



Рис. 2. Градирни Симферополь (ГРЭС)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайленко В.Е., Обухова В.С., Подгорный А.Л. Формообразование оболочек в архитектуре. Киев. «Будивельник», 1972, стр. 205.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Гиперболоид>

УДК 624.014.2

КОНСТРУКЦИИ БЫСТРОМОНТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ КОМПЛЕКТНОЙ ПОСТАВКИ

Венская Ю.С., студентка гр. ПГС 503, Булавинцев Ю.Е. ст. пр. каф АЗиС

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В статье рассмотрены конструктивные решения быстромонтируемых здания комплектной поставки США, стран СНГ, проведен их сравнительный анализ между собой и с железобетонными конструкциями каркасов, приведены новые конструктивные решения зданий с применением син-балок.

ВВЕДЕНИЕ

Конструкции быстромонтируемых зданий включают в себя несущие ограждающие конструкции, изготавливаемые на современных поточных и механизированных линиях, которые поставляют на строительную площадку комплектно и обеспечивают их скоростной монтаж.

Впервые здания комплектной поставки из металла были разработаны в США фирмой «Батлер» в 1946 году. Фирма «Батлер» является крупнейшей не только в США, но и в мире по производству металлических зданий такого типа. В настоящее время здания комплектной поставки составляют в США свыше 50% всего объема строительства одно- и двухэтажных зданий производственного назначения площадью до 14000 м².

В странах СНГ объем строительства быстромонтируемых зданий комплектной поставки (БМЗ КП) оценивается не более 20 % общего объема строительства.

Конструктивные системы быстромонтируемых зданий

Конструктивные системы быстромонтируемых зданий применяемых в США отличаются разнообразием. В одноэтажных зданиях применяются как покрытия с использованием сквозных конструкций (рис. 1), так и рамные системы со стойками и ригелями сплошного сечения (рис. 2).

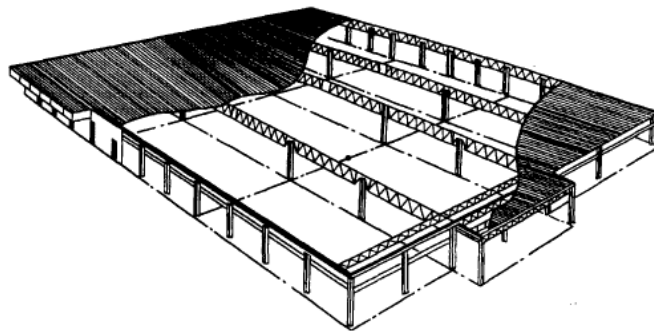


Рис. 1. Схема здания системы «Лендмарк»

Размеры пролетов в системе «Лендмарк» составляют от 6 до 15 м, а для системы «Уайдспан» - от 12 до 36 м. Многопролетное здание системы «Уайдспан» может достигать 90 м. Ригели и стойки – сварные двутавры, как правило переменного сечения.

Для архитектурной выразительности таких зданий разработаны типы фасадов, имитирующих камень, кирпич, дерево.

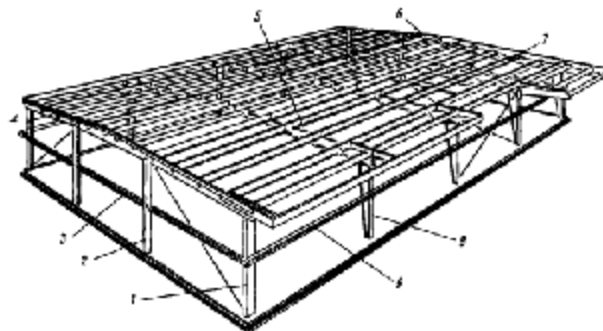


Рис. 2. Основные элементы здания системы «Уайдспан»:

- 1 – угловая колонна; 2 – стойка торцевой стены; 3 – ригель торцевой стены;
- 4 – балка торцевая; 5 – балки промежуточной рамы; 6 – жесткая рама торцевой стены; 7 – прогон;
- 8 – стойка промежуточной рамы;
- 9 – ригель боковой стены

В качестве конструкций покрытий зданий комплектной поставки фирмой «Батлер» используются и структурные конструкции.

В настоящее время выпускаются здания комплектной поставки двух и трехэтажные, большепролетные, листовые для хранения зерна.

Компоновочные и конструктивные решения производственных зданий комплектной поставки, используемые в странах СНГ, США, Германии и других стран изготавливающих такие конструкции достаточно близки.

Такие здания рекомендуются для применения при проектировании и строительстве производственных зданий, спортивных комплексов, предприятий общественного питания, торговых и выставочных павильонов.

Для конструкций БМЗ КП характерно использование эффективных марок сталей и профилей проката, современных монтажных соединений на высокопрочных болтах, самонарезных винтах, фланцевых соединений и др.

БМЗ КП могут иметь высоту до 18 м, пролеты 18, 24, 30 м, постоянные нагрузки на покрытия в пределах $50-140 \text{ кг/м}^2$, суммарный расход металла на несущие и ограждающие конструкции колеблется в пределах $50 - 100 \text{ кг/м}^2$, в зданиях могут применяться подвесные краны грузоподъемностью до 5 т и мостовые опорные краны грузоподъемностью до 50 т.

Освоено шесть основных типов БМЗ КП: “Молодечно”, “Канск”, “Кисловодск”, “Орск”, “Алма-Ата”, “Москва”. Их основные технические характеристики рассмотрены ниже. В основу формирования зданий, положены габаритные и конструктивные схемы зданий, разработанные рядом ведущих научно-исследовательских и проектных институтов Украины, России и стран СНГ.

Здания из конструкций типа “Молодечно” (рис. 3). Эта система включает элементы покрытия, колонн, фахверка, связей, подкрановых балок, подвесных путей и подкрановых

балок, лестниц и площадок. Несущие конструкции взаимосвязаны с ограждающими конструкциями.

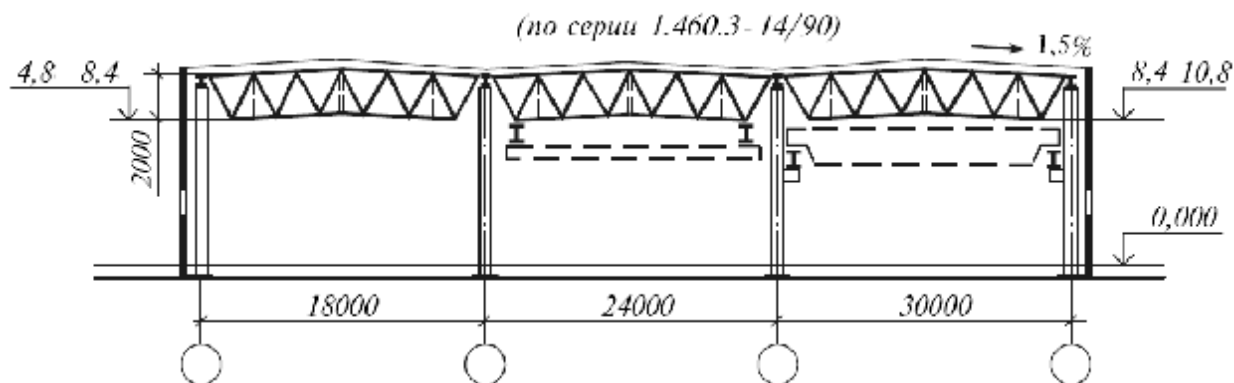


Рис. 3. Каркас здания из конструкций типа “Молодечно”

Здания из конструкций типа “Канск” (рис. 4). Представляет одноэтажное производственное здание с применением несущих одно- и многопролетных рам из прокатных широкополочных и сварных двутавровых балок с шагом 12 м и 6 м.

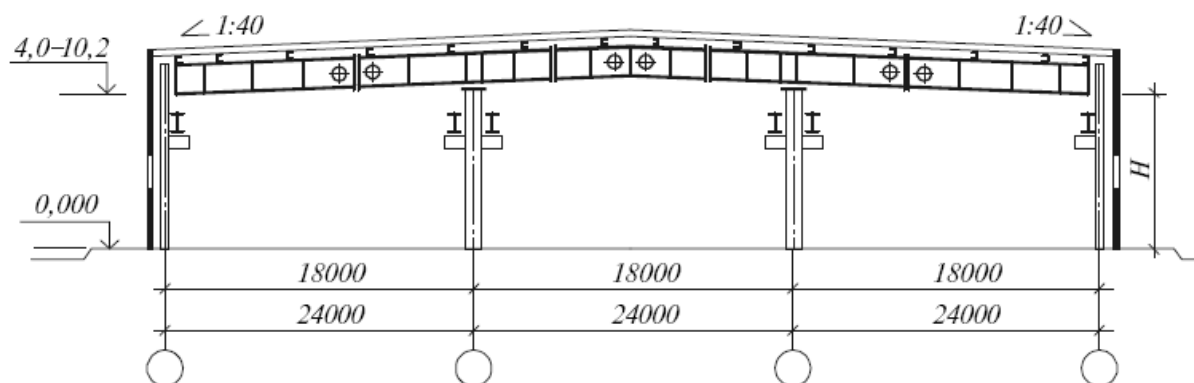


Рис. 4. Каркас здания из конструкций типа “Канск”

Здания из конструкций типа “Кисловодск” (рис. 5). Пространственные решетчатые конструкции покрытия из труб предназначены для одно- и многопролетных отапливаемых одноэтажных зданий без перепада высот. Конструкции допускают установку подвесных кранов грузоподъемностью не более 2 т (1 кран на секцию).

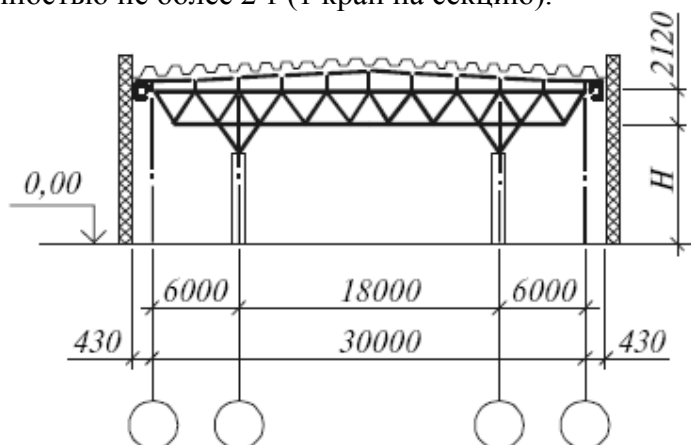


Рис. 5. Каркас здания из конструкций типа “Кисловодск”

Металлоконструкции зданий из конструкций типа “Орск” (рис. 6) осуществляются системой двухшарнирных однопролетных рам коробчатого сечения пролетом 24 м, по которым уложены прогоны и профилированный лист, выполняющий одновременно роль горизонтальных связей. Продольная жесткость здания обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам.

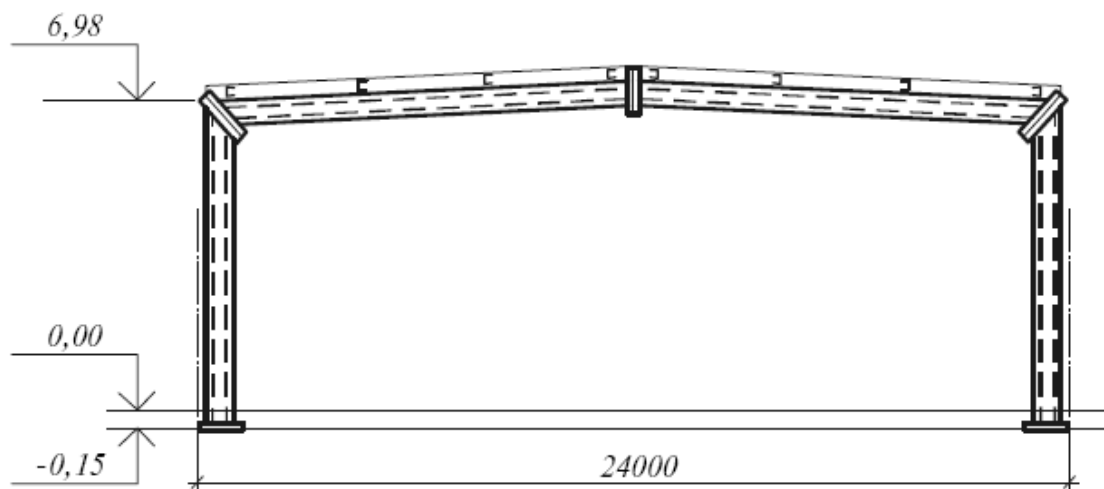


Рис. 6. Каркас здания из конструкций типа “Орск”

Здания с конструкциями типа “Алма-Ата” (рис. 7) представляют собой рамные каркасы из двутавров с тонкими гофрированными стенками для одноэтажных зданий многоцелевого назначения.

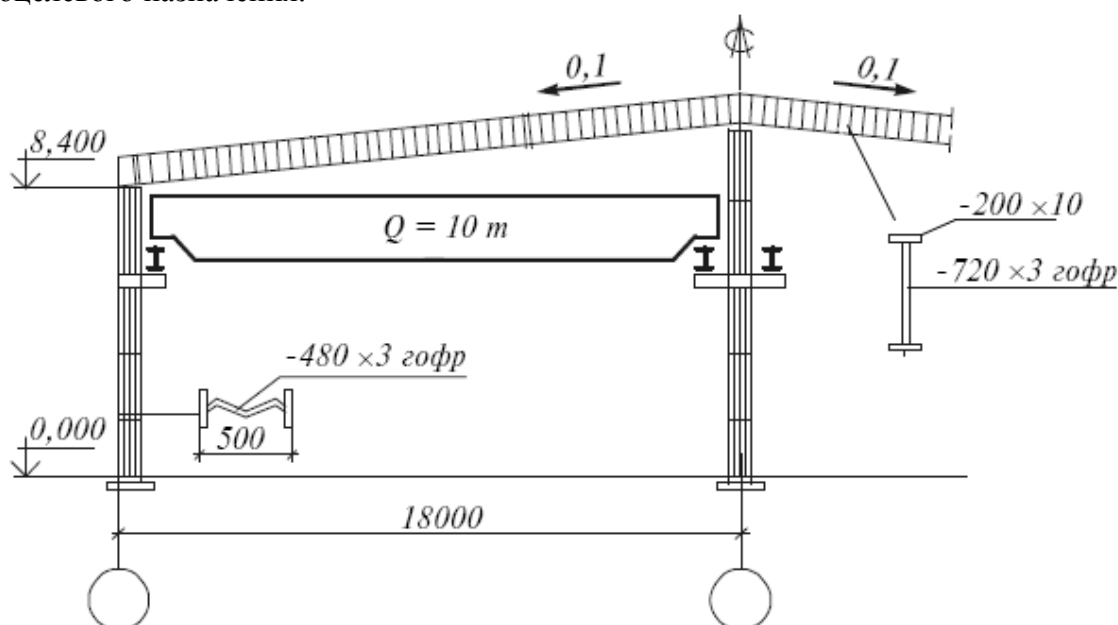


Рис. 7. Каркас здания из конструкций типа “Алма-Ата”

В Украине на данный момент успешно применяется новая технология строительства производственных БМЗ КП. В Киевской области работает современный завод, оборудованный австрийскими роботизированными линиями по производству таких конструкций. Завод предлагает комплексное решение БМЗ КП из легких металлоконструкций на основе инновационной технологии Син-балки, что, по сути, является технологией завтрашнего дня и ноу-хау сегодняшнего.

Син-балка (рис. 8) представляет собой разновидность сварных двутавров с гофрированной стенкой из стали толщиной до 3 мм, сочетает в себе множество преимуществ (большие пролеты, легкий вес, значительная несущая способность). Сварные двутавры с волнообразной стенкой могут применяться, как балки, работающие на изгиб (несущие балки покрытий и перекрытий, ригеля рам), так и элементы, находящиеся под воздействием нормальных сил (колонны, стойки рам). Уменьшенная масса несущих конструкций делает использование Син-балки в производстве БМЗ КП чрезвычайно экономичным и выгодным, так как более тонкая балка требует меньшего количества сырья - экономия составляет 10-20% в сравнении с обычными строительными конструкциями и 30-45% в сравнении с двутавровыми горячекатными балками.

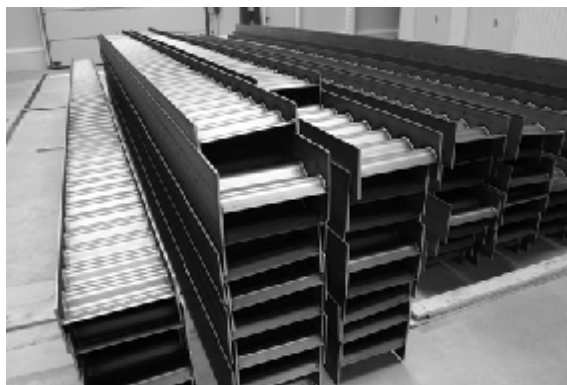


Рис. 8. Син-балки

Примерами применения данной технологии является строительство в Киевской

области Овощехранилища, площадью 6000 м² (рис. 9) , в Полтавской области Хлебозавода, в Харьковской области Склада и другие объекты.



Рис. 9. Строительство Овощехранилища, площадью-6000 м²

Анализ технико-экономических показателей

Основные технические характеристики быстромонтируемых зданий и покрытий комплектной поставки, применяемые в СНГ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики БМЗ КП

Параметр	Конструкции типа							
	«Моло- дечно	Покры- тие «Тагил	«Орск »	«Канск »	«Кисло- водск	Покрыти е	Покры- тие «Жито	«Алма- Ата»
Пролеты здания, м	18,0	18,0	-	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	24,0	24,0	24,0	24,0	-	24,0	24,0	-
	30,0	30,0	-	-	-	-	30,0	-
Шаг конструкций, м	6,0	12,0	6,0	6,0	18,0	12,0	6,0	6,0
	12,0			12,0			12,0	
Высота, м	До 18,0	9,6	6,98, 8,18	4,0 - 10,2	4,8 – 7,2	4,0 - 10,8	4,8 - 10,8	6,6

Сейсмостойкость, баллов	до 9	до 9	до 9	до 9 (18,0)	до 9	до 9	до 7	до 9
Подвесные краны								
Один 2 т	+	+	-	+	+	+	+	+
До двух 3,2 т	+	+	-	+	-	+	+	+
До двух 5 т	-	-	-	-	-	-	-	+
Мостовые краны								
До 5 т	+	+	+	+	-	+	-	+
До 20 т	+	+	-	+	-	+	+	+
До 50 т	+	+	-	-	-	-	-	-
Расход стали, кг/м ² (в зависимости от пролета, снеговой нагрузки, без кранов/с кранами)	29,0- -41,6	27,0- -40,3	30,4- -56,1	31,2- -67,6	32,1- -37,2	22,3- -34,9	34,2- -44,6	38,9- -54,4

Анализ технико-экономических показателей производственных БМЗ КП и зданий с традиционным железобетонным каркасом с учетом приведенных затрат показывает, что расход стали в зданиях из этих конструкций, приведенный к стали Ст3, в 1,7-2,4 раза выше, чем для варианта из железобетона. В то же время трудоемкость изготовления и монтажа БМЗ КП на 20-30% меньше. При этом затраты труда на изготовление конструкций в 2-3 раза ниже, благодаря высокому уровню механизации и автоматизации производства. Продолжительность монтажа БМЗ КП, вследствие больших возможностей совмещения работ, на 25-40% меньше, чем при сборном железобетоне. Масса БМЗ КП в 3-5 раз меньше массы здания из сборного железобетона. В результате улучшенных теплотехнических качеств металлических ограждающих конструкций с эффективным утеплителем годовые эксплуатационные расходы на отопление по БМЗ КП в 1,5 раза меньше по сравнению с однослойными легкобетонными панелями стен и железобетонными плитами покрытий с минераловатным утеплителем.

ВЫВОДЫ

- В отличие от традиционных строительных конструкций область деятельности связанная с разработкой и применением легких металлических конструкций зданий комплектной поставки в Украине сравнительно молода и пока не получила широкого распространения.

- Совершенствование и развитие металлических конструкций связано с расширением номенклатуры зданий комплектной поставки.

- Дальнейшее повышение эффективности стальных конструкций комплектной поставки возможно за счет облегчения кровельных покрытий, рационального применения сталей повышенной прочности, использования тонкостенных сварных двутавров с гофрированными стенками и переменным сечением, тонкостенных гнутых и гнутосварных элементов.

- Развитие и совершенствование конструкций комплектной поставки позволяет в полной мере реализовать одно из достоинств металлических конструкций – их индустриальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Легкие металлические конструкции одноэтажных производственных зданий. Под ред. И.И. Ищенко. – М.: Стройиздат, 1988.
2. Каталог легких несущих и ограждающих металлических конструкций и металлических изделий для промышленных зданий. – М.: 1989.

3. Брудка Я., Лубински М. Легкие стальные конструкции. М.: Стройиздат, 1974.
4. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Т 2. Под. Ред. В.В. Кузнецова. – М.: изд. АСВ, 1998. – 512 с.
5. Металлические конструкции. Под. Ред. Г.С. Веденикова. – М.: Стройиздат, 1998. - 760 с.
6. Материалы сайта: www.bfz.kiev.ua

УДК №514.18

ОСОБЕННОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ТЕНЕЙ В АКСОНОМЕТРИИ НА ПРИМЕРЕ АРХИТЕКТУРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

**Гапонова Т.В., Возняк В.А., студ. гр. АРХ-102, Глухий Л.В., доцент, кафедра
геометрического и компьютерного моделирования**

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Тени в перспективе и аксонометрии играют важную роль. Они придают перспективным и аксонометрическим проекциям большую выразительность. В основу построения таких теней положены основы построения теней в ортогональных проекциях.

Тени (собственные, падающие), лучевая плоскость, обратные лучи.

ВВЕДЕНИЕ

Перейдем к конкретным примерам построения теней в аксонометрии, на которой покажем некоторые особенности, присущие этим методам.

Для того чтобы плоскому чертежу придать большую выразительность, сделать двумерное изображение наглядным, прибегают к построению теней. Особенно широко используются тени при оформлении архитектурных проектов (зданий и других сооружений).

Основная задача теории теней заключается в определении контуров собственной и падающей теней данного тела.

Собственные тени – тени, которые получаются на неосвещенной поверхности самого тела. Тени, отбрасываемые предметом на плоскости проекций, а также на другие поверхности, называются *падающими тенями*.

Направление лучей света выбирают произвольным с тем, чтобы лучше выразить форму объекта. Однако при этом следует учесть ориентацию здания по странам света и высоту солнца. **Приемы построения теней в аксонометрии аналогичны основным способам построения теней в ортогональных проекциях.** Чаще других применяются способы лучевых сечений и обратных лучей. Направление светового луча задается его основной аксонометрической проекцией, а также вторичной (горизонтальной) проекцией луча с дополнительной проекцией на одну из вертикальных плоскостей объекта. Рассмотрим несколько примеров построения теней в аксонометрии.

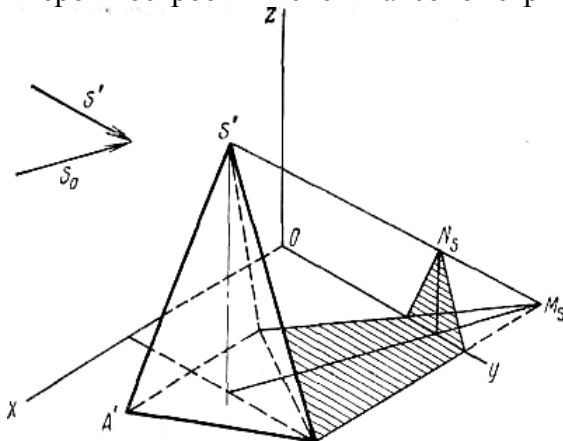


Рис. 1. Построение теней геометрической фигуры в аксонометрии