

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект «Возведение модульного здания из объемных элементов» выполняется студентами, изучающими курс «ТВЗ», «Основы технологии возведения зданий и сооружений» по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), а также магистрантами, изучающими дисциплину «Методы производства строительно-монтажных работ» по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство (уровень магистра).

Цель работы — закрепить полученные студентом теоретические знания, привить навыки самостоятельного решения инженерных задач, научить пользоваться справочной и нормативной литературой. Разработка технологической карты на возведение модульного здания из унифицированных объемных элементов с учетом типовых объемно-планировочных схем административно-бытовых комплексов поможет студентам научиться решать практические задачи, возникающие при проектировании технологических процессов возведения модульных зданий.

Курсовой проект по своему характеру отличается от реального проектирования, так как его содержание определяется учебными целями и требованиями программы всего курса технологии строительного производства. Особое внимание уделяется методике подсчета объемов и трудоемкости работ, подбору комплекта машин с технико-экономическим обоснованием выбора типа ведущей машины, оснастки и приспособлений для ведения комплексно-механизированного монтажного процесса, а также построению технологических схем производства работ при монтаже основных элементов модульного здания, календарного плана и разработке мероприятий по безопасному ведению монтажных работ.

Графическая часть проекта и пояснительная записка разрабатываются во взаимной увязке, так как в целом это единый руководящий документ для производства работ.

Исходными данными для выполнения курсового проекта служат специально разработанные задания со схемой административно-бытового здания и характеристиками объемных элементов.

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНАЯ И ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Нормативная документация

Строительное производство в целом регламентируется строительными нормами и правилами (СНиП). Это свод регламентирующих положений по составлению проектно-сметной документации, осуществлению промышленного, гражданского и других видов строительства, эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и конструкций.

Строительные нормы и правила состоят из пяти частей: 1) организация, управление, экономика; 2) нормы проектирования; 3) организация, производство и приемка работ; 4) сметные нормы; 5) нормы затрат материальных и трудовых ресурсов.

Регламентация правил технологии и организации строительного производства приведена в третьей части строительных норм и правил, содержащей все необходимые указания и требования к выполнению строительно-монтажных работ, безопасному ведению и их приемке, контролю качества строительной продукции.

Строительные нормы и правила являются обязательными для всех проектных, строительных и монтажных организаций, предприятий промышленности строительных материалов и конструкций независимо от их ведомственной подчиненности, а также для ведомств, осуществляющих приемку строительных работ.

Ведомства и министерства в дополнении к СНиП выпускают инструкции и указания, учитывающие особенности выполнения строительных процессов в тех или иных местных условиях.

Строительные нормы и правила по мере повышения технического уровня строительства и освоения передового опыта строительного производства периодически пересматривают и обновляют.

Вопросы организации, планирования, определение статуса объекта (капитальность, пожаростойкость и др., формы документации, например акты на скрытые работы, форма календарного плана и т. п.) представлены в 1-й части СНиП «Общие положения». Во 2-й части СНиПа «Нормы проектирования» отражены общие вопросы проектирования зданий и сооружений, частей зданий, конструкций, инженерного оборудования. **В 3-й части «Правила производства и приемки работ» представлены требования к технологии и качеству работ.** В 4-й части «Сметные нормы» дается качественная оценка (средняя со всеми потерями при транспортировании, складировании, погрузке и т. п.) на производство строительной продукции.

Территориальные строительные нормы (ТСН) — нормативный документ в области строительства, принятый на уровне одной территориальной единицы страны.

На строительные материалы, конструкции, изделия устанавливаются **ГОСТ**.

1.2. Проектная документация

Документация — совокупность документов, оформленных по единым правилам. Применяются различные виды документации.

Документация графическая — документация, представляемая в виде графиков, диаграмм; описываются в текстово-графической форме сведения об объекте.

Документация исполнительская — совокупность документов, фиксирующих процесс производства строительных и монтажных работ и техническое состояние строительного объекта (исполнительные схемы и чертежи на инженерные конструкции, схемы приемки выполненных и скрытых работ, акты промежуточной приемки отдельных элементов работ, журналы производства работ, операционного контроля, авторского надзора и др.). Предъявляется при приемке объекта в эксплуатацию и используется в процессе будущей эксплуатации.

Документация нормативно-справочная (нормативно-техническая) — совокупность официальных документов, содержащих определенные правила, стандарты, нормали, нормативы и условия, СНиП и другие нормативные документы, утвержденные органами госнадзора, министерствами и ведомствами. К нормативно-справочной документации относятся также инструкции, указания, руководства, положения обязательного или рекомендательного характера, отражающие специфику отдельных видов строительства. Нормативные документы регламентируют деятельность предприятий и правомерность их решений в соответствующих областях деятельности на всех этапах инвестиционного цикла (изыскания, проектирование, строительство, реконструкция, ремонт и т. п.).

1.3. Проектные материалы по организации строительства и производству работ

Для успешного строительства зданий, сооружений и их комплексов разрабатываются проектные материалы по организации строительства и производству работ в виде **проекта организации строительства (ПОС)** и **проекта производства работ (ППР)**, в которых решаются все вопросы технологии и организации строительного производства.

Проект организации строительства разрабатывается с целью обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию производственных мощностей и объектов жилищно-гражданского строительства с наименьшими затратами при высоком качестве за счет повышения организационно-технического уровня строительства. ПОС является основой для распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по годам и периодам строительства, а также для обоснования сметной стоимости строительства. ПОС разрабатывает генеральная проектная организация.

Проект организации строительства объекта (ПОС) — проект, который разрабатывается на полный объем строительства, предусмотренный проектом, или по очередям с учетом осуществления строительства на полное развитие.

В состав проекта организации строительства включаются:

а) *календарный план строительства*, в котором определяются сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых или градостроительных комплексов с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства.

Календарный план на подготовительный период составляется отдельно (с распределением объемов работ по месяцам);

б) *строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства с расположением постоянных зданий и сооружений*, указанием мест временных, в том числе мобильных (инвентарных), зданий и сооружений, постоянных и временных железных и автомобильных дорог и других путей для транспортирования оборудования (в том числе тяжеловесного и крупногабаритного), конструкций, материалов и изделий; путей для перемещения кранов большой грузоподъемности; инженерных сетей; мест подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к действующим сетям с указанием источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом, паром; складских площадок; основных монтажных кранов и других строительных машин, механизированных установок; существующих и подлежащих сносу строений; мест для знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений.

В случаях, когда организационными и техническими решениями охватывается территория за пределами площадки строительства, кроме строительного генерального плана, разрабатывается также ситуационный план строительства с расположением предприятий материально-технической базы и карьеров, жилых поселков, внешних путей и дорог (с указанием их длины и пропускной способности), станций примыкания к железнодорожным путям, речным и морским причалам, линий связи и электропередачи, с транспортными схемами поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, с нанесением границ территории возводимого объекта и примыкающих к ней участков существующих зданий и сооружений, вырубки леса, участков, временно отводимых для нужд строительства;

в) *организационно-технологические схемы*, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ;

г) *ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ*, определенных проектно-сметной документацией, с выделением работ по основным зданиям и сооружениям, пусковым или градостроительным комплексами и периодам строительства;

д) *ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании* с распределением по календарным периодам строительства, составляемая на объект строительства в целом и на основные здания и сооружения, исходя из объемов работ и действующих норм расхода строительных материалов;

е) *график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по строительству в целом*, составленный на основе физиче-

ских объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта;

ж) *график потребности в кадрах строителей* по основным категориям;

з) *пояснительная записка*, содержащая: характеристику условий и сложности строительства; обоснование методов производства и возможности совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ, в том числе выполняемых в зимних условиях, с указанием сроков выполнения работ сезонного характера, а также технические решения по возведению сложных зданий и сооружений.

При необходимости данные о сроках выполнения, объемах геодезических работ и потребности в материальных и трудовых ресурсах для их выполнения следует отражать в документах, предусмотренных подпунктами «а», «в», «е» и «ж» настоящего пункта; указания о методах осуществления инструментального контроля за качеством сооружений:

- мероприятия по охране труда;
- перечень условий сохранения окружающей природной среды;
- обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, а также во временных зданиях и сооружениях с решением по набору мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и указанием принятых типовых проектов;
- перечень основных строительных организаций с характеристикой их производственной мощности;
- обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и укрупненных строительных конструкций;
- перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, а также сложных временных сооружений и сетей, рабочие чертежи которых должны разрабатываться проектными организациями в составе рабочих чертежей для строительства объекта; требования, которые должны быть учтены в рабочих чертежах в связи с принятыми в проекте организации строительства методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;
- обоснование потребности в строительных кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании строителей;
- обоснование принятой продолжительности строительства объекта в соответствии со СНиП.

Обоснования всех потребностей и затрат должны содержать решения по источникам их покрытия.

В проекте организаций строительства необходимо приводить следующие технико-экономические показатели:

- общую продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода и периода монтажа оборудования, мес.;

- максимальную численность работающих, чел.;
- затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ, чел.-дн.

Состав и содержание проектов организации строительства могут изменяться с учетом сложности и специфики проектируемых объектов, в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений, степени унификации и типизации этих решений, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, особенностей отдельных видов работ, а также от условий поставки на стройплощадку материалов, конструкций и оборудования. Сложность объекта должна устанавливаться до разработки проекта организации строительства инстанцией, утверждающей задание на проектирование.

Проект производства работ является дальнейшим развитием основных решений, принятых в ПОС, и разрабатывается для определения наиболее эффективных методов выполнения строительно-монтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства объектов, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества строительно-монтажных работ. Осуществление строительства без проектов производства работ запрещается. ППР разрабатывает строительно-монтажная организация или специализированная, предназначенная для оказания технической помощи и внедрения новых достижений. ПОС и ППР должны разрабатываться на основе прогрессивных инженерных решений с учетом индустриализации строительного производства, совершенствования методов и форм его организации. Номенклатура и объем проектной документации, а также степень ее детализации обуславливаются характером строящегося объекта и сложностью конкретных условий (регламентируются СНиП 3.01.01-95 и последующими изданиями).

Проект производства работ (ППР) — проект возведения здания, сооружения или их частей (узлов), который включает:

а) *календарный план производства работ* по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением;

б) *строительный генеральный план* с указанием границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин, путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, путей и средств подъема, работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения; размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной

опасности. На просадочных грунтах водоразборные пункты, временные сооружения и механизированные установки с применением мокрых процессов должны размещаться на строительной площадке с низовой по рельефу местности стороны от зданий и сооружений, а площадки вокруг них должны быть спланированы с организованным быстрым отводом воды;

в) *графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования* с данными о поступлении этих ресурсов по каждой подрядной бригаде и с приложением комплектovacных ведомостей (при наличии службы производственно-технологической комплектации — унифицированной документации по технологической комплектации), а в случаях строительства комплектно-блочным методом — *графики комплектной поставки блоков*;

г) *графики движения рабочих кадров по объекту и основных строительных машин по объекту*;

д) *технологические карты* (с использованием соответствующей типовой документации) на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих, а также последовательности демонтажных работ при реконструкции предприятий, зданий и сооружений;

е) *решения по производству геодезических работ*, включающие схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ;

ж) *решения по технике безопасности* в составе, определенном СНиП «Техника безопасности в строительстве» и др.;

з) *мероприятия по выполнению* (в случае необходимости) *работ* вахтовым методом, включающие графики работы, режимы труда и отдыха и составы технологических комплектов оснащения бригад;

и) *решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения* (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест с разработкой (при необходимости) рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

к) *перечни технологического инвентаря и монтажной оснастки*, а также схемы строповки грузов;

л) *пояснительную записку*, содержащую:

- обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;
- потребность в энергетических ресурсах и решения по ее покрытию;
- перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;
- мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, изделий, конструкций и оборудования;

- мероприятия по защите действующих зданий и сооружений;
- технико-экономические показатели, включая объемы и продолжительность выполнения строительно-монтажных работ, а также их себестоимость в сопоставлении со сметой, уровень механизации и затраты труда на 1 м³ объема, 1 м² площади здания, на единицу физических объемов работ или иной показатель, принятый для определения производительности труда.

Проект производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных, геодезических и т. п.) должен состоять из календарного плана производства работ по виду работ, строительного генерального плана; технологической карты производства работ с приложением схем операционного контроля качества, данных о потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях, а также в используемых машинах, приспособлениях и оснастке и краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями и технико-экономическими показателями. Кроме того, в состав проекта производства геодезических работ следует дополнительно включать указания о точности и методах производства геодезических работ при создании разбивочной сети здания, сооружения и детальных разбивках, схемы расположения пунктов разбивочной сети, монтажных рисков, маяков и способы их закрепления, конструкции геодезических знаков, а также перечень исполнительной геодезической документации.

Проект производства работ на подготовительный период строительства должен содержать:

- а) календарный план производства работ по объекту (виду работ);
- б) строительный генеральный план с указанием на нем мест расположения временных, в том числе мобильных (инвентарных), зданий, сооружений и устройств, вне и внутриплощадочных сетей с подводкой их к местам подключения и потребления, а также постоянных объектов, возводимых в подготовительный период для нужд строительства, с выделением работ, выполняемых по ним в подготовительный период;
- в) технологические карты;
- г) графики движения рабочих кадров и основных строительных машин;
- д) график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования;
- е) схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений, измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля;
- ж) пояснительную записку.

Основные решения по производству строительных и монтажных работ в составе рабочей документации типовых проектов предприятий, зданий и сооружений должны разрабатываться проектной организацией с обоснованием принятых методов организации и технологии выполнения основных видов работ, указаниями по производству работ в зимних условиях, требованиями по технике безопасности, перечнем рекомендуемой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений. Должны прилагаться также график производства работ с указанием физических объемов работ и затрат труда на их выполнение, схема строительного генераль-

ного плана на возведение надземной части здания (сооружения) и краткая пояснительная записка.

Документация организационно-технологическая — часть проектно-сметной документации, обосновывающая решения по технологии, организации работ и строительства. Разработка организационно-технологической документации обычно ведется в две стадии: на первой разрабатывают ПОС — проект организации строительства, на второй — ППР — проект производства работ. Разрабатывают ППР по заказу строительной организации генпроектировщики или специализированные проектно-технологические организации, а в ряде случаев сами строительные организации (подрядчики).

Документация рабочая — часть проектно-сметной документации, разрабатываемая на стадии «рабочая документация» и используемая непосредственно на строительных площадках при возведении объектов.

Документация разрешительная — комплект документов, разрешающий заказчику производство проектно-изыскательских работ по строительству или реконструкции объекта, выдаваемый министерствами, ведомствами или муниципальными органами. Проектно-сметная документация разрабатывается на основании заявок и соответствующих обоснований технической возможности и целесообразности строительства или реконструкции объекта со стороны заказчика (застройщика) и является основанием для оформления акта на землепользование, выдачи архитектурно-планировочного задания, задания на проектирование и титульного списка на выполнение проектно-изыскательских работ.

Календарное планирование — процесс организационно-технологической увязки во времени и пространстве элементов строительного производства, включающий разработку организационно-технологических моделей процессов возведения отдельных зданий и сооружений или их комплексов с последующей их календаризацией (привязкой сроков строительства объектов комплекса и работ к календарным срокам с учетом нормативной или договорной продолжительности строительства).

Календарный план в строительстве — совокупность документов, определяющих последовательность и сроки осуществления строительства. Календарные планы являются основными документами в составе проекта организации строительства и проекта производства работ. В соответствии с календарным планом строительства разрабатываются календарные планы-графики потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

ГЛАВА 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ОБЪЕМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Строительство быстровозводимых зданий

Модульные здания как один из видов быстровозводимых зданий применяются при создании объектов на отдаленных территориях в климатических условиях Крайнего Севера, где сильные ветры в сочетании с низкими температурами предъявляют особые требования к проектированию и строительству зданий в этом районе.

Традиционный опыт возведения зданий с использованием железобетонных строительных конструкций по многим причинам нерационален в суровых условиях Арктики, особенно на островах Ледовитого океана. Среди таких причин весомое место занимают большая масса строительных конструкций сборных железобетонных зданий, наличие мокрых процессов при заделке стыков колонн и ригелей.

Пространственная организация, например, вахтового поселка, как и крупного города, традиционно зиждется на трех основных его функциях: работе, жилище и отдыхе. Этот принцип успешно реализован при проектировании комплексов сблокированных зданий «Северный клевер» и «Арктический трилистник», построенных за три года (с 2014 по 2017 год) на острове Земля Александры в архипелаге Земля Франца-Иосифа, общая площадь комплекса 1400 м² (рис. 2.1).



Рис. 2.1

Административно-жилой комплекс «Арктический трилистник»
на острове Александры Земля Франца-Иосифа [1]

«Северный клевер» — первый в России новый комплекс зданий замкнутого цикла, построенный в Арктике, следующий более совершенный административно-бытовой комплекс «Арктический трилистник» построен в 2014 г.



Рис. 2.2

Комплекс зданий «Северный клевер» [2]

В состав комплекса «Арктический трилистник» входят административный блок, блок общественного питания, а также культурно-досуговый центр с отсеком медицинского обслуживания, расположенные в зданиях с купольным покрытием (рис. 2.3).



Рис. 2.3

Административно-жилой строительный комплекс базы
«Арктический трилистник» [1]

Для энергообеспечения комплекса построены здания котельной и электростанции (рис. 2.4).



Рис. 2.4

Здание котельной в Арктике [1]

Кроме того, построены гаражи, склады, а также сооружения водоочистки, канализации и утилизации бытовых отходов. Между зданиями построены закрытые переходы, позволяющие не выходить в зимнее время на улицу.

Также на острове возведена насосная станция для приема с танкеров доставленного к острову топлива.

Возведение перечисленных выше зданий комплекса «Арктический трилистник» можно рассматривать в качестве экспериментального строительства, которое является примером для курсового проектирования аналогичных объектов в части изучения примененных в суровых условиях Арктики технологий возведения зданий.

Целью исследования является уточнение рациональной области применения имеющихся технологий возведения каркасно-панельных и объемно-модульных зданий в условиях Арктики, а также поиск основных направлений совершенствования технологии возведения применяемых в Арктике быстровозводимых зданий.

Говоря о начале строительства зданий «Арктического трилистника», отмечаем сезонность производства строительных работ. До начала строительства в теплое время года первая бригада строителей, проживающая в палатках, построила временные сборно-щитовые здания, предназначенные для приема основных бригад рабочих-строителей, прибывающих позже. Строительный городок площадью 800 кв. м возведен за две недели. Материально-технические ресурсы (200 тонн стройматериалов и 24 единицы техники) доставлялись из Архангельска транспортными кораблями по Северному морскому пути в период навигации.

Завезено больше 10 тысяч тонн песка, больше 8 тысяч тонн щебня, больше 900 тонн металлоконструкций, 8 тысяч кубических метров утеплителя и панелей — всего около 50 000 тонн грузов. Поставлена специальная гусеничная и колесная техника для оснащения арктической группировки.

Строительная и специальная техника отвечает требованиям повышенной проходимости, имеет заводское арктическое исполнение и способна работать в условиях крайне низких температур. Параллельно с завозом грузов и техники производилась подготовка береговых линий и временных дорог для приема грузов в период весенней и осенней навигаций 2014 года. В итоге на всех шести арктических островах возведены здания — 15 000 квадратных метров полезной площади. На объектах работало больше 200 единиц техники, доставляемой морскими судами (рис. 2.5).



Рис. 2.5

Разгрузка с корабля автомобильной техники в Северной бухте [3]

В процессе доставки специалистов, продовольствия, топлива, строительных материалов использованы вертолеты, которыми, в частности, были проведены уникальные операции по переброске в островную Арктическую зону грейдеров, бульдозеров, машин повышенной проходимости и другой специальной техники. В общей сложности пилоты Ми-26 совершили около 300 вылетов, проведя в небе более 600 часов в условиях Севера, перевезли свыше 2 тыс. тонн различных грузов и около 300 человек.

При строительстве быстровозводимых зданий в Арктике использована сборная каркасно-панельная строительная система, состоящая из металлическо-

го несущего каркаса, собираемого из легких оцинкованных холодногнутых стальных профилей и панелей типа «сэндвич», применяемых для стен и покрытия (рис. 2.6).



Рис. 2.6

Монтаж каркаса здания из стальных оцинкованных профилей
(работы ведет Спецстрой России) [4]

Каркасные здания из легких стальных конструкций с покрытием и стенами в виде сэндвич-панелей эффективны для строительства не только производственных зданий, но и административно-бытовых, в том числе жилых комплексов.

Необходимость строительства вахтовых поселков на объектах добычи и переработки полезных ископаемых, метеорологических станций в труднодоступных Арктических районах, обладающих суровым климатом Крайнего Севера с залеганием вечномерзлых грунтов, обуславливает необходимость применения строительных технологий и объемно-планировочных решений на их основе с использованием легких металлических конструкций, объемных элементов и минераловатных плит, а также слоистых панелей типа «сэндвич». Унифицированная номенклатура и компактность, а также относительная легкость деталей обеспечивают высокую эффективность строительства на удаленных территориях Арктической зоны Российской Федерации.

Здания комплекса приподняты над землей (рис. 2.7) и стоят на сваях, которые погружены в землю на глубину 4 м. Грунт сверху мерзлый на глубину 2,5, а дальше скальное образование.

Кроме каркасно-панельной для возведения жилых зданий эффективна модульная технология возведения зданий.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru