**Министерство строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации**

**Федеральное автономное учреждение
«Федеральный центр нормирования, стандартизации
и оценки соответствия в строительстве»**

Методическое пособие

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

Содержание

Введение……..……..……..3
1 Область применения и классификация модульных зданий……..……7
2 Нормативные ссылки……..……..……..16
3 Термины и определения……..……..……...18
4 Размещение модульных зданий……..……...…...24
5 Объемно-планировочные и конструктивные решения……31
5.1 Особенности проектирования модульных (инвентарных) зданий различного назначения и различных конструктивных решений и обеспечение реализации требований СП 56.13330.2011 «СНиП 31–03–2001 Производственные здания» ..……..……..31
5.2 Особенности строительных решений модульных зданий, применяемых в условиях Крайнего севера ……..……..……..…77
5.3 Особенности строительных решений модульных зданий для строительства вахтовых поселков ……98
5.4 Рекомендации по увеличению срока морального износа модульных зданий, за счет расширения возможностей их перепланировки, повторного использования при минимизации затрат в процессе эксплуатации и реконструкции ……..……..104
5.5 Выявление дефектов и факторов, определяющих требования безопасности модульных зданий, рекомендации по их устранению и повышению качества строительных решений ..……..……..……112
6 Особенности эксплуатации модульных зданий, выявление дефектов и увеличение их срока службы. Особенности реконструкции и повторного использования ……..……..……..114
7 Внутренняя планировка, отделка и состав модульного в зависимости от специфики его использования ……119
8 Инженерное оборудование. Особенности подключения к коммуникациям и обеспечения инженерными системами ……125
9 Архитектурно-технические решения модульных зданий, отвечающие требованиям безопасности ……133
Список литературы ..……136

Введение

Методическое пособие разрабатывается в развитие положений СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» для реализации проектировщиками требований, заложенных в сводах правил, и выполнения более грамотного и рационального проектирования модульных зданий в соответствии с положениями норм проектирования зданий и сооружений различного назначения.

При подготовке Пособия учитывался опыт проектирования зданий в комплектно-блочном исполнении в соответствии с разработанными с 1983 г. нормативными документами и методическими рекомендациями.

Опыт применения зданий в комплектно-блочном исполнении показал, что они имеют:

- низкую цену;
- строительство может производиться в любое время года;
- практически вне зависимости от температуры;
- высокие показатели теплоизоляции;
- экологичность, гигиеничность, безопасность для человека;
- отсутствие лишней нагрузки на фундамент постройки;
- высокую скорость реализации;
- легкость монтажа;
- небольшие расходы на обслуживание и содержание;
- не требуется дополнительная отделка;
- высокая звукоизоляция;
- отсутствие реакции на воздействие химически агрессивных веществ или биологических факторов (плесень, грибок);
- устойчивость к климатическим условиям;
- сейсмоустойчивость;
- стойкость к деформациям и влиянию микроорганизмов;
- неуязвимость для коррозии;
- широкий выбор архитектурных решений;

- простоту реконструкции и ремонта в будущем;
- мобильность.

В настоящее время их область применения может быть расширена и приведена в соответствие с задачами освоения новых территорий, сокращения сроков строительства, повышения комфортности и качества архитектурно-строительных решений. Строительство модульных зданий должно также сопровождаться выполнением требований безопасности в условиях современного строительства в соответствии с требованиями действующих в настоящее время законов и нормативных документов.

Применение настоящего пособия предлагает проектировщику механизм реализации требований по безопасности, заложенных в строительных нормах и правилах для более грамотного и рационального проектирования модульных зданий, а также позволит повысить качество выполняемых проектных работ, сократить сроки и снизить стоимость проектирования за счет использования единых практических подходов к выполнению работ на основе унифицированных решений, типовых единых практических подходов к выполнению работ. При этом учитывается опыт строительства модульных зданий за рубежом и примеры архитектурных решений которые приведены в настоящем пособии.

Методическое пособие предназначено для применения широким кругом специалистов, чья деятельность связана с проектированием и исследованиями в области строительства модульных зданий, в том числе специалистами:

- проектных организаций;

- организаций, осуществляющих производство и возведение модульных зданий;

- государственных и иных органов экспертизы и согласования;

- надзорных служб в сфере природопользования, охраны водных ресурсов, защиты прав потребителей и благополучия человека;

- органов лицензирования и сертификации.

Положения настоящего пособия могут быть основой для проведения независимых экспертных оценок выполненных работ, что обеспечит снижение

рисков возникновения аварийных ситуаций и повышение безопасной эксплуатации строительных объектов.

Методическое пособие разъясняет особенности проектирования модульных (инвентарных) зданий различных конструктивных решений в соответствии с действующими нормами проектирования, а также особенности строительных решений модульных зданий, применяемых в условиях Крайнего севера, для строительства вахтовых поселков. Пособие дает рекомендации по увеличению срока морального износа модульных зданий, за счет расширения возможностей их перепланировки, повторного использования при минимизации затрат в процессе эксплуатации и реконструкции и рекомендации по устранению дефектов и повышению качества строительных решений.

Пособие подготовлено авторским коллективом в составе: А.Ю. Эглескалн, И.П. Потапов (ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ»), В.В. Гранев, Т.Е. Стороженко, А.Е. Иванов (АО «ЦНИИПромзданий»).

1 Область применения и классификация модульных зданий

Как правило, модульные здания строятся одно и двухэтажными. Выполняется также разработка проектов модульных зданий высотой 3 и более этажей.

На основе обобщения нормативных документов и существующего опыта строительства из модульных элементов, область применения модульных зданий можно представить следующими группами, определяющими их архитектурно-строительное решение:

- отдельно стоящие модули производственного назначения (теплоснабжения, энергоснабжения, воздухоснабжения, водоснабжения, канализации, насосные, мастерские, лаборатории и т.п.);

- модули производственного назначения, собираемые в модульное производственное здание или установку (элементы или агрегаты технологического процесса, связанные в одно производство, отдельные отраслевые предприятия легкой, пищевой промышленности);

- модули складского назначения (различные склады, гаражи, хранилища);

- модули бытового и жилого назначения (гардеробные, туалеты, столовые, медпункты, общежития, комнаты отдыха и т.п.);

- модули административного назначения (управления, диспетчерские, для совещаний, для административного персонала) ;

- вахтовые поселки и комплексы из модульных зданий различного назначения.

В соответствии с нормативными документами здания модульного типа классифицируются в зависимости от функционального назначения; по технологии сборки и возведения; в зависимости от природно-климатических факторов.

В соответствии с ГОСТ 25957

1.1 Мобильные (инвентарные) здания и сооружения классифицируются по следующим признакам:

- типу мобильности;

- соответствию климатическим воздействиям и нагрузкам;
- функциональному назначению.

1.2 По типу мобильности мобильные (инвентарные) здания и сооружения подразделяются на:

- контейнерные;
- сборно-разборные.

1.3 По соответствию климатическим воздействиям и нагрузкам мобильные (инвентарные) здания и сооружения подразделяются по исполнению в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха, снеговой и ветровой нагрузок.

1.4 По функциональному назначению мобильные (инвентарные) здания и сооружения подразделяются на типы, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

1.Производственные	Мастерские: ремонтно-механические; инструментальные; электротехническая; санитарно-технические; столярно-плотничные; подготовки отделочных материалов; арматурная; диагностическая; ремонта средств малой механизации; ремонта строительных машин; ремонта автомобилей Станция технического обслуживания и ремонта строительных машин и автомобилей (профилакторий) Лаборатории: строительные; контроля сварных соединений Установки: бетонорастворосмесительные со складами; бетоносмесительные со складами; формования и термообработки железобетонных изделий; асфальтобетонные; ацетиленовые; каптажа родников; водозабора из поверхностных источников; очистки воды поверхностных источников; обеззараживания воды; получения воды из твердых атмосферных осадков; обезжелезивания воды подземных источников; очистки сточных вод

	Станции:
	малярная;
	штукатурная;
	насосная над артезианскими скважинами;
	насосная
	Электростанция
	Комплектная трансформаторная подстанция
	Водонапорная башня
	Резервуар для воды
	Котельная
2. Складские	Кладовые:
	материальная;
	инструментально-раздаточная нормокомплекта механизмов, инструмента и инвентаря для производства работ
	Склад материально-технический
	Склад технилогического оборудования
	Склад цемента
	Склад заполнителей для бетона
3.Вспомогательные	Контора
	Диспетчерская
	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий
	Гардеробная (с умывальной, помещением для отдыха и сушилкой)
	Душевая с гардеробной
	Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих
	Сушилка для одежды и обуви рабочих
	Уборная
	Уборная с комнатой для гигиены женщин
	Столовые:
	на полуфабрикатах (доготовочная);
	раздаточная;
	на сырье (заготовочная)
	Медпункт-изолятор
4. Жилые	Жилые дома:
	одноквартирный;
	многоквартирный
	Общежитие
5. Общественные	Контора с радиоузлом
	Детский ясли-сад
	Школа
	Здравпункт
	Фельдшерско-акушерский пункт со стационаром
	Магазин смешанной торговли (повседневного спроса)
	Столовая (на сырье с выпечкой хлеба)
	Пекарня
	Приемный пункт комбината бытового обслуживания
	Комбинат бытового обслуживания
	Баня-прачечная
	Баня
	Прачечная
	Клуб
	Здравпункт с изолятором

В соответствии с ГОСТ 22853 в зависимости от природно-климатических факторов модульные здания классифицируются:

«северные – С – предназначенные для эксплуатации преимущественно в строительно-климатических подрайонах по СНиП 23-01-99 (СП 131.13330) IA, IБ, IГ, IД;

обычные: О1 – преимущественно для подрайонов IВ, IIА и IIIА, О2 – преимущественно для подрайонов IIБ, IIВ, IIГ, IIIБ и IIIВ;

южные – Ю – преимущественно для района IV.

Расчетные температуры наружного воздуха приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Исполнение здания	С	О1	О2	Ю	
Расчетная температура, °С	–55	–45	–35	Зимняя –25	Летняя +28

Примечания:

1. Относительную влажность внутреннего воздуха для определения температуры точки росы в местах теплопроводных включений ограждающих конструкций следует принимать 45%.

2. Для зданий, предназначенных к эксплуатации в течение всего срока их службы в конкретной местности (городе, районе), допускается принимать расчетные температуры наружного воздуха для этого пункта по СНиП 23-01-99 (СП 131.13330)»

Модульные здания технического назначения получили особо широкое применение на нефте- и газовых промышленных объектах, а также в самых различных отраслях добывающей и перерабатывающей промышленности.

Примерами таких зданий могут быть:

- диспетчерский пост управления, объединяющий поступающую информацию с территориально разнесенных объектов промышленной площадки;
- пункт контроля и управления технологическими процессами;
- склад ГСМ с размещением в здании резервуаров (бочек) с топливом;
- помещения для хранения оборудования;
- мастерские с установленным станочным оборудованием;

- контрольно-пропускные пункты с возможными решениями по усиленной (антитеррористической) защите помещений;
- дизель-электростанции с размещением оборудования и резервуара топлива в блок-контейнере;
- котельные на различных видах топлива;
- промышленные прачечные;
- очистные сооружения и т.д.

Согласно [8] возводятся производственные объекты в комплектно-блочном исполнении различных функциональных назначений, перечисленных в таблице 1.3.

Таблица 1.3

«Объекты газовой промышленности	Объекты подготовки газа	Пункты сепарации Корпуса подготовки Установки очистки Установки охлаждения
	Установки редуцирования газа	Пункты переключающей арматуры Станции газораспределительные Пункты газораспределительные Пункты редуцирования топливного и пускового газа Пункты редуцирования газа для собственных нужд
	Установки регенерации	Диэтиленгликоля Метанола Диэтиленгликоля и метанола
	Установки огневого подогрева	Природного газа Диэтиленгликоля Метанола
	Станции насосные	Диэтиленгликоля Метанола Конденсата газа Керосина Ингибиторов коррозии Одоранта
	Цехи компрессорные	Дожимные Магистральных газопроводов
	Узлы установки арматуры	Отключающей арматуры Узел подключающий АКС и ЧКПГ Предохранительной арматуры Пункты замерные
Объекты нефтяной промышленности	Станции насосные	Обводненной нефти Товарной нефти Дожимные Магистральных нефтепроводов Широкой фракции углеводородов

		Конденсата стабильного
		Конденсата нестабильного
		Реагентов и ингибиторов
		Пластовой воды
		Пресной воды
		Поддержания пластового давления
	Цехи компрессорные	Попутного газа
		Газлифтные
	Объекты трубопроводной арматуры и замера расхода	Отключающей арматуры
		Регулирующей арматуры
		Предохранительной арматуры
		Пункты замерные
Объекты электроснабжения	Устройства электротехнические	Распределительные устройства
		Трансформаторные подстанции
		Аккумуляторные
	Электростанции	Дизельные
		С газотурбинным приводом
Объекты теплоснабжения	Установки котельные	Паровые
		Водогрейные
	Установки тепловые	Подогрева теплоносителя
		Бойлерные, в т.ч. на антифризе
	Станции насосные	Конденсата пара
		Утилизационные
	Станции очистки	Конденсата пара
Объекты управления и связи	Пункты управления	Операторные
		Диспетчерские
	Узлы связи	Станции телефонные
Объекты водохозяйственные и пожаротушения	Установки подготовки воды	Обезжелезивания
		Фторирования
		Умягчения
		Опреснения
		Фильтрования
		Обеззараживания
	Станции насосные	Станции первого подъема
		Хозяйственно-питьевого водоснабжения
		Производственного водоснабжения
		Хозяйственно-производственного водоснабжения
		Циркуляционные
	Установки пожаротушения	Водяные
		Пенные
		Газовые
		Порошковые
Объекты канализации	Станции насосные	Хозяйственно-бытовых стоков
		Промышленных стоков
		Закачки промышленных стоков в пласт
	Установки очистки сточных вод	Механической
		Флотационной
		Биологической
		Нефтеловушки
Объекты воздухоснабжения	Станции компрессорные	Низкого давления
		Высокого давления
	Установки вентиляционные	Дутьевые
		Приточные
		Подпорные
		Вытяжные

		Приточно-вытяжные
Объекты снабжения топливом и смазочными маслами	Станции насосные	Топлива Масел
	Пункты раздаточные	Топлива Масел
	Блоки емкостей	Топлива Масел
Объекты административно-бытовых и вспомогательных служб	Административно-бытовые	Служебные корпуса Бытовые Проходные Столовые Красные уголки
	Вспомогательных служб	Лаборатории Склады Холодильники Мастерские Гаражи

Систематизационные признаки блоков, согласно Методическим рекомендациям по комплектно-блочному строительству (ЦНИИОМТП), приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Тип	Назначение	Функциональные особенности
1	2	3
Блоки агрегированного оборудования	Основное производственное	Блоки оборудования, выполняющего законченный технологический передел в составе производственного процесса
	Подсобно-вспомогательное	Блоки оборудования, выполняющего вспомогательные функции в составе производственного процесса
Блоки строительные	То же	Пространственно-жесткие здания или самостоятельные их части, предназначенные для размещения в них хозяйств, обслуживающих производственные процессы
	Административно-бытовое	Пространственно-жесткие здания или их самостоятельные части, предназначенные для расположения в них административных и бытовых помещений
Строительно-технологические блоки	Основное производственное	Пространственно-жесткие здания или их самостоятельные части, в которых располагается агрегированное оборудование, выполняющее законченный технологический передел в составе производственного процесса.
	Подсобно-вспомогательное	Пространственно-жесткие здания или их самостоятельные части, в которых располагается агрегированное оборудование, выполняющее

		вспомогательные функции в составе производственного процесса
	Обслуживающее	Пространственно-жесткие здания или их самостоятельные части, предназначенные для расположения в них оборудования и аппаратуры, выполняющих функции контроля, управления и др. обслуживания производственного процесса
	Административно-бытовое	Пространственно-жесткие здания или их самостоятельные части, предназначенные для расположения в них санитарно-гигиенического, санитарно-технического и др. оборудования бытового назначения
Блоки коммуникаций	Подсобно-вспомогательное	Пространственно-жесткие части эстакад, галерей, проходных и полупроходных коллекторов, в которых располагаются коммуникации различного назначения, непосредственно обслуживающие производственный процесс
	Обслуживающее	Пространственно-жесткие части эстакад, галерей, проходных или полупроходных коллекторов, в которых располагаются коммуникации контроля, управления и др. обслуживающего назначения»

Отдельным типом модульных зданий являются здания из преобразованных морских контейнеров.

Производство контейнеров осуществляется на многих предприятиях, производящих металлоконструкции, на судостроительных заводах; Контейнеры имеют стандартные размеры и конструктивное решение, которые вполне пригодны для того, чтобы обеспечить:

- требуемые внутренние габариты помещений;

- возможность транспортирования контейнера по железным и автодорогам;

- возможность захвата контейнеров грузоподъемным оборудованием:

- возможность выполнять различные объемно-планировочные решения комбинацией элементов;

- возможность выдерживать нагрузку от установленных в несколько рядов по вертикали элементов и устройства дополнительного покрытия:

- возможность выполнения наружной и внутренней отделки

Анализ зарубежных и отечественных отраслевых документов позволил выявить основные аспекты применения модульных зданий газоперерабатывающих заводов.

К технологическим зданиям относятся, например:

- главные операторные, вспомогательные помещения на промысле (ВПП);
- анализаторные;
- электроподстанции и другие здания (например, специальные здания расходомерных узлов).

К категории нетехнологических зданий относятся:

- административные здания;
- лаборатории (нетехнологические);
- учебные центры;
- цеха, мастерские;
- здания складов, не используемые для хранения химикатов;
- пожарные депо;
- здания охраны / КПП/ проходные;

Главная операторная состоит, как правило, из следующих помещений:

- диспетчерская;
- компьютерный зал;
- помещение для обучения / конференц-зал;
- помещение для диспетчерского контроля рядом с диспетчерской;
- помещение для вспомогательной контрольно-измерительной аппаратуры и компьютерный зал, если требуется;
- помещение электрооборудования и батарейная;
- помещение ОВК;
- отделение первой медицинской помощи / медпункт;
- промышленная лаборатория, если требуется;
- кабинеты и санитарно-бытовые помещения общего пользования (столовые, кубрики, уборные, раздевалки и туалеты) воздушные шлюзы.

Производственные здания, собранные из модулей, пригодны также для размещения в них отраслевых промышленных предприятий следующего вида:

- молочные мини-заводы;
- кондитерские цеха;
- рыбные цеха
- овощные цеха;
- соковые цеха;
- цеха по розливу напитков;
- цеха по производству мясных полуфабрикатов, а также колбасно-сосисочных изделий;
- фасовочные цеха;
- сборочные цеха по производству сложной бытовой техники;
- швейные фабрики;
- обувные фабрики;
- предприятия по ремонту бытовой техники;
- любые иные предприятия, на которых не используется крупногабаритное оборудование.

Проектно-сметная документация на объекты в модульном исполнении должна разрабатываться в соответствии с законодательством и действующими нормативными и методическими документами.

В России, как и за рубежом, выполнение этих требований должно обеспечить:

- надежность и долговечность строительных конструкций;
- предотвращение аварий, пожаров и других чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение безопасности работающих, создание для них комфортных нормативные документы: условий труда;
- предотвращение загрязнения окружающей среды.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом пособии приведены нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 25957-83 «Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация термины и определения»;

ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия»;

ГОСТ 23345-84 «Здания мобильные (инвентарные). Системы санитарно-технические. Общие технические условия»;

ГОСТ 23274-78 «Здания инвентарные. Устройства электротехнические. Общие технические условия»;

ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»

ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения»;

СП 56.13330.2011 «СНиП 31.03-2001 Производственные здания»;

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания»;

СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;

СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»;

СП 4.13130.20013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям»;

СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»;

СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;

СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;

СП 9.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Огнетушители. Требования к эксплуатации»;

СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»;

СП 12.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

3 Термины и определения

В настоящем пособии используются следующие термины:

Модульные здания (контейнерные, мобильные) — здания из модулей заводского изготовления, собранные из одного и более блоков модулей (в основном из блок-контейнеров). Модульные здания относятся к временным строениям, могут устанавливаться без фундамента (преимущественно до трех этажей), могут легко демонтироваться и перевозиться на другое место. Изготавливаются в различном исполнении для любых климатических условий, отвечают всем пожарным и санитарным требованиям, имеют систему отопления и вентиляции, сантехнику и электрооборудование.

Жизненный цикл – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

Действующие в настоящее время нормативные документы содержат следующие термины и их определения.

Термины и определения по ГОСТ 25957-83:

«2.3. Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткая форма – светлым, недопустимые синонимы – курсивом.

Таблица 3.1

Термин	Определение
Общие понятия	
1. **Мобильное (инвентарное) здание или сооружение** *Ндп. Бытовка. Передвижной дом. Вагон-дом. Вагон-общежитие. Инвентарное помещение*	Здание или сооружение комплектной заводской поставки, конструкция которого обеспечивает возможность его передислокации
2. **Тип мобильности мобильного (инвентарного) здания или сооружения** Тип здания. Тип сооружения	Классификационная категория мобильных (инвентарных) зданий или сооружений по признаку конструктивного решения, характеризуемого продолжительностью перехода их от передислокации к эксплуатации
3. **Мобильное (инвентарное) здание или сооружение контейнерного**	Мобильное (инвентарное) здание или сооружение, состоящее из одного блок-контейнера полной заводской

типа Контейнерное здание. Контейнерное сооружение *Ндп. Передвижка. Фургон. Вагон*	готовности, передислоцируемое на любых пригодных транспортных средствах, в том числе на собственной ходовой части
4. **Мобильное (инвентарное) здание или сооружение сборно-разборного типа** Сборно-разборное здание. Сборно-разборное сооружение	Мобильное (инвентарное) здание или сооружение, состоящее из отдельных блок-контейнеров, плоских и линейных элементов или их сочетаний, соединенных в конструктивную систему на месте эксплуатации
5. **Исполнение мобильного (инвентарного) здания или сооружения** Исполнение здания. Исполнение сооружения	Классификационная категория мобильного (инвентарного) здания или сооружения по признаку соответствия его технического решения климатическим воздействиям и нагрузкам
6. **Вид мобильных (инвентарных) зданий или сооружений**	Классификационная категория мобильных (инвентарных) зданий или сооружений по признаку сходства функционального назначения
7. **Номенклатура мобильных (инвентарных) зданий и сооружений** Номенклатура зданий. Номенклатура сооружений	Перечень разновидностей мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, систематизированный по функциональному назначению с указанием основного показателя
8. **Комплекс мобильных (инвентарных) зданий и (или) сооружений** Мобильный комплекс	Совокупность мобильных (инвентарных) зданий и (или) сооружений, предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных задач
9. **База проката мобильных (инвентарных) зданий и (или) сооружений** База проката *Ндп. Прокатная база. Контора проката*	Специализированная организация, в функции которой входит обеспечение строительства мобильными (инвентарными) зданиями и (или) сооружениями, включая их транспортирование, монтаж, эксплуатацию и демонтаж
10. **Парк мобильных (инвентарных) зданий и сооружений** Парк зданий и сооружений	Совокупность мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, которыми располагает база проката
11. **Набор мобильных (инвентарных) зданий и сооружений**	Совокупность мобильных (инвентарных) зданий и сооружений различного функционального назначения, типа и вместимости (мощности и др.), необходимых для обеспечения нормальной деятельности эксплуатирующей их организации
12. **Комплект мобильных (инвентарных) зданий и сооружений**	Совокупность мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, необходимых для организации строительной площадки
Конструкции мобильных (инвентарных) зданий и сооружений	
13. **Блок-контейнер** *Ндп. Контейнер. Блок-бокс. Объемный блок*	Объемный элемент полной заводской готовности. Примечание. Объемный элемент может быть замкнутым, незамкнутым, трансформируемым

14. **Собственная ходовая часть мобильного (инвентарного) здания или сооружения** Ходовая часть	Транспортное устройство, предназначенное для передислокации мобильного (инвентарного) здания или сооружения контейнерного типа. Примечание. Собственная ходовая часть может быть съемной или несъемной
15. **Базовое изделие**	По ГОСТ 23945.1-80*

* На территории Российской Федерации документ не действует. Заменен Р 50-54-103-88 (авторская разработка). За дополнительной информацией обратитесь по ссылке, здесь и далее по тексту. – Примечание изготовителя базы данных.

16. **Базовая конструкция**	По ГОСТ 23945.1-80

Параметры мобильных (инвентарных) зданий и сооружений

17. **Основной показатель функционального назначения мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса** Основной показатель	Параметр мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса, характеризующий его технологическую функцию, вместимость (технологическую емкость) или мощность. Примечание. Примерами вместимости (мощности) зданий, сооружений или комплекса является число обслуживаемых людей, количество продукции, получаемой в результате технологического процесса, объемы хранимой продукции и т.д.
18. **Оборачиваемость мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса** Оборачиваемость здания, сооружения или комплекса	Количество передислокаций мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса за определенный календарный срок
19. **Расчетный срок службы мобильного (инвентарного) здания или сооружения**	Установленная нормами продолжительность эксплуатации мобильного (инвентарного) здания или сооружения, в течение которого оно должно сохранять свои потребительские качества
20. **Расчетные условия эксплуатации мобильных (инвентарных) зданий или сооружений** Расчетные условия эксплуатации	Система усредненных (унифицированных, стандартизованных и т.п.) эксплуатационных требований к мобильным (инвентарным) зданиям или сооружениям в виде значений показателей нагрузок, воздействий, коэффициентов и др.
21. **Срок службы мобильного (инвентарного) здания или сооружения**	По ГОСТ 13377-75*

* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 27.002-89, здесь и далее по тексту. – Примечание изготовителя базы данных.

22. **Надежность**	По ГОСТ 13377-75
23. **Предельное состояние**	По ГОСТ 13377-75
24. **Наработка**	По ГОСТ 13377-75
25. **Технический ресурс** Ресурс	По ГОСТ 13377-75
26. **Класс мобильного (инвентарного) здания или сооружения**	По ГОСТ 23642-79*

Класс здания или сооружения	

* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 27.003-90, здесь и далее по тексту. – Примечание изготовителя базы данных.

27. **Вид дисциплины восстановления (поддержания) работоспособности мобильного (инвентарного) здания или сооружения** Дисциплина восстановления (поддержания) работоспособности	По ГОСТ 23642-79

Применение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений

28. **Применение мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса** Применение здания, сооружения или комплекса	Процесс, охватывающий передислокацию, хранение, ремонт, монтаж, эксплуатацию и демонтаж мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса
29. **Передислокация мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса** Передислокация здания, сооружения или комплекса	Перемещение мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса с помощью транспортных средств с одного места эксплуатации на другое
30. **Монтаж мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса**	Сборка и соединение плоских, линейных и объемных элементов, а также инженерных сетей здания, сооружения или комплекса, установка в рабочее (для зданий и сооружений контейнерного типа) или проектное (для зданий и сооружений сборно-разборного типа) положение с закреплением конструкций и различного рода оборудования, мебели, размещение здания или сооружения на опорах (основании) с подключением к зданию или сооружению инженерного технологического оборудования, обеспечивающих подачу сырья, воды, пара и энергии, устройство заземления и выполнение других работ, обеспечивающих подготовку и эксплуатацию мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса
31. **Демонтаж мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса**	Процесс, обратный монтажу мобильного (инвентарного) здания, сооружения или комплекса»

Термины и определения по ГОСТ 25866-63:

«Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткая форма – светлым.

Таблица 3.2

Термин	Определение
1. Эксплуатация	Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество. Примечание. Эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт*
* Для специальных видов техники номенклатура видов ремонтов, входящих в эксплуатацию, устанавливается в отраслевой нормативно-технической документации.	
2. Техническая эксплуатация	Часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт изделия
3. Средства эксплуатации	Здания, сооружения, средства технологического оснащения, запасные части и эксплуатационные материалы, необходимые для эксплуатации изделия
4. Система эксплуатации	Совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации
5. Условия эксплуатации	Совокупность внешних воздействующих факторов, влияющих на изделие при его эксплуатации
6. Ввод в эксплуатацию	Событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке. Примечание. Для специальных видов техники к вводу в эксплуатацию дополнительно относят подготовительные работы, контроль, приемку и закрепление изделия за эксплуатирующим подразделением
7. Начало эксплуатации	Момент ввода изделия в эксплуатацию
8. Снятие с эксплуатации	Событие, фиксирующее невозможность или нецелесообразность дальнейшего использования по назначению и ремонта изделия и документально оформленное в установленном порядке
9. Конец эксплуатации	Момент снятия с эксплуатации
10. Качество эксплуатации продукции	По ГОСТ 15467-79
11. Использование по назначению Использование	-

12. Ожидание использования по назначению	Нахождение изделия в состоянии готовности к использованию по назначению, предусмотренное в нормативно-технической документации
13. Хранение при эксплуатации Хранение	Содержание неиспользуемого по назначению изделия в заданном состоянии в отведенном для его размещения месте с обеспечением сохранности в течение заданного срока
14. Транспортирование при эксплуатации Транспортирование	Перемещение изделия в заданном состоянии с применением, при необходимости, транспортных и грузоподъемных средств, начинающееся с погрузки и кончающееся разгрузкой на месте назначения
15. Технологическое обслуживание	Комплекс операций по подготовке изделия к использованию по назначению, хранению и транспортированию и приведению его в исходное состояние после этих процессов, потребность в которых не определяется надежностью изделия
16. Техническое обслуживание	По ГОСТ 18322-78
17. Ремонт	По ГОСТ 18322-78
18. Нормальная эксплуатация	Эксплуатация изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией
19. Подконтрольная эксплуатация	Эксплуатация с целью получения дополнительной информации
20. Лидерная эксплуатация	Нормальная эксплуатация заданного количества изделий, выделенных для более интенсивного расходования ресурса по сравнению с остальным парком изделий
21. Реальная эксплуатация	Эксплуатация в сложившихся в эксплуатирующей организации условиях)»
22. **Эксплуатационные затраты**	-

4 Размещение модульных зданий

Размещение отдельно стоящих модулей производственного назначения или собираемых в модульное производственное здание или установку, модулей складского, административно-бытового назначения, вахтовых поселков и комплексов из модульных зданий различного назначения на территории городских и сельских поселений, территорий производственных предприятий следует предусматривать с учетом требований СП18.13330, СП 19.13330, СП 42.13330, СП 43.13330, СП 53.13330.2011, СанПиН, а также нормативных документов по пожарной безопасности.

Возможно возведение объектов (сооружений) путем комплектного объединения нескольких модулей в единую конструкцию с учетом требований действующих нормативных документов или специальных технических условий, согласованных в установленном порядке.

Модульные здания, как правило, выполняются III или IV степеней огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, С1, С2, С3.

При размещении модульных зданий в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности должны соблюдаться требования, обеспечивающие нераспространение пожара и безопасность людей. Перечислим основные из них согласно СП 4.1330.

«Противопожарные расстояния между жилыми зданиями при организованной малоэтажной застройке, в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности:

Таблица 4.1

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых зданий, м	
		I, II, III С0	II, III С1
I, II, III	С0	6	8
II, III	С1	8	8

Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, а также между жилыми, общественными зданиями и вспомогательными зданиями и сооружениями производственного, складского и технического назначения

Таблица 4.2

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых и общественных зданий, м			
		I, II, III С0	II, III С1	IV С0, С1	IV, V С2, С3
Жилые и общественные					
I, II, III	С0	6	8	8	10
II, III	С1	8	10	10	12
IV	С0, С1	8	10	10	12
IV, V	С2, С3	10	12	12	15
Производственные и складские					
I, II, III	С0	10	12	12	12
II, III	С1	12	12	12	12
IV	С0, С1	12	12	12	15
IV, V	С2, С3	15	15	15	18

4.4 Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями определяются как расстояния между наружными стенами или другими конструкциями зданий и сооружений. При наличии выступающих более чем на 1 м конструкций зданий и сооружений, выполненных из горючих материалов, следует принимать расстояния между этими конструкциями.

4.5 Противопожарные расстояния между стенами зданий, сооружений без оконных проемов допускается уменьшать на 20% при условии устройства кровли из негорючих материалов, за исключением зданий IV и V степеней огнестойкости и зданий классов конструктивной пожарной опасности С2 и С3.

4.6 Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 допускается уменьшать на 50% при оборудовании каждого из зданий и сооружений автоматическими установками пожаротушения.

4.7 В районах с сейсмичностью 9 и выше баллов противопожарные расстояния между жилыми зданиями, а также между жилыми и общественными зданиями IV и V степеней огнестойкости следует увеличивать на 20%.

4.8 Противопожарные расстояния от зданий и сооружений до объектов защиты IV и V степеней огнестойкости в береговой полосе шириной 100 км или до ближайшего горного хребта в климатических подрайонах IБ, IГ, IIА и IIБ следует увеличивать на 25%.

4.9 Противопожарные расстояния между жилыми зданиями IV и V степеней огнестойкости в климатических подрайонах IА, IБ, IГ, IД и IIА следует увеличивать на 50%.

4.10 Для двухэтажных зданий, сооружений каркасной и щитовой конструкции V степени огнестойкости, а также указанных объектов защиты с кровлей из горючих материалов противопожарные расстояния следует увеличивать на 20%.

4.11 Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, сооружениями I, II и III степеней огнестойкости не нормируются (при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники), если стена более высокого или широкого объекта защиты, обращенная к соседнему объекту защиты, является противопожарной 1-го типа.

4.12 Противопожарные расстояния между общественными зданиями и сооружениями не нормируются (при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники) при суммарной площади в пределах периметра застройки, не превышающей допустимую площадь этажа в пределах пожарного отсека, принимаемую по СП 2.13130 для здания или сооружения с минимальными значениями допустимой площади, и худшими

показателями степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности.

Требования настоящего пункта не распространяются на объекты классов функциональной пожарной опасности Ф.1.1 и Ф4.1, а также специализированные объекты торговли по продаже горючих газов (ГГ), легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (ЛВЖ, ГЖ), а также веществ и материалов, способных взрываться и воспламеняться при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

6.1.2 Расстояния между зданиями и сооружениями (далее – здания) на территории производственных объектов в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и категории по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются не менее указанных в таблице 4.3:

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	Расстояния между зданиями, м		
	I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	III степень огнестойкости класса С1	III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости
I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	Не нормируется для зданий категорий Г и Д 9 – для зданий категорий А, Б и В (см. пункт 6.1.5)	9	12
III степень огнестойкости класса С1	9	12	15
III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости	12	15	18

Примечание. Наименьшим расстоянием между зданиями считается расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии конструкций зданий, выступающих более чем на 1 м и выполненных из материалов группы Г1 – Г4, наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.

6.1.3 Расстояние между производственными зданиями не нормируется:

а) если сумма площадей полов двух и более зданий III и IV степени огнестойкости классов С1, С2 и С3 не превышает площадь полов, допускаемую между противопожарными стенами, считая по наиболее пожароопасной

категории, низшей степени огнестойкости и низшего класса конструктивной пожарной опасности здания;

б) если стена более высокого или широкого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, является противопожарной 1-го типа;

в) если здания и сооружения III степени огнестойкости независимо от пожарной опасности размещаемых в них помещений имеют противостоящие противопожарные стены 2-го типа с заполнением проемов 2-го типа.

6.1.4 Расстояние от зданий любой степени огнестойкости до зданий III и IV степени огнестойкости классов С1, С2 и С3, а также V степени огнестойкости в местностях, находящихся за Северным полярным кругом, на береговой полосе Берингова и Охотского морей, Татарского пролива, на полуострове Камчатка, на острове Сахалин на Курильских и Командорских островах, увеличивается на 25%. Ширина береговой полосы принимается 100 км, но не далее чем до ближайшего горного хребта.

6.1.5 Указанное расстояние для зданий I, II, а также III и IV степеней огнестойкости класса С0 категорий А, Б и В уменьшается с 9 до 6 м при соблюдении одного из следующих условий:

- здания оборудуются стационарными автоматическими системами пожаротушения;

- удельная пожарная нагрузка в зданиях категории В менее или равна 180 МДж на 1 м площади этажа.»

Модульные здания жилого и общественного назначения от мест хранения и обслуживания транспортных средств должны также иметь противопожарные разрывы.

6.11.2 Противопожарные расстояния от надземных и надземно-подземных зданий или сооружений автостоянок до жилых и общественных зданий должны соответствовать требованиям раздела 4 настоящего свода правил».

Противопожарные расстояния от жилых и общественных зданий до границ открытых площадок для хранения легковых автомобилей должны приниматься:

- от зданий I, II, III степеней огнестойкости класса С0 – не менее 10 м;
- от зданий II, III степеней огнестойкости класса С1, а также IV степени огнестойкости классов С0, С1 – не менее 12 м;

- от зданий других степеней огнестойкости и классов пожарной опасности – не менее 15 м.» (СП 4.1330)

Модульные помещения из контейнеров считаются относительно легкими, поскольку их нагрузка на основание составляет 200 -300 килограмм на один квадратный метр. Для них не нужно специально возводить фундамент как для железобетонных или кирпичных зданий.

При размещении модульных зданий учитывается эксплуатации этажность, необходимые типы основания под все строение.

Для одноэтажных небольших зданий достаточно использовать имеющуюся ровную площадку с предварительно уложенными на нее плитами, опорными бетонными блоками или железобетонными сваями. Для выравнивания такой площадки может понадобиться песок или щебень, который составит подушку под модуль. Эту подушку нужно обязательно утрамбовать перед установкой конструкции.

Для лучшей надежности и долговечности (при необходимости использования модуля до 10 лет подряд) на одном месте, в качестве фундамента можно применить залитую бетоном железобетонную опору толщиной от 150 до 200 мм.

Лучшим вариантом использования под фундамент могут стать аэродромные железобетонные плиты, хорошо выровненные по горизонтали. Ими также можно вымостить подъезд к стройплощадке.

Еще один экономичный способ обустройства фундамента – железобетонные сваи, уложенные на ровной насыпной площадке. На такой прочный фундамент можно легко поставить трехэтажное модульное здание. При этом все используемые модульные блоки должны быть достаточно усиленными и прочными, чтобы вес здания соответствовал уровню нагрузки контейнеров на нижнем этаже.

Наиболее простой и легкий способ установки маленького одноэтажного модуля – укладка бетонных блоков размером 400×200×200 мм на плотной земляной площадке. Но в любом случае при установке блока важно помнить, что модульное здание должно иметь минимум шесть точек опоры, иначе требуемая жесткость и прочность будут нарушены.

Самым распространенным вариантом установки модульного здания из блок-контейнеров можно назвать обустройство фундамента на прочных железобетонных блоках размером 400×400×1200 мм. При этом все бетонные блоки выкладываются строго по периметру блок контейнеров.

Также можно устанавливать двух-трех этажные модульные здания на специально созданный ленточный фундамент. Ленточный фундамент легко обеспечивает необходимую прочность опоры для тяжелой конструкции двухэтажного модульного здания. Он помогает максимально точно произвести монтаж здания из блоков, а также гарантирует хорошую жесткость посадки и долговечность конструкции здания.

Современные модульные здания могут быть установлены практически на любой поверхности: на бетонных плитах, щебеночном покрытии или непосредственно на грунте. При подготовке основания для установки модульных зданий должна быть соблюдена единая высотная отметка, исключены возможные деформации основания вследствие посадок и пучинистости грунтов.

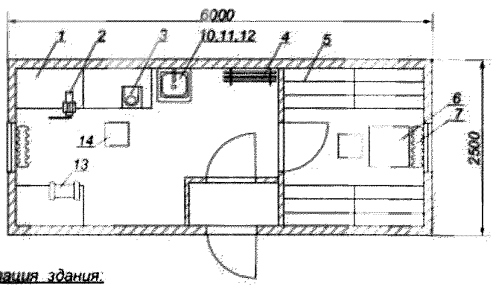
5 Объемно-планировочные и конструктивные решения

5.1 Особенности проектирования модульных (инвентарных) зданий различного назначения и различных конструктивных решений и обеспечение реализации требований СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

Объемно-планировочные решения модульных зданий определяется наличием модулей, которые могут быть выполнены:

- отдельными объектами из одного модуля (рисунки 5.1–5.3);
- объектами из набора модулей в здание или технологическую установку (рис. 5.4-5.15);
- комплексами модульных зданий (рисунки 5.16–5.18).
-

Примеры отдельных модулей производственного назначения



Комплектация здания:

1. Верстак - 3 шт.
2. Тисы слесарные - 1 шт.
3. Станок настольно-сверлильный - 1 шт.
4. Вешалка для верхней одежды - 1 шт.
5. Стеллаж металлический - 4 шт.
6. Стол письменный - 1 шт.
7. Электрообогреватель - 2 шт.
8. Огнетушитель - 1 шт.
   Пожарный извещатель - 2 шт.
9. Электрощит - 1 шт.
10. Раковина - 1 шт.
11. Умывальник с подогревом воды - 1 шт.
12. Ёмкость пластиковая для воды на 30 л (с ковшиком) - 1 шт.
13. Настольный заточной станок - 1 шт.
14. Табурет - 2 шт.
15. Канальный вентилятор - 2 шт.
16. Светильник - 4 шт.

Рисунок 5.1 – Мастерская инструментальная

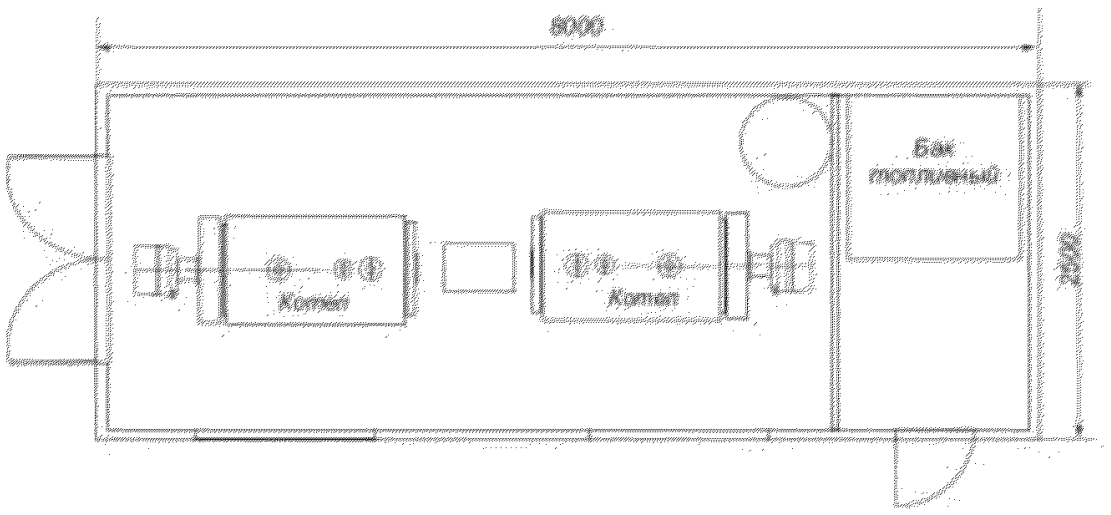
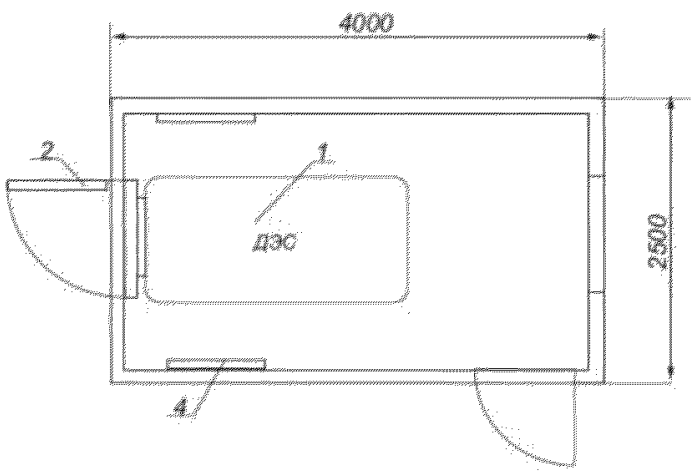


Рисунок 5.2 – Котельная

“ДЭС 16 до 500 кВт”



Комплектация здания:

1. Дизельная электростанция от 16 до 500 кВт1 шт.
2. Жалюзийная решетка с рольставнями - 2 компл.
3. Электрощит собственных нужд - 1 шт.
4. Электрообогреватель - 2 шт.
5. Освещение:
- Рабочее 220Вт
- Аварийное 24Вт
6. Огнетушитель - 1 шт.
   Пожарный извещатель - 1 шт.
7. Система автоматического
   пожаротушения «Буран» - 1 шт.

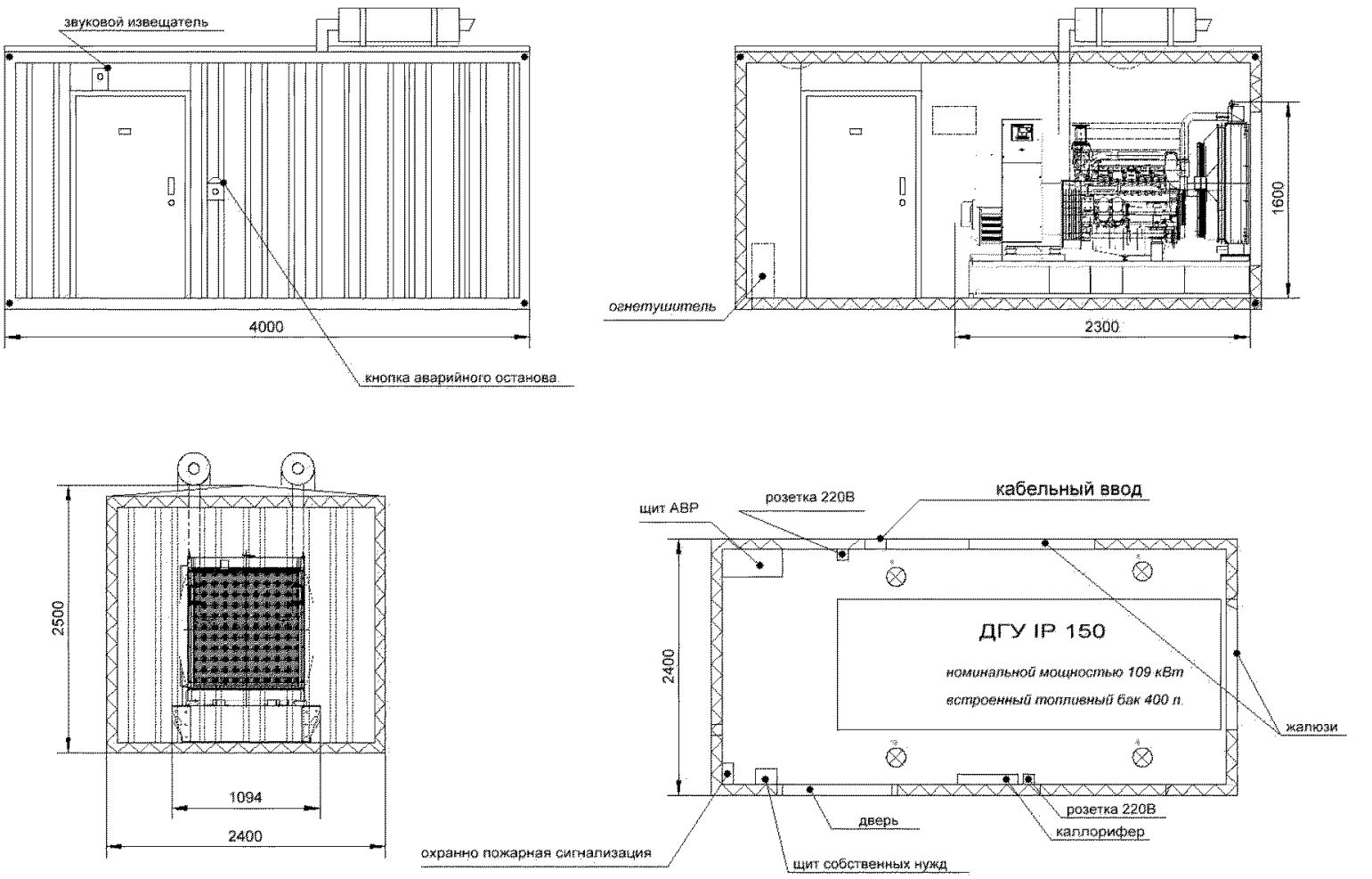


Рисунок 5.3 – Дизельная электростанция

Примеры объектов из набора модулей в здание или технологическую установку

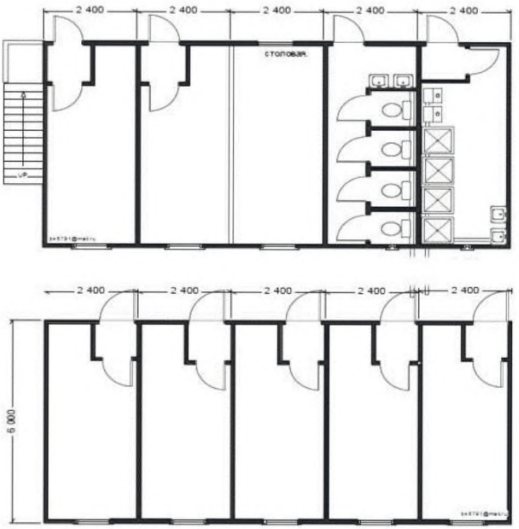
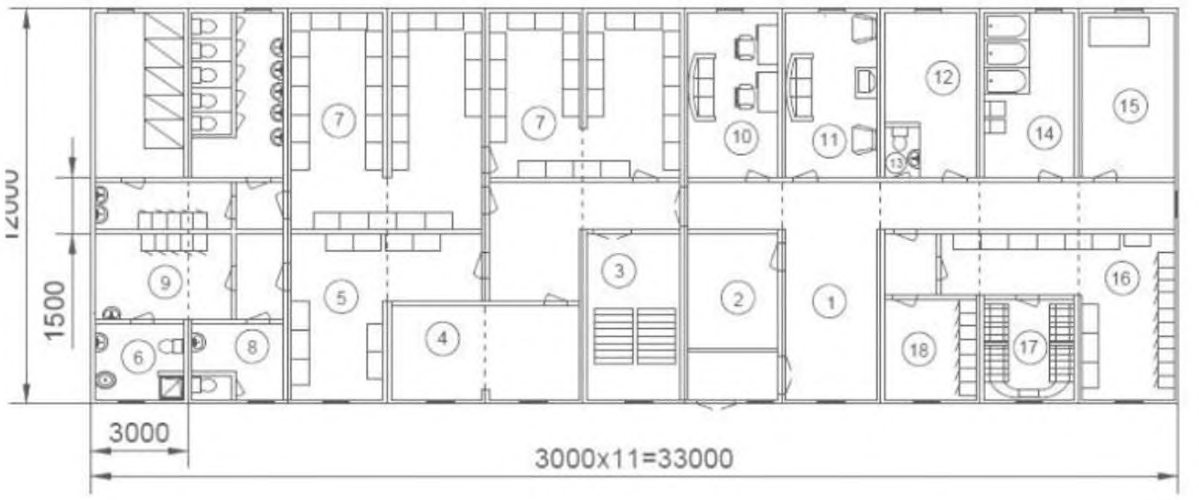




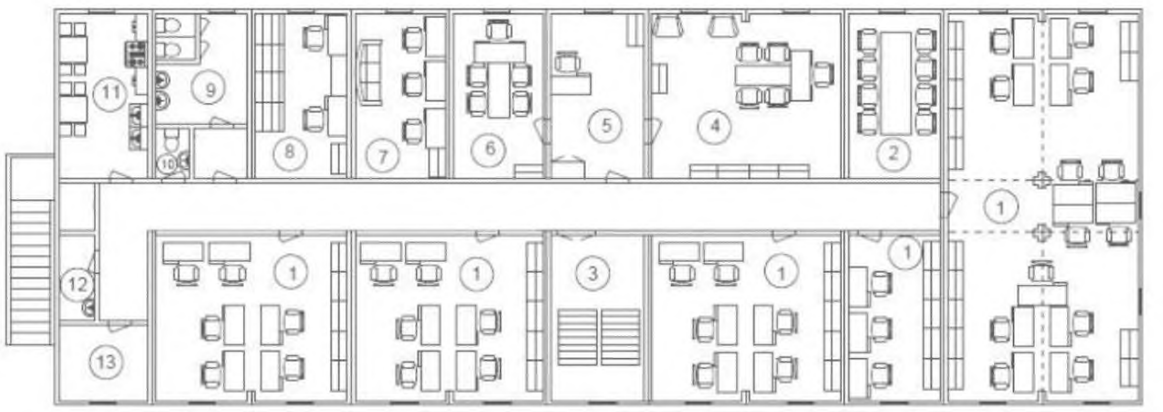
Рисунок 5.4 – Бытовое 2-этажное здание

План I этажа



Экспликация помещений 1-го этажа:
1. Вестибюль
2. Помещение охраны
3. Лестница
4. Медпункт
5. Раздевалка для женщин
6. Санузел для мужчин
7. Раздевалка для мужчин
8. Комната гигиены для женщин
9. Преддушевая
10. Помещение персонала
11. Комната отдыха персонала
12. Тепловой узел
13. Санузел персонала
14. Блок водоподготовки
15. Электрощитовая
16. Постирочная
17. Сушилка
18.Бельевая

План II этажа



Экспликация помещений 2-го этажа:
1. Офисные помещения
2. Зал совещаний
3. Лестничная клетка
4. Кабинет директора
5. Секретарь
6. Кабинет зам.директора
7. Серверная
8. Архив
9. Санузел мужской
10. Санузел женский
11. Комната приема пищи
12. Помещение под уборочный инвентарь
13. Помещение под канцтовары и расходные матиериалы



Рисунок 5.5 – Административно-бытовое здание



Рисунок 5.6 – Административно-складское здание



Рисунок 5.7 – Административно-бытовое здание



Рисунок 5.8 – Котельная



Рисунок 5.9 – Офисно-складское здание



Рисунок 5.10 – Здание зернохранилища



Рисунок 5.11 – Складское здание



Рисунок 5.12 – Складское здание



Рисунок 5.13 – Котельная



Рисунок 5.14 – Пожарное депо



Рисунок 5.15 – Пожарное депо

Примеры комплексов из модульных зданий



Рисунок 5.16 – Комплекс модульных зданий жилого и административно-бытового назначения



Рисунок 5.17 – Комплекс модульных зданий административно-бытового назначения



Рисунок 5.18 – Жилой поселок из модульных зданий

В соответствии с п. 4.1.5 [8] компоновочные и объемно-планировочные решения БКУ должны обеспечивать:

1) максимальную степень заводской готовности;

2) минимальное количество блок-модулей в составе блок-зданий;

3) минимальное количество составляющих в комплексном БКУ и рациональный выбор их сочетаний;

4) минимальные габаритные размеры, строительные объемы и массы;

5) размещение оборудования в блок-зданиях каркасно-панельного типа и суперблоках не менее чем в два яруса;

6) расположение центров масс на период транспортирования в пределах, допускаемых правилами транспортирования;

7) увязку конструкции блоков с объемно-планировочными решениями блок-зданий;

8) расположение наиболее тяжелого оборудования на первом ярусе;

9) минимальную протяженность коммуникаций;

10) удобство эксплуатации, разборки, сборки и замены оборудования при ремонте;

11) предотвращение пожаров и взрывов при эксплуатации объектов.

Согласно Методическим рекомендациям по комплектно-блочному строительству объектов (ЦНИИОМТП):

Объемно-планировочные и конструктивно-технологические решения объектов должны основываться на:

- повышении единичной мощности оборудования;
- уменьшении его массы и габаритов;
- интенсификации технологических процессов;
- совмещении функций различных конструктивно-технологических элементов;
- миниатюризации средств контроля, автоматики и др.;
- замене зданий и технологических установок малообъемными блоками различных типов и назначения;

- упрощении вспомогательных технологических систем и систем инженерного обеспечения;
- автоматизации и телемеханизации технологических процессов;
- централизации ремонтно-эксплуатационных служб с применением агрегатно-узлового ремонта.

Основным условием проектирования модульных производственных зданий является выполнение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих реализацию требований СП 56.13330.2011 п.4.16:

«При размещении в модульных зданиях производственных, складских, административно-бытовых помещений, а также помещений для инженерного оборудования, объемно-планировочные и конструктивные решения следует разрабатывать в соответствии с требованиями нормативных документов;

Мобильные модульные здания высотой не более 2 этажей должны соответствовать требованиям ГОСТ 22853 с учетом их функционального назначения.

Модульные зданий высотой 3 и более этажей должны отвечать требованиям: СП 56.13330, СП 44.13330, СП 118.13330 в зависимости от их функционального назначения.

Требования п.4.5 СП 56.13330 также должны распространяться на модульные здания:

«Безопасность пребывания людей в зданиях должна обеспечиваться санитарно-эпидемиологическими и микроклиматическими условиями: отсутствием вредных веществ в воздухе рабочих зон выше предельно допустимых концентраций, минимальным выделением теплоты и влаги в помещения; отсутствием выше допустимых значений шума, вибрации, уровня ультразвука, электромагнитных волн, радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, а также ограничением физических нагрузок, напряжения внимания и предупреждением утомления работающих в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4.548, СП 2.2.2.1327 и действующих гигиенических нормативов».

Геометрические параметры модульных зданий определяются в зависимости от назначения, типа и исполнения.

В соответствии с п. 4.3 СП 56.13330 следует «применять преимущественно здания с укрупненными блоками инженерного и технологического оборудования в комплектно-блочном исполнении заводского изготовления (модульные)»

В соответствии с п. 5.4 СП 56.13330.2011

«…Геометрические параметры мобильных (инвентарных) зданий должны соответствовать требованиям ГОСТ 22853»

При проектировании зданий следует:

разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения в соответствии с требованиями ГОСТ 28984-2011:

«п. 2.1 Укрупненный модуль (мультимодуль) рекомендуется применять при назначении координационных размеров и размеров модульных сеток. Возможно применение следующих мультимодулей: 60М; 30М; 15М; 12М; 6М; 3М, равных 6000; 3000; 1500; 1200; 600; 300 мм соответственно.

5.2.2 Дробный модуль (субмодуль) может быть использован там, где невозможно применить основной модуль, при назначении размеров, меньших чем основной модуль. Возможно назначать следующие субмодули: 1/2М; 1/4М; 1/5М, равные 50, 25, 20 мм соответственно».

5.8 Допускается прерывать модульную сетку при необходимости вместить немодульный элемент, например, чтобы вместить разделительный элемент в виде противопожарной преграды. Ширина зоны разрыва модульной сетки (вставка) может быть модульной или немодульной»

6.5 Слагаемые (аддитивные) размеры конструктивных элементов в плане и по высоте, а также размеры пролетов, шагов и высот этажей, не требующих больших объемно-планировочных элементов, назначают предпочтительно кратными мультимодулям 3М, 6М, 12М» (ГОСТ 28984-2011).

Таблица основных показателей модульной координации размеров в строительстве

Наименование показателя	Показатели модульной координации (показатель, размерность)				
	Россия (МКРС)	Германия (ДИН)	ИСО	США (АСТМ)	Англия (БС)
Основной модуль	М = 100 мм	М = 100 мм	IМ = 100 мм	М = 100 мм (СИ); М = 4 дм	М = 100 мм
Укрупненные модули (мультимодули)	60М	-	60М	60М	60М
	-	-	-	57М	-
	-	-	-	54М	-
	-	-	-	51М	-
	-	-	-	48М	-
	-	-	-	45М	-
	-	-	-	42М	-
	-	-	-	39М	-
	-	-	-	36М	-
	30М	-	30М	30М	30М
	-	-	-	27М	-
	-	-	-	24М	-
	-	-	-	21М	-
	-	-	-	18М	-
	15М	-	15М	15М	15М
	12М	12М	12М	12М	12М
	-	-	-	9М	-
	6М	6М	6М	6М	6М
	3М	3М	3М	3М	3М
Дробные модули (субмодули)	-	3/4М	-	-	-
	1/2М	1/2М	1/2М	-	50 мм
	1/4М	1/4М	-	-	25 мм
	1/5М	-	-	-	-
Модульные пространственные сетки	Да	Да	Да	-	Да

Многомодульные сетки	Да	-	Да	Да	Да
Немодульные размеры	Допускаются	-	Допускаются	Допускаются, нейтральные зоны	Допускаются
Координационные размеры	Кратно	Кратно	-	Кратно, допускаются немодульные размеры	Кратно, допускаются немодульные размеры
Основные нормативные документы	Настоящий стандарт	DIN 18000	ISO	ASTM E577-85(2002)	BS 6750:1986
[ГОСТ 28984-2011]					

Компоновка производственных объектов из отдельных модулей должна обеспечивать: сборку из минимального количества блоков, размещение блоков в строгой последовательности вдоль технического коридора, возможность удобного доступа к оборудованию блоков и коммуникациям для технического обслуживания и ремонта.

Требования п. 5.1 СП 56.13330 также следует выполнять при проектировании модульных зданий:

«Конструкции должны быть рассчитаны на действие нагрузок от собственного веса и конструкций, которые на них опираются, снеговых и ветровых нагрузок, нагрузок от технологического оборудования, транспортного и инженерного оборудования в соответствии с СП 20.13330, с учетом восприятия воздействия от опасных геологических процессов в районе строительства».

Расчет конструкции мобильного здания необходимо осуществлять, рассматривая его конструкцию как единую пространственную систему.

Прочность несущих конструкций мобильного здания и их элементов и пригодность к эксплуатации в заданных условиях должна обеспечиваться соответствующим конструктивным решением и примененными материалами, в соответствии с рабочей документацией.

Прочностной расчет металлоконструкций мобильного здания, должен быть выполнен, включая прочность сварных, болтовых и прочих соединений, в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

Конструкция должна обеспечивать в процессе транспортировки, монтажа и эксплуатации устойчивость и пространственную неизменность мобильного здания в целом и его элементов.

Монтажные соединения и детали крепления элементов внутренних инженерных систем, мебели и оборудования мобильного здания должны обеспечивать возможность их многократной установки и демонтажа в течение расчетного срока службы мобильных зданий.

В соответствии с [8]:

«4.2.3 Несущие конструкции боксов и строительных блоков при проектировании должны рассчитываться с учетом пространственной работы их элементов.

4.2.4 К несущим конструкциям предъявляются следующие требования:

1) местные и общие прогибы оснований не должны превышать 1/400 длины расчетного пролета;

2) прогибы элементов каркаса не должны превышать 1/200 длины расчетного пролета;

3) тангенс угла закручивания вследствие перекоса не должен превышать 0,05 (зависание 60 мм на длине 12000 мм).

4.2.5 При расчете несущих конструкций коэффициент динамичности при изготовлении и монтаже принимают – 1,2.

4.2.6 Несущие конструкции БУ, предназначенные для размещения оборудования с вращающимися частями, необходимо рассчитывать на динамические воздействия в стадии эксплуатации.

4.2.7 При выборе сортамента для несущих конструкций следует отдавать предпочтение тонкостенным гнутым, гнуто-сварным и закрытым профилям.

4.2.8 Основания боксов и строительных блоков в зависимости от технологической нагрузки следует принимать двух типов:

первый тип – основание, выдерживающее нагрузку 4 кН/м;

второй тип – основание, выдерживающее нагрузку 8 кН/м.

4.2.9 Основания в зависимости от назначения следует предусматривать:

1) без утеплителя – для установки над отапливаемым техническим подпольем (этажом);

2) с эффективным утеплителем.

4.2.10 Стеновые ограждающие конструкции БКУ следует проектировать, как правило, панельными. Разрезка стеновых панелей должны быть вертикальной.

4.2.11 Конструкция стеновых панелей должна предусматривать возможность укрупнительной сборки и доработки (выполнение проходов для технологических трубопроводов, воздуховодов, размещение жалюзийных решеток).

4.2.12 Панели покрытия по конструктивному исполнению следует принимать двух типов:

1) панели покрытия для боксов;

2) панели покрытия для зданий, состоящие из панелей покрытия строительных блоков и стыковочных элементов, используемых на строительной площадке.

4.2.13 Ограждающие конструкции необходимо рассчитывать на действие неблагоприятного сочетания нагрузок, при этом прогиб панелей не должен превышать 1/150 длины расчетного пролета.

4.2.14 Место соединения листов обшивок панелей и стыковки ограждающих конструкций должны обеспечивать непродуваемость и защиту от попадания влаги внутрь ограждающих конструкций, как снаружи, так и из помещения.

4.2.15 Для герметизации стыков ограждающих панельных конструкций следует применять прокладки пористые резиновые уплотняющие по ГОСТ 19177-81, которые должны крепиться к поверхности стыка мастикой клеящей каучуковой КН-2 и КН-3 по ГОСТ 24064-80, при этом необходимо учитывать сжимаемость прокладок на 30%. Зазоры стыков и мест примыкания

конструктивных элементов шириной 2–3 мм следует уплотнять лентой Герлен "Д" и "Т" герметизирующей самоклеящейся по ТУ 400-1-165-79.

4.2.16 Зазоры в стыках, уплотненных прокладками пористыми резиновыми по ГОСТ 19177-81, и зазоры в местах примыканий конструктивных элементов следует уплотнять клеем-герметиком кремний-органическим «Эластосил-11-06» по ТУ 6-02-775-73 и мастикой герметизирующей нетвердеющей строительной по ГОСТ 14791-79.

4.2.17 В качестве теплоизоляционных материалов панелей и оснований следует применять трудногорючие утеплители (НГ и Г1*).

4.2.18 Для зданий степени огнестойкости IVa (III С0*) допускается применять горючие (сгораемые) утеплители в соответствии со СНиП 2.01.02-85.

4.2.19 Теплоизоляционные материалы должны быть несгораемыми по [9] или трудносгораемыми по [10]. Ограждающие конструкции должны быть испытаны на предел огнестойкости и предел распространения огня по СНиП 2.01.02-85.

4.2.20 Показатели теплоизоляционных материалов должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя теплоизоляционного материала	Значение показателя			
	панели		основания	
	двухслойные (ПД)	трехслойные (ПТ)	трудно-сгораемые	несгораемые
Плотность, кг/м , не более	200	125	500	1200
Теплопроводность, Вт/м·К, не более	0,055	0,046	0,110	0,580
Предел прочности на сжатие при 10% деформации, МПа, не менее	0,25	-	0,5	2,5
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,3	-	-	-
Сорбционная влажность за 24 ч при относительной влажности воздуха (98±2)%, процент по объему, не более	1,0	4,5	2,5	-

4.3.5 Габаритные размеры должны выбираться с учетом характеристик транспортных маршрутов и средств, методов транспортирования, а также применения унифицированных строительных конструкций» (РД 102-005-88).

Архитектурно-строительные решения модульных зданий должны отвечать требованиям пожарной безопасности. При компоновке зданий из набора модулей по высоте и по площади степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту зданий и площадь этажа здания в пределах пожарного отсека следует принимать для производственных модульных зданий на основе данных таблицы 6.1 СП 2.13130, для складских модульных зданий на основе таблицы 6.2 СП 2.13130:

Категория зданий или пожарных отсеков	Высота здания*, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Площадь этажа, м^2, в пределах пожарного отсека зданий		
				одноэтажных	в два этажа	в три этажа и более
А	24	III	С0	7800	3500	2600
	-	IV	С0	3500	-	-
Б	24	III	С0	7800	3500	2600
	-	IV	С0	3500	-	-
В	24	III	С0	25000	7800**	5200**
					10400	5200
					5200**	3600**
	18	IV	С0, С1	25000	10400	-
	18	IV	С2, С3	2600	2000	-
	12	V	Не норм.	1200	600***	-
Г	36	III	С0	Не огр.	25000	10400
	30	III	С1	То же	10400	7800
	24	IV	С0	- » -	10400	5200
	18	IV	С1	6500	5200	-
Д	36	III	С0	Не огр.	50000	15000
	30	III	С1	То же	25000	10400
	24	IV	С0, С1	- » -	25000	7800
	18	IV	С2, С3	10400	7800	-
	12	V	Не норм.	2600	1500	-

* Высота здания в данной таблице измеряется от пола 1-го этажа-до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий класса пожарной опасности С0 и С1 не нормируется.

** Для деревообрабатывающих производств.

*** Для лесопильных цехов с числом рам до четырех, деревообрабатывающих цехов первичной обработки древесины и рубильных станций дробления древесины. [СП 2.13130]

Категория склада	Высота здания*, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м

			пожарной опасности зданий			
				одно-этажных	двух-этажных	много-этажных
А	-	III	С0	4400	-	-
	-	IV	С0	3600	-	-
	-	IV	С2, С3	75**	-	-
Б	-	III	С0	6500	-	-
	-	IV	С0	5200	-	-
	-	IV	С2, С3	75**	-	-
В	24	III	С0	10400	5200	2600
	-	IV	С0, С1	7800	-	-
	-	IV	С2, С3	2600	-	-
	-	V	Не норм.	1200	-	-
Д	36	III	С0, С1	Не огр.	7800	5200
	12	IV	С0, С1	Не огр.	2200	-
	-	IV	С2, С3	5200	-	-
	9	V	Не норм.	2200	1200	-

* Высота здания в данной таблице измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий I, II и III степеней огнестойкости класса С0 не нормируется. Высоту одноэтажных зданий IV степени огнестойкости классов С0 и С1 следует принимать не более 25 м, классов С2 и С3 – не более 18 м (от пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре).

** Мобильные здания.

В соответствии с действующими требованиями законодательства изготовление блоков для строительства модульных зданий в настоящее время выполняется производителями согласно техническим условиям на свою продукцию, утвержденными в установленном порядке. Технические условия также содержат требования по монтажу и эксплуатации.

С целью повышения качества выполняемых проектных работ, сокращения сроков и снижения стоимости проектирования используются типовые решения на основе унифицированных методик и технологий.

Обобщение представленных в свободном доступе Технических условий показывает, что их положения основываются на действующих ГОСТах, разработанных в 1980-е годы. Редакции этих стандартов не увязаны с действующими в настоящее время Техническими регламентами и нормативными документами.

Мобильные здания, которые изготавливаются в соответствии с ТУ 5363-001-85460944-2008, должны отвечать следующим основным положениям.

Конструкция должна обеспечивать в процессе монтажа и эксплуатации устойчивость и пространственную неизменность мобильного здания в целом и его элементов.

Конструкция мобильного здания должна обеспечивать оптимальное использование типовых и повторно применяемых конструктивных решений, рационально ограниченную номенклатуру изделий, марок и сортамента материалов.

В процессе монтажа и эксплуатации должна быть исключена возможность возникновения хрупкого разрушения за счет воздействия сосредоточенных нагрузок или деформаций деталей соединений.

Требуемое сопротивление теплопередаче пола, расчетные параметры наружного воздуха для отопления мобильных зданий (помещений), а также воздухопроницаемость ограждающих конструкций отапливаемых зданий (помещений) должны соответствовать значениям, приведенным в ГОСТ 22853.

Скорость ветра для определения воздухопроницаемости зданий должна приниматься не менее 5 м/с.

Нормативные индексы изоляции воздушного шума, которые должны быть обеспечены наружными ограждающими конструкциями, следует принимать по ГОСТ 22853.

Требования к конструкции мобильных зданий

Изготовление металлических конструкций мобильного здания должно осуществляться с учетом требований ГОСТ 23118 и СНиП III–18.

Конструкции, элементы, детали и их соединения должны быть унифицированы не менее чем в пределах конструктивной системы мобильного здания.

Жесткие и неразъемные узлы в мобильных зданиях следует выполнять преимущественно сварными, а разъемные жесткие стыки — с помощью самозамыкающихся устройств, в которых для увеличения жесткости следует применять обычные и высокопрочные болты.

Конструкции узлов должны быть решены с учетом препятствования самоотвинчиванию гаек, выхода из проектного положения пальцев и других фиксирующих устройств, смещения накидных устройств и крюков.

Монтажные стыки и соединения должны проектироваться преимущественно с самозамыкающимися устройствами или с применением инвентарных быстросъемных элементов.

Монтажные соединения и детали крепления элементов внутренних инженерных систем, мебели и оборудования мобильного здания должны обеспечивать возможность их многократной установки и демонтажа в течение расчетного срока службы мобильных зданий.

Допуски геометрических параметров металлических и деревянных конструкций и элементов мобильного здания должны соответствовать 14-му квалитету по ГОСТ 25347, ГОСТ 25348, ГОСТ 6449.1 и ГОСТ 6449.5.

Наружные швы, притворы и вводы инженерных сетей мобильных зданий должны быть утеплены и герметизированы. Герметизирующие материалы должны соответствовать расчетным температурам наружного воздуха.

Деревянные конструкции, детали и изделия мобильного здания должны соответствовать требованиям ГОСТ 11047.

Стальные конструкции и элементы мобильного здания должны быть огрунтованы и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104, ГОСТ 15150 и ГОСТ 9.401.

Не подлежат грунтованию и окраске зоны монтажной сварки, при ее осуществлении, на ширину 100 мм по обе стороны от шва.

Все виды покрытий должны обладать необходимой степенью устойчивости к внешним воздействующим факторам, определяемым условиями эксплуатации, и соответствовать требованиям СНиП 2.03.11-85 (СП 28.13330.2010).

Качество подготовки поверхности металлических элементов перед нанесением защитных покрытий, а также правила производства и приемки работ по нанесению покрытий должны удовлетворять требованиям нормативно-технических документов на конкретное покрытие.

Нанесение покрытий следует осуществлять при температуре не ниже 5 °С.

Не допускается отслаивание покрытия, набухание, пузырение, образование подпленочной коррозии и другие виды дефектов, не оговоренные в рабочей документации.

В случае возможности при соприкосновении материалов возникновения контактной коррозии, должны обеспечиваться меры к ее предотвращению.

Модульные конструкции должны иметь строповочные устройства, а при их отсутствии на них должны быть обозначены места строповки.

Способы сварки, классы прочности, материалы и степень точности болтовых соединений должны соответствовать требованиям рабочей документации.

При осуществлении сварных соединений должны быть исключены возможности вредного влияния остаточных деформаций и напряжений, а также конструкционных напряжений.

Виды стеновых и потолочных покрытий мобильных зданий выбирают с учетом климатического района эксплуатации и обеспечения микроклимата помещений, отвечающего требованиям ГОСТ 30494.

Стеновые и кровельные покрытия должны крепиться к несущему каркасу с обеспечением выполнения всех установленных строительных норм, распространяющихся на данный вид строительных работ.

В качестве покрытия пола могут быть применены деревянные конструкции, в т. ч. однослойные деревянные щиты по ГОСТ 28015 или другие материалы, соответствующие требованиям рабочей документации, СНиП 2.03.13 и ТУ.

При использовании строительных полов и изделий для полов из полимерного материала, данные материалы должны выбираться из перечня, соответствующего утвержденным гигиеническим нормам для строительных целей.

Оконные проемы организуются, как правило, в торцах отдельных модулей со стороны фасада. Количество оконных проемов в мобильном здании может устанавливаться, исходя из его назначения и требований освещенности.

Оконные проемы, не предназначенные для аэрации, могут быть заполнены неоткрывающимися переплетами или профильным стеклом.

Прочностные характеристики окон должны подтверждаться расчетным путем с учетом ГОСТ 26602.5, светопропускание – с учетом ГОСТ 26602.4.

Конструкция окон не должна допускать смещение стекол в период эксплуатации.

Размеры дверных и оконных проемов должны определяться типами устанавливаемых дверей и окон и соответствовать типовым размерам по ГОСТ 12506, ГОСТ 14624, ГОСТ 475-2016

Типовые размеры окон составляют:

- деревянные – 960×1100 мм, коробка с одной рамой и двойным стеклом;

- окно из ПВХ-профилей – 900×1100, с одинарным стеклопакетом; цвет белый.

Предельные отклонения от габаритных размеров окон не должны превышать 2,0 мм.

Площадь проема окна должна быть не менее площади, определенной для дымоудаления в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Количество и конструкция дверей должно выбираться с учетом возможности быстрой эвакуации людей из помещения при возникновении аварийных и опасных ситуаций.

Двери должны отвечать требованиям СНиП 2.01.02 и СНиП III-4.

Крыша должна быть устойчива к внешнему воздействию атмосферных осадков и загрязнению.

В качестве стеновых конструкций мобильных зданий могут применяться листы из коррозионностойкой стали, сэндвич-панели и другие материалы, предусмотренные рабочей документаций. Общая толщина стеновых элементов мобильного здания устанавливается в пределах 115–126 мм.

Требования к надежности

Расчетный срок службы мобильных зданий должен быть не менее 15 лет.

Количество передислокации мобильных зданий за расчетный срок службы устанавливается в эксплуатационной документации и должно быть не менее 5.

Сроки службы отдельных конструкций, инвентаря, электроизделий, мебели, элементов, покрытий и материалов должны соответствовать расчетному сроку службы мобильных зданий.

Материалы и конструкции для обшивки стен, теплоизоляции, звукоизоляции и отделки должны соответствовать функциональному назначению мобильных зданий.

Мебель в мобильных зданиях должна быть встроенной с максимальным использованием унифицированных элементов и универсальных конструктивных узлов и деталей. Допускается применение стандартной корпусной мебели при специальном обосновании и по согласованию с заказчиком.

Конструкция и детали креплений оборудования, мебели и различных устройств должны обеспечивать восприятия динамических нагрузок, возникающих при транспортировании мобильных зданий.

Наружные открывающиеся окна, если таковые предусмотрены, и двери мобильных зданий должны быть оборудованы приспособлениями для фиксирования от самооткрывания (самозакрывания).

Наружные двери должны иметь приспособления для закрывания и открывания снаружи.

Для отопления мобильных зданий допускается применение соответствующих электронагревателей (ТЭНов) по ГОСТ 19108. Допускается применение других электронагревательных приборов мощностью до 10 кВт.

Требования к соединениям

Предельные отклонения размеров сечений швов сварных соединений модульной конструкции не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713. Допускаемые дефекты сварных швов должны соответствовать указаниям рабочей документации.

Трещины всех видов и размеров в сварных соединениях не допускаются.

Устраняемые дефекты сварных соединений должны быть устранены одним из приемлемых способов.

Болтовые соединения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4 и ГОСТ 18123.

Болты должны соответствовать требованиям ГОСТ 15589, ГОСТ 15591, ГОСТ7796, ГОСТ 7798, ГОСТ 7805.

Гайки – по ГОСТ 5915. Шайбы – по ГОСТ 11371, ГОСТ 10906, ГОСТ 6402.

Предельные отклонения размеров диаметров болтов и отверстий для них, а также предельные отклонения размеров болтов и качество отверстий под них должны соответствовать нормативным требованиям и требованиям ГОСТ 23118, с учетом СНиП III-18.

Заусенцы на краях отверстий должны быть удалены без снятия фасок.

Натяжение соединительных болтов должно исключать образование неплотностей.

Оборудование, инструменты и инвентарь, используемые при монтаже и эксплуатации мобильных зданий, должны соответствовать нормативной документации на каждый конкретный вид оборудования.

Сборка (монтаж) мобильного здания должна проводиться по максимально простой схеме. Общие требования к монтажу – по СНиП 3.03.01.

Устойчивость модульной конструкции в процессе монтажа должна обеспечиваться соблюдением определенной последовательности проводимых работ.

При возведении кровли необходимо учитывать требования СНиП II-26.(СП 17.13330.2010).

Требуемое сопротивление теплопередаче полов следует принимать не менее 3,5 $м^2 \cdot {}^oС/Вт$, если другая величина не установлена в рабочей документации.

Все входящие комплектующие изделия, функциональные устройства, детали, материалы и покрытия должны соответствовать требованиям, установленным в рабочей документации на мобильные здания.

Номенклатура комплектующих изделий, функциональных устройств и элементов (виды, типы, марки) должна быть стандартизована и должна соответствовать требованиям нормативной документации, распространяющейся на них.

Мобильное здание с установленными стенами должно предусматривать естественную общеобменную вентиляцию, не менее однократного воздухообмена в 1 ч, или наличие приточно-вытяжной вентиляции в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

Требования по противопожарной защите мобильного здания и меры по ее контролю должны быть указаны в рабочих чертежах и эксплуатационной документации, соответствующей ППБ.

Общие требования и противопожарные нормы должны устанавливаться, исходя из требований СНиП 2.01.02.

Требования к электрооборудованию

Электрооборудование мобильного здания, коммутирующие устройства и комплектующие электроизделия устанавливаются в соответствии с конструкторской документацией.

Электрическая схема должна исключать возможность самопроизвольного включения и отключения электрооборудования.

Степень защиты светильников (при их наличии) и другого используемого электрооборудования должна быть не ниже IP20 по ГОСТ 14254.

Органы управления электрооборудованием должны обеспечивать его включение и отключение, и должны быть снабжены надписями (символами) в соответствии с ГОСТ 12.4.040.

Электробезопасность мобильных зданий должна обеспечиваться выполнением требований ГОСТ 12.3.019.

Электростатическая искробезопасность должна обеспечиваться с учетом требований ГОСТ 12.1.018.

Токоведущие части должны быть защищены по ГОСТ 12.2.007.0, класс 1.

Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее восстановление не должно приводить к возникновению опасных ситуаций.

Электрической схемой должна быть предусмотрена автоматическая защита силовых цепей от токов короткого замыкания и перегрузок.

Электрическая схема мобильного здания должна обеспечивать безопасный и продолжительный режим работы исполнительных органов.

Электропитание мобильного здания должно быть рассчитано на переменное однофазное питающее напряжение 220 В, частотой 50 Гц.

Примечания:

1 Допускается, при наличии соответствующего оборудования (трансформатора и др.), подключение сети электропитания с трехфазным напряжением 380 В, частотой 50-60 Гц.

2 Допускается, при наличии соответствующего оборудования, подключение модульной конструкции к автономному источнику электропитания, соответствующему требованиям рабочей документации и настоящих ТУ.

Качество электрической сети должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

Допустимое изменение питающего напряжения не должно превышать значений (0,9–1,1) от номинала.

Соединительные кабели должны соответствовать требованиям распространяющейся на них нормативной документации и настоящих ТУ.

Прочие требования по электрической безопасности должны обеспечиваться конструктивными особенностями используемого электрооборудования, а также соблюдением требований в части электрической безопасности при их эксплуатации.

Требования электробезопасности, кроме того, должны обеспечиваться нормативными требованиями к элементам электрических коммуникаций, к которым подключается мобильное здание, и нормативно-технической документацией, распространяющейся на те или иные электроизделия.

Стальные конструкции мобильного здания должны быть заземлены при монтаже модульной конструкции.

Заземляющие контакты должны быть промаркированы символами по ГОСТ 21130.

Электрическое сопротивление в цепи заземления – не более 0,1 Ом.

Не допускается использовать заземление в качестве активного электрического контура.

Электротехнические характеристики

Электрическая прочность изоляции электроизделий должна составлять не менее 1000 В в рабочем состоянии.

Сопротивление изоляции электрических цепей должно быть не менее: 10 МОм в нормальных климатических условиях; 5 МОм в рабочем состоянии, при наибольшем значении рабочей температуры и при наибольшем значении относительной влажности – 2 МОм.

Все доступные прикосновению металлические части, которые при повреждении изоляции могут оказаться под напряжением, должны иметь электропроводный контакт с заземляющим зажимом, соответствующим ГОСТ 21130.

Требования к фундаменту

Фундамент должен быть выполнен с учетом местных характеристик грунтов, и не иметь осадки.

Максимальный перепад высотных отметок по всей плоскости фундамента не должен превышать 10 мм.

Несоблюдение требований по устройству фундамента ведет к некачественной установке, сборке и нарушению условий дальнейшей эксплуатации зданий.

При выводе отопления, водоснабжения и канализации в пол высота фундамента должна быть не менее 800 мм (в северном исполнении – 1200 мм).

Гарантийные обязательства завода-изготовителя не распространяются на здания, установленные на фундаменте, выполненном без соблюдения указанных требований.

Формирование поставки мобильных зданий по конкретному заказу, их изготовление и монтаж должны проводиться, исходя из необходимости обеспечения качественного проведения работ; контроль и испытания проводятся в соответствии с требованиями рабочей документации и настоящих ТУ.

Эксплуатацию мобильного здания и электрооборудования следует производить в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Росэнергонадзором.

Требования к материалам, покрытиям и комплектующим изделиям

Номенклатура материалов, покрытий и комплектующих изделий, используемых при изготовлении, монтаже и эксплуатации мобильных зданий, должна соответствовать установленной в конструкторской, нормативной и эксплуатационной документации.

Примененные материалы не должны оказывать вредное воздействие на организм человека и окружающую среду в предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаро-взрывоопасные ситуации. Выделение материалами посторонних запахов и токсичных веществ не допускается.

Гигиенические показатели применяемых материалов и покрытий должны находиться в пределах допустимых норм, установленных для материалов и покрытий, используемых при строительстве и в жилых помещениях, а также – установленных в других нормативных документах, утвержденных органами Роспотребнадзора и Здравоохранения РФ.

В конструкции мобильных зданий должны использоваться материалы и изделия, обеспечивающие их максимально возможную огнестойкость.

Качество покрытий должно соответствовать требованиям ГОСТ 9.032 и ГОСТ 9.301.

В конструкции мобильных зданий допускается применение материалов, покрытий, деталей и комплектующих изделий, соответствующих требованиям распространяющейся на них нормативно-технической документации, а также требованиям рабочей документации на мобильные здания и настоящих ТУ.

Качество и пригодность материалов, покрытий и комплектующих изделий, включая получаемых по импорту, должны быть подтверждены сертификатами соответствия.

При отсутствии сертификатов на конкретный материал и (или) комплектующий элемент все необходимые испытания, включая требования по безопасности, должны быть проведены при изготовлении мобильных зданий.

Перед применением материалы и комплектующие изделия должны пройти входной контроль в порядке, определенном на предприятии-изготовителе, исходя из требований ГОСТ 24297.

Использование при изготовлении мобильных зданий некондиционной продукции и отходов производства не допускается.

Комплектующие изделия и материалы, используемые при производстве мобильных зданий, должны иметь на момент применения оставшийся срок службы не менее гарантийного срока службы мобильного здания».Производимые в соответствии с нормативными требованиями модульные здания, как правило, соответствуют следующим положениям.

Вес снегового покрова на 1 $м^2$ горизонтальной поверхности земли должен приниматься в зависимости от района строительства равным:

1,5 кПа (150 $кгс/м^2$) – для зданий исполнений С и О1;

1,0 кПа (100 $кгс/м^2$) – для зданий исполнения О2;

0,5 кПа (50 $кгс/м^2$) – для зданий исполнения Ю.

Коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,25 для сборно-разборных зданий и равным 1,0 – для контейнерных зданий.

В случае эксплуатации сборно-разборных зданий в V – VI районах по весу снегового покрова по СНиП 2.01.07-85 следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию зданий при соответствующих снеговых нагрузках.

Расчетное значение ветрового давления для сборно-разборных зданий должно определяться по СНиП 2.01.07-85.

Значение коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте, следует принимать как для местности типа А. Коэффициент надежности по нагрузке следует принимать равным 1,2.

Для сборно-разборных зданий с высотой этажа до 10,8 м значение ветрового давления следует принимать равным 0,48 кПа (48 $кгс/м^2$).

Контейнерные здания, установленные на уровне земли, на ветровые нагрузки не рассчитывают.

Унифицированные нормативные значения равномерно распределенных нагрузок от воздействия людей, мебели и оборудования на полы зданий различного вида должны приниматься равными:

- для жилых – 1,2 кПа (120 кгс/м^2);

- для вспомогательных и общественных – 2,0 кПа (200 кгс/м^2);

- для производственных и складов – по действительной нагрузке, но не менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2).

Унифицированное значение коэффициента перегрузки по нагрузке следует принимать равным 1,2.

Не допускается располагать на вторых этажах сборно-разборных зданий зальные и другие помещения, в которых возможно скопление людей более 1 чел./кв.м или одновременное пребывание более 30 чел.

Конструкции зданий должны соответствовать нагрузкам, возникающим при их монтаже (демонтаже) и транспортировании при коэффициенте динамичности, равном 1,5.

Класс ответственности зданий – III, коэффициент надежности зданий по назначению – 0,9.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций зданий следует принимать в соответствии со СНиП II-3-79

Требования к конструкции

Конструкции, элементы, детали и их соединения должны быть унифицированы не менее чем в пределах конструктивной системы зданий.

Жесткие и неразъемные узлы в зданиях следует выполнять преимущественно сварными, а разъемные жесткие стыки – с помощью самозамыкающихся устройств, в которых для увеличения жесткости следует применять обычные и высокопрочные болты.

Конструкции узлов должны иметь решения, препятствующие самоотвинчиванию гаек, выхода из проектного положения пальцев и других фиксирующих устройств, смещения накидных устройств и крюков.

Монтажные стыки и соединения должны иметь решения преимущественно с самозамыкающимися устройствами или с применением инвентарных быстросъемных элементов.

Монтажные соединения и детали крепления элементов внутренних инженерных систем, мебели и оборудования зданий должны обеспечивать

возможность их многократной установки и демонтажа в течение расчетного срока службы зданий.

Допуски геометрических параметров металлических и деревянных конструкций и элементов зданий должны соответствовать 14-му квалитету по ГОСТ 25347-82, ГОСТ 25348-82 и ГОСТ 6449.1-82- ГОСТ 6449.5-82.

Наружные швы, притворы и вводы инженерных сетей зданий должны быть утеплены и герметизированы. Герметизирующие материалы должны соответствовать расчетным температурам наружного воздуха.

Деревянные конструкции, детали и изделия зданий должны соответствовать требованиям ГОСТ 11047-72.

Стальные конструкции и элементы зданий должны быть огрунтованы и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 9.404-81.

Блок-контейнеры, отдельные конструкции, элементы зданий, оборудование или упакованные изделия массой более 50 кг должны иметь строповочные устройства, а при их отсутствии на них должны быть обозначены места строповки».

Конструкция блочно-модульных зданий: цельносварная из прямоугольных труб сечением по ГОСТ 8645, уголков по ГОСТ 8509, швеллеров по ГОСТ 8240, обшитая ограждающими конструкциями стен толщиной 100–200 мм из оцинкованного профилированного листа СС10-1100-0,5 ГОСТ 24045 с окраской, стойкой к внешним климатическим воздействиям, краской с пределом огнестойкости EI 90 и утепленная высококачественным негорючим базальтовым наполнителем толщиной 50–150 мм плотностью до 120 кг/м^3 или обшитая сэндвич-панелями с аналогичными характеристиками. Внутренняя облицовка выполняется из оцинкованной стали с полимерным покрытием и имеет толщину не менее 0,6 мм.

Расчетные сроки службы зданий – не менее 20 лет.

Количество передислокаций зданий за расчетный период более 5 раз.

В зависимости от назначения, здания могут оснащаться полностью скомплектованными инженерными системами:

- пожарной сигнализации;

- охранной сигнализации;

- автоматического пожаротушения;

- дежурного, рабочего, аварийного и ремонтного освещения;

- микроклимата.

При установке одной и более опционных систем устанавливается щит собственных нужд (далее ЩСН), в функциональное назначение которого входит прием и распределение напряжения питания и защита от токов короткого замыкания. ЩСН может выполнятся в виде панели и встраиваться при необходимости в любой щит напряжением 0,4 кВ. Включает строповочные устройства; раскладной стул и стол; площадки обслуживания; стенды для схем оперативных цепей; шкаф со средствами индивидуальной защиты; АРМ оператора (Автоматизированное рабочее место далее АРМ); первичные средства пожаротушения.

Класс напряжения устанавливаемого оборудования в блочно-модульном здании может быть от 0,4 до 110 кВ.

При установке системы поддержания микроклимата в блочно-модульном здании поддерживается температурный режим, оптимальный для эксплуатации установленного оборудования. Так, например, оптимальный температурный режим для оборудования напряжением 0,4 кВ от 17 до 22 °С.

Климатическое исполнение блочно-модульных зданий по ГОСТ 15150-69 – У (с умеренным климатом) , ХЛ (с холодным климатом), УХЛ (умеренным и холодным климатом), категория размещения 1, что соответствует абсолютной минимальной температуре воздуха внешней среды до минус 60 °С, абсолютной максимальной температуре воздуха внешней среды до плюс 45 °С.

Высота установки над уровнем моря блочно-модульного здания до 2000 м.

Здания изготавливаются в трех исполнениях для районов с сейсмичностью до 9 баллов по шкале сейсмичности MSK-64.

Подвод внешних силовых и контрольных кабелей в блочно-модульное здание осуществляется: сбоку (ввод с эстакады) посредством кабельного ввода,

снизу в панелях фальшполов (ввод кабелей проложенных под землей), сверху (башня ввода).

Блочно-модульные здания опционно комплектуются средствами противопожарной защиты. Перечень средств может быть оговорен на стадии заказа.

Блочно-модульные здания опционно комплектуются средствами индивидуальной защиты. Перечень средств индивидуальной защиты в электроустановках соответствует [12].

Для блочно-модульного здания может быть применено любое цветовое решение. Для блочно-модульных зданий качество окрашенных поверхностей не ниже V класса покрытий по ГОСТ 9.032.

Контур заземления, как правило, выполняется по периметру здания из полосы оцинкованной 5х40 ГОСТ 535-09 и соответствует требованиям [11] и главе 1.7 [5]

Контейнерные дизельные электростанции (далее ДЭС) предназначены для резервирования основного и единственного источника питания потребителей первой категории электроснабжения, а также могут использоваться в качестве основного источника питания временных объектов электроснабжения. Контейнерные ДЭС могут устанавливаться вне помещений и эксплуатироваться в условиях крайнего севера. Благодаря контейнерному исполнению ДЭС может быть стационарной или передвижной. При размещении ДЭС в контейнере учитываются требования безопасности и создаются условия для удобства эксплуатации ДЭС техническим персоналом.

Расчетные сроки службы контейнерной ДЭС – 20 лет.

В зависимости от требований к классу автоматизации и условиям эксплуатации контейнерные ДЭС оснащаются:

- системой автоматического пожаротушения;
- дополнительным топливным баком;
- системой контроля уровня масла;
- системой охранной сигнализации;
- системой пожарной сигнализации;

- низковольтным комплектным устройством (описание видов и типов приведены в соответствующем разделе каталога);

- системой автозапуска;

- изолирующим трансформатором в вводной цепи.

Опционными позициями поставки контейнерных ДЭС являются:

- источник бесперебойного питания, который имея функцию ограничения мощности не допускает перегрузок в сети во время пусковых токов нагрузки;

- шумоподавляющий отсек;

- стенды для схем оперативных цепей;

- средства индивидуальной защиты согласно [12]

- первичные средства пожаротушения.

Мощность контейнерных передвижных ДЭС в качестве основного источника питания до 508 кВт, а в качестве резервного – до 560 кВт. Мощность контейнерных стационарных ДЭС в качестве основного источника питания 1,8 МВт, резервного – 2 кВт.

Контейнерные ДЭС изготавливаются в блочно-модульном здании с сейсмостойкостью по шкале сейсмичности MSK-64 – до 9 баллов.

Климатическое исполнение ДЭС по ГОСТ 15150-69-У (с умеренным климатом), ХЛ (с холодным климатом), УХЛ (умеренным и холодным климатом), категория размещения 1, что соответствует абсолютной минимальной температуре воздуха внешней среды до минус 60 °С, абсолютной максимальной температуре воздуха внешней среды до плюс 45 °С.

Необходимый уровень шумоизоляции контейнерной ДЭС достигается за счет отдельного или комплексного использования следующих средств:

- применение обшивочного материала блочно-модульного здания, в котором изготавливается контейнерная ДЭС, с высокими характеристиками шумоизоляции;

- использование низкошумных глушителей;

- установка шумоподавляющих решеток лабиринтного исполнения.

Для блочно-модульного здания контейнерной ДЭС может быть применено любое цветовое решение. Шкаф управления контейнерной ДЭС осуществляет

дистанционный контроль и передачу сигналов через канал связи RS232. Если требуются дополнительные протоколы передачи данных, то может быть установлена автоматическая система управления и контроля, которая имеет расширенную номенклатуру протоколов связи и передаваемых данных, а также выполняет их архивацию.

Подвод внешних силовых и контрольных кабелей в контейнерную ДЭС осуществляется:

- сбоку (ввод с эстакады) посредством кабельного ввода или распределительной панели (на такой панели возможна установка любых соединительных устройств);

- снизу под основанием.

Устройства гарантированного питания (далее УГП) различных модификаций в блок-контейнерах предназначены для обеспечения бесперебойного электроснабжения вспомогательных систем, а также систем автоматизации сложных технических устройств, несанкционированного прерывания электроснабжения, которое критично для технических процессов. В УГП электропитание подается от двух секций шин Комплектной трансформаторной подстанции (далее КТП) – это необходимо для обеспечения надежности и непрерывности питания автоматики и силовой нагрузки. В УГП предусмотрено резервирование основного источника питания. Ввод резервного источника питания осуществляется автоматически, если контролируемое качество электроэнергии на основном вводе в УГП не отвечает заданным параметрам или отсутствует при допустимом качестве электроэнергии на резервном вводе. В случае неудовлетворительного качества электроэнергии на обоих вводах питание нагрузки будет осуществляться от источников бесперебойного питания с использованием энергии аккумуляторных батарей.

Вспомогательные системы обеспечивают температурный режим в УГП, мониторинг и передачу данных о состоянии основных систем УГП, пожарной сигнализации и другие функции, обеспечивающие работу УГП. Расчетные сроки службы УГП – не менее 20 лет.

В зависимости от функциональных требований УГП дополнительно могут оснащаться:

- системой автоматического пожаротушения;

- дополнительными местами для установки оборудования эксплуатирующей организации. При этом к дополнительным местам может быть проложена вся необходимая кабельная канализация;

- АРМ оператора;

- телефонией;

- изолирующим трансформатором в вводной цепи.

Опционными позициями поставки блочно-модульного здания являются:

- раскладной стул и стол;

- защитные конструкции от грызунов, устанавливаемые на внешние блоки кондиционеров;

- стенды для схем оперативных цепей;

- первичные средства пожаротушения.

Применяется в нефте- и газодобывающих станциях.

- УГП монтируются в блочно-модульное здание с сейсмостойкостью по MSK-64 – до 9 баллов;

- климатическое исполнение УГП по ГОСТ 15150-69 – У (с умеренным климатом), ХЛ (с холодным климатом), УХЛ (умеренным и холодным климатом), категория размещения 1, что соответствует абсолютной минимальной температуре воздуха внешней среды до минус 60 °С, абсолютной максимальной температуре воздуха внешней среды до плюс 45 °С.

- при необходимости УГП может быть разделен на несколько отсеков, таких как инженерный отсек, аккумуляторный отсек, отсек операторской, отсек электростанции и т.д.

Для блочно-модульного здания УГП может быть применено любое цветовое решение.

При необходимости защиты от вторичных проявлений молнии, помех и перенапряжений в вводных цепях УГП устанавливаются УЗИП (устройства защиты от импульсных перенапряжений).

Контур заземления, как правило, выполняется по периметру здания из полосы оцинкованной 5×40 ГОСТ 535-09 или стальной полосы 40×4 мм на высоте 300 мм над уровнем пола и соответствует требованиям [11] и главе 1.7 [5].

Система управления микроклиматом реализуется на микропроцессорных устройствах. Специально для УГП разработана система управления микроклиматом, которая работает в двух режимах автоматическом и ручном, а аппаратный комплекс поддерживает практически все протоколы связи.

В УГП предусмотрен обогрев приводов воздушных заслонок и затвора дверей от промерзания. Обогрев осуществляется греющим кабелем и управляется системой микроклимата как в ручном, так и в автоматическом режиме.

В УГП могут быть использованы следующие типы конвекторных обогревателей: инфракрасные, масляные и электрические.

Подвод внешних силовых и контрольных кабелей в блочно-модульное здание УГП осуществляется:

- сбоку (ввод с эстакады) посредством кабельного ввода;
- снизу в панелях фальшполов (ввод, кабелей проложенных под землей);
- снизу под основанием УГП;
- сверху (башня ввода).

Блочно-модульные здания УГП комплектуются средствами индивидуальной защиты. Перечень средств индивидуальной защиты в электроустановках соответствует СО153-34.03.603-2003 «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».

В УГП широкое применение получили источники бесперебойного питания (далее ИБП), имеющие модульную структуру. Такие ИБП состоят из шкафа, силовых модулей ИБП, совмещающих функции статического переключателя байпаса и модуля управления. Благодаря модульной структуре облегчается ремонт и обслуживание ИБП.

Технологические возможности заводов позволяют изготавливать

аппараты различного назначения объемом до 200 $м^3$ работающие без давления и под давлением до 160 атм, с толщиной стенки до 90 мм. В настоящее время используется оборудование для производства аппаратов с толщиной стенки до 120 мм.

Блочные установки подготовки топливного газа (далее УПТГ) предназначены для очистки газа от капельной влаги, механических примесей, газового конденсата, его редуцирования и поддержания давления на выходе на заданном уровне:

- подготовка газа и конденсата согласно действующим стандартам для дальнейшего транспорта;
- подготовка топливного газа для его утилизации в качестве моторного топлива на газопоршневых, газотурбинных электростанциях и теплостанциях;
- подготовка топливного газа для применения в качестве моторного топлива для привода газоперекачивающих агрегатов.

При необходимости, установки подготовки газа, помимо основного технологического оборудования, могут дополнительно комплектоваться следующим оборудованием:

- установкой стабилизации газового конденсата;
- системой подогрева газа на выходе с установки;
- узлом оперативного учета газа;
- блоками подачи ингибитора гидратообразования и одоризации газа;
- факельной системой;
- дренажной системой;
- установкой сжигания промстоков;
- системой автоматизированного налива;
- операторной;
- другим оборудованием в соответствии с требованиями заказчика.

Установки подготовки газа и конденсата монтируются на площадке

строительства из готовых модулей или собираются из блоков полной заводской готовности, что позволяет сохранить заводское качество изготовления, сократить сроки строительства и значительно снизить капитальные и эксплуатационные затраты.

Широко применяются блочные насосные станции. Технические характеристики часто применяемых насосных станций:

Рабочая среда	пластовая, подтоварная, пресная вода
Производительность, м3/час	13…180
Напор, м, не более	120
Температура окружающей среды, °С	- 50…+50
Температура внутри блока, °С, не ниже	5 север
Степень огнестойкости по СНиП 21-01-97	IV
Категория взрывопожароопасности зданий по НПБ 105-03	Д

Технические модули для оборудования выполняются из одного или нескольких блок-контейнеров соединенных между собой или установленных друг на друга.

Проектируемые модульные здания административно-бытового назначения должны отвечать требованиям СП 44.13330. Основными из них являются:

«4.2 Административные и бытовые помещения строительно-монтажных организаций следует, как правило, размещать в мобильных зданиях. Допускается использовать для этих целей здания строящихся объектов и подлежащие сносу, в том числе жилые.

4.3 Высота помещений от пола до потолка должна быть не менее 2,5 м, в климатических подрайонах IA , IБ , IГ, IД и IVA — не менее 2,7 м. Высота залов собраний, столовых и административных помещений вместимостью более 75 чел. должна быть не менее 3 м.

Примечания:

1 Высоту помещений в мобильных зданиях допускается принимать 2,4 м.

2 Площадь помещений при высоте 2,4; 2,5 и 2,7 м с постоянным пребыванием работающих следует увеличивать на 7 % в сравнении с данными 4.3».

5.2 В технологической части проекта должна быть установлена списочная численность работающих: в наиболее многочисленной смене, а также в наиболее многочисленной части смены при разнице в начале и окончании смены 1 ч и более, принимаемая для расчета бытовых помещений и устройств; при этом в численность работающих необходимо включать число практикантов, проходящих производственное обучение.

Для мобильных зданий допускается принимать численность смены, равную 70 % списочной, в том числе 30 % женщин.

5.5 Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на производстве, должны проектироваться с учетом групп производственных процессов согласно таблице 2 (СП 44.13330).

Группа производственных процессов	Санитарная характеристика производственных процессов	Расчетное число человек		Тип гардеробных, число отделений шкафа на 1 чел.	Специальные бытовые помещения и устройства
		на одну душевую сетку	на один кран		
1	Процессы, вызывающие загрязнение веществами 3-го и 4-го классов опасности:				
1а	только рук	25	7	Общие, одно отделение	-
1б	тела и спецодежды	15	0	Общие, два отделения	-
1в	тела и спецодежды, удаляемое с применением специальных моющих средств	5	0	Раздельные, по одному отделению	Химчистка или стирка спецодежды
2	Процессы, протекающие при избытках явной теплоты или неблагоприятных метеорологических				

	условиях:				
2а	при избытках явной конвенционной* теплоты	7	0	Общие, два отделения	Помещения для охлаждения

* Текст документа соответствует оригиналу. – Примечание изготовителя базы данных.

2б	при избытках явной лучистой теплоты	3	0	То же	То же
2в	связанные с воздействием влаги, вызывающей намокание спецодежды	5	0	Раздельные, по одному отделению	Сушка спецодежды
2г	при температуре воздуха до 10° С, включая работы на открытом воздухе	5	0	Раздельные, по одному отделению	Помещения для обогрева и сушки спецодежды
3	Процессы, вызывающие загрязнение веществами 1-2-го классов опасности, а также веществами, обладающими стойким запахом:				
3а	только рук	7	0	Общие, одно отделение	
3б	тела и спецодежды	3	0	Раздельные, по одному отделению	Химчистка, искусственная вентиляция мест хранения спецодежды; дезодорация
4	Процессы, требующие особых условий к соблюдению чистоты или стерильности при изготовлении продукции	В соответствии с требованиями ведомственных нормативных документов			

Примечания:

1 При сочетании признаков различных групп производственных процессов тип гардеробных, число душевых сеток и кранов умывальников следует предусматривать по группе с наиболее высокими требованиями, а специальные бытовые помещения и устройства – по суммарным требованиям.

2 При процессах группы 1а душевые и шкафы, при процессах групп 1б и 3а скамьи шкафов не предусматривают.

3 При любых процессах, связанных с выделением пыли и вредных веществ, в гардеробных должны быть предусмотрены респираторные (на списочную численность работающих), а также помещения и устройства для обеспыливания или обезвреживания спецодежды (на численность работающих в смену).

4 В мобильных зданиях из блок-контейнеров допускается уменьшать расчетное число душевых сеток до 60%.

5 При работах с инфицирующими и радиоактивными материалами, а также с веществами, опасными для человека при воздействии через кожу, санитарно-бытовые помещения следует проектировать с учетом требований ведомственных нормативных документов.

6 В соответствии с ведомственными нормативными документами разрешается открытое хранение одежды, в том числе на вешалках.

7 Вредные вещества следует принимать по ГОСТ 12.1.007, классы опасности веществ – по ГОСТ 17.4.1.02.

8 Расчетное число инвалидов с нарушением работы опорно-двигательного аппарата и слепых на одну душевую сетку – 3, на один кран – 7 независимо от санитарной характеристики производственных процессов» (СП 44.13330])

Помещения фельдшерского здравпункта	Площадь, м	
Вестибюльно-ожидальная с раздевалкой и регистратура	18	(10)*
Комната временного пребывания больных	9	(9)
Процедурные кабинеты	24 (2 помещения)	(12)
Кабинет для приема больных	12	(10)
физиотерапии	18	
стоматолога	12	
гинеколога	12	
Кладовая лекарственных форм и медицинского оборудования	6	(6)
Уборная с умывальником в тамбуре	на 1 унитаз	на 1 унитаз

* В скобках – для мобильных зданий.

Примечания:

1 Кабинет стоматолога необходимо предусматривать по согласованию с местными органами здравоохранения.

2 Один кабинет гинеколога следует предусматривать на списочную численность от 1200 до 3600 женщин. При наличии кабинета гинеколога необходимо предусматривать помещение для личной гигиены женщин (СП 44.13330)

5.31 При согласовании с местными органами здравоохранения на предприятиях следует предусматривать врачебные здравпункты взамен фельдшерских.

Категория врачебного здравпункта принимается в зависимости от списочной численности работающих: I – при удвоенном числе обслуживаемых по сравнению с установленным в 5.28; II – в соответствии с 5.27, 5.28.

Состав и площадь помещений врачебных здравпунктов следует принимать по таблице 5 (СП 44.13330)

Помещения врачебных здравпунктов	Площадь, м	
	при категории здравпунктов	при размещении здравпунктов в

			мобильных зданиях
	I	II	
Вестибюль с местами для ожидания и регистратуры	24	18	15
Перевязочные – гнойная и чистая	36 (2 помещения)	36 (2 помещения)	16
Кабинеты для приема больных	48 (4 помещения)	24 (2 помещения)	12
Кабинет физиотерапии	24	18	12
" стоматолога	24 (2 помещения)	12	12
Процедурный кабинет	18	12	-
Комната временного пребывания больных	12	9	9
Кабинет заведующего здравпунктом	9	9	-
Кабинет гинеколога*	12	9	-
Кладовая лекарственных форм, с киоском	9	9	6
Помещение для автоклава и перевязочных материалов	9	9	6
Кладовая медицинского оборудования	6	6	6
Уборная с умывальником в тамбуре	На 1 унитаз		
Душевая	На 1 душевую сетку		

* В соответствии с примечанием 2 таблицы 4.

Примечание – На предприятиях, где предусматривается использование труда инвалидов, состав врачебного здравпункта может быть дополнен по согласованию с местными органами здравоохранения с учетом вида инвалидности, групп заболеваний и степени утраты трудоспособности работающих.[СП 44.13330]

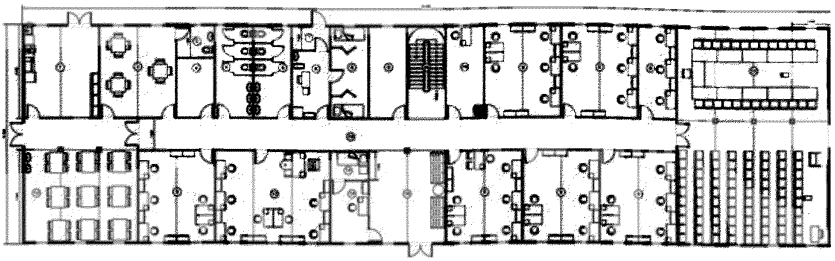
5.32 Фельдшерские или врачебные здравпункты следует размещать на первом этаже. Ширина дверей в вестибюлях-ожидальных, перевязочных, кабинетах для приема и комнатах для временного пребывания больных должна быть не менее 1 м».

6.17 Площадь кабинетов охраны труда, м^2 определяется в зависимости от списочной численности работающих на предприятии, чел.:

	До	1000				24	
	св.	1000	до	3000		48	
	св.	3000	до	5000		72	
	св.	5000	до	10000		100	
	св.	10000	до	20000		150	
	св.	20000				200	

Примечание – Для мобильных зданий допускается предусматривать кабинеты охраны труда, площадь которых устанавливается с коэффициентом 0,5.

6.21 Для мобильных зданий площадь помещений общезаводских и цеховых общественных организаций допускается принимать с коэффициентом 0,5» (СП 44.13330)



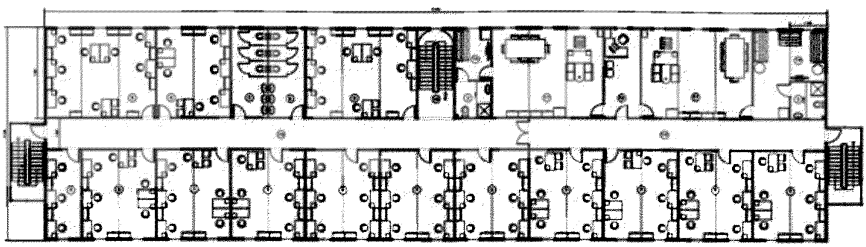
ПЛАНИРОВКА 1-ГО ЭТАЖА

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ:

	Наименование	Площадь, м²
1.	Разогревочная	29,4
2.	Vip-зал	29,4
3.	Санузел	4,9 / 5,9
4.	Хозяйственное помещение	9,8
5.	Санузел женский	14,7
6.	Санузел мужской	14,7
7.	Тамбур	3,6

	Наименование	Площадь, м²
8.	Медпункт	25,8
9.	Кабинет	14,7 / 29,4 / 44,1
10.	Серверная	14,7
11.	Конференц-зал	137,2
12.	Обеденный зал	58,8
13.	Кабинет ПТО	44,1
14.	Комната отдыха	4,4 / 8,8 / 23,5

	Наименование	Площадь, м²
15.	Помещение охраны	10,3
16.	Холл	29,4
17.	Кабинет руководителя	44,1
18.	Кабинет секретаря	14,7
19.	Коридор	68,6 / 102,9
20.	Лестница	14,7



ПЛАНИРОВКА 2-ГО ЭТАЖА

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ:

	Наименование	Площадь, м²
1.	Разогревочная	29,4
2.	Vip-зал	29,4
3.	Санузел	4,9 / 5,9
4.	Хозяйственное помещение	9,8
5.	Санузел женский	14,7
6.	Санузел мужской	14,7
7.	Тамбур	3,6

	Наименование	Площадь, м²
8.	Медпункт	25,8
9.	Кабинет	14,7 / 29,4 / 44,1
10.	Серверная	14,7
11.	Конференц-зал	137,2
12.	Обеденный зал	58,8
13.	Кабинет ПТО	44,1
14.	Комната отдыха	4,4 / 8,8 / 23,5

	Наименование	Площадь, м²
15.	Помещение охраны	10,3
16.	Холл	29,4
17.	Кабинет руководителя	44,1
18.	Кабинет секретаря	14,7
19.	Коридор	68,6 / 102,9
20.	Лестница	14,7

Рисунок 5.1.1 – Административно-бытовой комплекс в двухэтажном исполнении 13,80×41,65. Общая площадь 1149,5 м^2

5.2 Особенности строительных решений модульных зданий, применяемых в условиях Крайнего севера

По ГОСТу 22853-86 блок-контейнерные здания подразделяются по исполнению на:

Северные (С) – для эксплуатации в подрайонах по СП131.13330.2012* (СНиП 23.01-99) – IA, IБ, IГ, IД со среднемесячной температурой воздуха: январь –14 °С и ниже, июль 0 °С …+20 °С.

Обычные (О1) – для эксплуатации в подрайонах – IВ, IIА и IIIА со среднемесячной температурой воздуха: январь –28 °С …–14 °С, июль +8 °С …+25 °С.

Обычные (О2) – для эксплуатации в подрайонах IIБ, IIВ, IIГ, IIIБ и IIIВ со среднемесячной температурой воздуха: январь –14 °С … –5 °С, июль +12 °С …+25 °С.

Южные (Ю) – для эксплуатации в районе – IV со среднемесячной температурой воздуха: январь –15 °С …+6 °С, июль +22 °С и выше.

Комплектно-блочный метод строительства, впервые примененный в восьмидесятые годы прошлого столетия на нефте-газопромыслах, был высокой ступенью индустриализации, позволяющей сократить сроки сооружения объектов, высвободить со строительной площадки значительное число рабочих.

С тех пор идет развитие комплектно-блочного метода строительства, увеличение объема строительно-монтажных работ и расстояний транспортировки, рост габаритов и массы перемещенных грузов с учетом рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Развивался вахтовый метод организации труда, повышался технический уровень строительного производства путем развития и совершенствования проектно-конструкторских решений, технологии, механизации, организации и управления строительством.

Комплектно-блочный метод сооружения компрессорных и насосных станций и других наземных объектов в нефтяной и газовой промышленности получает все большее распространение.

Ускоренное создание нефтегазовым строительством вместе с машиностроением основных производственных фондов для развития нефтяной и газовой промышленности и трубопроводного транспорта, особенно в районах Западной Сибири – основного региона по приросту добычи нефти и газа, было

во многом достигнуто за счет широкого применения комплектно-блочного метода строительства.

На карте-схеме климатического районирования России видно, для каких районов рекомендуется применять мобильные здания в северном, а в каких районах в обычном исполнении. В основном на значительной территории России используются мобильные здания обычного исполнения (О1 и О2). Исключение составляют только районы крайнего севера, центральной и восточной Сибири.

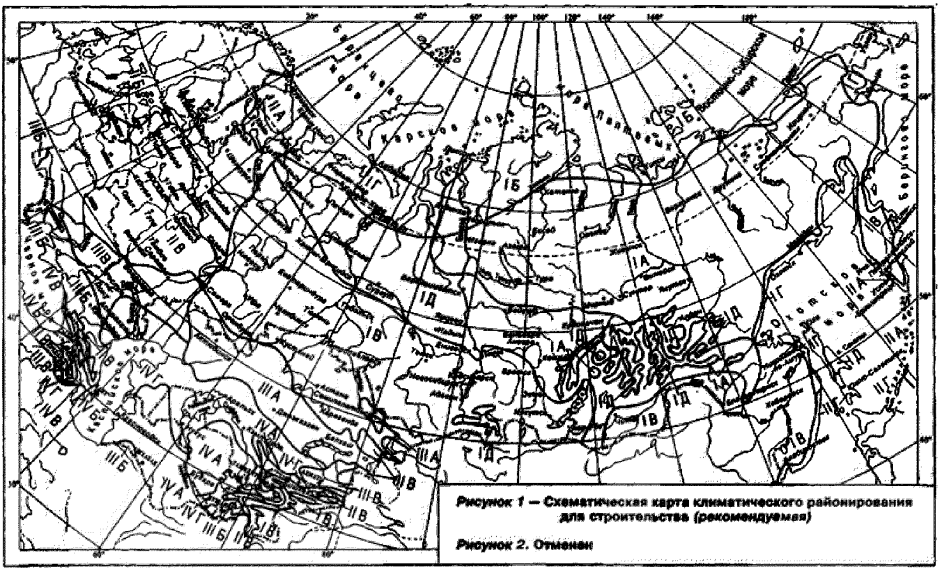


Рисунок 5.2.1 – Карта-схема климатического районирования России

В основном на значительной территории России используются мобильные здания обычного исполнения (О1 и О2). Исключение составляют только районы крайнего севера, центральной и восточной Сибири.

Северное исполнение.

В мобильных зданиях северного исполнения (С) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не менее 3,6 $м^2$ °С/Вт.

Обычное исполнение.

Для обычного исполнения (О1) контейнерных зданий (подрайоны – IВ, IIА и IIIА: Мурманская, Камчатская обл., Коми, Пермская, Челябинская, Новосибирская обл. и т. п.) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не менее 3,12 $м^2 \cdot ^oС/Вт$. К таким мобильным зданиям относятся стандартные блок-контейнеры с минераловатным утеплением не менее 100 мм.

Южное исполнение.

В мобильных зданиях обычного исполнения (О2 – Центральноевропейская Россия) и южного исполнения (Ю) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не менее 2,7 $м^2$ $^oС/Вт$. Эти мобильные здания изготовляются из стандартных блок-контейнеров.

Таким образом, эффективное использование быстровозводимых мобильных зданий возможно в любых климатических зонах, в том числе и в районах крайнего севера.

В соответствии с этим производителями выполняются мобильные здания различного назначения для использования в суровых климатических условиях.

Конструкция представляет собой каркас, выполненный из металла, металлизированных утепленных панелей. Размер зависит от назначения блок-контейнера. Каркас блок-контейнера может также поставляться на место сборки в разобранном виде.

Стены блок-контейнера состоят из:

- металлических листов, покрытых антикоррозийным и огнезащитным составом составом;
- утеплителя толщиной от 50 до 200 мм в зависимости от модели;
- поперечных балок;
- ребер жесткости;
- оцинкованных листов для внутренней и внешней отделки.

Каждый блок-контейнер для севера имеет в базовой комплектации:

- систему вентиляции с воздушными клапанами, оснащенными автоматическим приводом;
- систему освещения;

- пожарно-охранную сигнализацию;
- обогревательная система конвекторного типа;
- щит собственных нужд.



Рисунок 5.2.2 – Блок-контейнер в базовой комплектации

Главной особенностью данной конструкции является ее устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, поэтому наибольшее распространение она получила в северных регионах России, а также на территории с переменчивой погодой.

Существует 3 основных области применения блок – контейнера:

- В качестве жилья для строительных бригад, монтажников, людей, работающих на различных объектах. Конструкция дополнительно оснащается сантехникой, кроватями, отопительными приборами. Как правило, модели отличаются мобильностью, легкостью, простой сборки. Они используются в качестве бюджетного жилья на время выполнения работ;
- Для установки в них дизель-генераторных электростанций. Дизельная электростанция помещается в блок-контейнер, где полностью защищена от любых погодных изменений, осадков и прочего. Как правило,

модели имеют защитное антивандальное покрытие, укреплены дополнительными ребрами жесткости. Это безопасная и надежная конструкция, позволяющая обеспечить электричеством даже небольшие населенные пункты;

- Блок-контейнер может использоваться в качестве мобильной лаборатории, складских помещений, пунктов обогрева, для размещения технического оборудования и оборудования связи.

Наибольшее распространение получили блок-контейнеры в небольших населенных пунктах, и при наступлении чрезвычайных ситуаций – где остро стоит вопрос с подключением электричества. Дизельно-генераторные установки (далее ДГУ) обеспечивают электроэнергией небольшие месторождения. Каждая ДГУ комплектуется дополнительным топливным баком объемом 1000 л. Мощность каждого генератора составляет 1600 кВт. Внутри каждого контейнера имеются термодатчики, позволяющие отслеживать температурные колебания, изменения погоды и оперативно реагировать. Управление оборудованием может осуществляться дистанционно.

Таким образом, эффективное использование быстровозводимых мобильных зданий возможно в любых климатических зонах, в том числе и в районах крайнего севера.

Для различных климатических районов производятся блок-контейнеры с соответствующими эксплуатационными характеристиками теплопередачи ограждающих конструкций.

Характеристики блок-контейнеров, конструкция которых разработана специально для эксплуатации в суровых климатических условиях, приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Снаружи, максимальные			Внутри, минимальные		
длина, мм	ширина, мм	высота, мм	длина, мм	ширина, мм	высота, мм
6 000	2 430	2 590	5 596	2 026	2 205
9 000	2 430	2 590	8 596	2 026	2 205

12 000	2 430	2 590	11 596	2 026	2 205
6 000	3 000	2 590	5 596	2 596	2 205
9 000	3 000	2 590	8 596	2 596	2 205
12 000	3 000	2 590	11 596	2 596	2 205
6 000	3 000	3 000	5 512	2 512	2 510
9 000	3 000	3 000	8 512	2 512	2 510
12 000	3 000	3 000	11 512	2 512	2 510

В блок-контейнерах необходимое термосопротивление ограждающих конструкций для северного исполнения достигается путем:

- увеличения толщины применяемого утеплителя от 100 до 200 мм;

- применения в конструкции двойных стен и дополнительного слоя пенофола между стенами;

- конструкцией вентиляционного зазора в стенах контейнеров для исключения образования конденсата;

- применения сендвич-панелей с необходимой теплопроводностью.

Для сохранения высоты потолков и габаритов увеличиваются размеры контейнеров. Максимальные размеры 12,0 х 3,5 х 3,5 м.

Сопротивление изоляции:

при стандартном утеплении

стены – R= 2,612 $м^2$ °С/Вт, **пол** – R= 2,64 $м^2$ °С/Вт, **потолок** – R= 2,745 $м^2$ °С/Вт;

при северном утеплении:

стены – R= от 3,745 до 5,027 $м^2$ °С/Вт, **пол** – R= 4,922 $м^2$ °С/Вт, **потолок** – R= 5,027 $м^2$ °С/Вт

Отделка блок-контейнеров выполняется в стандартном, экономичном и люксовом вариантах. Экономичная отделка применяется для зданий на строительных площадках. Люксовый вариант отличается увеличенной высотой

контейнеров, улучшенным утеплением, скрытой электропроводкой и высококачественными материалами.

В таблице 5.2.2 приведены сравнительные технические характеристики различных модульных зданий

Таблица 5.2.2

Наименование	**Стандартный**	**в северном исполнении**	**для крайнего севера**
Наружные размеры блок-контейнеров	6,0×2,43 (3,0)×2,59 (2,80) м 9,0×2,43 (3,0)×2,59 (2,80) м 12,0×2,43 (3,0)×2,59 (2,80) м		
Внутренние размеры, (длина, ширина, высота)	5,76×2,19 (2,76)×2,29 (2,50) м 8,76×2,19 (2,76)×2,29 (2,50) м 11,76×2,19 (2,76)×2,29 (2,50) м	5,66 х 2,09(2,66) х 2,195(2,405) м 8,66 х 2,09 (2,66) х 2,195(2,405) м 11,66 х 2,09 (2,66) х 2,195(2,405) м	5,61 х 2,04(2,61) х 2,195(2,405) м 8,61 х 2,04(2,61) х 2,195(2,405) м 11,61 х 2,04(2,61) х 2,195(2,405) м
Толщина стен	стандарт – 120 мм	север – 170 мм	север плюс – 195...220 мм
Этажность здания	До 3 этажей		
Стандартные цвета наружной отделки	RAL5005, RAL7004, RAL9002.		
Несущий каркас блок-контейнеров.	Стальной швеллер 120×50×3 мм, труба 100×50×3 мм, профиль 80×80×5,5 мм	Стальной горячекатаный швеллер 12П	
Усиление каркаса.	Дополнительные стяжки 2 шт., раскосы 16 шт	Стяжки каркаса труба 40×20×2 мм, раскосы 16 шт	Стяжки каркаса швеллер 100×50×3 мм, раскосы 32 шт
Окраска каркаса	Окраска грунт-эмаль		
Крыша контейнеров	Фальцевая кровля, покрытая оцинкованным стальным листом толщиной 0,5 мм		
Кровля здания	Двухскатная с деревянными (или металлическими) фермами, уклон 1:3: проф. лист С-21 с полимерным покрытием, фронтоны профлист С-8		
Каркас стен	Брус деревянный, сечением 40×100 мм	Трехслойный каркас: брус 100×40 мм, доска 100×25 мм с двух сторон для вентиляционного зазора и жесткости стен	Трехслойный каркас: брус 100×40 мм, доска 100×25 мм снаружи для вентиляционного зазора и жесткости стен, брус 50×50 внутри

Каркас пола и потолка	Брус деревянный, сечением 40×100 мм	Двухслойный каркас: брус 100×40 мм, второй слой брус 50×50 мм	
Состав пирога стен, утепление	Снаружи внутрь: - профлист С-8 толщиной 0,5 мм, - минеральная вата толщиной 100 мм , - пароизоляция	Снаружи внутрь: - профлист С-8 толщиной 0,5 мм, - вентиляционный зазор 25 мм, - ветрозащитная пленка - минеральная вата толщиной 100 мм, - пенофол фольгированный 3-5 мм, - вентзазор 25 мм, - ЛДСП 8 мм	Снаружи внутрь: - профлист С-8 толщиной 0,7 мм, - вентиляционный зазор 25 мм, - ветрозащитная пленка - минеральная вата толщиной 100 мм, - перекрытие стыков минеральной ватой толщиной 50 мм - пенофол фольгированный 3-5 мм, - ЛДСП 8 мм
Состав пирога пола, утепление	Снаружи внутрь: - снизу оцинкованный профилированный лист С-8; 0,4 мм - минеральная вата толщиной 100 мм - ВДСП 16 мм, - линолеум	Снаружи внутрь: - снизу оцинкованный профилированный лист С-8; 0,4 мм - ветрозащитная пленка, - минеральная вата толщиной 100 мм - минеральная вата толщиной 50 мм - пенофол фольгированный 3-5 мм - ВДСП 16 мм, - линолеум полукоммерческий серый	
Состав пирога потолка, утепление	Снаружи внутрь: - покрытие оцинкованным стальным листом толщиной 0,5 мм с фальцевым соединением - минеральная вата толщиной 100 мм - пароизоляция полиэтиленовая пленка - вентиляционный зазор 25 мм - панели ПВХ 7 мм	Снаружи внутрь: - покрытие оцинкованным стальным листом толщиной 0,5 мм с фальцевым соединением - минеральная вата толщиной 100 мм– минеральная вата толщиной 50 мм– пенофол фольгированный 3-5 мм - вентзазор 25 мм - панели ПВХ 7 мм (ЛДСП 8 мм)	
Наружная отделка	Профлист с полимерным покрытием С-8 толщиной 0,5 мм		Профлист с полимерным покрытием С-8 толщиной 0,7 мм
Наружные стыки между контейнерами и кровлей	Горизонтальные и вертикальные стыки и углы контейнеров закрыты гнутыми декоративными коробами		
Внутренняя отделка стен	ЛДСП 8 мм цвет бук, раскладка алюминиевый профиль		

Внутренняя отделка потолка	ЛДСП 8 мм цвет белый, раскладка алюминиевый профиль		
Высота потолка	2,29 (2,5) м	2,195 (2,405) м	2,195 (2,405) м
Внутренние соединительные стыки между контейнерами по стенам и потолку	Стыки закрыты декоративными коробами с теплоизоляцией, цвет белый, коричневый		
Конструкция пола	Снизу оцинкованный профилированный лист С-8; 0,4 мм. Лаги через 590 мм, с независимым креплением, покрытие влагостойкая шпунтованная ДСП 16 мм		
Покрытие пола	Линолеум полукоммерческий серый, плинтуса пластиковые серого цвета		
Наружные двери	Металлические, однолистовые с полимерной окраской, утепление ППУ, внутренняя обшивка МДФ бук	Металлические с полимерной окраской, утепление ППУ, внутренняя обшивка МДФ бук. Два контура уплотнения	
Окна	Металлопластиковые, поворотно-откидные, однокамерные 0,9×1,1 м.	Металлопластиковые, поворотно-откидные, двухкамерные 0,9×1,1 м	
Электрика	По проекту. Разводка в кабель-канале, светильники 2×36Вт, розетки двойные, электрощит с автоматами		
Отопление	Электрическое (радиаторы с регулятором, настенные)		
Сантехническое оборудование	По проекту		

Наибольшей популярностью строительство вахтовых поселков пользуется у предприятий, работающих с применением вахтового метода (нефте- и газодобывающие компании).

Предприятиям этой сферы деятельности чаще других приходится сталкиваться с работой на удаленных территориях в условиях неблагоприятного климата, где вахтовые поселки являются лучшим решением по обеспечению жилья.

Отказ от капитального строительства в северных регионах произошел по экономическим причинам, слишком дорого обходились возведение (фундамент)

и обслуживание зданий, в то время как современные технологии предлагают оптимальные решения по организации вахтовых поселков.

Вахтовые поселки строятся практически «с нуля», и зачастую в неблагоприятных климатических условиях. Сроки постройки таких городков предельно сжаты, а требования к качеству проживания людей довольно высоки. Строить стационарные здания слишком дорого и не имеет смысла – по окончанию вахтовых работ их придется оставить. Поэтому оптимальным вариантом для создания таких городков остаются быстровозводимые вахтовые городки из блок-контейнеров. С их помощью можно в кратчайшие сроки создавать полноценные вахтовые поселки, в которых будут жилые, административные и хозяйственные здания. При этом по окончании работ все модульные здания легко можно перебазировать на другой участок.

Имеется много примеров производства различными компаниями модульных зданий для вахтовых поселков.

В их решениях предусматривается выполнение внутренних температурных условий для обеспечения стабильной работы установленных внутри модулей систем безопасности независимо от их конструктивного исполнения и климатических (температурных) зон размещения самих комплексов;

Конструктивное исключение исключает возможность образования внутри модулей следов индивения несущих конструкций, образования на них наледей, потеков влаги и других явлений, допускающих появление влаги на контактных системах устройств безопасности, корпусах микропроцессорной техники и в других непредусмотренных для этого местах;

Производство блок-контейнеров позволяет варьировать в широких пределах габаритными размерами модулей без конструктивного изменения самих модулей и создания наиболее благоприятных условий для работы оборудования без создания излишних запасов производственных площадей с затратами на их содержание;

Исключение доступа посторонних лиц внутрь блок-контейнера осуществляется за счет установки дополнительной антивандальной решетки по всему периметру модуля;

Возможность строительства зданий повышенной этажности (до 2 этажей) с перемещающимся центром тяжести модулей второго этажа;

Возможность установки мобильных комплексов в любой из существующих сейсмоопасных зон; включая объявленные зоны с сейсмичностью до 9 баллов;

Транспортировка составляющих мобильные комплексы модулей к месту установки автодорожным, железнодорожным и речным (морским) видами транспорта без каких-либо доделок (переделок) конструкции модулей;

Размещение мобильных комплексов в районах с повышенной грозовой активностью и обеспечение молниезащиты всего комплекса путем установки на нем молниеприемной сетки.

Блок-контейнеры предназначены для эксплуатации в строительно-климатических подрайонах, установленных согласно требованиям ГОСТ 22853 при расчетных температурах наружного воздуха:

минус 55 °С (исполнение «С»);

минус 45 °С (исполнение «02»);

минус 35 °С (исполнение «01»);

минус 25 °С (зимняя) – плюс 40 °С (летняя) – (исполнение «Ю»).

Допускается по согласованию с заказчиком эксплуатация контейнеров при расчетной температуре ниже минус 60 °С и выше плюс 40 °С при условии увеличения толщины теплоизолирующего слоя.

Основным несущим элементом в блок-контейнере является каркас, состоящий из плоской панели пола и решетчатых секций стен, потолка и крыши. Стены и потолок образованы панелями типа «сэндвич», с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна, жестко закрепленных на каркасе. Для создания требуемой теплоизолирующей способности, герметизации стыковых соединений и исключения «мостиков холода» на наружную поверхность панелей наносится дополнительный слой утеплителя (степень огнестойкости II) или из минераловатных плит на основе базальтовых волокон (степень огнестойкости II). Снаружи блок-контейнер обшит оцинкованным профилированным стальным листом толщиной 0,7 мм с лакокрасочным

покрытием. Между профлистом и утеплителем предусмотрен воздушный зазор для улучшения температурного режима в помещениях блок-контейнера и защиты от солнечной радиации.

В зависимости от назначения и требований технического задания (рабочего проекта) блок-контейнер имеет одну или две двери и проемы: оконные, вентиляционные, для кондиционирования, для ввода кабелей, труб, волноводов. Все технологические проемы с размерами более 200 мм оборудуются решеткой. Дополнительно снаружи проемы вентиляции и наружные блоки кондиционеров закрываются стальными дефлекторами для защиты от атмосферных осадков и сетками, предотвращающими попадание в помещение блок-контейнеров грызунов и насекомых.

При производстве блок-контейнеров в каждом из них монтируются:

- системы рабочего, аварийного, ремонтного и эвакуационного освещения;
- система автоматизированного отопления;
- система автоматической принудительной приточно-вытяжной вентиляции;
- внутренний контур заземления;
- кабель-росты;
- кабельные каналы;
- закладные детали для монтажа оборудования.

Дополнительные опции:

1. Для противодействия несанкционированному проникновению посторонних лиц внутрь помещений блок-контейнера предусмотрена решетка из круга диаметром 10 мм с ячейкой 150×150 мм по стенам и потолку под наружную обшивку, которая крепится электросваркой к наружному каркасу блок-контейнера с последующим запылением утеплителем и закрытием наружной обшивкой. Указанный способ монтажа решетки не изменяет теплофизических параметров блок-контейнера и не портит внешний вид изделия, так как элементы усиления визуально не видны;

Наружная обшивка (вместо профилированного листа или под него) из стального листа толщиной 2 мм с последующей окраской.

2. Система кондиционирования с установкой кондиционеров:

- оконных;

- сплит-системы;

- прецизионных.

3. Система автоматического пожаротушения:

- газового (хладон, углекислота, азот и т п.);

- порошкового;

- аэрозольного.

4. Системы охранной и пожарной сигнализации.

5. Перегородка (выделенный тамбур, выделенные помещения) с дверью и без.

6. Устройство вводно-распределительное (далее УВР) с функцией автоматического ввода резерва (далее АВР).

7. Пластиковое окно.

8. Стеллажи (шкафы) для установки аккумуляторных батарей.

9. Приобретение, монтаж и проверка работоспособности дизель-генераторных установок, микротурбин и пр.

10. Изготовление и монтаж дополнительного расходного топливного бака.

11. Антенная трубостойка и пр.

Блок-контейнеры могут быть как одиночными (отдельно стоящими), так и сблокированными в комплексные модули по длине, ширине или через стыковочные тамбуры.

Индекс изоляции шума составляет 32 дБ.

Срок службы блок-контейнера – не менее 15 лет.

Изготовитель гарантирует соответствие блок-контейнеров требованиям ГОСТ 22853-86, СНиП 2.01.07-85, СНиП 23-81, ТУ 5363-012-20804321-96 при соблюдении условий транспортирования (передислоцирования), хранения и эксплуатации.

Для изготовления блок контейнеров применяются современные материалы:

- металлопрокат;
- утеплители;
- защитные эмали;
- кабельная продукция.

Все это позволяет получить готовый блок-контейнер, отвечающий техническому заданию и пожеланиям заказчика. В зависимости от требуемой прочности, металлические контейнеры изготавливаются из разнопрофильного металлопроката. Листы соединяются сваркой. В случае с трансформируемой продукцией элементы каркаса крепятся при помощи болтов. Чтобы обеспечить блок-контейнерам теплоизоляцию, боковые поверхности обшиваются стальными профлистами и утепляются минеральной ватой. На стали предварительно делаются вырезы для окон и дверей. В качестве внутренней отделки металлических контейнеров применяем линолеум, дерево, панели из ПВХ и МДФ. При изготовлении металлического контейнера по индивидуальному проекту заказчик может создать свой эскиз оформления, предложить материалы и варианты отделки.

Блок-контейнеры в северном исполнении можно эксплуатировать при температуре от -50 ℃ до +50 ℃. Автоматическая система вентиляции обеспечивает отличную вытяжку и постоянный приток воздуха. Передняя стенка конструкции может быть съемная, что позволяет легко демонтировать контейнер. Специальные рымы у верхних частей боковых стоек и основания способствуют легкой транспортировке и перемещению контейнеров.

Блок-модули предусматривают монтаж модульной электростанции для независимого источника электроэнергии с учетом следующих требований:

- фундамент под генераторную установку должен быть развязан с несущими конструкциями здания и иметь массу не менее 1,5 массы устанавливаемого оборудования;

- размеры помещения должны обеспечить свободное техническое обслуживание и при необходимости ремонт агрегата;
- система отвода выхлопных газов должна быть теплоизолированная и жестко не связанная как с самим дизельным генератором, так и с прочими конструкциями помещения;
- приточная и вытяжная вентиляция не должны располагаться на одной плоскости и иметь размеры, сравнимые с площадью радиатора охлаждения электростанции. Для этого необходимо изготавливать проемы в несущих стенах здания;
- пронос оборудования через стандартную входную дверь зачастую просто невозможен из-за габаритов дизельной электростанции;
- ограничение шума и вибрации при работе;
- пожарная безопасность при хранении горюче-смазочных материалов.

Контейнеры эргономичны, в них оптимально размещаются не только дизельные генераторы, но и другое разноплановое оборудование:

- бензиновые генераторные установки мощностью от 4 до 15 кВА;
- дизельные электростанции мощностью от 5 до 3000 кВА;
- газовые электростанции мощностью от 30 до 3000 кВА;
- мини ТЭЦ;
- стабилизаторы напряжения;
- ИБП;
- комплектные распределительные устройства (далее КРУ);
- компрессорное оборудование;
- газораспределительное оборудование;
- телекоммуникационное оборудование и другое по запросу заказчика.

В контейнерах предусмотрены все системы для обеспечения бесперебойной работы установленного оборудования:

- системы приточной и вытяжной вентиляции;

- система климат-контроля;
- система подготовки и очистки воздушной смеси;
- система отвода выхлопных газов;
- система полезного утилизации тепла;
- системы основного и аварийного освещения;
- система пожаротушения (порошковая, аэрозольная, газовая) с проектом;
- система охранной сигнализации;
- системы шумоподавления и другие по запросу заказчика.

Двухэтажное модульное здание 12×29 м состоит из 18 блок-контейнеров увеличенной ширины и высоты – 12×3,25×3,2 м.

- Усиленный металлический каркас выполнен из трубы 100×100 мм.
- Усиленный деревянный каркас выполнен из бруса 150×40 мм с двойной обрешеткой пола.
- Отделка стен – СМЛ (стекломагнезитовый лист).
- Отделка потолка – ЦСП (цементно-стружечная плита) + подвесной потолок.

Исключение появления и развития грибка и плесени.

Исключение протекания за счет полуавтоматной сварки кровельного листового железа

Снижение энергопотребления за счет применения качественного утеплителя.

Исключение сквозняков благодаря монтажу ветрозащиты внахлест и двойным слоем на углах.

Препятствие протеканию углов за счет герметизации слоем мастики

Возможность возведения до 3 этажей благодаря использованию усиленного швеллера и горячего проката

Обеспечение высокой прочности за счет применения элементов усиления.

Все элементы окрашены эмалью в 2 слоя.

Для работы в экстремальных климатических условиях, их конструкция и примененный утеплитель обеспечивает эксплуатацию оборудования в диапазоне температур от –50 °С до +50 С.



Рисунок 5.2.3 – Установка блок-контейнеров на вечной мерзлоте



Рисунок 5.2.4 – Блок-контейнер для установки ДГУ / ДЭС

Внешняя обшивка стен сварная – профилированный стальной лист толщиной 1,5 мм. Внутренняя отделка – оцинкованный белый профлист с полимерным покрытием.

Теплоизоляция блок-контейнера – негорючий утеплитель толщиной до 100мм.

Все металлические поверхности загрунтованы антикоррозийным грунтом.

• Крыша – металлическая каркасная конструкция.

Основание – прочная сварная рама. Пол основания утепленный, выполнен из рифленого листа толщиной.

Система жизнеобеспечения блок контейнера в стандартной комплектации состоит из следующих систем:

1. Система вентиляции

Исполнительным устройством системы вентиляции являются клапаны воздушные с автоматическим приводом. Система устанавливается единым блоком, в состав которого входят:

• клапаны воздушные с ручным/автоматическим приводом (2 шт.), для оттока и притока воздуха;

• нерегулируемая металлическая жалюзийная решетка (2шт.), предназначенная для защиты от проникновения, атмосферных и механических повреждений.

2. Система газовыхлопа оборудована газовыхлопным трубопроводом дизеля и глушителем.

3. Система освещения оборудована:

• системой рабочего освещения – 2 плафона с лампочкой мощностью 60 Вт напряжение 220В;

• системой аварийного освещения – 2 плафона с лампочкой мощностью 60 Вт напряжение 24В;

4. Щит собственных нужд (далее ЩСН).

Электропитание всех потребителей собственных нужд электростанции проходит через щит собственных нужд (ЩСН), в функции которого входит:

• обеспечение электропитанием напряжением 220 В частотой 50 Гц переменного тока и 24 В постоянного тока системы собственных нужд электростанции (освещение, вентиляция, электрический подогреватель охлаждающей жидкости ~220 В, зарядное устройство АКБ);

• электропитание приборов охранно-пожарной сигнализации и системы пожаротушения;

• дополнительные розетки ~ 220 В и ~ 24 В для подключения переносных электроприборов.

5. Система внутреннего обогрева (терморегулирования):

в стандартной комплектации состоит из настенных электроконвекторов мощностью 1 кВт с терморегуляторами. При установке в блок-контейнер оборудования, требующего дополнительного охлаждения (ИБП и др.) возможна установка системы кондиционирования и принудительной вентиляции.

6. Автоматическая система пожарной сигнализации: предназначена для обнаружения пожара в помещении контейнера.

Пожарная сигнализация состоит из следующих устройств:

• прибор приемно-контрольный охранно-пожарный;

• автоматический пожарный звуковой извещатель;

• устройство коммутационное.

7. Система автоматического пожаротушения: автоматизированные контейнеры оборудованы автоматическими установками пожаротушения. В качестве устройств автоматического пожаротушения используются модули порошкового пожаротушения (установлены на потолке), предназначенные для тушения очагов пожаров класса А, В, С, а также оборудования находящегося под напряжением (класс Е).

8. Входная дверь (огнестойкая): выполнена на боковой стенки контейнера для попадания внутрь. Для монтажа и демонтажа производственного оборудования, в т. ч. дизельной электростанции, одна из торцевых стенок контейнера выполнена в виде заглушки на болтовых соединениях.

Конструкция блок-контейнера обеспечивает:

• надежность в эксплуатации оборудования в диапазоне температур наружного воздуха от –55 °С до +45 °С;

• влагонепроницаемость, устойчивость к атмосферным осадкам (дождь, снег, иней, роса и т.п.), моющих, обеззараживающих и дегазирующих веществ;

• сохранность груза при транспортировке, хранении и перегрузке контейнера;

• удобство выполнения ремонта, крепления оборудования, технического и коммерческого осмотров;

• возможность транспортировки водным, автомобильным, железнодорожным и авиационным (вертолет) транспортом.

Требования безопасности и охраны окружающей среды Оборудование блока-контейнера, а также процессы его изготовления, транспортирования, монтажа соответствуют общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.003. Блок-контейнер выдерживает следующие механические нагрузки:

• снеговую нагрузку 50 кгс/м^2 (СНиП 2.01.07 85, I район);

• скоростной напор ветра 75 кгс/м^2 (СНиП 2.01.07-85, V район);

• сейсмостойкость 7 баллов;

• степень пожароопасности В3 (НБП 105-2003);

• степень огнестойкости III (СНиП 21-07-97).

Электроаппаратура блока-контейнера и ее монтаж отвечает требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.038, ГОСТ 12.3.032, а также «Правилам устройств электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Уровень шума, создаваемый при работе оборудования блока-контейнера, соответствует требованиям, установленным ГОСТ 12.1.003. Контейнер обеспечивает снижение уровня шума на 30 дБ от уровня шума работающего дизель-генератора в открытом исполнении.

Отличительной особенностью модульных зданий и контейнеров для севера является усиленный каркас контейнера и многослойный тепловой контур.

В северном исполнении тепловой контур модульного здания состоит из двух слоев теплоизоляции 100+50 мм с дополнительным слоем пенофола толщиной 5–10 мм. Применение дополнительного слоя пенофола дает увеличение термосопротивления ограждающих конструкций на 25γ35%! С наружной стороны тепловой контур закрывается ветрозащитной пленкой от продувания.

Термосопротивление ограждающих конструкций в северном исполнении:

Пол – R = 4,922 м^2·°С/Вт, стены – R = 3,745 м^2·°С/Вт, потолок – R = 5,027 м^2·°С/Вт.

В исполнении для Крайнего Севера:

Пол – R = 4,922 м^2·°С/Вт, стены – R = 5,027 м^2·°С/Вт, потолок – R = 5,027 м^2·°С/Вт.

Наружные стены модульного здания в северном исполнении, снаружи – внутрь:

- профлист С-8 толщиной 0,5 мм,
- вентиляционный зазор 25 мм,
- каркас толщиной 25 мм,
- ветрозащитная пленка,
- минеральная вата толщиной 100 мм,
- каркас толщиной 100 мм,
- фольгированный пенополиэтилен 5–10 мм (+ минвата 50 мм),
- вентзазор 25 мм,
- каркас толщиной 25 мм,
- ЛДСП 8 мм.

5.3 Особенности строительных решений модульных зданий для строительства вахтовых поселков

Неотъемлемым условием любого крупного строительства в нефтегазовой отрасли является размещение строительных бригад в удаленных местах с полным оборудованием строительной площадки всеми необходимыми зданиями,

объединенными в вахтовые поселки. Удаленность расположения вахтовых поселков от населенных пунктов, суровые северные районы предъявляют особые требования к данному виду зданий. В инфраструктуру вахтовых поселков входят, как правило, административно-бытовые комплексы, офисные здания, общежития, столовые, медпункты, банно-прачечные комплексы, склады.

Примеры строительства вахтовых поселков из модульных зданий



Рисунок 5.3.1 – Вахтовый поселок на Крайнем Севере



Рисунок 5.3.2 – Строительство вахтового поселка



Рисунок 5.3.3 – Вахтовый поселок комплекса нефте-газодобычи



Рисунок 5.3.4 – Вахтовый поселок на Крайнем Севере

Поселки такого типа являются важнейшей частью работы предприятий, осуществляющих деятельность с применением вахтового метода. Обычно такие поселки включают полноценную инфраструктуру, в состав которой входят не только дома для проживания рабочих и инженерно-технического персонала, но и административно-бытовые здания, столовые, банно-прачечные комбинаты, медпункты, центры досуга, офисные помещения, контрольно-пропускные пункты, склады, производственные ангары, пожарные депо и другие объекты.

Вахтовые поселки возведены в Якутии и в Уренгое, в Калмыкии и в Московской обл., на Кавказе и на Урале.

Технические решения, реализованные в конструкциях, позволяют возводить здания до 30 этажей (в РФ разрешено строительство до 3 этажей включительно), а также строить их в зонах высокой сейсмической активности.

Как правило, здания вахтового поселка после фазы активного строительства объектов остаются в эксплуатации для размещения персонала на долгие годы.

Если возникает необходимость в передислокации вахтового поселка, выполняется демонтаж и последующий монтаж зданий на новом месте.

В составе вахтовых поселков возводятся модульные операторные (диспетчерский пункт управления).



Рисунок 5.3.5 – Диспетчерский пункт управления (операторная)

Диспетчерские необходимы везде, где необходимо связать информационно работу многочисленных технических устройств в одну технологическую цепочку и обеспечить синхронное функционирования всего технического комплекса. Управление работой оборудования, размещенного на всей производственной площадке, ведется из данного диспетчерского поста управления.

Отсюда высокий уровень требований, которые предъявляются к такой диспетчерской (операторной) при строительстве и после введения здания в эксплуатацию.

Проект операторной и диспетчерской отвечает требованиям:

- Срок службы здания диспетчерского пункта – не менее 30 лет.
- Нестандартные габаритные размеры диспетчерского пункта – ширина блок-контейнеров 3,2м, высота потолков не менее 3м, соответственно

габаритная высота блок-контейнеров здания около 3,5м. А ведь такие блоки надо перевести с завода на расстояние в тысячи километров.

- Особые требования к антикоррозионной защите – изготовление конструкций блок-контейнеров из оцинкованного металла.
- Взломостойкость конструкций здания по наружному периметру, включая ограждающие конструкции стен и кровли, двери и окна.
- Особая первая категория энергообеспечения, с устройством АВР и комплектацией ИБП соответствующей мощности.
- Степень огнестойкости здания не ниже II, класс конструктивной пожарной опасности С0.
- Наличие фальш-полов в помещениях – в диспетчерский пункт заводятся через кабельные вводы сотни кабелей, связывающих все объекты площадки, и для их размещения необходимо создать пространство под полом.
- Общеобменная приточно-вытяжная вентиляция и кондиционирование со 100% резервированием, обеспечивающее работоспособность аппаратно-программных комплексов, чувствительных к климатическим параметрам помещения. Диспетчерская должна вентилироваться круглосуточно.
- Прочие системы жизнеобеспечения здания: операторная должна иметь систему отопления с устройством теплового узла, систему водоснабжения с устройством водомерного узла, систему автоматической пожарной сигнализации.
- Наличие международно-признанных сертификатов на все поставляемое оборудование, включая блок-контейнеры, которые используются при строительстве.
- Полный комплект рабочей документации на здание, включая акты испытаний всех инженерных систем после строительства.

При планировании вахтового поселка в первую очередь принимаются во внимание количество работников и площадь территории, которая выделена для застройки. С учетом этих данных выбирается этажность и другие особенности сооружений. Важным при возведении вахтовых городков является размещение

персонала по жилым комнатам. К примеру, модуль размером 3×6 м позволяет разместить до 8 чел., если его площадь составляет 2,5×6 м, то он помещает лишь 4 чел. Чтобы обеспечить комфорт проживания, необходимо уменьшать количество людей, проживающих в одной комнате.

Строительство вахтовых городков предполагает обязательное наличие удобств для проживания. Если на территории не предусмотрен отдельный банно-прачечный комплекс, то в модулях устанавливаются душевые комнаты. На территории вахтового поселка также необходимо организовать столовую. Она может быть с полным циклом готовки или выступать в роли раздаточной с привозной пищей. При большом количестве вахтовых рабочих, организовывается питание в несколько смен.

При строительстве модульных вахтовых поселков также уделяется внимание организации отдыха и лечения рабочих. Для этого выделяют зону, состоящую из отдельных модулей или входящих в состав здания. В них можно разместить кафе, бильярдные или теннисные залы, кинозал и т. д. Кроме того, важно организовать торговлю различными товарами повседневного спроса. Для этого устанавливаются магазины и торговые павильоны. На территории вахтового поселка также обязательно строительство медпункта с аптекой и процедурными кабинетами.

Для продуктов, инструментов и различных товаров на территории городка размещается модульное здание склада.

Строительство вахтовых поселков также предполагает обязательное соблюдение всех норм и правил. Важно наличие нескольких противопожарных выходов, средств пожаротушения и пожарной сигнализации. При большой численности вахтовых рабочих персонал размещается в нескольких зданиях общежития. Если же количество людей небольшое, то достаточно одного модульного корпуса. При этом на каждом этаже можно организовать помещения различного назначения (например, на первом этаже – столовая, прачечный и банный комплекс и медицинский пункт, на втором – офисы и т. д.).

Вахтовые поселки важно обеспечить всем необходимым для комфортного проживания и эффективной работы. При отсутствии доступа к центральной системе горячего водоснабжения рекомендуется использовать накопительные электроводонагреватели. Если нет возможности подключения к городской канализационной сети, можно организовать сброс стоков канализации. Чтобы обеспечить вахтовый городок электроснабжением зачастую строят модуль с дизель-генератором на безопасном расстоянии.

Для обеспечения безопасности на въезде в вахтовые поселки предусматривается установка как постов охраны, так и проходных, домика охранника, пункта контроля за автостоянкой и т. д.

5.4 Рекомендации по увеличению срока морального износа модульных зданий, за счет расширения возможностей их перепланировки, повторного использования при минимизации затрат в процессе эксплуатации и реконструкции

Увеличение срока морального износа модульных зданий, расширение возможностей их перепланировки, повторного использования при минимизации затрат должно обеспечиваться также за счет соблюдения правил эксплуатации.

В соответствии с ГОСТ 22853:

«2.3.1 Расчетные сроки службы зданий должны быть не менее, лет:

10 – контейнерные с несъемной (собственной) ходовой частью;

15 – контейнерные со съемной ходовой частью и перевозимые здания;

20 – сборно-разборные.

2.3.2. Количество передислокации зданий за расчетный срок службы устанавливается в паспорте и инструкции по эксплуатации и должно быть не менее:

3 раз – для сборно-разборных зданий из плоских и линейных элементов и комбинированных зданий;

5 раз – для сборно-разборных зданий из блок-контейнеров.

Для зданий контейнерного типа должен устанавливаться ресурс.

2.3.3 Сроки службы отдельных конструкций, элементов и материалов должны соответствовать расчетному сроку службы зданий. Сроки службы несъемных ходовых частей должны быть не менее срока службы контейнерных зданий».

Для увеличения срока службы важна правильная эксплуатация и техническое обслуживание блок-контейнера.

К эксплуатации блок-контейнера допускаются лица, имеющие специальную форму допуска и изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструкцию по охране труда, пожарной безопасности.

Эксплуатацию электрооборудования следует производить в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники по охране труда и эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок», «Правилами устройств электроустановок», а также ГОСТ Р 53778 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования».

Не допускается:

- крепление к конструкциям и элементам здания оборудования, инженерных систем, мебели и различных устройств в местах, не предусмотренных рабочей документацией;

- установка в блок-контейнер самодельных нагревательных приборов, а так же решеток, сеток и других устройств, препятствующих свободному открыванию дверей;

- наличие на крыше блок-контейнера посторонних предметов.

При эксплуатации блок-контейнера необходимо выполнять следующие виды технического обслуживания:

- ежемесячное;

- первое техническое обслуживание (ТО-1) после каждого года эксплуатации;

- сезонное техническое обслуживание (ТО-2), проводимое два раза в год, при подготовке к летнему и зимнему периоду эксплуатации.

Работы по техническому обслуживанию (ТО-1, ТО-2) проводятся квалифицированными рабочими (имеющими 2-й – 3-й квалификационный разряд) непосредственно на месте эксплуатации.

Ежемесячное обслуживание (ТО):

- уборка помещений;

- проверка состояния фильтров на приточных отверстиях;

- поддержание необходимой температуры и влажности в БК;

- проверка комплектности и количества заряженных огнетушителей;

- проверка целостности заземления БК.

Техническое обслуживание (ТО-1):

- подкраска или окраска при необходимости конструктивных частей здания;

- техобслуживание электрообеспечения: проверка целостности нулевых проводов, надежности электросоединений;

- проверка сопротивления изоляции электропроводки и электрооборудования;

- проверка сопротивления заземления БК.

ТО-2 проводится при необходимости. Предполагает окраску наружных и внутренних поверхностей БК по мере появления коррозии или нарушения окрасочного покрытия (сколов, царапин и др.), а также замену поврежденных комплектующих деталей.

Сезонное ТО:

- проверка герметичности БК;

- снятие или установка заглушек приточных и вытяжных отверстий.

Разработан регламент ТО быстровозводимых зданий, и он должен четко соблюдаться. Только в этом случае можно рассчитывать на длительный срок эксплуатации блок-контейнеров.

Ежедневное ТО:

- ежедневное наведение порядка в помещениях;

- регулярная уборка вокруг зданий (сюда же относится борьба с пылью, снегом, гололедом);

- контроль температуры и влажности внутренней среды;

- контроль мер пожарной безопасности (проверка количества огнетушителей, их заправка, проверка заземления здания и пр.).

Межсезонное ТО

Смена сезонов меняет условия эксплуатации модульных строений. Исходя из этого, дважды в год осуществляется межсезонное ТО, позволяющее подготовить здания к зимнему и летнему сезону. В межсезонье проводят специфические работы, утепляют окна и двери или, наоборот, снимают утепление весной.

Техническое обслуживание-1 (ТО-1)

ТО-1 осуществляется планово, один раз в год. На этом этапе конструкционные части модульных зданий подкрашивают или полностью окрашивают, приводят в порядок.

Осуществляют проверку устройств защитного отключения электроэнергии и целостность проводов. Удостоверяются в том, что все подключения надежны, проверяют сопротивление изоляции электрооборудования. Важным этапом техобслуживания является проверка сопротивления заземления постройки – от этого зависит безопасность людей.

Техническое обслуживание-2 (ТО-2)

ТО-2 осуществляют с периодичностью раз в четыре года. На этом этапе выполняют покраску блок-контейнеров не только снаружи, но и изнутри. Особым вниманием удостаивают места появления коррозии, а также сколы и другие дефекты поверхности. Замене подлежат все поврежденные детали конструкции.

Надежность в эксплуатации модульных зданий обеспечивается за счет следующих мер:

- соблюдения норм технологического и строительного проектирования;
- высокого качества строительных и монтажных работ;
- соблюдения правил транспортирования, хранения и монтажа;
- применения надежных в эксплуатации комплектующих изделий и оборудования;
- установки резервного оборудования, надежного снабжения электроэнергией, тепловой энергией, топливом, водой и другими ресурсами;
- наличия средств защиты от превышения параметров технологических процессов;
- аварийной защиты;
- надежной работы средств автоматики;
- выполнения мероприятий по предотвращению взрывов и пожаров.

В процессе эксплуатации модульных зданий необходимо также соблюдать условия эксплуатации отдельных компонентов: внешних стальных дверей, межкомнатных дверей, пластиковых окон, ограждающих конструкций, инженерных коммуникаций. При эксплуатации данных конструкций необходимо руководствоваться инструкциями изготовителей.

В процессе эксплуатации модульных зданий необходимо своевременно производить уборку снега с крыши и рядом с модульными зданиями в зимний период, производить плановые проверки систем пожаротушения и заземления.

В процессе эксплуатации запрещается вносить в конструкцию изменения, не согласованные с изготовителем, которые могут повлиять на условия эксплуатации модульного здания.

Важно не превышать разрешенные нагрузки, которые регламентируются проектной документацией.

Изготовители контейнеров предлагают клиентами акты, разработанные инженерами завода-производителя. Эти акты выдаются вместе с гарантийными талонами на продукцию при совершении покупки. В акте содержатся важные рекомендации по периодичности обслуживания, которая зависит от условий использования здания, и перечень необходимых работ.

Рекомендуемая периодичность для капитального обслуживания здания – 4-5 лет. Лучше всего проводить капитальное обслуживание во время смены сезонов, чтобы подготовиться к переходу на новый режим эксплуатации. На практике решение о необходимости капитального вмешательства в системы модульной конструкции принимается руководством, поэтому капитальное техобслуживание часто откладывают на срок до 6 лет, что вполне допустимо.

Если здание не эксплуатируется, выполняется его консервация.

В блок-контейнерах, установленных на консервацию, необходимо смазать смазкой токоведущие разъемные контактные соединения, заземляющие болты, шайбы, гайки, выступающие наружу.

При длительном хранении переконсервация должна производиться не реже одного раза в 6 месяцев.

Для продления срока эксплуатации модульного здания важно правильно провести его установку.

Несмотря на то, что конструкция достаточно проста и универсальна, при монтаже необходимо соблюдать ряд общих правил:

- устанавливать нужно только на ровную поверхность с запасом прочности;

- необходимо обеспечить вентиляцию блоку-контейнеру, если он установлен внутри здания или помещения;
- обеспечить постоянное поступление топлива и отвод выхлопных газов при использовании в качестве блок-контейнера дизельной;
- необходимо предоставить доступ ко всем узлам блок-контейнера;
- размер конструкции должен соответствовать размерам пространства, где она будет установлена (при установке внутри помещения).

При строительстве на территориях с вечномерзлыми грунтами особое значение имеет правильный выбор площадок для строительства с такими грунтами, чтобы они не были пучинистыми, не подвергались образованию наледей и провалов. Кроме того, необходимо выбрать такие объемно-планировочные и конструктивные решения, а также методы осуществления строительства, чтобы обеспечить нормальные эксплуатационные качества зданий.

В зависимости от геологических, гидрогеологических и климатических условий строительство зданий в районах вечной мерзлоты осуществляется следующими приемами:

- *возведение зданий обычными методами.* Этот метод применяют в случае, когда основанием являются скальные или полускальные породы;

- *сохранение грунтов основания в вечномерзлом состоянии.* Этот метод применяют для просадочных и других слабых льдонасыщенных грунтов мощностью не менее 15 м с устойчивым температурным режимом. Если здание отапливаемое, то основание надежно защищают от подтаивания путем устройства холодного подполья с продухами, высотой в зависимости от ширины здания в пределах от 0,5 до 1 м и более;

- *оттаивание грунта в основании.* Этот метод используют при строительстве на грунтах, не имеющих большой осадки при оттаивании;

- *предварительное оттаивание грунта и его уплотнение в основании.* Этот метод применим для отапливаемых зданий, когда исключается восстановление мерзлого состояния оттаявших грунтов.

Выбор любого из перечисленных методов осуществляется в результате всестороннего технико-экономического анализа.

Перед монтажом следует завершить все работы по устройству фундамента. Модули располагают на ровной поверхности в стеллажах. Так можно избежать повреждения днища будущего модульного здания. Для защиты от погодных условий (дождя, ветра, пыли) контейнеры накрывают специальным материалом – пленкой, рубероидом или брезентом.

Во избежание повреждений нужно соблюдать правила эксплуатации таких зданий, а также провести заранее некоторые защитные мероприятия. Играет роль компания-изготовитель блоков-контейнеров, поскольку их качество, а также грамотный монтаж дают стабильный микроклимат внутри помещений, а он, в свою очередь, определяет срок службы конструкций.

Для защиты от коррозии стены модульного здания регулярно очищают и наносят антикоррозийное покрытие, а по высыхании покрывают краской. Многие опасаются пожаров в таком доме. Причин для подобных опасений нет – стоит лишь следить за состоянием электропроводки и регулярно его проверять.

Если внутри здания установлено какое-то оборудование – важно следить за ним. При наличии скоропортящихся продуктов внутри блока, нужно проверять, насколько плотно запирается дверь и контролировать функционирование холодильного оснащения, чтобы избежать убытков.

Еще до монтажа следует проверить все блоки. В многоэтажных модульных зданиях важно периодически проверять состояние крепежных элементов, что позволит предотвратить опасные ситуации и повреждение всей конструкции.

При изготовлении составляющих модульных зданий используются материалы, обладающие высокой износостойкостью. Однако при несвоевременной проверке и техобслуживании могут возникнуть необратимые

повреждения, которые, в свою очередь, сделают здание непригодным для дальнейшей эксплуатации или проживания.

5.5 Выявление дефектов и факторов, определяющих требования безопасности модульных зданий, рекомендации по их устранению и повышению качества строительных решений

Важным является выявление дефектов и факторов, определяющих требования безопасности, их своевременное устранение.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций зданий следует принимать в соответствии СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

Износ зданий ускоряется при проявлении дефектов, допущенных в ходе изыскания и выбора участков для строительства, при проектировании и возведении зданий, а также из-за нарушения правил эксплуатации.

Нормы СанПиНа четко оговаривают показатели влажности и температуры внутри помещений. Особую актуальность эти требования приобретают при снижении температуры на улице до –10 °С. Оптимальной температурой считается +18 °С, а влажность – 40…60%. Если показатели смещаются в сторону увеличения, то внутри помещения образуется конденсат, что является прямой угрозой для металлических конструкций, да и на здоровье людей это сказывается негативным образом.

Чтобы микроклимат в помещении был благоприятным, в обязательном порядке контролируют нагрев помещений. Во избежание появления конденсата осуществляют регулярное проветривание. Не лишней мерой является обустройство принудительной вентиляции.

Снижению уровня влажности способствует и правильная конструкция крыши (на скатной кровле снег и другие осадки не задерживаются). Дополнительной мерой является гидроизоляция крыши.

6 Особенности реконструкции и повторного использования

При повторном использовании и перемещении на другой объект, изменении назначения, архитектуры или планировки модульного здания необходим профессиональный демонтаж. Разбирать металлоконструкции начинают в обратной последовательности – от кровли к фундаменту. Комплектующие элементы маркируются при необходимости и упаковываются для перевозки. Демонтируются модульные здания краном, перемещаются между объектами на прицепах, полуприцепах без получения специальных разрешений.

Модульные здания состоят из элементов, специально предназначенных для многократной сборки/разборки. Блок-контейнеры можно располагать в любом порядке для получения требуемой этажности, архитектуры и планировки внутренних комнат. Поэтому при разборке используется принцип высвобождения элементов:

- демонтаж облицовки кровли открывает доступ к стропильным фермам;
- после удаления обрешетки и снятия стропильных ног рабочим доступны узлы примыкания блок-контейнеров друг к другу верхнего этажа;
- на этом же этапе разбираются пожарные лестницы и внутренние межэтажные коммуникации (перила, балясины, проступи, подступенки и косоуры/тетивы);
- после снятия краном всех металлических каркасов верхнего уровня можно демонтировать первый этаж;
- модульное здание опирается на сборный столбчатый ростверк или на аэродромные/дорожные плиты, элементы фундамента можно использовать повторно на новом месте эксплуатации после ревизии прочностных характеристик и степени износа.

Общий ресурс модульного здания не страдает при многочисленных перемещениях между объектами лишь в одном случае – если монтажные работы осуществляются квалифицированными специалистами. При самостоятельной разборке МЗ владелец чаще всего допускает следующие ошибки:

- газорезка или УШМ с оснасткой по металлу вместо гаечных ключей – застройщик пытается сэкономить время, нарушаются посадочные отверстия, конструкция теряет пространственную жесткость;
- отсутствие маркировки отдельных элементов – на новом месте уходит больше времени на сборку;
- порча металлопроката, пиломатериала – используются ломы, монтажки, детали сбрасываются с высоты и приходят в негодность.

Основные требования по демонтажу мобильных зданий включают:

- отключение электрического питания и питающего кабеля;

- слив воды из сантехнической системы и системы водоснабжения перед транспортировкой мобильных зданий;

- в зимнее время обязательное удаление воды из унитаза и нижних точек системы водоснабжения и отопления (при заправке водой) и других низких мест.

Для зданий на шасси необходимо дополнительно:

- снять здание с домкратов и перевести домкраты в транспортное положение;

- закрепить все оборудование и мебель в транспортное положение, исключающее их сдвиг или перемещение при движении здания;

- снять входную площадку и уложить в транспортную корзину.

монтаж и демонтаж бытовок и модульных мобильных зданий, состоящих из нескольких блок-контейнеров осуществляется в соответствии с проектом и с соблюдением требований СНиП 12-01-2004 (СП 48.13330.2011).

До начала монтажа должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устроены подъездные пути;

- налажены и приняты монтажные машины, приспособления и оборудование,

- подготовлена площадка.

Установка здания на площадке производится в местах, предусмотренных стройгенпланом.

На место установки блок-контейнера или модульного мобильного здания, состоящего из нескольких блок-контейнеров, скомпонованных по длине, высоте и ширине, заранее подводятся сети канализации и водоснабжения, сети электроснабжения, телефонизации и радиофикации.

Монтаж начинать только после приемки оснований фундаментов и других опорных элементов.

Перед подъемом каждого блок-контейнера следует выполнить следующие подготовительные работы:

- очистить конструктивные элементы от грязи, снега, наледи и ржавчины;

- проверить правильность и надежность строповки.

Строповка производится за 4 проушины, расположенные по углам в верхней части здания.

Перед монтажом и демонтажом здания необходимо после строповки приподнять на землей на высоту 300 мм и провести тщательный осмотр мест строповки. Наличие в них надрывов, трещин и деформаций не допускается.

Запрещается перемещать блок-контейнер волоком тракторами или автомобилями.

Организация монтажа состоит из следующих процессов:

- подъема;

- установки;

- закрепления;

- снятия заглушек и пр. защитных элементов;

- присоединения здания ко всем подведенным инженерным коммуникациям;

- заземления;

- распаковки и установки оборудования и мебели.

Модульное здание или блок-контейнер устанавливается на тщательно спланированную горизонтальную площадку, уплотненную щебнем по уложенной бетонной подготовке толщиной 200 мм. При этом должно быть обеспечено опирание каждого блок-контейнера минимально в 6 точках, а именно: по углам и посредине длинной стороны контейнера.

После выверки контейнера стягиваются между собой с помощью стяжных устройств на величину зазора 6–10 мм.

Все щели между блоками тщательно проконопачиваются герметиком.

На стыки кровли устанавливаются короба из оцинкованной стали и на место строповочных устройств устанавливаются накладки из оцинкованной стали.

Внутри блок-контейнеров по периметру стыков устанавливаются на шурупах деревянные нащельники.

Электросеть между контейнерами соединяется с помощью кабельных перемычек между клемниками.

Работоспособность и долговечность всех систем и конструкций модульного здания в значительной мере зависит от качества опирания.

Демонтаж блок-контейнера производится в порядке обратном монтажу.

При этом необходимо:

- скрыть все вентили, краны и промыть теплой водой внутреннюю водопроводную и канализационную сети;

- произвести отсоединение водопроводной, канализационной сети от здания от городских инженерных коммуникаций;

- открытые концы водопроводного ввода и канализационного выпуска, во избежание засорения, закрыть пленкой или деревянными пробками;

- отключить системы энергоснабжения от городского или местного энергоснабжения.

По прохождении всех описанных выше этапов модульное здание готово к транспортировке до места установки. Испытана работоспособность всех установленных в блок-модуль систем. Здание готовится к транспортировке – устанавливаются заглушки (хотя бы из ПВХ-пленки) на выводы/вводы трубопровода, одеваются защитные чехлы на наружные электрощиты, проверяется затяжка ПВХ-пленкой оконных проемов. Наружные и внутренние двери приоткрываются и фиксируются деревянными клиньями в этом положении – это поможет избежать перекоса дверных створок при

погрузке/разгрузке блок-модуля, такие случаи крайне редки, но лучше обезопаситься.

Все навесное электрооборудование снимается с мест установки и надежно закрепляется внутри модульного здания, так же поступают со стеклопакетами. Конструкции, образующие кровлю, разбираются на части и крепятся сверху на блок-модуле. Удобнее всего сделать их разборными, с болтовым креплением – такую конструкцию проще собрать во время монтажных работ на месте установки.

Модульное здание грузится на платформу контейнеровоза и до места установки движется со скоростью, не превышающей 50 км/ч.

7 Внутренняя планировка, отделка и состав модульного здания в зависимости от специфики его использования

В зависимости от технологии возведения могут достигаться различные объемно-планировочные решения модульных зданий.

Особенности технологии модульных зданий из полных блок-контейнеров следующие:

- для получения дополнительного пространства внутри здания блок контейнеры раздвигают;
- каждый модуль становится отдельной комнатой;
- холлы, коридоры и лестничные марши образуются между блок-контейнеров автоматически;
- проемы для межкомнатных дверей прорубают в стенах блок-контейнеров;
- весь этаж укрывается общим перекрытием или кровлей.

Здание получается крупногабаритным, обычно имеет планировку с длинным сквозным коридором и помещениями по обе стороны от него. Каждая комната ограничена размерами блок-контейнера, габариты которого, в свою очередь, подгоняют под регламент грузоперевозок.

Наиболее востребованы проекты модульных зданий из полных блок контейнеров для сооружения следующих объектов: технологические блоки оборудования, операторные, котельные, насосные, дизель-генераторные, общежития, дома отдыха, гостиницы, столовые, бани, офисы и административные постройки, магазины, медпункты.

Модульное сооружение из неполных блок контейнеров используется для получения крупногабаритных помещений:

- блок-контейнеры 70%-ной готовности не имеют одной или двух стен;
- устанавливаются вплотную друг к другу без зазоров;
- позволяют получить крупногабаритные и двухуровневые помещения;

- могут укрываться общей кровлей или иметь отдельные крыши в разных уровнях.

При проектировании многоэтажных модульных зданий и комплексов следует учитывать:

- распределение конструкционных и эксплуатационных нагрузок на силовой каркас блок контейнеров нижних уровней и фундамент здания;
- взаимное расположение проемов для межэтажных коммуникаций (лестницы, лифты, второй свет двухуровневых комнат);
- качество подгонки узлов сопряжений на заводе;
- в зависимости от назначения здания устройство пожарных лестниц, усиление фундамента, изготовление цокольного или подземного этажа, кессонов для скважины автономного водообеспечения и пр.

Конструкция модульного комплекса обладает многократным запасом надежности в сравнении с объектом капстроительства. Несущий каркас имеет каждый блок-контейнер, поэтому стены можно частично или полностью демонтировать без какого-либо ущерба.

При необходимости можно увеличить этажность или пристроить помещения в нижнем уровне на любом этапе эксплуатации. Глухие стены могут быть заменены панорамным остеклением, а крыши становятся эксплуатируемыми. Возможна переделка чердака в мансарду, добавление балконов и террас, крыльца и балюстрады.

Модульные здания в зависимости от их назначения могут быть укомплектованы различным дополнительным оборудованием – вентиляционной системой, различными видами водонагревателей, мини кухнями, санузлами, лестничными маршами, светильниками с рефлекторами, оконными и дверными решетками. Многоэтажные (максимум 3 этажа) модульные здания могут быть оборудованы внутренней и внешней лестницами..

Мебель в контейнерных зданиях должна быть встроенной с максимальным использованием унифицированных элементов и универсальных конструктивных узлов и деталей. Допускается применение стандартной корпусной мебели при специальном обосновании и по согласованию с заказчиком.

Конструкция и детали креплений оборудования, мебели и различных устройств должны обеспечивать восприятия динамических нагрузок, возникающих при транспортировании контейнерных зданий.

Наружные открывающиеся окна и двери зданий должны быть оборудованы приспособлениями для фиксирования от самооткрывания (самозакрывания).

Наружные двери должны иметь приспособления для закрывания и открывания снаружи.

При выполнении внутренней отделки модульных зданий внимание уделяется:

- износостойкости, так как модульные постройки эксплуатируются более активно, чем жилые квартиры и дома;
- пожарной безопасности в зависимости от функционального назначения зданий;
- соблюдению санитарно-гигиенических нормативов, отсутствию фенольных и других токсичных испарений, неприятных запахов и т.д.;
- технологичности, быстроте и удобству монтажа отделочных материалов.

Кроме того, немаловажным фактором в ряде случаев является простота поддержания порядка в помещениях, т.е. материалы должны обладать грязеотталкивающими свойствами, не портиться от мытья водой и водными растворами нейтральных моющих средств.

В оформлении модульных зданий применяются различные материалы:

- СМЛ-панели (стекло-магниевый лист);
- МДФ-плиты – с богатой цветовой и текстурной палитрой. Основными преимуществами панелей МДФ являются: эстетичность, простота ухода, гигиеническая безопасность, высокая прочность. Основные недостатки: данные панели нельзя использовать для помещений, показатель влажности в которых составляет 70%;
- ламинат и линолеум – основные материалы для укладки покрытия пола;

- ПВХ-панели – материалы, обладающие легким весом, простые в уходе, идеальные для отделки санузлов, выполняются в виде бесшовного соединения, которые обладают эффектом однородной гладкой обшивки стен. Применяют в жилых помещениях, кухнях, санузлах. Плюсы: низкая теплопроводность, экологичность и стойкость к механическим и химическим воздействиям. Минусы: данный материал легко воспламеняется;
- деревянная вагонка имеет большую прочность, экологичность, эстетичный внешний вид. Минус – легкая возгораемость.

Могут быть использованы и другие, более дорогостоящие материалы – натуральное дерево, пробка, керамическая облицовка и т.д.

Все материалы, которые применяются для внутренней отделки модульных зданий, должны быть пригодны на протяжении всего срока эксплуатации без проведения ремонтных работ.

Для покрытия поверхности пола используется линолеум, половая доска, ламинат и другие материалы, установка/укладка которых выполняется по технологии, применимой к каждому материалу в отдельности. Во внутренние дверные проемы, если таковые имеются, устанавливаются двери. На все стыки устанавливается стыковая рейка из ПВХ или дерева, по линии пересечения стен и пола монтируется плинтус.

Отделочные материалы должны соответствовать требованиям всех необходимых нормативных документов, а также сертифицироваться Государственной пожарной службой России и Государственной санитарно-эпидемиологической службой.

На путях эвакуации отделочные материалы должны отвечать требованиям Таблицы 28 Приложения к ФЗ [4].

Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации

Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Этажность и высота здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
		для стен и потолков		для покрытия полов	
		Вестибюли лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры холлы, фойе
Ф1.2; Ф1.3; Ф2.3; Ф2.4; Ф3.1; Ф3.2; Ф3.6; Ф4.2; Ф4.3; Ф4.4; Ф5.1; Ф5.2; Ф5.3	не более 9 этажей или не более 28 метров	КМ2	КМ3	КМ3	КМ4
	более 9, но не более 17 этажей или более 28, но не более 50 метров	КМ1	КМ2	КМ2	КМ3
	более 17 этажей или более 50 метров	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2
Ф1.1; Ф2.1; Ф2.2; Ф3.3; Ф3.4; Ф3.5; Ф4.1	вне зависимости от этажности и высоты	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2
[4] Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ					

Наружная отделка выполняется, как правило, с использованием следующих материалов:

1. металлический сайдинг;
2. профилированный лист;
3. линеарные панели.

Благодаря многообразию технических и архитектурных решений, а также большой цветовой гамме линеарных панелей, зданию придается индивидуальность и неповторимый стиль.

Вне зависимости от того, будет ли блок-модуль снаружи окрашен или его металлическая основа будет скрыта для большей эстетики наружными отделочными материалами – он полностью окрашивается слоем (а лучше двумя) масляной грунтовки. Если принимается решение оставлять модульное здание

снаружи металлическим, то выполняется его окраска двумя-тремя слоями масляной краски.

Полностью изменить внешний облик модульного здания помогут материалы для вентилируемых фасадов, их монтаж выполняется согласно технологии установки каждого типа материала.

Блок-модуль может выполняться без устройства кровли. Для зданий из нескольких модулей может возводиться дополнительная одно- или двухскатное покрытие. Кровля может быть из любого кровельного материала. Чаще всего кровля модульных зданий выполнена из профнастила.

Как правило, отделка модульного здания на 90% выполняется при его изготовлении на предприятии.

8 Инженерное оборудование. Особенности подключения к коммуникациям и обеспечения инженерными системами

Модульные здания комплектуются системами жизнеобеспечения (электрика, водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, кондиционирование, слаботочные системы), а также технологическим оборудованием и предметами мебели в зависимости от назначения, которое имеет быстровозводимое здание. Оборудование модульных зданий инженерными коммуникациями может происходить в период изготовления блок-модулей на заводе или в момент сборки их на месте установки.

Электрическая часть обычно выполняется на заводе изготовителе. Подключение к электропитанию может производиться, как от промышленной сети, так и от автономного генератора.

Требования к электроснабжению и подключению к источнику питания электроэнергией, требования к силовому электрооборудованию, требования к электрическому освещению и электропроводкам следует принимать в соответствии с ГОСТ 23274-84

Электроустановки, кроме требований ГОСТ 23274-84, должны удовлетворять требованиям Правил устройства электроустановок и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденных Минэнерго СССР.

Электроустановки по условиям их эксплуатации в соответствующих климатических районах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15963-79, ГОСТ 17412-72 и ГОСТ 15543-70.

Степень защиты оболочек электротехнических изделий, применяемых в зданиях, в зависимости от условий их эксплуатации, должна соответствовать ГОСТ 14254-80.

Электроустановки должны соответствовать видам и разновидностям зданий, располагаться в удобных и доступных для обслуживания местах, иметь надежное крепление к строительным конструкциям и при эксплуатации должны

быть электробезопасными, а когда это требуется по условиям производства, – пожаро- и взрывобезопасными.

Электроустановки следует поставлять потребителю комплектно.

Состав комплекта устанавливают в рабочей документации на здание конкретного типа.

Состав комплекта электротехнических изделий, демонтируемых перед транспортированием зданий (в соответствии с п. 3.1), должен быть указан в комплектовочной ведомости здания.

В рабочих чертежах строительных конструкций зданий должны быть предусмотрены закладные детали для крепления элементов электроустановок в тех местах, где нельзя осуществить крепление к несущему каркасу здания.

Конструкцией и способами крепления электроустановок, не подлежащих демонтажу при подготовке к передислокации зданий контейнерного типа и блок-контейнеров должна обеспечиваться необходимая устойчивость этих устройств к вибрации во время перемещения зданий.

Конструкцией и способами крепления электроустановок, демонтируемых при передислокации зданий, должны обеспечиваться удобство и простота их монтажа и демонтажа.

Внутренняя электропроводка в основном выполняется открытым способом в кабель-канале с использованием медных проводов, подготавливается для подключения к внешним электрическим сетям. Система электропитания сводится в отдельный электрощит и заземляется. В стандартную комплектацию входят необходимое количество светильников (стандартные либо специальные – исходя из требований для различных классов пожаровзрывобезопасности помещений) и розеток, устройства защитного отключения.

Для наружной электропроводки используется медный или алюминиевый провод, имеющий подходящее сечение (с учетом максимальной нагрузки и с запасом в 25%). У провода должна быть двойная изоляция (ПВХ, резина). При снижении температуры ПВХ может потерять прочность – нужно удостовериться в достаточной морозостойкости материала. Резиновая изоляция

на солнце пересыхает и начинает крошиться – такие провода рекомендуется использовать на затененной стороне здания.

Для ввода проводов в модульное здание предусматривается заземленная металлическая гильза. Свободное пространство в местах выхода гильзы заделывается химически нейтральными материалами (силиконом, либо подходящими марками монтажной пены). Вводное устройство должно размещаться в месте, доступ к которому ограничен (при этом ничто не должно препятствовать его обслуживанию).

Для автономного существования модульное здание может быть оборудовано солнечными панелями, генераторами или аккумуляторными батареями.

В зданиях на основе блок-контейнеров могут быть установлены обогреватели, работающие на электричестве или на твердом топливе.

В многокомнатных зданиях, созданных на основе блок-контейнеров, может быть осуществлена разводка водяного или парового отопления.

Система отопления может быть автономной, на базе мощного отопительного котла, либо подключенной к существующей централизованной системе отопления, если такая возможность имеется.

В случаях, когда блок-модули используются в качестве мобильных, переносных пунктов, их часто обогревают масляными обогревателями конвекторного типа, количество которых зависит от размеров дома.

Также для отопления зданий могут быть использованы другие виды обогревателей:

Инфракрасные обогреватели – данный тип обогревателей наиболее пожаробезопасный, их можно спокойно оставлять без присмотра, при этом они не шумят, не имеют открытого нагревательного элемента, поэтому не светятся, не накапливают пыль и не сжигают кислород в помещении. Термодатчики позволят поддерживать желаемую температуру даже в Ваше отсутствие.

Тепловые насосы – кондиционеры с функцией обогрева. Преимуществом данного вида отопления является то, что зимой система работает на обогрев, а летом на охлаждение, при этом потребляя небольшое количество

электроэнергии. Кондиционеры с функцией «низкотемпературный обогрев» способны работать на обогрев при температуре наружного воздуха до –30 °С и может нагреть/охладить помещение площадью до 60 м^2.

Тепловые завесы – устройство представляет собой вытянутый вентилятор, который монтируется сбоку дверного проема или над ним. Вентилятор нагнетает воздух, прогоняет его через трубчатый электронагреватель и распыляет по помещению. Задача тепловой завесы – не пропускать в здание зимой холодный воздух, а летом жар.

Тепловые пушки имеют мощный вентилятор и нагреватель воздуха. Различают газовые, электрически и дизельные тепловые пушки.

Газовые – самые экономичные, но сжигают кислород и сушат воздух.

Дизельные – отличаются большей мощностью, но при этом нуждаются в электроснабжении, имеют большие размеры и неприятный запах.

Электрические – самые экологичные, но требуют надежной электропроводки и потребляют достаточно много электроэнергии.

Здания могут быть оборудованы следующими системами вентиляции.

Естественная – предполагает передвижение воздуха за счет разности давлений воздушного столба. Как правило, такая вентиляция в модульных зданиях предполагает наличие канальных вентиляторов с защитными жалюзи или же осуществляется через существующие двери и окна. Проста и не требуют дорогого сложного оборудования и расхода электроэнергии, но сильно зависит от температуры воздуха, направления и скорости ветра.

Механическая – происходит с помощью различных приборов, которые позволяют перемещать воздух на значительные расстояния (кондиционер, сплит-система и т.п.). Подача и удаление воздуха в необходимых для данного помещения количествах не зависит от условий окружающей среды, но такой вид вентиляции требует довольно больших затрат электроэнергии.

Приточно-вытяжная – предназначена для подачи свежего и удаления загрязненного воздуха. При этом их производительность должна быть сбалансирована, иначе может образоваться неприятный эффект «хлопающих дверей» (из-за образования в помещении недостаточного или избыточного

давления). Для подобной вентиляции подойдут как наборные, так и моноблочные вентиляционные системы. Вытяжная вентиляция может состоять из одного вытяжного вентилятора или даже искусственной вытяжки, если объем помещения не велик. Такая вентиляция прекрасно справляется с загрязненным воздухом. При работе на несколько помещений одновременно или на помещение сложной планировки требуется организация заборной сети воздуховодов, по которым воздух при помощи вентилятора будет удаляться наружу.

Для сушки одежды и обуви должны применяться сушилки воздушного типа.

Водоснабжение и канализация часто не входит в стандартную комплектацию.

Водоснабжение модульных зданий может быть централизованным или локальным. Горячее водоснабжение — от внешних сетей, накопительных/проточных водонагревателей.

Разводка обычно выполняется полипропиленовыми или металлопластиковыми трубами с установкой запорной арматуры.

Дом с системой водоснабжения может быть оборудован насосными станциями, станциями автоматической подачи воды, накопительными баками, проточными водонагревателями.

Канализация может быть смонтирована с возможностью отвода (либо через стену, либо через пол) и подключения к центральным канализационным системам, либо с использованием накопительных систем. В случае, когда блок-модульное здание эксплуатируется автономно, необходимо предусмотреть выпускные септики с возможностью откачки из них продуктов утилизации или биологической переработки отходов. Для холодных регионов выпуски канализации дополнительно обогреваются посредством электрического теплоспутника.

При создании модульных зданий выполняется внутренняя разводка инженерных коммуникаций.

Канализационная система модульного здания может выполняться из ПВХ труб. Канализационную разводку нельзя осуществлять в полу, под потолком и в стенах помещений, требующих соблюдения специального санитарного режима. Сети канализации, отводящие сточные воды, должны вентилироваться. Нельзя допускать соединения вытяжной части канализационных стояков с дымоходами и с вентиляционной системой.

Варианты организации канализации для модульных зданий:

Доставленное на участок модульное здание подключается к центральной системе канализации, либо оборудуется автономной станцией сбора канализационных стоков.

Если центральная канализация проходит недалеко от модульного здания, то, может быть выполнено раздельное или смешанное подключение.

В случае с раздельным подключением (когда ливневая и бытовая канализация не совмещаются), в общую систему может быть проведена частная ливневка – это позволит не заботиться об излишках воды на участке.

Смешанный способ подключения предусматривает установку емкости для сбора осадков. Воду можно использовать для различных нужд, в том числе и для полива (для мытья посуды и для стирки ее нужно очищать).

В случае, когда отсутствует возможность подключения к центральной канализации, можно воспользоваться автономной станцией сбора канализационных стоков (далее СКС).

Она проста в обслуживании – весь процесс контролирует автоматика. Неприятный запах отсутствует, поскольку соблюдается полная герметичность и предусматривается принудительная вентиляция.

Плюсом автономной СКС является возможность совмещения станций водоподачи и СКС. Такой вариант идеален для модульных строений, расположенных в стороне от центральных коммуникаций.

Один из методов заключается в естественной без использования химических составов очистке от нечистот. После подобной операции сточные воды могут быть выведены прямо в грунт, без риска причинить вред грунтовым водам и почве.

Сточные воды состоят, как правило, из органических веществ. Во время проведения процедуры очистки органические вещества превращаются в минеральные. Это осуществляется в два этапа:

Сточные воды стекают в специальный контейнер-септик, где отстаиваются и со временем начинают бродить. Брожение протекает в анаэробной среде.

Уже достаточно чистая вода начинает поступать в фильтрующий колодец, где осуществляется ее доочистка посредством фильтрующей способности самой почвы.

В результате, в грунт попадает достаточно чистая вода без каких-либо органических примесей.

Ограничением является случай, когда грунтовые воды залегают близко к поверхности земли – 1,5 м и менее. В этом случае необходимо, чтобы все замеры были произведены специалистом.

При слишком маленькой глубине залегания грунтовых вод выполняется строительство специальных песчано-гравийных траншей площадью от 15 до 25 $м^2$, которые будут выполнять функцию фильтра. Раз в 5–6 лет необходимо промывать использованный гравий или же заменять его на новый.

Очистка небольших объемов воды может строиться на основе готовых комплексных решений — комплексов и станций водоочистки. Для очистки воды в больших объемах необходим индивидуальный расчет и подбор оборудования химводоподготовки, бактерицидной обработки и т.д.

Система водоочистки предназначена для очистки и обеззараживания воды из подземных (скважина) и поверхностных (река, озеро) источников водоснабжения до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Расчетная температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий и отдельных помещений в зданиях (далее – помещений) должна приниматься равной, °С:

22 – жилые, детские дошкольные, лечебно-профилактические и вспомогательные здания (помещения), кроме магазинов, сушилок для одежды и обуви рабочих, диспетчерских – контейнерные;

20 – то же, сборно-разборные здания;

16 – производственные здания (кроме вспомогательных помещений), магазины, сушилки для одежды и обуви рабочих, диспетчерские;

8 – складские здания (кроме вспомогательных помещений).

В зависимости от назначения, в соответствии с ППР РФ модульные здания оборудуются первичными средствами пожаротушения, а в соответствии с СП 5.13130 – оборудуются системами противопожарной защиты: установками автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.

9 Архитектурно-технические решения модульных зданий, отвечающие требованиям безопасности

Модульные здания в части строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации должны соответствовать требованиям п. 1.2. статьи 5 [3].

При проектировании мероприятий по обеспечению пожарной безопасности модульных зданий необходимо руководствоваться положениями и требованиями законодательства и нормативных документов в области пожарной безопасности, а также учитывать особенности возникновения и развития пожара, распространение его опасных факторов; специфику пожарной нагрузки; объемно-планировочные и конструктивные решения; возраст, физическое состояние и количество людей, находящихся в здании, возможность их пребывания в состоянии сна, нахождения в немобильном состоянии.

В случаях, когда здания и сооружения могут быть подвержены воздействию внешних аварийных взрывов (например, пункты управления, операторные), их следует выполнять взрывоусточивыми в соответствии с требованиями СП 56.13330. Во взрывоустойчивых зданиях должна быть исключена возможность разрушения основных несущих и ограждающих конструкций и обеспечена защита людей, работающих в этом здании.

Модульные здания, в которых размещаются взрывопожароопасное оборудование, должны иметь автономные средства обеспечения функционирования систем контроля, управления, противоаварийной автоматической защиты для перевода технологических процессов в безопасное состояние в аварийной ситуации.

С целью повышения качества выполняемых проектных работ, рекомендуется придерживаться следующих принципов:

- при размещении в модульных зданиях производственных, складских, административно-бытовых помещений, а также помещений для инженерного оборудования, объемно-планировочные и конструктивные решения следует разрабатывать в соответствии с требованиями ГОСТ 28984;

- модульные здания высотой не более 2 этажей должны соответствовать требованиям ГОСТ 22853 с учетом их функционального назначения;

- модульные зданий высотой 3 и более этажей должны отвечать требованиям: СП 56.13330, СП 44.13330, СП 118.13330 в зависимости от их функционального назначения;

- модульные здания, предназначенные для размещения оборудования различного типа и назначения (подстанций трансформаторных комплектных, низковольтных и высоковольтных комплектных распределительных устройств, для систем бесперебойного питания), производственного или складского назначения, а также предназначенные для помещений дежурного или обслуживающего персонала, должны иметь геометрические параметры в соответствии с требованиями ГОСТ 22853.

Строительство модульных зданий должно отвечать требованиям:

- быстрого возведения и при необходимости демонтажа;

- компактным размещением и возможностью блокирования, а также строительства комплексов из модулей;

- иметь возможность подключения к требуемым коммуникациям.

При установке системы поддержания микроклимата в модульном здании поддерживается температурно-влажностный режим, оптимальный для эксплуатации установленного оборудования, а также для обслуживающего персонала.

Климатическое исполнение блочно-модульных зданий по ГОСТ 15150 принимается в зависимости от района строительства.

Степень огнестойкости, класс конструктивной и функциональной пожарной опасности, а также категория взрывопожарной опасности устанавливаются в соответствии требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В зависимости от назначения здание должно быть оснащено:

- системами пожарной защиты в соответствии с СП 5.13130;

- системами электроснабжения;

- водоснабжением и канализацией при наличии постоянных рабочих мест;

- системами вентиляции в соответствии с СП 60.13330.

При временном пребывании персонала расстояние от рабочих мест модульных зданий до уборных, курительных, помещений для обогрева или охлаждения, полудушей, устройств питьевого водоснабжения должно приниматься не более 75 м, для инвалидов с нарушением работы опорно-двигательного аппарата и слепых – не более 60 м, а от рабочих мест на территории предприятия – не более 150 м.

Для работающих на временных рабочих местах, в период выполнения временных работ, могут быть предусмотрены мобильные пункты обогрева (модульные здания, автофургоны и другие), обеспечивающие требуемые параметры воздушной среды.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ

2. Федеральный закон от 27.12.2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании»

3. Федеральный закон от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

6. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»

7. Постановление Правительства РФ № 390 от 25.04.2012 г. «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»)

8. РД 102-005-88 Комплектно-блочный метод строительства наземных объектов. Общие требования

9. СТ СЭВ 382-76 «Противопожарные нормы строительного проектирования. Испытание строительных материалов на возгораемость (горючесть). Определение группы несгораемых материалов»

10. СТ СЭВ 2437-80 «Пожарная безопасность в строительстве. Возгораемость строительных материалов. Метод определения группы трудносгораемых материалов»

11. Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 №6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»

12. СО153-34.03.603-2003 «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках»

УДК 69.033 ОКС 91.040

Ключевые слова: модульные здания (контейнерные, мобильные) жизненный цикл, количество дислокаций, перепланировка, вахтовые поселки, блок-контейнеры, инженерное оборудование, техническое обслуживание.

gost.e-ecolog.ru