

Как Политех осваивает Арктику: новейшие разработки



Первые шаги по освоению арктических регионов нашей страной уже сделаны, и на сегодняшний день перед государством стоит задача обеспечить устойчивое развитие Арктики, создав современную инфраструктуру, освоив ресурсы и обеспечив промышленную базу. Основная ответственность за развитие данного направления ложится на Петербург, который обладает необходимым научным и промышленным потенциалом для того, чтобы стать [REDACTED]. На базе СПбПУ начал работу центр инновационных арктических технологий, который объединит в себе все разработки вуза в области освоения Арктики. Самые актуальные и интересные проекты – в нашей подборке.

Защита причальных стенок от обледенения

Разработана новая технология, обеспечивающая автоматизированное удаление льда с причальной стенки. Учитывая суровость климата на данной территории, вопрос защиты от льда различных конструкций и сооружений играет немаловажную роль при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов.

Большое значение холодный климат имеет для гидротехнического строительства, как речного, так и морского. Низкие температуры ограничивают время строительства, эксплуатации, вынуждают прибегать к специальным мерам защиты конструкций и сооружений, вызывают дополнительные нагрузки, создают препятствия для нормальной эксплуатации объектов, препятствуют движению речного и морского транспорта.

Серьёзной проблемой является **нарастание льда на причале**. Из-за него возникают затруднения при причаливании судов, невозможно провести погрузочно-разгрузочные работы, что вызывает задержки в работе порта и всей транспортной системы, экономические потери.

Относительно небольшой ледовый нарост может повредить наружную обшивку судна, больший размер нароста может нанести серьёзный ущерб и привести к разливу нефтепродуктов. При любом повреждении судно будет нуждаться в ремонте, разлив вызовет множество проблем по его устранению, работа порта будет если не остановлена, то ограничена. Кроме повреждений судна, наросты на причал могут вызвать поломки самой причальной стенки, шпунта и шпунтовых замков. Лед дает дополнительную нагрузку на стенку, которая может оказаться слишком большой для шпунта, что приведет к изгибу, появлению вмятин и других дефектов.

Несмотря на то, что на данный момент разработаны различные противообледенительные системы, идеально эффективной технологии не существует. Часть систем уменьшает толщину примерзшего льда, часть счищает лед с поверхности сооружения, но не полностью. Так получается, что для достижения наилучшего результата нередко есть необходимость прибегнуть к дополнительным средствам, например, использование лома, что является опасным для самой конструкции.

Таким образом, **защита от обледенения гидротехнических сооружений** как в Арктической зоне РФ, так и на другой территории страны все еще вызывает вопрос. Наличие этой проблемы и послужило толчком к написанию данной работы.

Разработанная в Политехе принципиально новая технология, обеспечивающая **автоматизированное удаление льда с причальной стенки**, обладает рядом преимуществ. Данная система в применении безопасна для самой причальной стенки, чего не скажешь о ручном методе уничтожения льда (при помощи лома), который является самым распространенным на данный момент и может привести к повреждениям шпунта.

Предлагаемая система также существенно менее энергозатратна чем ее современные альтернативы, предполагающие нагрев льда или воды, а также может использоваться при любых температурах и солености льда, ее размеры и параметры можно подбирать специально для конкретных условий.

Технология получения строительных изделий из армированного льда и возведения ледяных конструкций

Практическое отсутствие инфраструктуры производства строительных материалов в криолитозоне создает большие трудности для строительства и требует высоких финансовых затрат. В этих условиях целесообразно использовать «природный холод» для решения инженерных задач в строительной области.

Целью исследований является разработка эффективных способов и средств создания в криолитозоне жилых, хозяйственных и производственных **строительных объектов** из армированного льда и **обеспечение устойчивости** ледяных стен и нормальной температуры помещений с помощью тепловых насосов.

Применение воды взамен цемента позволяет получить легкодоступную и дешевую сырьевую базу для производства строительных изделий в условиях арктической зоны. Простота и высокая производительность.

Испытания «ледяного бетона» показали, что по прочности на сжатие «ледяной бетон» **не уступает цементному бетону**, а по прочности на изгиб превосходит его в 2-4 раза. При армировании стекловолокном сопротивление льда разрыву увеличивается до шести раз.



Система компьютерного моделирования поведения объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений

Хозяйственное освоение арктических акваторий сопряжено с необходимостью создания широкого перечня разнообразных объектов, длительное время функционирующих в сложных условиях открытого моря. Ввиду автономности существования этих объектов требования к их надежности весьма высоки.

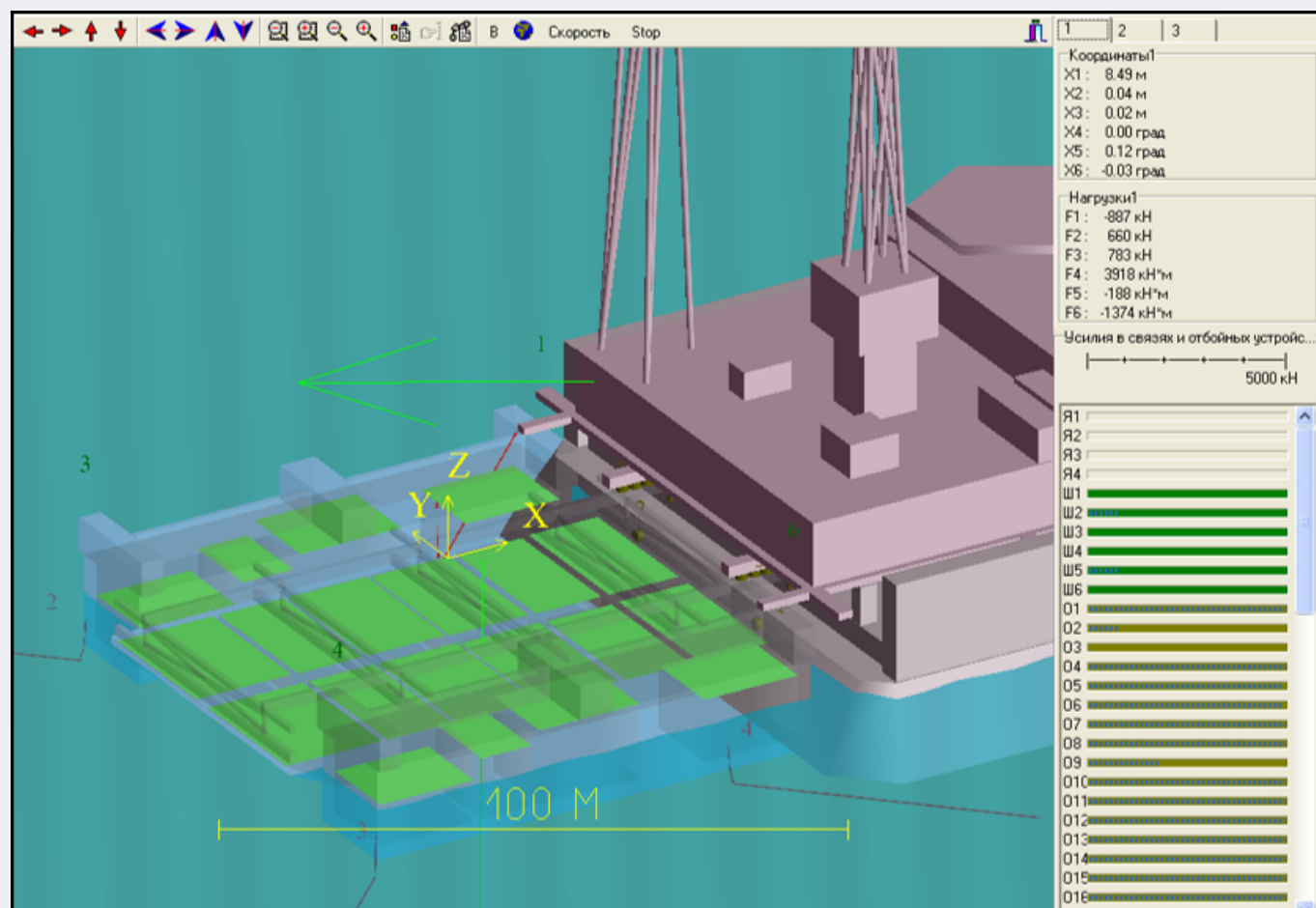
Как правило, сооружения, устанавливаемые на континентальном шельфе, уникальны, имеют чрезвычайно большую стоимость, а их аварии сопряжены не только с громадными издержками, но и сопровождаются человеческими жертвами. В этой связи требования к безопасности подобных сооружений особенно высоки.

Условия функционирования сооружений континентального шельфа и ограничения, накладываемые на их поведение, весьма разнообразны и зависят от рассматриваемой стадии: транспортировки или буксировки, возведения или установки, эксплуатации, выполнения разнообразных морских операций с участием иных морских объектов, деинсталляции. Каждая из стадий должна быть **тщательно изучена на этапе проектирования** для обеспечения безусловной безопасности сооружения.

Безопасность сооружений тесно связана с уровнем природных воздействий, в состав которых обычно включаются волновые и ветровые нагрузки, нагрузки от течений, нагрузки от ледовых образований, сейсмические нагрузки. Большинство из внешних нагрузок имеет случайный характер. При этом в процессе жизненного цикла сооружения могут встретиться самые разнообразные сочетания этих нагрузок.

Таким образом, для создания надежного и безопасного сооружения, как правило, необходимо проанализировать поведение множества альтернативных вариантов конструкции на всех стадиях существования, при всех возможных сочетаниях внешних нагрузок, имеющих нерегулярный характер. Затем на основе этого анализа **выбрать и обосновать наилучший вариант инженерного решения.**

Разработанная в СПбПУ система компьютерного моделирования позволяет предсказать поведение объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений на этапах транспортировки, возведения и эксплуатации.



Управление твердыми коммунальными отходами для устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации

Создание современных высокотехнологичных комплексов по производству композитного топлива с добавками компонентов, полученных из твердых коммунальных, позволит расширить ресурсную базу местной энергетики Арктической зоны, а также обеспечить комплексное решение актуальной задачи **эффективной утилизации отходов.**

Энергетический потенциал твердых коммунальных отходов в РФ составляет более 17 миллионов тонн условного возобновляемого техногенного топлива, использование которого может **снизить потребление ископаемого и уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.**

Около 25% отходов - низкосортные вторичные материальные ресурсы (ВМР) пригодные для энергетического использования. Это обрывки бумаги, полимеров, текстиля не представляющие ценности и при сортировке, и раздельном сборе мусора. Ими, соответственно, на четверть заполнены полигоны и несанкционированные свалки. Вместе с тем, энергетический потенциал одной тонны такого сырья составляет 0,5 тонны условного топлива.

Использование энергетического потенциала отходов позволит повысить ресурсный потенциал местной энергетики в труднодоступных северных регионах, куда поставляется дорогостоящее органическое топливо, а также существенно сократить объемы захоронения отходов и их негативное воздействие на окружающую среду. Это требует разработки технологий по эффективной энергетической утилизации ВМР коммунальных отходов.

Методология государственного программно-целевого управления комплексным развитием Арктической зоны РФ

В Политехническом разрабатывается процедура, которая позволяет создать агрегированную комплексную целевую программу развития Арктической зоны. Преимущества разработки заключаются в **создании технологий управления комплексным развитием Арктической зоны** Российской Федерации, как геоэкономической территорией для безопасности и развития экономики страны, исходя из приоритетов государственной политики.

Представленный подход к разработке методологии программно-целевого управления комплексным развитием Арктической зоны РФ не имеет аналогов в отечественной и зарубежной теории и практике управления Арктическими территориями.

Больше разработок по освоению Арктики [REDACTED]

[REDACTED]
Информационно-аналитический центр