

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Отечественный рынок металлоконструкций наконец стал выбираться из того задымленного состояния, в котором он пребывал предыдущие 10 лет. Клиент стал более образованным. Компании перестали гнаться за простым удешевлением смет без оглядки на качество, удобство и безопасность. Конкуренция выросла, и компании-производители все чаще стали задумываться о применении новых технологий.

Однако не все технологии, продвигаемые на отечественном рынке, являются действительно новыми. Большинство из них было известно и доступно еще в середине прошлого века и сейчас широко применяется во всем мире. Так что в настоящее время наш рынок стал, скажем так, «догоняющим». Будем надеяться, что внедрение этих технологий пройдет не только с оглядкой на Европу и Америку, но и с известной долей «акклиматизации» для наших условий. Далее рассмотрим ряд технологий, которые в той или иной степени являются новыми для нашего рынка.

ЛЕГКИЕ ОЦИНКОВАННЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ ПРОФИЛИ

В настоящее время в Россию медленно, но верно перемещаются новые и перспективные технологии строительства из европейских стран и Америки. Истину ради стоит отметить, что большинство этих технологий было разработано в нашей стране еще при Советском Союзе и благополучно забыто.

За рубежом же основным лейтмотивом разработки строительных технологий являются ресурсосбережение и прагматичность. Одной из таких технологий является строительство из легких тонкостенных профилей. В настоящее время лишь небольшое количество компаний способно предложить эти технологии на нашем рынке, и еще меньшее количество компаний является производителями качественных тонкостенных профилей. Производство и проектирование таких конструкций довольно наукоемко, а оборудование для их производства очень дорого и не по карману большинству компаний.

Суть технологии заключается в том, что на специальном оборудовании стальной лист загибают в профильную деталь, которая благодаря своей сложной в разрезе форме (чаще в форме английских букв S или Z и т. п.) выдерживает значительные нагрузки, при этом весит относительно мало и экономит материал.

Также одним из преимуществ таких профилей является их экологичность. Этот фактор позволяет использовать их при строительстве жилых помещений из металлоконструкций.

Но у таких технологий, безусловно, есть и ограничения. Прочностные характеристики у этих профилей ограничены. По крайней мере адекватных разработок в данной области для зданий с большим пролетом в России на сегодняшний день не существует.

БЕСКАРКАСНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

В настоящее время набирает обороты так называемое бескаркасное строительство. Ярким примером может служить строительство «арочных» зданий без каркаса. Воспринимающим нагрузке элементом служат сами стены, сделанные из прокатанного на специальном оборудовании листа с крупной гофрой. Оборудование достаточно мобильно, и изготовление конструкций ведется зачастую прямо на строительной площадке. Скорость возведения таких построек уступает только возведению тентовых зданий. Однако несущая способность таких конструкций не велика, что ограничивает их размеры и территорию применения.

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ ИЗ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Чаще всего в качестве жилых помещений на основе металлоконструкций мы понимаем бытовки и вахтовые поселки, а проще говоря — временные сооружения. Эти сооружения отличаются полной заводской готовностью отдельного блока, вплоть до отделки внутреннего помещения. Но несмотря на все применяемые современные технологии, такие здания остаются лишь временным жильем, офисом и т. д.

В настоящее время все больший оборот в строительстве набирает использование тонкостенных профилей в строительстве жилых зданий. Но уточним: этот тип профилей применяется только для индивидуальных дачных построек. Более крупные здания (многоквартирные дома, магазины, офисы, супермаркеты, выставочные центры и т. д.) пока строятся в Швеции, Финляндии, Норвегии, США. За рубежом эти технологии применяются уже относительно давно и широко. У нас же тонкостенные профили с подачи государства начинают осторожно применяться при реконструкции зданий, в качестве надстроек, крыш, балконов. Есть несколько примеров постройки жилого здания, наподобие коттеджа, целиком из таких профилей. Эту технологию отмечают такие сильные стороны, как меньшие сроки стро-

ительства, свобода в планировке здания и широкий спектр решений для разработки уникальных и нестандартных проектов, более легкие фундаменты. Уже начинают появляться отечественные проекты подобных зданий, хотя стереотипы мышления потребителя пока мешают этим технологиям широко завоевать рынок. К тому же, широкому распространению такой технологии мешает отсутствие сырьевой базы, а именно — оцинкованной низколегированной стали толщиной до 3,5 мм.

ГОФРОБАЛКИ, ПЕРФОБАЛКИ

К балкам с гофрированной (sin-балка) стенкой относятся те, у которых в стенке для повышения их местной устойчивости созданы гофры различного очертания. Гофробалки могут использоваться без ограничения как пролетные конструкции, потолочные, крышные, рамные или как компоненты зданий в виде одиночных или рамных колонн. Оптимальными размерами для их использования в качестве пролетных конструкций являются 15–36 м, что соответствует большинству обычных зданий для промышленности, торговли и логистики.

Основное преимущество гофробалок по сравнению с горячекатаными и сварными двутаврами заключается в существенно более выгодных весовых характеристиках. Среди преимуществ гофробалки можно также выделить следующие: ускорение монтажа, уменьшение металлоемкости до 40%, уменьшение стоимости, упрощение проектирования.

Сам принцип укрепления конструкций «гофрой» был известен в России еще в 30–40 гг. при строительстве из дерева. Однако до недавнего времени производство гофробалки в стране практически отсутствовало. Сейчас у нас предложить качественную гофробалку могут не больше 7–10 компаний.

Перфобалки (или балки с перфорированной стенкой) являются еще одним примером инженерной мысли, направленной на облегчение конструкций и экономию материала. Перфорированная балка изготавливается путем разреза стенки прокатного двутавра зигзагообразной линией с равным шагом. Затем свариваются выступающие части обеих половин балки. Эта процедура позволяет получить более высокую балку с существенной экономией материала. Образуется своеобразная конструктивная форма — балка с окнами в стенке. Изменение высоты исходного сечения в полтора раза повышает примерно во столько

же его момент сопротивления и почти вдвое — момент инерции. Малоиспользуемая часть сечения стенки в центральной зоне как бы изымается (35–40% материала стенки), что для большинства балок не представляет какой-либо опасности. Расход металла в таких балках на 20–30% меньше, чем в обычных прокатных балках. Однако напряжения на всей площади балки неодинаковы, и хотя резервы пластичности материала позволяют избежать деформаций балки вокруг отверстий, имеется опасность появления трещин при циклических или ударных воздействиях, особенно в условиях низких температур. Это ограничивает применение перфобалок. Более того, неоднозначность восприятия нагрузок в разных точках ограничивает варианты применения перфобалок.

ТЕНТОВЫЕ И ПНЕВМОКОНСТРУКЦИИ

Сейчас на рынке можно встретить разнообразие предложений по быстрому строительству разнообразных зданий временного типа (тенты, павильоны, спортивные корты и т. д.).

Одним из таких вариантов является воздухоопорное строительство на металлокаркасе. Воздухоопорные конструкции бывают двух типов. В первом случае мембраны поддерживаются накачиваемым изнутри воздухом. Во втором случае из материала создается некий надувной каркас с закрепленным на нем тентом.

В основном, воздухоопорные сооружения пользуются спросом для накрытия спортивных площадок, которые в летнее время эксплуатируются на открытом воздухе, тем самым монтаж/демонтаж этих сооружений является самым легким, так как для сборки не требуется ничего, кроме подачи воздуха внутрь конструкции. В разобранном виде занимают совсем немного места.

Надувные конструкции имеют следующие преимущества:

- низкая цена;
- отсутствие опорных колонн внутри сооружений даже при большой ширине пролета;
- экономия электроэнергии, так как для производства применяется светопроводимая ткань;
- возможность самостоятельного монтажа и/или демонтажа конструкции без привлечения специалистов (например, строительство теннисных кортов на летний сезон занимает всего несколько часов).

ТЕКСТИЛЬНО-АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Они используются при сооружении зданий и сооружений, в основном, с использованием металлокаркаса:

- выставочные павильоны, концертные залы, амфитеатры и т. п.;
- аэропорты, автобусные и железнодорожные станции и терминалы;

- стадионы, ледовые арены, катки, теннисные корты и другие спортивные сооружения;

- крыши и укрытия для автомобильных площадок и бензоколонок;

- летние кафе, тент-шатры или тент-укрытия для гостинок, навесы для ресторанов, кафе и т. д.

У этих конструкций есть целый ряд преимуществ и отличительных особенностей:

- широкий вариант конструктивно-дизайнерских решений, возможность индивидуального декорирования;

- легкая совместимость с другими материалами, такими как дерево, стекло и элементы из нержавеющей стали;

- экономия на освещении при использовании светопрозрачных материалов;

— для производства сооружений текстильной архитектуры применяются специальные ПВХ, PVDF или PTFE материалы, покрытые тефлоном, вследствие чего эстетический вид остается неизменным около 15–20 лет.

АЛЮМИНИЕВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Сплавы алюминия и магния хорошо свариваются и обладают неплохой устойчивостью к воздействию коррозии. Область их применения в основном ограничивается ограждающими конструкциями. Также алюминиевые конструкции широко используются в вентилируемых фасадах, мансардах, балконах, навесах и входных группах как конструктивный материал вместе со светопрозрачными материалами.

В качестве несущего каркаса алюминиевые конструкции используются крайне редко. Их можно применить при возведении тентовых конструкций и небольших павильонов. Технико-экономическая целесообразность применения алюминиевых конструкций всех групп и размеров резко возрастает при наличии особых условий их возведения или эксплуатации. А это бывает в случаях:

- возведения сборно-разборных конструкций в особо отдаленных и труднодоступных районах;

- сооружения в сейсмических районах;
- эксплуатации в ряде агрессивных сред, в которых срок службы алюминиевых конструкций намного больше, чем конструкций из других материалов.

Алюминиевые конструкции выполняются преимущественно из алюминиевых сплавов. В ненагруженных и малонагруженных элементах конструкций применяется также и технический алюминий. Преимущество алюминия как строительного материала заключается в его гибкости, что дает возможность делать сложноформенные фасонные элементы. Некоторыми их недостатками являются сложность выполнения равнопрочных соединений, особенно сварных, и необходимость учета пони-

женной прочности и упругости алюминиевых сплавов.

ТЕРМОПРОФИЛИ

Термопрофиль — это балка из металлического профиля со сквозными продольными канавками, прорезанными в шахматном порядке. Благодаря этому значительно увеличиваются поперечные теплоизолирующие свойства за счет увеличения эффективного пути теплового потока, что создает лучшую тепло- и звукоизоляцию по сравнению со сплошными деревянными балками.

За рубежом термопрофиль используется уже давно и не только в промышленном строительстве. Административные и жилые здания из термопрофиля широко распространены в Скандинавских странах и США. В России же эта технология только начинает появляться. Пока это не сильно адаптированные иностранные технологии, и поставки профиля идут преимущественно из-за границы. Как уже было отмечено выше, это происходит и из-за неподготовленности отечественной металлообрабатывающей индустрии, и из-за недоверия потребителя, в том числе и из-за сурового климата. Сейчас термопрофиль преимущественно используется для малых монтажных форм, а именно — для теплиц, балконов, мансард и т. д.

Основные достоинства термопрофилей перечислены ниже:

- малый удельный вес конструкций;
- эффективное энергосбережение;
- высокая экологичность конструкций;
- широкий спектр конструктивных решений;
- большая скорость возведения.

БИСТАЛЬНЫЕ БАЛКИ

Одним из источников экономии металла в строительных конструкциях является применение вместо стали обычной малоуглеродистой стали повышенной прочности. Однако в балках, изготовленных целиком из стали повышенной прочности, нельзя полностью использовать все преимущества этой стали, так как в стенке балки и в сечениях вблизи опор напряжения значительно меньше расчетных сопротивлений. Поэтому часто целесообразно использовать балки из двух марок стали различной прочности — бистальные, в которых сталь повышенной прочности применяется только в наиболее напряженных участках поясов балок, а вся стенка и пояса — вблизи опор балки, т. е. участки балки, испытывающие меньшие нормальные напряжения, выполняются из стали малоуглеродистой. Эта технология применяется крайне редко в силу неподготовленности теоретической основы и промышленной базы.

А. А. СЕКАЦКАЯ, маркетинг-директор компании «Промстальконструкция»