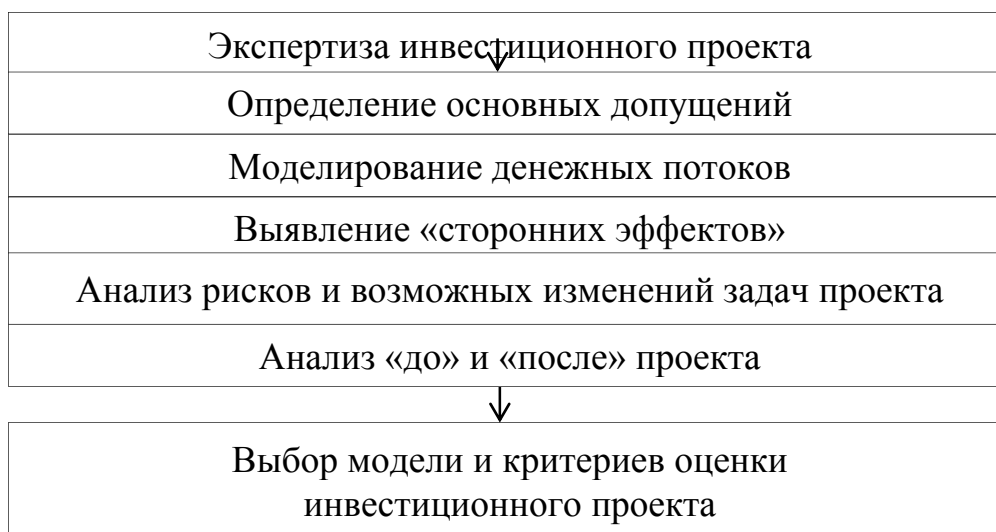


Рисунок 2. Схема проведения экспертизы инвестиционных проектов

Предложенная схема с использованием инвестиционного инжиниринга позволит выбрать наиболее оптимальную модель для оценки эффективности инвестиционных проектов и упорядочить процедуру оценки инвестиционных проектов, что особо важно для предприятий, которые инвестируют в обновление основных фондов, а также для технологических проектов.

Библиографический список

1. Царьков, В. А. Аналитические методы и модели оценки эффективности инвестиционных проектов / В. А. Царьков // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – № 2. – С. 241-247.
2. Кувшинов, М. С., Комарова, Н. С. Анализ и прогноз эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс] / М. С. Кувшинов, Н. С. Комарова // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – №2 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-i-prognoz-effektivnosti-investitsionnyh-proektov-promyshlennyh-predpriyatij>.

Научный руководитель: Пепеляева Н.А., канд. экон. наук, доцент.

Исполнительная техническая документация на объекты строительства

Субботина Т.Е.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Исполнительной технической документацией являются графические и текстовые материалы, фактически отражающие исполнение решений, принятых в проекте, то есть процессе работ и их условия.

РД-11-02-2006 - основной документ, который определяет состав и порядок ведения исполнительной документации и требования, которые предъявляются к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.

Подрядные строительные организации или собственные структурные подразделения заказчика или застройщика оформляют исполнительно-техническую документацию на основании проектно-сметной документации, нормативных документов и действующего законодательства. Каждый месяц подрядчик исполнительной документацией подтверждает выполнение работ. Чем качественнее будет оформлена исполнительная документация, тем эффективнее будет выполняться эксплуатация здания, его дальнейшие текущие и капитальные ремонты и реконструкция. Также исполнительная техническая документация является документом, указывающим ответственных производителей работ по любому из видов выполненных работ.

Исполнительно-техническая документация выполняется в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации и нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также техническими регламентами.[1]

Исполнительно-техническая документация отображает:

- ответственных лиц за выполненные работы;
- технологию и сроки производства работ;
- проведенный контроль (входной, операционный, приемочный и инспекционных организаций);
- подтверждение факты выполнения работ.

Исполнительно-техническая документация состоит:

1. Первичного документа подтверждающего соответствие документации, которая оформляется в течение строительства и с помощью которой фиксируется процесс строительства и техническое состояние объекта.

2. Оформленный рабочий проект - комплект рабочих чертежей с подписями о соответствии работ, выполненных в натуре или о изменениях, внесенных по согласованию с проектировщиком.

Документы, входящие в состав исполнительной документации [2]:

- общий журнал работ;
- специальные журналы работ, такие как бетонирование, сварочные работы и др.;
- журнал авторского надзора;

- исполнительная геодезическая документация;
- акты освидетельствования выполненных работ и испытаний строительных конструкций;
- акты освидетельствования и испытаний участков сетей инженерно-технического обеспечения[3];
- акты, свидетельствующие о соответствии объекта проектной документации и подтверждающие его безопасность;
- паспорта и сертификаты на оборудование, строительные материалы, изделия и конструкции;
- документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений, по усмотрению участников строительства с учетом их специфики.

То есть исполнительно-техническая документация - это акты скрытых и исполнительные схемы, показывающие результат решений по проекту.

Исполнительная документация в общих случаях выполняется в трех-четыре экземплярах (в зависимости от договора подряда) и передается: заказчику - один экземпляр; эксплуатационной организации - один или два экземпляра; организации, проводившей работы, - один экземпляр.

До итоговой проверки органом государственного строительного надзора исполнительная документация хранится у застройщика или заказчика. Во время проведения проверки исполнительно-техническая документация передается в орган строительного надзора. После проверки и выдачи заключения о соответствии объекта строительства требованиям технического регламента документация возвращается на хранение к заказчику (застройщику) на постоянное хранение.

Прием документации органами государственного строительного надзора ведется только в бумажном исполнении, но подготавливаться исполнительная документация может как в бумажном, так и в электронном виде.

За 10 дней до комиссии подрядчик должен предоставить документы на проверку заказчику. В течение пяти дней заказчик рассматривает, принимает и дает заключение об исполнительной документации. Также, в свою очередь, за пять дней до начала работы комиссии заказчик должен предоставить пакет документов на проверку комиссии. [4] Исключена возможность приема объекта в эксплуатацию без полного пакета документов.

При строительстве ответственных конструкции как работа, так и приемка делится на несколько этапов. А это значит, что без приемки первого этапа работ не разрешается приступать к следующему этапу.

После выдачи комиссией замечаний в течение двух дней устраняются ошибки. При утверждении документации выдается справка об отсутствии замечаний. Через 10 дней после устранения замечаний и утверждения документации проводится приемка объекта. Приемка оформляется заказчиком или застройщиком в виде акта, к которому прилагается правовая, проектная, нормативная и исполнительная документация, подтверждающие соответствие объекта техническим регламентам и проекту.

Библиографический список

1. РД-11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического исполнения. - Москва, 2006.
2. Летчфорд, А. Н., Исполнительная техническая документация при строительстве зданий и сооружений. Справочное пособие / А. Н. Летчфорд, В. А. Шинкевич. – СПб.: Центр качества строительства, 2008. – 310 с.
3. Тесля, А. В. Особенности проведения пусконаладочных работ на объектах нефтедобычи / А. В. Тесля, А. Н. Коркишко // В сборнике: Российская наука в современном мире сборник статей VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 62-64.
4. ОР 16.00-45.21.30-КТН-003-2-00. Регламент оформления исполнительной документации по строительству, техническому перевооружению и реконструкции объектов магистральных нефтепроводов. – Москва, 2003.

Научный руководитель: Набоков А.В., к.т.н., доцент

Эффективность производства зерна в Тюменской области

Фирсова М.Е.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Тюменская область находится на юге Западной Сибири, занимает площадь 160,1 тыс. кв. км, сельскохозяйственные угодья составляют 22% от всей территории. Площадь пашни составляет 1,3 млн га. По размерам территории область уступает только двум субъектам Российской Федерации – Республике Саха и Красноярскому краю.

Растениеводство одно из основных направлений сельскохозяйственной деятельности, особое место занимает производство зерновых культур, от их урожайности зависит количество продовольственного и фуражного зерна. Благодаря высокой механизации и низким затратам труда, сбор зерна наименее трудоемок по сравнению с другими культурами [2].

Экономическая эффективность производства зерна характеризуется системой показателей, основными которые являются:

- 1) урожайность;
- 2) себестоимость зерна;
- 3) количество реализованной продукции;
- 4) выручка от реализации продукции;
- 5) уровень рентабельности.

В таблице 1 рассмотрим эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях.

Таблица 1

Эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях
Тюменской области [1]

Наименование показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Базисный темп прироста, %
1	2	3	4	5
Посевные площади зерновых культур, тыс.га	695	697,1	733,2	5,5
Валовый сбор, тыс. тонн	1286,4	1400	1700	32,2
Урожайность, ц/га	15,2	18,8	25,4	67,1
Количество реализованной продукции, тыс. тонн	720	842	1052	46,1
Товарность, %	56,0	60,1	61,9	-
Полная себестоимость, млрд. руб.	33 840	48 836	62 068	83,4
Выручка от реализации, млрд. руб.	42 480	54 730	70 484	65,9
Прибыль на 1 га посевов, тыс. руб.	12,4	8,5	11,5	-7,7
Средняя цена реализации, руб./тонну	5900	6500	6700	13,6
Средняя себестоимость, руб./тонну	4700	5800	5900	25,5
Уровень рентабельности, %	25,5	12,1	13,6	-

В наибольшей степени экономическую эффективность характеризует уровень рентабельности, который по Тюменской области в 2017 г. составил 13,6% (плюс 1,5 п.п. к уровню 2016г.), это связано с опережающим темпом роста цены реализации зерна над себестоимостью. В настоящее время сельхоз производители почти не платят за землю и транспортный налог, но несмотря на все введенные меры, рентабельность отрасли остается невысокой, это связано с тем, что цену продукции определяет рынок.

На основании методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционного проекта, далее перейдем к обязательной части - оценке социальной эффективности проектов, в ней отображено соответствие за-

трат и общественных результатов рассматриваемого проекта целям и социальным интересам его участников.

Таблица 2

Оценка социальной эффективности проекта [2]

1. Определение коэффициента значимости в соответствии с уровнем новизны инноваций, $K_{зн}$
2. Расчет коэффициента результативности проекта, $K_p = I_1 \times K_1 + I_2 \times K_2 + \dots + I_7 \times K_7$
3. Расчет бюджетного эффекта, $B_{эф} = \sum_{i=1,n} \frac{D_i}{(1+Sr)^{i-1}} - \sum_{i=1,n} \frac{PB_i}{(1+Sr)^{i-1}}$
4. Определение показателя «численность населения, качество жизни которого улучшается в результате реализации проекта». $Ч_{нас.ул}$
5. Определение показателя «создание дополнительных рабочих мест» в результате реализации проекта, $PM_{доп}$
6. Расчет социального эффекта $\mathcal{E}_{соц} = \sum_n^{i=1} I_{соцi} \times K_{весi}$
7. Расчет коэффициента учета интересов будущих поколений, $K_{бп}$

Для принятия решения о том, насколько целесообразен проект следует сравнить значение показателей с критериальным значением, если $K_{зн} \geq 0$; $K_p \geq 0,1$; $\mathcal{E}_{соц} \geq 0,2$; $K_{бп} \geq 0$, то проект принимается к рассмотрению.

Библиографический список

1. Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://tumstat.gks.ru>.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477). [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/

Научный руководитель: Скворцова Н.К., д.э.н., профессор.

Роль системы управления качеством на предприятии

Фирцева С.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Выделяют ряд принципов организации процесса управления: ориентация деятельности на потребителя, стандартизация систем и их компонентов, автоматизация производства и управления и др. Одним из принципов также является повышение качества управленческих решений [1].

Под системой управления качеством понимают организационную структуру, включающую взаимодействующий управленческий персонал, реализующий функции управления качеством установленными методами.

Данная система управления появилась в связи с развитием деятельности по управлению качеством продукции (работ, услуг).

В теории и на практике выделяют следующие подходы оценки эффективности системы управления качеством: восточный (Япония) и западный (США, Западная Европа).

В «восточном подходе» главное - качество, а в «западном подходе» - прибыль. Японский подход говорит о том, что высокое качество — это дорога, ведущая к высокой прибыли, следовательно, результаты двух подходов идентичны – это стремление к прибыли.

Система качества взаимодействует со всеми видами деятельности и процессами, только в этом случае она будет эффективной.

Система качества объединяет управленческие и производственные функции, производственные и организационные структуры, технологию управления, трудовые процессы, методы, информацию и т.д.

На сегодняшний день для эффективного внедрения систем качества на производстве, разработано ряд стандартов под названием ИСО 9000 [2, 3]. Например, ГОСТ ISO 9000 - 2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 декабря 2011 г. №1574-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 9000-2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2013 г. [2].

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO (ИСО) 9000:2005 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary.

Стандарты ИСО серии 9000 установили единый признанный в мире подход к договорным условиям по оценке систем качества и одновременно регламентировали отношения между производителями и потребителями продукции, т.е. стандарты ИСО - жесткая ориентация на потребителя при строгом соблюдении культуры производства [4].

ИСО - это международная неправительственная организация, основана в 1947 году, цель данной организации - разработка международных стандартов для товаров и услуг. В организацию входят 157 стран, в т. ч. и Россия (с 2007 г.).

Стандарты ИСО являются разработками, которые продиктованы развитием рынка.

На сегодняшний день актуальными и востребованными считаются стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000, которые используют различные предприятия.

ИСО 9000 является стандартом, который регулирует управление качеством. Для его получения в производство внедряют соответствующие технологии и управленческие процедуры, направленные на удовлетворение нужд, а также гарантирующие получение качественных товаров и услуг. ИСО 9000 разработали в 1994 году. Система состоит из серий 9001, 9002, 9003. В дальнейшем были добавлены 9001:2000 и 9004:2000. На текущий момент имеется 16 стандартов, из которых предприятия выбирают самостоятельно наиболее подходящие для них.

ИСО 14000 является стандартом контроля за безопасностью внешней среды. Он необходим для доведения до минимума вредного воздействия на среду и работой над увеличением технически безопасного производства.

Для улучшения деятельности предприятия предлагают следующие принципы системы качества: ориентация на потребителя, лидерство руководителя, вовлечение работников в работу системы качества для получения наибольшей выгоды от их способностей, процессный подход, системный подход к менеджменту, постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель, принятие решений, основанные на фактах, взаимовыгодные отношения с поставщиками. Перечисленные принципы менеджмента качества образуют основу для стандартов системы качества [5].

Под системой менеджмента качества (СМК) понимают совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Система нужна для систематического улучшения деятельности и роста конкурентоспособности предприятия на рынке.

СМК является непростым процессом, который необходим предприятиям желающие улучшить качество выпускаемой продукции, повысить имидж, добиться преимуществ у конкурентов, привлечь партнеров по бизнесу и инвесторов.

Процесс управления на предприятии должен соответствовать установленным международным стандартам.

Система управления строится в соответствии с определенными задачами. На предприятии изменения проводят самостоятельно или приглашают для этого консалтинговые организации.

Предприятие, которое решило внедрить СМК, должно пройти ряд логических этапов: постановка целей и задач, выявление ожиданий от предстоящих изменений, изучение стандартов и выбор одного из них, диагностика управленческой системы предприятия, выявление процессов на предприятии, которые оказывают влияние на поставку продукции потребите-

лям, разработка плановых работ, воплощение их в жизнь, оценка внедренной системы самостоятельно, проведение аудита с целью получения сертификата ИСО, продолжение совершенствования управленческой системы.

В завершении отметим, что присутствие СМК на предприятии, которая отвечает стандартам ИСО 9000, является обязательным для любого успешного и эффективно действующего предприятия.

Библиографический список

1. Тунгусов, А. А. Проектирование процессов оказания услуг. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 204 с.

2. ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.12.2011 № 1574-ст) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Консультант Плюс». Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145478/bb6885bf400d8df14b457db30c94ba6d4f3122cc/ (дата обращения 01.04.2018 г.)

3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 N 1390-ст) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195013/ (дата обращения 01.04.2018 г.)

4. Ильенкова, С. Д. Управление качеством / С. Д. Ильенкова. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 199 с.

5. Огвоздин, В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики / В. Ю. Огвоздин. – М.: Изд-во "Дело и Сервис", 2005. – 406 с.

6. Озерцова, Л. Н. ИСО - это что такое? Международная организация по стандартизации / [Электронный ресурс] / Л. Н. Озерцова // Fb. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/262892/iso---eto-chto-takoe-mejdunarodnaya-organizatsiya-po-standartizatsii> (дата обращения 01.04.2018).

Научный руководитель: Васильев Е.В, канд. экон. наук, доцент кафедры УСиЖКХ.

Анализ современного состояния инвестиционной сферы Тюменской области

Фролова О.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Тюменская область – стратегически важный и инвестиционно-привлекательный регион России, отличающийся политической и социаль-

ной стабильностью, высокими темпами роста объема выпуска промышленной продукции и инвестиций в основной капитал.

Инвестиционная деятельность в целом по Российской Федерации по видам основных фондов на протяжении долгих лет характеризуется устойчивым ростом инвестиций в основной капитал в целом и по видам основных фондов в частности (рисунок 1).

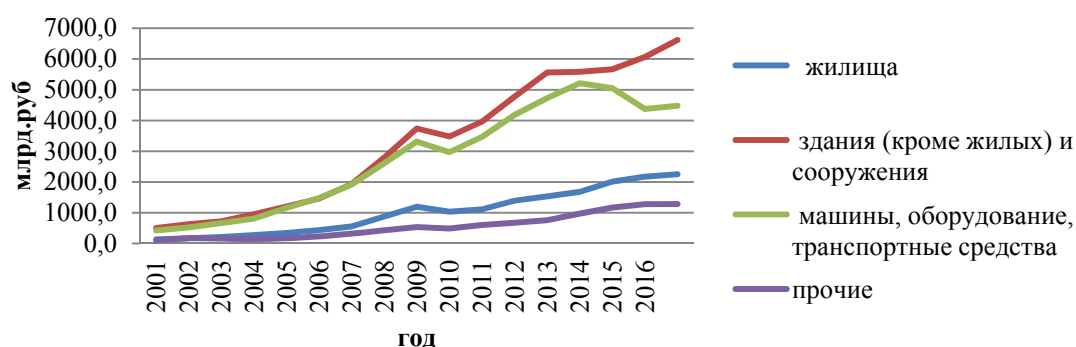


Рисунок 1. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации по видам основных фондов

Как видно из рисунка 1, инвестиции в здания и сооружения прирастают большими темпами, чем остальные виды. А инвестирование в машины, оборудование, транспортные средства с 2014 года идет на спад.

Изучая структуру инвестиций с 2010 года по 2016 год (рисунок 2), можно сделать вывод о том, что здесь на протяжении долгого времени преобладали привлеченные средства.

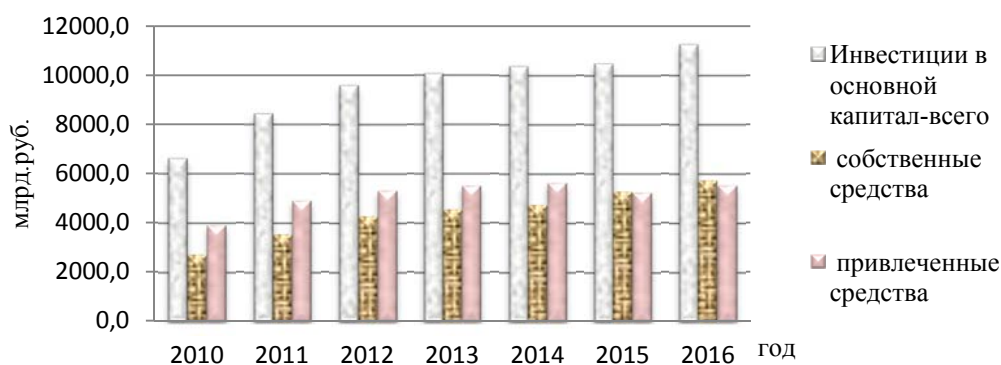


Рисунок 2. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации по источникам финансирования

Но к 2015 году ситуация поменялась в сторону собственных средств (в 2015 году собственные средства составляли 50,2%, а в 2016 – 50,9% от общего объема инвестиций) [1].

Сравнительный анализ инвестиционной деятельности в разрезе по федеральным округам показывает, что Центральный федеральный округ

остаётся лидером по объемам инвестирования в основной капитал на протяжении многих лет (рисунок 3,4).

На рисунке 3,4 наглядно представлена структура инвестиций в основной капитал по федеральным округам за последние два года[2].



Рисунок 3. Структура распределения инвестиций в основной капитал по федеральным округам РФ в 2016 году

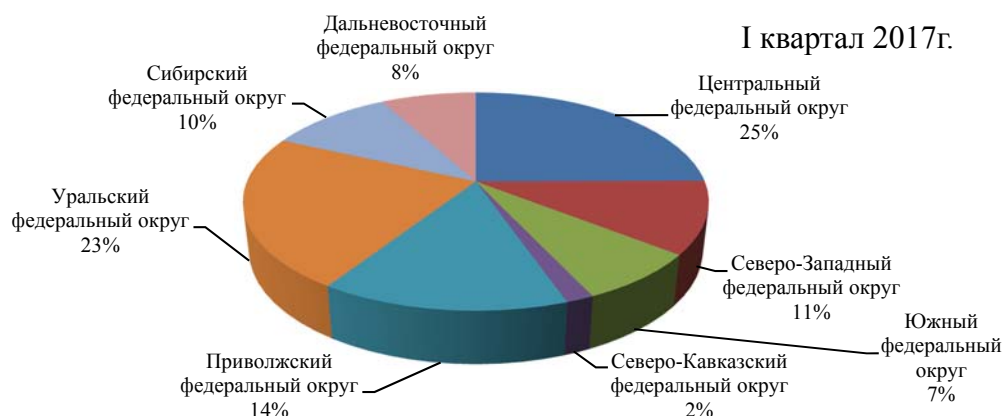


Рисунок 4. Структура распределения инвестиций в основной капитал по федеральным округам РФ в I квартале 2017 года

Что касается Уральского федерального округа (в состав которого входит Тюменская область), его позиции практически неизменны за весь рассматриваемый период: по значению показателя инвестиций в основной капитал, практически не уступает по значению Приволжскому федеральному округу и занимает второе место после центрального.

Из рисунков 3,4 четко видны лидирующие по объемам инвестиций в основной капитал федеральные округа. Немаловажный факт – изменение структуры в I квартале 2017 г. (рисунок 5): увеличение доли инвестиций в основной капитал по Уральскому федеральному округу до 23%.

Хозяйствующие субъекты Уральского федерального округа [2] отличаются невысокой инвестиционной активностью, что четко выявляется в региональном разрезе анализа динамики инвестиций в основной капитал предприятий (рисунок 5).

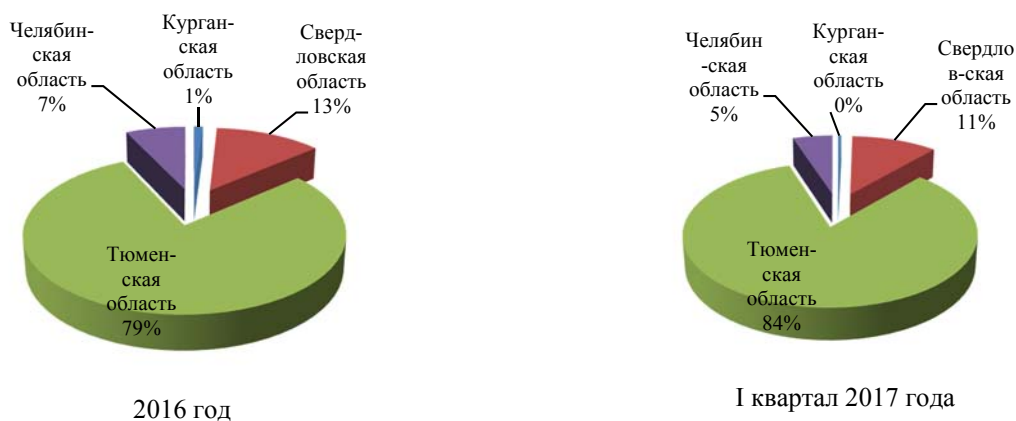


Рисунок 5. Доля инвестиций в основной капитал по Тюменской области за 2016 год и I квартал 2017 года

Лидирующие позиции по инвестиционной активности занимают предприятия Тюменской области, что также свидетельствует о ее динамичном развитии и повышении инвестиционной активности.

На долю Свердловской области, входящей в состав Уральского Федерального округа, приходится 11% суммарного объема инвестиций. Экономика Свердловской области характеризуется индустриальным типом, с преимущественным развитием промышленного сектора региональной экономики [3].

Таким образом, в Тюменской области создается благоприятная среда для расширения внебюджетных источников финансирования капитальных вложений и привлечения частных иностранных и российских инвестиций на основе дальнейшего совершенствования нормативной правовой базы, повышения информированности инвесторов об инвестиционном потенциале региона и реализации комплекса мер государственной поддержки инвестиционных проектов.

Библиографический список

1. Социально-экономическое положение федеральных округов – 2017 год. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_20/Main.htm
2. Инвестиции в основной капитал. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise
3. Махмудова, М. М. Современные трансформации управления инвестиционной деятельностью предприятий в условиях экономической нестабильности (на примере свердловской области) / М. М. Махмудова // Вопросы управления: Экономика и экономические науки. [Электронный ресурс]. – 2016. – С.104-109 Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

Научный руководитель: Беженцева Т.В., к.э.н., доцент.

Инжиниринг в календарном планировании инвестиционного проекта

Чернов В.И.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Инжиниринг (от англ. *Engineering*, лат. *Ingenium* - изобретательность, выдумка, знания) одна из признанных форм повышения эффективности бизнеса, суть которой состоит в предоставлении услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, включая подготовку обоснований инвестиций, выработку рекомендаций в области организации производства и управления, а также реализации продукции. [1]

Инжиниринг инвестиционно-строительной деятельности представляет собой направление промышленного инжиниринга, основной задачей которого является создание новых (в т. ч. реконструкция) зданий и сооружений любого назначения - промышленных, гражданских и жилых зданий, транспортных систем, коммуникаций и т. д. - на основе использования современных научных подходов. Ввиду того, что при создании современного предприятия требуется решать огромное количество сложных вопросов, находящихся на пересечении научных и практических дисциплин, инжиниринг инвестиционно-строительной деятельности является по своей сути (как и промышленный инжиниринг) системным инжинирингом, инженерной деятельностью по проектированию, созданию и развитию новых производственных и гражданских социально-экономических систем, и кроме этого включает в себя различные функциональные направления инжиниринга. [2]

Понятие «инвестиционный проект» употребляется в двух смыслах:

– как дело, деятельность, мероприятие, предполагающее осуществление комплекса каких-либо действий, обеспечивающих достижение определенных целей (получение определенных результатов).

– как система организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления каких-либо действий или описывающих такие действия.

Создание и реализация проекта включает следующие этапы:

– формирование инвестиционного замысла (идеи); – исследование инвестиционных возможностей;

– бизнес-обоснование проекта;

– подготовка контрактной документации;

– подготовка проектной документации;

– строительные-монтажные работы;

– эксплуатация объекта, мониторинг экономических показателей.

Для эффективного решения этих задач формируется инжиниринговое обеспечение.

Методика инжиниринга в календарном планировании предполагает формирование рациональной системы потребления инвестиционных, трудовых и других ресурсов. На основе анализа вариантов инвестиционных

возможностей инвесторов разрабатывается календарный план строительства по периодам с графиком потребности в инвестиционных ресурсах. С этой целью определяются виды, объёмы и стоимость работ. В основу положен принцип укрупнения, используемый при создании сборников Нормативов цены конструктивных решений (НЦКР). Стоимость по НЦКР - это сумма средств на возведение конструктивных элементов объекта, рассчитанная применительно к их видам на установленную единицу измерения в уровне текущих цен.

На основе исследования инвестиционных возможностей целесообразно проводить анализ альтернативных вариантов капитальных вложений по периодам строительства. Для этого устанавливаются технологическую последовательность и продолжительность отдельных видов работ. После чего строят несколько вариантов календарного плана инвестирования по объекту с учётом нормативной продолжительности его строительства. Основой для построения календарного плана является возможность обеспечения инвестициями по периодам строительства. В качестве базовой возможности рассматриваем величину осваиваемых капитальных вложений (задела) по периодам строительства, которую рекомендуется определять на основании СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Затем выбирают вариант с минимумом интегральной суммы дисконтированных капиталовложений.

На основании этого при организационно-технологическом проектировании для оптимального варианта строится график потребности в трудовых и материально-технических ресурсах с использованием ресурсной базы НЦКР. [3]

Библиографический список

1. Инвестиционно-строительный инжиниринг в деятельности предприятия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://studbooks.net/1630707/finansy/investitsionno_stroitelnyy_inzhiniring_deyatelnosti_predpriyatiya — (дата обращения: 16.03.2018).

2. Инвестиционно-строительный инжиниринг [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.newreferat.com/ref-27691-3.html> — (дата обращения: 16.03.2018).

3. Коробейников, О. П. Инвестиционный инжиниринг: учебное пособие / О. П. Коробейников, В. А. Бочаров, А. Н. Крестьянинов, Ю. В. Гольдштейн, В. Б. Гутин, Ю. Н. Жулькова, П. Л. Зеленев, Р. М. Коваленко, О. О. Коробейникова, М. В. Корягин, А. Е. Куделин, Т. Е. Трофимова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 108 с.

Научный руководитель: Осколкова М.В., канд. тех. наук, доцент.

К вопросу о специфике оценки технологического жилья

Щербакова Е.Н.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Эффективное развитие любого предприятия инвестиционно-строительного комплекса во многом определяется эффективностью вложений капитала. Поэтому вопросы оценки эффективности капитальных вложений в современных условиях занимают одно из главных мест в деятельности предприятий строительного комплекса. Наиболее значимой является предварительная оценка эффективности планируемых инвестиций с целью определения наиболее оптимального варианта, обеспечивающего наибольшую доходность, наименьшую окупаемость по срокам или достижение какого-либо другого критерия эффективности. Именно предварительная оценка, проводимая на стадии разработки проекта, позволяет принимать разумные и обоснованные управленческие решения, направленные на экономический рост предприятия и его дальнейшее развитие.

В последнее время набирают обороты объемы возводимых предприятиями объектов «технологического жилья». Существующая законодательно закреплённая методика оценки эффективности инвестиций, действующая на территории РФ, не содержит каких-либо отдельных положений, касающихся такого вида строительства. Предположительно положения этой методики должны распространяться на все типы и виды инвестиционных проектов. Но является ли эта методика достаточной для оценки такого вида строительства? Это положение является спорным.

Для рассмотрения специфики возведения «технологического жилья» необходимо более подробно остановиться на понятии. В ЖК РФ понятия «технологического жилья» не существует. В ст. 92 ЖК РФ [1] имеет место понятие «специализированного жилья», которое может быть рассмотрено в качестве «технологического». Под специализированным жилым помещением в соответствии со ст. 92-93 ЖК РФ [1] понимается «жилое помещение государственного и муниципального жилищных фондов», «предназначенное для проживания граждан в связи с характером их трудовых отношений с органом государственной власти, органом местного самоуправления, государственным или муниципальным предприятием», «учреждением». Таким образом, «технологическое жилье» напрямую относить к специализированному жилью нельзя, поскольку эти объекты не имеют отношения к государственному и муниципальному фонду. Эти жилые дома возводятся предприятием с целью предоставления жилья работникам, характер трудовой деятельности которых требует непосредственного проживания вблизи с местом работы. Но и рассматривать такие жилые дома как объекты жилого назначения, переходящие в собственность наёмных работников, нельзя. Эти объекты учитываются как непроизводственные основные фонды предприятия, принадлежащие ему на праве собственности и не могут перейти в собственность нанимателя.

Следовательно, особенности возникновения понятия «технологического жилья» определяют специфику оценки эффективности вложений на его возведение. При оценке эффективности инвестиций в «технологическое жильё» для строительных организаций применение механизма технико-экономического обоснования проектов строительства производственных объектов не является достаточным в силу того, что доходная составляющая такого проекта определяется исходя из реализации произведённой продукции, выполненных работ, оказанных услуг на данном объекте. Строительство технологического жилья занимает обособленное место в строительстве объектов производственного назначения, поскольку не имеет всех признаков, характерных для промышленных объектов и имеет сходные черты со строительством объектов жилищно-гражданского назначения. В то же время ему не свойственны все характеристики объектов жилого назначения, поэтому и оценка эффективности инвестиций не может быть произведена только по методике, действующей для технико-экономического обоснования объектов жилого назначения.

Специфические черты в оценке эффективности капиталовложений на строительство «технологического жилья» проявляются в необходимости введения дополнительного обобщённого показателя оценки, охватывающего влияние возведения такого жилья на показатели деятельности строительного предприятия. Использование работниками жилых помещений предприятия решает ряд социальных вопросов, даёт определённые гарантии работникам и мотивирует их на улучшение показателей своего труда, а именно, производительности. Поэтому оценка эффективности должна включать анализ динамики результирующих показателей деятельности предприятия, определение их прироста и степени улучшения использования ресурсов. На этапе прогнозирования денежных потоков по проекту возведения «технологического жилья» предприятием должны быть учтены изменения в планируемых показателях баланса предприятия, отчёта о прибылях и убытках и показателях результативности деятельности. После распределения прироста определяется обобщённый показатель эффективности деятельности строительного предприятия по годам срока реализации проекта возведения и использования «технологического жилья». Прирост этого показателя в динамике, при соответствии рассчитанных показателей оценки эффективности капитальных вложений в инвестиционные проекты нормам, позволяет сделать вывод о целесообразности вложений в рассматриваемый проект.

Для расчёта обобщённого показателя может использоваться подход, нашедший описание в [2].

Этапы формирования обобщённого показателя оценки инвестиций в «технологическое жильё» можно подразделить:

- 1) определение перечня результирующих показателей деятельности для конкретного предприятия экспертным путём и их расчёт по годам реализации проекта;

2) присвоение коэффициентов значимости результирующим показателям;

3) формирование обобщённого показателя оценки эффективности реализации проекта возведения «технологического жилья».

Так, определяется количество (n) и виды результирующих показателей эффективности, имеющих существенное влияние на деятельность предприятия – формула (1):

$$I_{эфф} = f(x_i, \lambda_i; i = \overline{1, n}). \quad (1)$$

где x_i - значение i -го результирующего показателя, характеризующего эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Обобщённый показатель эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительного предприятия в k - тый период ($I_{эфф k}$) определяется по формуле (2):

$$I_{эфф k} = \sum_{i=1}^n I_{эфф ki} * \lambda_i \rightarrow \max. \quad (2)$$

где λ_i - коэффициент значимости результирующего показателя $I_{эфф ki}$, определяемый экспертным путём;

$I_{эфф ki}$ — частный критерий эффективности, определяемый по формуле (3) по схеме нормализации критериев (для разнонаправленных результирующих показателей):

$$I_{эфф ki} = \begin{cases} \frac{x_i}{\max x_i}, & i \rightarrow \max; \\ \frac{\min x_i}{x_i}, & i \rightarrow \min, \end{cases} \quad (3)$$

Только рост обобщённого показателя эффективности деятельности предприятия в динамике свидетельствует о целесообразности вложения капитала в возведение «технологического жилья» строительным предприятием.

Библиографический список

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 03.04.2018). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/, свободный (дата обращения 05.04.2018г.);

2. Щербакова, Е. Н. Комплексная оценка эффективности реального инвестирования / Е. Н. Щербакова, А. Н. Казанцева // Управление комплексными экономическими системами. – 2013. – №6(54).

Научный руководитель: Зоткина Н.С., доктор экон. наук, профессор.

Научное издание

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ –
НЕФТЕГАЗОВОМУ РЕГИОНУ**

Том V

*Проблемы функционирования транспортных
и транспортно-технологических систем*

Пищевые биотехнологии и товароведение. Биомедицинские системы

Электроэнергетика, электротехника и теплотехника

Новые информационные технологии и системы

Инвестиционно-строительный инжиниринг

Составитель: А. В. Куликов

Дизайн обложки А. В. Клеменко

В авторской редакции

Подписано в печать 17.07.2018. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 20,2.
Тираж 500 экз. Заказ № 1255.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.