

БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ МОДУЛЬНО-БЛОЧНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Железнодорожный контейнер эволюционировал и готов заменить собой помещения не только для складирования инструмента и материалов, но и для вполне комфортного обитания человека. Использование блок-модулей не ограничивается строительными бытовками, торговыми павильонами и туалетно-душевыми комплексами с раздевалками. Вагон на вагон – получаем новый дом.

Быстровозводимые модульно-блочные здания и сооружения – это объекты различного назначения, собираемые из блок-модулей высокой степени заводской готовности. Принципиальное отличие модульной технологии от других – типизация не проектов, а строительных элементов, т. е. строительство опирается не на ряд разработанных типовых зданий, а непосредственно на блок-модули, из которых эти здания строят. Данный подход обеспечивает возможность создания на основе серии унифицированных элементов практически любых домов.

Собственно, блок-контейнер – это одна комната, а все здание собирается и разбирается по принципу конструктора. Модули могут устанавливаться в горизонтальной плоскости в два или более ряда, а в высоту – до трех этажей. В дальнейшем площадь здания может быть увеличена за счет легковозводимых пристроек и даже надстроек.

Несущим элементом блок-модуля является прямоугольный высокопрочный каркас, обычно сваренный из металлических С-образных профилей. Он имеет вертикальные стойки и горизонтальные прогоны для крепления внешней и внутренней обшивки, для установки окон, дверей и внутренних перегородок. Для долговечности и надежности металлические части каркаса обработаны антикоррозионным покрытием, а деревянные – огнезащитным составом.

Ограждающие конструкции, или стены блок-модулей, могут быть сделаны из сборных конструкций, собранных прямо на готовом каркасе или изготовленных на заводе сэндвич-панелей.

В первом случае каркас, имеющий деревянные прогоны, обшивается снаружи профлистом, после чего в «окна», образованные прогонами, закладывается утеплитель в один или несколько слоев. Далее все закрывается пароизоляцией (например, ПЭ пленкой) и обшивается, как правило, обрезной доской. Внутренняя обшивка может быть различной и выбирается по желанию заказчика.

Во втором случае сэндвич-панели раскраиваются по заданным размерам блок-модуля и вставляются в каркас.

Внешняя отделка стен может быть самой разнообразной: от покраски специальным лаком или краской для декоративных панелей с имитацией древесины, камня или другого материала. Процесс внешнего оформления модельных сооружений довольно прост, не трудоёмок, а результат весьма эффективен.

В качестве внутренней отделки быстровозводимых зданий может использоваться любой материал, предназначенный для этих целей. На покрытие пола используются доски, линолеум, керамическая плитка, ламинат и другие материалы. Потолки могут быть подвесные, реечные или накладные.

Стены подшиваются панелями МДФ, рейкой ПВХ. Также используется гипсокартон, который может оклеиваться обоями.

В блок-модульных зданиях и сооружениях кровля обычно представляет собой каркас, накрытый профильным листом; она может быть как обычной двухскатной, так и мансардного типа. Один из вариантов выполнения каркаса – это каркас для крыши из металлоконструкций. При этом элементы выполняются на заводе в виде сварных треугольных поперечных составляющих, которые соединяются в единый каркас непосредственно при монтаже электро-сваркой или на болтовых соединениях. В случае применения каркаса из деревянных брусков конструкция монтируется на строительной площадке. После сборки и установки здания из блок-модулей для деревянной конструкции необходима пропитка огнезащитными материалами в несколько слоев.

Что касается полов и потолков, то наиболее практичными являются полы, имеющие многослойную структуру:

- нижний слой – крашенный профлист, установленный на металлические лаги;
- средний слой из минераловатного утеплителя толщиной 50–200 мм;
- пароизоляция;
- верхний слой – доска пологая с огнезащитной пропиткой, пропитанная огнезащитным лаком;
- плита ЦСП толщиной 8-10 мм.

В качестве напольного покрытия обычно используют линолеум, керамическую плитку или ламинат.

Потолок также должен иметь многослойную структуру:

- верхний слой – грунтованный и окрашенный стальной лист;
- средний слой – утепление минватой (50-200 мм), укрепленной рейками;
- пароизоляция – пленка полиэтиленовая.

Преимущества модульно-блочных сооружений перед капитальными очевидны. Главным образом подкупает возможность создавать практически любые помещения, а также быстрый монтаж в любое время года, их мобильность и относительно низкие цены. Основные преимущества отметим более подробно.

Во-первых, модульные здания могут использоваться практически в любых климатических условиях, при температурах от – 45 до +50 °С – все зависит от толщины утеплительного слоя, которая варьируется от 5 до 20 см. При этом используются самые различные утеплители как отечественного производства, так и зарубежного.

Отечественные и иностранные производители предлагают достаточно широкий спектр утеплительных материалов. Такие материалы, как URSA, ROCK-WOOL, дешевле, но требуют более толстого слоя, а базальтовые утеплители, выпускаемые в виде матов, имеют лучшую теплосохраниющую способность и улучшенные качества по пожаробезопасности, но более высокую цену.

Еще одним достаточно эффективным вариантом утепления таких зданий является применение в качестве утеплителя отражающей теплоизоляции, которая основана на принципе отражения теплового излучения, а не его поглощения. Благодаря комбинации 100%-й алюминиевой фольги и слоя пузырьков с воздухом отражающая теплоизоляция в несколько раз эффективней традиционной теплоизоляции, её толщина намного меньше – от 4 до 8 мм. При этом она может заменять до 100 мм минеральной ваты. Таким образом, при использовании отражающей теплоизоляции существенно экономится пространство в модульном здании. Зимой поверхность отражающей теплоизоляции отражает тепло от нагревательных элементов внутрь, не давая ему покинуть помещение, а летом отражает тепловое излучение от солнца, благодаря чему здание защищено от перегрева.

Во-вторых, модульные здания, несмотря на блочные формы, на деле достаточно «пластичны» и позволяют архитектору вписать их практически в любую местность. Они монтируются без заглубленного фундамента – устанавливаются на расчищенную и выведенную «в горизонт» площадку при условии твердого, не проседающего грунта. Также можно выложить площадку железобетонными плитами. Особенно актуально отсутствие заглубленного фундамента в условиях сложных грунтов: нагрузка на почву минимальна и подготовительные работы совершенно не требуются.

В-третьих, для того чтобы в модульных зданиях и сооружениях было комфортно жить, работать или отдыхать, блок-модули оборудуются всеми инженерными коммуникациями: электричеством, водопроводом, канализацией и вентиляцией. Это может происходить как в период изготовления блок-контейнеров на заводе, так и в момент сборки их на месте установки. В качестве источников отопления чаще всего используются масляные обогреватели, количество которых рассчитывается проектировщиком. Таким образом, по наличию дополнительного оборудования и систем коммуникаций модульные здания практически не отличаются от привычных капитальных строений.

И, наконец, блок-модульные строения все однотипные, собираются на стандартном каркасе и отличаются только видом перегородок, количество которых тоже ограничено. Благодаря своей унификации сферы их применения очень разнообразны. Это могут быть: административные, офисно-складские здания, пункты временного проживания строителей, общежития, столовые, кафе, медпункты, лаборатории, прорабские, гардеробные, прачечные, дачные домики, душевые, санузлы, магазины, мастерские, бюро пропусков, диспетчерские, повильоны, проходные, электрощитовые, котельные, модули водоподготовки, пункты охраны, блок-контейнеры для хранения телекоммуникационного оборудования операторов мобильной связи и многие другие.

В основном модульные здания и сооружения пользуются популярностью у государственных заказчиков – как правило, крупных строительных организаций. И действительно, в условиях, когда на возведение серьезного капитального объекта требуется два-три года, хорошим вариантом для строительной организации будет создание в несколько ярусов временного блочно-модульного комплекса со всеми удобствами (чем громоздкие вагончики доисторического типа). Причем после завершения строительства будет проблематично перебазировать блок-модули на новый объект.

В завершение стоит отметить, что изначально контейнеры разрабатывались для международного контейнерного транспорта. Так, они после списания и непригодности для прямого и дальнейшего использования по назначению попадали на приусадебные участки особо ушлых соседей, где мирно ржавели. Со временем отношение к блок-модулям изменилось, и они вышли на новый качественный уровень использования. Унификация, компактность и надежность открыли для этой прямоугольной металлической конструкции второе дыхание: сейчас блок-модуль может использоваться и как независимая единица, и как составная часть целого жилого или офисного комплекса. При этом он имеет высокий уровень прочности, длительный срок службы, кроме того, неприхотлив к условиям местности как по отношению к температурным колебаниям, так и к сейсмическим. А главное, блок-модули пригодны для длительного пребывания человека. Система взаимозаменяемых стеновых групп предполагает большую гибкость в осуществлении внутренних планировок.

Словом, остановив свой выбор на данных конструкциях, можно получить в кратчайшие сроки, без предварительных изысканий и капиталовложений, новое сооружение.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. – Режим доставки: <https://www.vagondom.com/prefab/bystrovozvodimye-zdaniya-na-baze-blok-modulej.html>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доставки: <https://www.vagondom.com/prefab/bystrovozvodimye-zdaniya-na-baze-blok-modulej.html>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доставки: <https://avrial.ru/blog-kompanii/bystrovozvodimye-blok-modulnye-zdaniya>

УДК 528.48[621/64:661.5]

Смулько Т. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Кандыбо С. Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРЕНОВ СООРУЖЕНИЙ БАШЕННОГО ТИПА

Цель данной работы – выполнить анализ существующих методов определения кренов инженерных сооружений, сравнить точностные характеристики метода координат и метода, основанного на использовании электронных тахеометров, дать практические рекомендации по применению метода.

Крены инженерных сооружений, т. е. наклоны сооружения башенного типа относительно его проектной вертикальной оси симметрии, являются следствием действия таких факторов, как: неравномерное сжатие грунтов у основания сооружения под воздействием его веса; ветровой напор; солнечный нагрев и т. д. Крены сооружений при достижении значительной величины могут вызвать непосредственную угрозу прочности и устойчивости сооружения.

Крен сооружения может быть выражен в линейной, угловой, абсолютной и относительной мере. Под линейной величиной абсолютного крена в i -м цикле наблюдений понимается отрезок между проекциями центра подошвы фундамента и положения центра верхнего сечения сооружения на координатную (горизонтальную) плоскость. Приращение крена в линейной мере представляет собой расстояние (отрезок) между проекциями положений центра верхнего сечения сооружения в двух циклах наблюдений на координатную плоскость. Абсолютный крен в угловой мере определяется острым углом между отвесной линией в центре подошвы фундамента и положением оси сооружения в i -м цикле. Относительным креном называют отношение линейной величины абсолютного крена сооружений в i -м цикле к высоте сооружений.

Наблюдения за кренами сооружений проводятся в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-26-2006, в которых даны следующие допуски на величины кренов:

- для промышленных дымовых труб предельные относительные крены:
 $(Q/H)_{пр} = 0,0005$ при $H \leq 100$ м;
 $(Q/H)_{пр} = 0,005$ при $H > 100$ м;
- для прочих жестких сооружения высотой до 100 м: $(Q/H)_{пр} = 0,004$;
- для антенных сооружений $(Q/H)_{пр} = 0,001 - 0,002$.