

КОНСТРУКЦИИ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ефимова Е. В.,

Научный руководитель канд. техн. наук, доц. Петухова И. Я.

Сибирский Федеральный Университет

Инженерно-строительный институт

Строительство – это отрасль материального производства, обеспечивающая создание и восстановление искусственной среды жизнедеятельности человека. От того насколько эффективно будет развиваться это направление, зависит уровень нашей жизни: экологическое состояние городской среды, качество предоставляемых жилищно-коммунальных услуг.

Увеличение темпов роста строительства способствует появлению новых материалов и технологий, которые позволяют заметно сократить уровень издержек и сроки строительства различных типов зданий, при этом обеспечивая высокое качество постройки. Наиболее широкое распространение на современном этапе получили быстровозводимые здания на основе прочного каркаса и легких ограждающих конструкций. Их активное применение позволяет быстро возводить здания различной формы, размера и этажности. По сроку службы такие здания сопоставимы со зданиями из традиционных материалов (кирпич, железобетон), при этом их использование позволяет снизить затраты на проектирование, монтаж, демонтаж и последующую эксплуатацию до 40%.

На сегодняшний день самыми популярными являются конструкции на основе металлического каркаса и легких сэндвич-панелей, поскольку они позволяют в течение всего нескольких недель возводить здания любых форм и размеров с возможностью последующей надстройки и перемонтажа.

Область применения быстровозводимых зданий из легких металлических конструкций очень широка: это не только производственные и промышленные объекты, но и торговые, офисные и административные здания, складские помещения, автосервисы, общежития, спортивно-развлекательные комплексы, частные жилые дома и многое другое. Быстровозводимые конструкции могут применяться практически везде, за исключением случаев, когда они должны обладать повышенными изолирующими свойствами (например, банковские хранилища и помещения для ядерных реакторов) или при массовом строительстве жилья.

Бум каркасных технологий наступил в России с некоторым опозданием, потому что в большинстве развитых стран быстровозводимые здания на основе легких металлических конструктивных элементов были известны уже несколько десятков лет. А в скандинавских странах, например, такой способ возведения зданий применялся веками, правда, для их сборки применялись деревянные элементы.

Каркас здания из легких металлических конструкций представляет собой металлические фермы и рамы с жесткими или шарнирными соединениями, соединенными между собой для придания жесткости прогонами и распорками, которые

обеспечивают устойчивость конструкции, воспринимают нагрузки во время ее эксплуатации.

Отдельные конструктивные элементы каркаса изготавливаются, обычно, из прокатного профиля. Соединение всех элементов конструкции между собой может быть сварным или болтовым. В готовом здании может быть установлено крановое оборудование различной грузоподъемности. Все составляющие элементы каркаса, для защиты их от коррозии, грунтуются.

Преимущества этой каркасной технологии, которые делают ее настолько привлекательной, как для строителей, так и для заказчиков.

Во-первых, универсальность легких металлических конструкций. Из них можно изготавливать ангары, склады, торгово-развлекательные комплексы, магазины, административные здания, спортивные сооружения.

Во-вторых, скорость их возведения. Если, например, обычные кирпичные или железобетонные склады, ангары, другие подобные объекты возводятся, как минимум, полгода, то легкая металлическая конструкция может быть построена за полтора-два месяца. На изготовление ангара из ЛМК площадью от 200 до 400 квадратных метров и высотой около 10 метров понадобится не более одного – двух месяцев. К тому же, у многих компаний – производителей быстровозводимых зданий из легких металлических конструкций всегда есть пакет готовых типовых проектов полнокомплектных зданий и отдельных каркасов, что позволяет значительно упростить согласование, получение всех необходимых разрешений на строительство.

В-третьих, невысокая стоимость возведения, которую имеют быстровозводимые здания на основе легких металлических конструкций. Они, по сравнению с традиционными, каменными зданиями, обходятся дешевле, примерно на 20–30 процентов. Для их строительства не надо мощных, громоздких фундаментов, они могут быть в любое время разобраны и перенесены на другое место. К тому же, учитывая небольшое время их возведения, требуется меньшее количество трудозатрат и энергозатрат, которые при строительстве традиционных объектов, значительны.

Конструктивные решения ЛМК ориентированы на заводскую поточную технологию их изготовления. Основа такой технологии - автоматизированные линии и заводские автоматизированные комплексы по производству эффективных профилей из стального рулонированного проката и алюминиевых литых заготовок. В автоматизированные заводские комплексы в различных сочетаниях включаются станы по производству сварных двутавровых балок, по прокату холодногнутой профилей, по изготовлению профилированного стального настила, линии по производству метизов, высокопроизводительное оборудование и станки с числовым программным управлением для резки, фрезерования, образования отверстий и других операций.

Созданная промышленная база изготовления всего набора несущих и ограждающих легких металлических конструкций комплектной поставки (ЛМК КП) позволила развиваться отрасли по двум направлениям.

Первое - соответствующее традиционным принципам типового проектирования по стандартизированным габаритным схемам и каталогам выпускаемых легких

металлических несущих и ограждающих конструкций с комплектацией либо на специализированном заводе, либо на строительной площадке.

Второе - комплектация типовых зданий-модулей из ЛМК с определенным функциональным назначением (например, физкультурно-оздоровительные комплексы, предприятия по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции, объекты торговли и промышленного назначения и др.) и фиксированными параметрами и высот пролетов, шагов колонн, грузоподъемности кранов. Проектные решения зданий-модулей предусматривают устройство в них унифицированных систем инженерного обеспечения: вентиляции, освещения, отопления.

ЛМК КП, выпускаемые на отечественных заводах, могут применяться в зданиях производственного назначения для размещения производств с нормальным температурно-влажностным режимом при отсутствии агрессивных выделений или для производств со слабоагрессивными средами, но при соответствующей антикоррозионной защите конструкций.

Существуют множество разных методов проектирования. Следует отметить, что многие вопросы архитектурного проектирования требуют больших знаний, которые необходимо применить и проработать большой объем информации, чтобы получить проектный продукт современного уровня и высокого качества. Сейчас, в основном, используют в своей разработке проектировщики такие программы, как «Архикад», «Автокад», «Скад».

Сегодня существует и более удобный, современный способ проектирования — специализированные онлайн-системы. Примером такой программы может служить проект WebSteel, который позволяет осуществлять проектирование и расчет стоимости здания в режиме реального времени.

Для проектирования быстровозводимых зданий в системе WebSteel никакие специфические навыки не требуются. В программу уже внесены все существующие ограничения и возможности, поэтому создание с ее помощью проекта, непригодного для реализации, просто невозможно.

При создании системы WebSteel учитывались базовые российские и иностранные СНиПы, климатические зоны (ветровая, снеговая) и общепринятые нормативные нагрузки и нормы (на скручивание, сжатие, перемещение и т.д.) для строительства легких металлоконструкций. Все нагрузки и расчеты были испытаны и проверены в расчетной программе Autodesk Robot Structural Analysis, имеющей сертификат соответствия ГОССТАНДАРТУ России.

Создание индивидуального здания в реальном времени открывает перед клиентом множество вариаций (двухскатное здание; односкатное здание; асимметричное здание; здание для пристройки; индивидуальный дизайн; открытая секция, для автомоек, мастерских, технических центров; широкий проем, для негабаритных зданий; открытые стены и секции; любые цвета для стен, кровли, проемов и обрамления) и возможностей в процессе разработки индивидуального проектного решения в короткие сроки в системе WebSteel.

Человек может легко выбирать тип конструкции, задавать геометрические параметры, автоматически определять нагрузки и климатические зоны, создавать

проемы для дверей, окон и ворот, а также выбирать несколько типов кран-балок и любые внутренние перегородки в режиме онлайн. Можно выбрать: кран-балки подвесные - до 5 тонн, крепёжные - до 10 тонн; плоский парапет, для избежания не нужной резки панелей и создания определенного образа; ступенчатый парапет, для создания индивидуального образа, выступ крыши, отображение размеров, полная визуализация здания в режиме онлайн, создание козырьков, индивидуальный шаг; высота секций; создание перегородок в режиме онлайн; индивидуальный параметр высоты для каждой секции.

Преимущества системы WebSteel:

- Оперативный и точный расчет стоимости быстровозводимого здания. Система ВебСтил доступна клиентам 7 дней в неделю, 24 часа в сутки;

- Простое и точное проектирование. Система WebSteel позволяет сделать этап проектирования быстровозводимого здания максимально легким и удобным. Вы можете почувствовать себя в роли главного проектировщика, проявить свое творческое начало и воссоздать любой архитектурный мотив на базе вашего мироощущения, путешествий и собственного жизненного опыта. Все остальное онлайн сервис, построенный на основе параметрического он-лайн моделирования, сделает за вас;

- Бесплатное создание комплекта онлайн документации. В любой момент, клиент может получить БЕСПЛАТНЫЙ пакет он-лайн документации (коммерческое предложение, техническое задание, Эскизы, Договор и Счет) через Интернет. К документации прилагаются бесплатные базовые эскизы с общими видами и фасадными разрезами.

- Ускоренный процесс генерации рабочих чертежей. Система WebSteel позволяет ускорить процесс получения базовой информации о основных характеристиках быстровозводимого здания (сечение, общая металлоемкость, основные строительные технологии, применяемые в конструкции и т.д.) Это позволит вам экономить свое время на согласовании чертежей с контролирующими организациями на стадии ведения переговоров.