

Применение инженерных композитов для элементов архитектурно-строительных конструкций, эксплуатируемых в Арктической зоне

В последнее время все более актуально становится желание инженеров проектировщиков, конструкторов и специалистов в смежных областях работать в приоритетных направлениях развития Арктической зоны. При этом большое внимание уделяется обеспечению национальной безопасности на основе постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2014 года № 366 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации"». В нем подробно расписано дальнейшее развитие строительно-технологической области и возможности ее адаптации к экстремальным условиям, где особое внимание уделяется разработке технологий изготовления с последующей сборкой деталей и узлов из инженерных композитов. Имея практический опыт в проектировании большепролетных несущих конструкций с применением деревянных конструкций, как наиболее удовлетворяющих бюджетным требованиям материалам, решалась задача разработки принципиально новых узлов и соединительных деталей на основе новейших разработок в области инженерных композитов. Не маловажным фактором проектирования и строительства в условиях северных широт является соблюдение требований энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. Одним из факторов интенсивности освоения Севера является суровость климатических условий, а именно биотермический режим, как комплекс метеорологических элементов, обуславливающих климатическое охлаждение человека и его тепловой баланс. Основное внимание следует уделять влиянию ветра и определению возможности изменения его воздействия архитектурно-планировочными средствами.

Представляет собой определенную систему проектирования, строительства и утилизации, основанную на данных о климатологии и географических особенностях региона размещения объекта. Застройка населенных мест должна базироваться на аэродинамических и криптоклиматических (в условиях особо низких температур) комплексах. Аэродинамический комплекс подразумевает регулирование на его территории ветрового режима, заданное снижение скоростей ветра и отложения снега. Криптоклиматический комплекс имеет целью объединение зданий в единый развитый объем с возможностью прохода по теплым помещениям между жилыми корпусами и учреждениями повседневного обслуживания.

Такой комплекс создает свой независимый от внешней среды климат, т.е. криптоклимат.

К общим признакам арктического строительства можно отнести:

- длинная (до 270 дней) суровая зима и короткое (около 90-100 дней) прохладное лето;
- наличие полярной ночи и полярного дня;
- сплошное распространение вечной мерзлоты, подземные льды, криопэги;
- высокая интенсивность снеготелевого переноса, метели со скоростями ветра более 30 м/сек;
- температурные инверсии;
- дефицит или отсутствие местных кондиционных строительных материалов и развитой структуры строительных производств.

Основные требования к зданиям (сооружениям), строящимся в зоне Арктических условий должны учитывать следующее:

- механический перенос традиционных архитектурных проектных решений, на основе существующих норм и правил малоэффективен или вообще не применим;
- здания (сооружения) должны иметь обтекаемые формы при эффективных аэродинамических характеристиках;
- в условиях монотонного рельефа места строительства должны иметь архитектурную привлекательность и выразительность;

- обеспечивать повышенную комфортность для проживания и работы постоянно находящихся людей (см. графика, архитектурные примеры – в т.ч.. проекты);

- при проектировании отдельные блоки необходимо объединять в комплексы при помощи переходов со светопрозрачными покрытиями для минимизации времени пребывания человека на холоде;

- для предотвращения снегозаносов и обеспечения выдувания снега рекомендуется использовать трансформируемую конструкцию фундаментов с возможным поднятием здания на высоту до 8 метров. Для жилых и общественных интерьеров зданий, в части создания повышенной комфортной среды обитания людей, рекомендовано выполнять следующее:

- устраивать атриумы и светопрозрачные конструкции для создания пространства с зимними садами, крытыми оранжереями для естественной ревитализации воздуха;

- применять дерево в несущих видимых конструкциях и элементах, а также в декоративной отделке.

Изучая вопрос применения инженерных композитов для элементов архитектурно-строительных конструкций, эксплуатируемых в Арктической зоне авторами сделаны следующие выводы:

Особенно важной задачей на данный момент является получения конструктивного узла под определенные задачи на примере сооружения купольного вида из древесины и композитных материалов. Применение данного узла в технологии сборки (разборки) позволит значительно ускорить производство строительно-монтажных работ, что является одним из определяющих факторов в условиях Арктического строительства.

1. Проведенные экспериментальные исследования узлового соединения показали жизнеспособность предложенной конструктивно-технологической схемы. В ходе проведения эксперимента исследовалось поведение отдельных элементов и конструкции узла в целом. Несущая способность узлов при экспериментальных исследованиях соответствовала расчетным значениям.

2. Все вышеперечисленные факторы и их сочетания приводят к разработке и соблюдению особых требований при изготовлении несущих строительных конструкций, узлов их соединения, технологической дисциплины при выполнении строительно-монтажных работ, дальнейшей эксплуатации построенных зданий (сооружений), регламентных ремонтных работах и при необходимости утилизации несущих строительных конструкций в условиях Арктики.

3. Технические решения по созданию геодезических куполов различного масштаба и назначения (жилого, общественного), а также возведение зданий сферической формы основываются на конструктивно-инженерных решениях и применение различных строительных материалов в зависимости от климатических особенностей региона строительства и действующих нормативов.