Тема 4. Оборудование и технология выполнения работ по профессии

4.4. Сведения о строительных конструкциях

Строительными конструкциями принято называть отдельные относительно самостоятельные элементы зданий и сооружений, требующие для изготовления соответствующих чертежей и расчётов.

Здание — это наземный строительный объект, предназначенный для проживания и деятельности людей, размещения производства, хранения продукции.

Сооружение — это наземный или подземный строительный объект, предназначенный для выполнения технических или эстетических функций. В зависимости от этого различают инженерные сооружения (мосты, трубы, тоннели, резервуары и т.д.) и архитектурные сооружения — обелиски, памятники, и т.д.).

Здания и сооружения состоят из различных элементов и конструкций: фундаментов, стен, колонн, перекрытий и покрытий, лестниц, окон, дверей и т.д. По функциональному назначению элементы здания можно разделить на две основные группы: *несущие* и ограждающие. Некоторые элементы сочетают эти две функции (например, перекрытия, внешние стены и др.).

Ограждающие конструкции — это элементы здания, защищающие внутренние помещения от негативного воздействия внешней среды и отделяющие одно помещение от другого.

К ограждающим конструкциям относятся стены, перегородки, перекрытия, покрытия и фонари, заполнение оконных и дверных проемов и т. д.

Несущие — это конструкции, которые воспринимают силовые и несиловые воздействия (температурные, сейсмические, от неравномерных осадок основания и др.) и, взаимодействуя друг с другом, передают их через фундамент на грунт.

К несущим конструкциям относятся фундаменты, колонны, несущие стены, плиты перекрытия, ригели, прогоны, связи каркаса, размещаемые в строго определенном порядке.

В зависимости от геометрических форм различают следующие виды несущих строительных конструкций:

- *Линейные,* или *стержневые,* — колонны, балки, балочные плиты и настилы, фермы, рамы, арки;
- *Плоскостные* — плиты, опертые по контуру, наружные и внутренние стены зданий, безбалочные перекрытия и др.;

- *Пространственные* — тонкостенные купола, оболочки покрытий одиночной и двойной кривизны, висячие конструкции, стенки резервуаров и силосов, складки, шатры и т. п.

Несущие конструкции являются основой зданий и сооружений. Они воспринимают действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки и обеспечивают безопасность эксплуатации объекта и людей. Кроме того, инженерное оборудование зданий (лифты, грузоподъемные краны, водоснабжение и водоотведение, электрические сети и др.) смонтированы на несущих конструкциях и не могут нормально функционировать, если несущие конструкции не отвечают предъявляемым к ним требованиям.

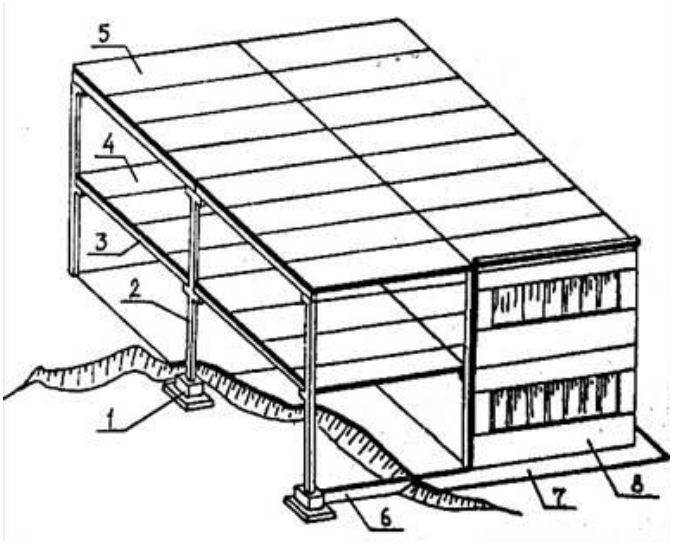
Комплекс несущих конструкций, соединенных между собой, образует пространственную *несущую* (конструктивную) *систему* здания и сооружения, которая обеспечивает прочность, устойчивость и геометрическую неизменяемость объекта на весь срок эксплуатации.

Методы расчёта и конструирования строительных конструкций, а также графическое оформление чертежей строительных конструкций в большой степени зависят от материала, из которого они изготовлены. В строительной практике применяются следующие материалы: *бетон*, *железобетон*, *металл*, *дерево*, *камень* и другие.

Здания и сооружения делятся на **каркасные** и **бескаркасные**. Каркас здания является основной несущей конструкцией в каркасных зданиях. Он состоит из системы, связанных между собой вертикальных колонн и горизонтальных балок (прогонов или ригелей), воспринимающих внешние нагрузки и воздействия и передающих их основанию с помощью фундаментов колонн. На рисунке 1 показана конструктивная схема каркасного многоэтажного здания.

Рис. 1. Многоэтажное каркасное здание

1 – фундаментный железобетонный блок;
2 – железобетонная колонна;
3 – ригель междуэтажного перекрытия;
4 – железобетонная плита перекрытия;
5 – железобетонная плита покрытия;
6 – фундаментная балка;
7 – отмостка;
8 – стеновая панель



Фундамент – это та часть здания (сооружения), которая находится в земле и на которую опираются стены и колонны. Фундамент служит для передачи и распределения нагрузки от здания на грунт.

Стены – вертикальные части, ограждающие помещение от внешних температурных и атмосферных воздействий (наружные стены) и внутри здания (внутренние стены).

Перекрытия – конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи: нижние (над подвалом), подвальные, междуэтажные и чердачные.

Крыша – верхняя часть здания, защищающая его внутреннее пространство от атмосферного воздействия. Верхняя водонепроницаемая оболочка крыши называется кровлей.

Перегородки – вертикальные ненесущие элементы, разделяющие внутреннее пространство на отдельные помещения.

Окна служат для естественного освещения и проветривания помещений.

Двери служат для сообщения между помещениями.

Каркас одноэтажного здания чаще всего состоит из *поперечных рам* (рис. 2), образованных колоннами и несущими конструкциями покрытия (фермы, арки, балки и др.). Материалом для изготовления элементов каркаса может служить железобетон, сталь, древесина и др. материалы.

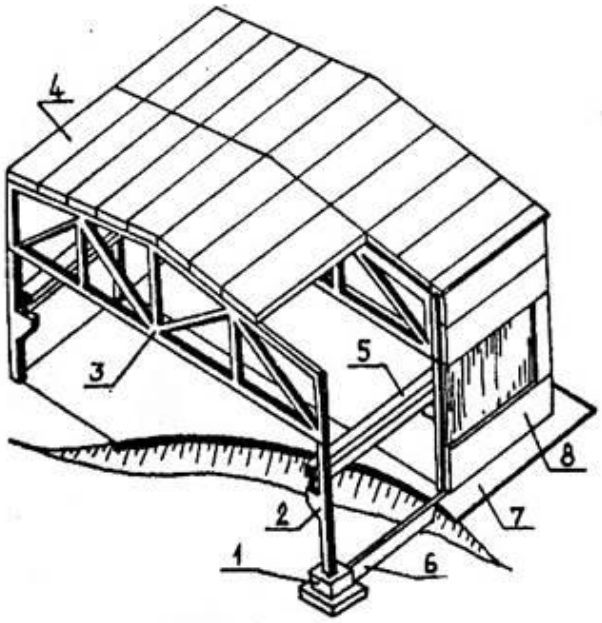


Рис. 2. Одноэтажное каркасное здание
1 – фундаментный блок;
2 – железобетонная колонна;
3 – железобетонная ферма покрытия;
4 – плита покрытия;
5 – подкрановая балка;
6 – фундаментная балка;
7 – отмостка;
8 – стеновая панель

Фермы представляют собой сквозные (решетчатые) конструкции, изготовленные из отдельных стержней, соединяемых в узлах в геометрически неизменяемые системы. Фермы могут иметь различное очертание. Состоит ферма из поясов (верхнего и нижнего) и решетки (раскосы и стойки).

Подкрановые балки служат для укладки по ним рельсовых путей под мостовые краны и являются продольными элементами каркаса, увеличивающие его пространственную жесткость.

Фундаментальные балки служат в каркасных зданиях для передачи нагрузки от наружных и внутренних стен на фундаменты колонн.

Для освещения рабочих мест, удалённых от окон, а также для естественной вентиляции (аэрации) помещений в промышленных зданиях устраивают фонари – надстройки над отверстиями в покрытии. Фонари в зависимости от назначения бывают световые, предназначенные только для освещения, аэрационные – для естественной вентиляции и светоаэрационные, выполняющие обе эти функции.

Подвесные потолки применяют обычно в зданиях спортивно-зрелищного назначения. Применение их вызывается необходимостью улучшить интерьер или вынести межферменное пространство из отапливаемого объёма здания. Крепление подвесных потолков производят к несущим элементам, покрытиям (фермам, балкам, вантам и др.).

Чертежи узлов строительных конструкций

Узлом строительной конструкции называется та часть, где стыкуются несколько деталей. В строительной механике **узел** – место плавного перераспределения допустимых усилий, действующих в сочлененных элементах конструкции.

Задачей графического оформления узла строительных конструкций является проекционное изображение стыка конструктивных элементов по их геометрическим размерам с простановкой метрических величин, необходимых для сборки данного узла, указание типов крепления деталей.

Изображению любого узла строительной конструкции всегда предшествует геометрическая схема данной конструкции. На геометрической схеме кружком обозначается разрабатываемый узел.

Геометрические конструкции обычно изображают в масштабе 1:100, 1:200, 1:400 и 1:500. На них проставляют размеры, как отдельных элементов, так и всей конструкции в целом.

Оформление чертежей узлов строительных конструкций подчиняется тем же правилам, что и чертежей зданий и сооружений. В зависимости от вида основного используемого материала конструкции делятся на металлические, железобетонные, деревянные и каменные. В последнее время стали широко применяться и конструкции из пластмасс.