

СТРОИТЕЛЬСТВО В АРКТИКЕ: В ПОИСКЕ НОВЫХ РЕШЕНИЙ

Construction in the Arctic: in search of new decisions



А. Н. Краев,
профессор кафедры
строительных
конструкций ТИУ

Интерес к Арктике, наряду с усилением роли этого уникального региона в международных отношениях, существенно вырос за последние пару десятилетий. В настоящее время исследованием арктических пространств комплексно занимаются не только государства циркумполярного мира, и объем знаний об этой территории растет крайне стремительно. Для любой приарктической страны не успеть за динамикой их накопления сегодня, значит, ослабить свое влияние в этом стратегически важном регионе завтра.

Немало разнонаправленных проарктических проектов реализуется и в Тюменском индустриальном университете. Научные исследования ведутся в самых разных направлениях и в строительной отрасли, обеспечивающей экономическую эффективность других сфер экономики, в том числе. Об особенностях строительства промышленных, гражданских и транспортных сооружений в сложных инженерно-геологических и климатических условиях и проводимых в Тюменском индустриальном университете исследованиях мы попросили рассказать доцента, профессора кафедры строительных конструк-

ций Строительного института, руководителя магистерской программы «Теория проектирования зданий и сооружений» А. Н. Краева.

– Алексей Николаевич, расскажите, пожалуйста, чем Вам интересна Арктика?

– Одно из основных научных направлений, которым я занимаюсь, – исследование теплового и механического взаимодействия оснований и фундаментов инженерных сооружений жилищно-транспортной инфраструктуры Арктической зоны. Данная территория сегодня быстро осваивается, и на то, на мой взгляд, есть три причины. Первая – это, конечно, развитие нефтегазовой отрасли и добыча всех видов полезных ископаемых. И мы знаем, что продолжается строительство Северного широтного хода, предназначенного в первую очередь именно для обеспечения деятельности предприятий этой отрасли.

Вторая – развитие Северного морского пути, которое невозможно без строительства портовой инфраструктуры и жилищно-транспортной инфраструктуры местных населенных пунктов.

Наконец, третья причина, которая подтолкнула меня к выбору этого научного направления и в целом играет ключевую роль в судьбе территории, – это развитие оборонной отрасли. Не секрет, что на Севере располагаются военные базы, здесь строятся военные объекты, формируется локальная жилищная и транспортная инфраструктура, необходимая для обеспечения обороноспособности нашей страны.

– А как Вы относитесь к мнению, что по завершению эры нефти люди начнут покидать северные города?

– Во многом это зависит от того, как будет развиваться наша страна. Но даже если закончатся углеводороды, существуют и другие отрасли, которые можно разрабатывать. Например, в



Наблюдение в естественных условиях за состоянием экспериментального участка автомобильной дороги Сургут – Салехард и реализованными схемами стабилизации земляного полотна и основания

Якутии широко распространен проект по добыче электрической энергии из ветровой нагрузки. Если говорить о нашем регионе, то Северный морской путь – это кратчайший транспортный коридор между Европой и Азией, и у него большие перспективы.

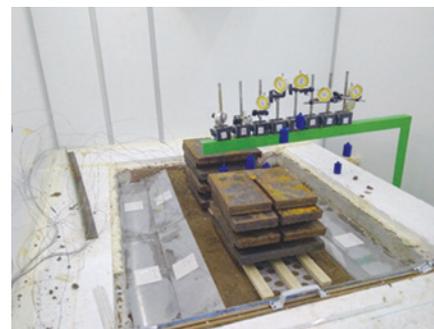
С другой стороны, согласно прогнозам, население Земли растет и в ближайшем будущем достигнет десятка миллиардов человек. С такой плотностью человечеству все равно придется осваивать северные территории. Поэтому данную научную тематику, изучением которой мы занимаемся в рамках магистерской программы «Теория проектирования зданий и сооружений» («Исследование теплового и механического взаимодействия оснований и фундаментов инженерных сооружений жилищно-транспортной инфраструктуры Арктической зоны Рос-

сийской Федерации» – прим. ред.), считаю актуальной и своевременной.

– Что предстоит сделать в рамках ее изучения?

– За пять лет – именно на такой срок зарегистрирована научная тематика – необходимо решить целый комплекс задач. Во-первых, выполнить литературный обзор и в хронологическом порядке описать, как развивалось данное направление в нашей стране и за рубежом, какие исследователи им занимались, к каким результатам и выводам они пришли.

Во-вторых, провести ряд лабораторных и маломасштабных экспериментальных исследований. Этим занимаются наши аспиранты. Затем выполнить более ценные и дорогостоящие исследования – в натурных условиях. Данные экс-



*Моделирование условий Крайнего Севера в лаборатории вуза.
Экспериментальное исследование маломасштабной модели земляного полотна
автомобильной дороги на многолетнемерзлых грунтах*

перименты дают большие массивы данных, которые позволяют сформировать новый подход, построить более совершенную математическую модель или методику расчета, позволяющую нам прогнозировать те или иные процессы в жизненном цикле зданий и сооружений. Результатом всей этой работы являются более эффективные и надежные конструктивные решения или конструкции в целом, помогающие увеличить срок эксплуатации дорог и домов, возводимых в таких непростых условиях.

– Удастся ли впоследствии внедрить найденные решения в жизнь?

– Если говорить о транспортной инфраструктуре, то, конечно, новые разработки сразу на федеральных трассах применять никто не станет, а вот реализовать их на небольших экспериментальных участках дорог местного значения вполне возможно. Например, на одном участке в Ямало-Ненецком автономном округе мы внедрили новые конструктивно-технологические решения, которые потом сравнивали со стандартными, сопоставляли результаты, выбирали оптимальный вариант.

Что касается площадных объектов, решения, которые в ходе натурных экспериментов показали свою эффективность, стараемся тоже вне-

дрить в практику. Как правило, выходим на заказчиков и предлагаем им повысить надежность того или иного сооружения. Зачастую, видя, что наши предложения экономически более выгодны, – а бизнес всегда заинтересован в увеличении прибыли и снижении затрат, – они идут нам навстречу. Совместная работа всегда начинается с фразы «давайте попробуем».

Удается работать и с производителями материалов, нередко они сами выходят на нас, привозят свою продукцию и предлагают нам испытать ее, найти ей новое применение. Это хороший пример взаимовыгодного сотрудничества. Производители получают еще одно направление использования материала, а мы – акты о внедрении результатов исследования.

Для нас это очень важно, потому что и научные публикации, и выступления на различного рода конференциях, и разработка методических материалов и пособий, а также, конечно, защиты магистерских и кандидатских диссертаций являются результатами нашей работы по исследуемой тематике.

– Если рассматривать в целом развитие науки о многолетнемерзлых грунтах, на каком этапе мы находимся? Как бы Вы его обозначили?

– Я бы назвал данный этап периодом интенсивного развития. Если рассматривать отечественную науку, то серьезный прорыв в этом направлении произошел в 1932 году, примерно до 1980 года ученые активно занимались различными исследованиями, так как шло строительство БАМа и становление Дальнего Востока. Потом наступил кризис в стране и в науке: расформировывались целые институты, распадались научные коллективы. Лишь в 2000-х годах начался небольшой подъем, и последние пятнадцать лет данным направлением в нашей стране занимаются очень серьезно. Конечно, в первую очередь это связано с необходимостью поддерживать в работоспособном состоянии нефтегазовую инфраструктуру. Нарботки в данной отрасли нашли применение в смежных областях. Как появились системы вертикальной и горизонтальной стабилизации грунтов, термостабилизации, промораживания и т. д.? По большому счету все они



в оптимизированном виде перешли из нефтегазовой отрасли в сферу промышленно-гражданского и транспортного строительства.

Возрождаются научные центры по изучению вечной мерзлоты, появляются новые материалы и технологии более высокого качества, которые позволяют строить более качественные и надежные здания и сооружения.

– И более высокие?

– Раньше на северных территориях строили преимущественно 2-3-этажные здания, иногда – до пяти этажей. Малоэтажность застройки объяснялась главным образом низкой заселенностью территорий, где попросту не нужны были высокие дома, и доступностью – а скорее недоступностью – применяемых материалов. Из чего строили на Севере 50-90 лет тому назад? В основном из древесины, которую проще всего было доставить.

В настоящее время в таких больших северных городах, как Норильск, встречаются дома более 25 этажей. Для Салехарда, Нового Уренгоя актуально строительство зданий не выше 30, и не потому, что здесь нельзя построить выше, а потому, что это экономически нецелесообразно. Есть ли смысл строить там уникальные здания в 70-100 этажей?! Думаю, нет.

– А в Тюмени, как Вам кажется, такие здания нужны? Помните, несколько лет назад горожане высказались резко против строительства высотки в центре города? Хотя по современным меркам ее и высотой назвать сложно.

– В 2008 году, когда я был на стажировке в Санкт-Петербурге, решался вопрос расположения будущего Лахта Центра. Его планировалось построить в исторической части напротив Заячьего острова, и люди тогда тоже высказались против, аргументируя свое решение тем, что данное здание изменит исторический облик города. Строительство будущей высотки перенесли на Васильевский остров... Сегодня, приезжая в Санкт-Петербург, я всегда сначала посещаю исторические места, а потом обязательно Лахта Центр, ставший современным символом города.

Что касается Тюмени, то, конечно, нужно сохранить историческое лицо нашего города. Что мы показываем нашим гостям в первую очередь? Мост Влюбленных, здание Тюменского индустриального университета на высоком мысу Затюменки, в котором мы с вами находимся, и другие исторические здания... Однако от идеи построить высотное здание в Тюмени, насколько мне известно, тоже не отказались.

– Вы много лет занимаетесь вопросами строительства зданий на вечной мерзлоте. У Вас никогда не возникало мыслей применить накопленные знания в несколько ином ключе? Всем хорошо известен опыт использования льда и снега в качестве строительного материала. Я не говорю о жилищах эскимосов, скорее – о снежном городе в Харбине (Китай), ледяных отелях в Швеции, ледяном аквариуме в Японии. В целом, на Ваш взгляд, подобные проекты в России были бы интересны туристам?

– Я знаком с технологиями возведения таких зданий и сооружений, но все же больше интересуюсь реальными объектами.

Конечно, снежно-ледовые города, которые строят в Китае, Канаде, на Аляске, – это грандиозные сооружения, они, безусловно, нужны – и не только для того, чтобы привлечь туристов, но и

чтобы разнообразить жизнь людей, проживающих в непростых климатических условиях. В Харбине строительство снежного города, по площади сравнимого с нашим Ялуторовском, занимает порядка 15 дней, в нем задействовано несколько тысяч человек. И такой многомиллионный город, как Харбин, может себе это позволить. Конечно, и в наших северных городах должны быть такие интересные объекты, но их масштабы должны быть пропорциональны численности населения наших городов, а она невелика. Это вопрос экономической целесообразности.

Если говорить в целом о научных направлениях, которые мне интересны, то раньше я занимался проблемой строительства зданий и сооружений на слабых водонасыщенных грунтах, эта тема мне по-прежнему близка. Слежу за появлением новых строительных материалов. Например, в Казани разрабатывают высокопрочные углеродные нити, в несколько раз превосходящие по прочности сталь. Из них планируют делать космические лифты. Интересуюсь современными теплоизоляционными материалами, а также материалами с высокими показателями прочности, которые позволяют существенно повысить качество строительства. К сожалению, технологии их производства очень дороги, чтобы использование этих материалов стало повсеместным, требуется время.

Тренд на экологичное строительство охватил сегодня всю Европу. Производители добавляют в состав натуральные экологические растительные добавки и получают при этом более прочные материалы. Такие разработки, безусловно, достойны внимания и имеют большой потенциал.

– Вы пристально следите за новостями в мире науки и техники. Какие из них Вас впечатлили больше всего?

– Связанные со строительной отраслью я уже назвал, а из других областей знаний – разработка вакцины от коронавирусной инфекции в поразительно короткие сроки. Исследования подтверждают, что она эффективна, а значит, у вирусологов нашей страны большой научный потенциал.

Беседовала Евгения Маслова