ЛЕКЦИЯ 15

15. Разработка компоновочного плана ГПС и РТК

Для разработки компоновочного плана цеха, т.е. решения вопросов размещения всех входящих в него подразделений, необходимо предварительно определить основные параметры здания, обеспечивающие наиболее рациональное взаимное положение участков с учетом существующих между подразделениями технологических связей и требований строительной техники.

15.1. Выбор параметров здания

Наиболее распространенной конструкцией здания для размещения механосборочных цехов являются одноэтажные многопролетные здания прямоугольной формы с полом на бетонном основании и перекрытием, поддерживаемым системой колонн, образующих пролеты цеха. Колонны соединяются строительными и подстропильными фермами, на которых укладываются перекрытия цеха.

Основными строительными параметрами такого здания являются:

L – ширина пролета (расстояние между продольными осями колонн);

Ш – шаг колонн (расстояние между поперечными осями колонн).

Н – расстояние от поверхности чистого пола до низа несущих конструкций покрытия;

Сетка колонн – L image001t1.

В большинстве случаев одноэтажные промышленные здания имеют ряд параллельных пролетов, которые отделены друг от друга рядами колонн.

Основные размеры здания в плане измеряются между разбивочными осями, которые образуют геометрическую основу плана здания. Оси, идущие вдоль пролета здания (продольные), обозначают заглавными буквами русского алфавита. Оси, пересекающие пролеты (поперечные), обозначаются цифрами. Обозначения разбивочных осей проставляются в кружочках (рис. 15.1).

L – размер пролета измеряется между продольными разбивочными осями. Он должен быть кратным шести, т.е. 12, 18, 24, 30 м и т.д. (табл. 15.1).

Ш – поперечный шаг колонн по периметру здания равным 12 или 6 м, а внутри здания – 12 м.

Н – высота от чистого пола до низа несущих конструкций (должна быть кратна 0,6 м).

Сетка колонн и высота пролетов определяется технологическим процессом и размещением производства.

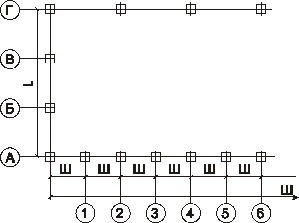
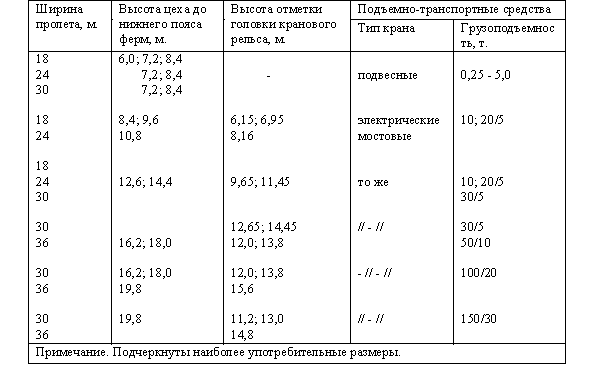


Рис. 15.1. Сетка колонн.

Таблица 15.1 Размеры унифицированных пролетов и грузоподъемности подъемно-транспортных средств.



Для всех конструктивных схем зданий шаг внутренних колонн принимается равным 12 м, а шаг колонн, расположенных по периметру здания, 6 или 12 м. в зависимости от конструкции основных ограждений.

15.2. Типы зданий для цехов машиностроительного завода

Типы, конструкции и размеры зданий для цехов выбираются в зависимости от следующих факторов:

а) название здания

б) характера и размеров объекта производства, объема производимой продукции, характера технологического процесса, характера применяемого оборудования

в) типов, размеров и грузоподъемности кранов и транспортных устройств

г) требований, предъявляемых в отношении освещения, отопления, вентиляции.

д) условий удаления и отвода атмосферных осадков

е) учета возможности дальнейшего расширения здания.

ж) рода применяемого строительного материала.

Производственные здания могут быть одноэтажными и многоэтажными.

Здания машиностроительных цехов строят преимущественно одноэтажными, так как применяется тяжелое оборудование и сама продукция имеет большой вес и габариты. Однако, когда это возможно по характеру оборудования и изделий, используют многоэтажные здания.

Одноэтажные здания: в большинстве случаев состоят из нескольких полетов. Форма таких зданий должна быть наиболее простой, в виде прямоугольника или квадрата, так как затраты на строительство зданий сложной конфигурации увеличиваются. Однако исходя из условий производственного процесса применяют здания в виде букв П и Ш (для кузнечных, прессовых и т.д.)

Общие размеры и площади цехов определяются на основе планировки оборудования и всех помещений цеха. Размеры зданий определяют по размерам и числу пролетов.

Ширина отдельных пролетов здания определяется на основании планировки оборудования и средств транспорта.

Длина пролета цеха определяется суммой размеров производственных и вспомогательных отделений, последовательно расположенных вдоль пролета, проходов и др. участков цеха. Основным размером, определяющим длину пролета, является длина технологической линии станков, расположенных вдоль пролета.

Высоту пролета цеха определяют исходя из размеров изготовляемых изделий, габаритных размеров оборудования, размеров и конструкций мостовых кранов, а также санитарно-гигиенических требований.

Установив необходимые основные размеры пролета – его ширину, высоту и шаг колонн, а также на основании объема производства и планировки технологического оборудования необходимое число пролетов, общую ширину и длину здания, соответствующие условиям данного производства, подбирают применительно к ним типовые строительные схемы секций и зданий, разработанные для промышленных зданий.

Высоту помещений (тип отметки чистого пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре) в зданиях без мостовых кранов следует назначать:

для пролетов до 12 м – 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,8.

для пролетов 18 и 24 м – 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6.

При необходимости применения зданий больших высот их следует принимать:

для пролетов до 12 м – кратными 1,2 (при высотах до 10,8 м) и кратными 1,8 (при больших высотах).

для пролетов 16 м и более – кратными 1,8

В зданиях с мостовыми кранами высоту помещений следует принимать независимо от грузоподъемности кранов по данным в табл. 45 (М.Е. Егоров «Основы проектирования машиностроительных заводов)

Шаг колонн по средним и крайним рядам следует назначать равным 12 км 6 м на основании технико-экономических показателей. При необходимости назначения шага колонн более 12 м его следует принимать кратным 6.

На основании строительных норм разработаны унифицированные типовые секции для одноэтажных и многоэтажных зданий машиностроительной, легкой, пищевой и химической промышленности. Из таких секций, которые делятся на основные и дополнительные, компонуют промышленные здания.

В зависимости от назначения здания, его размеров и грузоподъемности кранового оборудования конструкция здания по роду применяемого материала может быть металлическая, железобетонная и смешанная.

Металлическая конструкция состоит из металлических колонн и подкрановых путей, форм, фонарей и т.д. Такие конструкции применяются для зданий с большими пролетами (30 см) и кранами большой грузоподъемности (30 тонн). Металлические конструкции применяются для зданий, в которых происходит нагревание несущих конструкций.

Железобетонная конструкция состоит из железобетонных колонн, связывающих рам, балок, подкрановых элементов здания. Железобетонные конструкции могут быть монолитными и сборными.

Стены производственных зданий следует делать панельными: панели высотой 1,2 и 1,8 м. Стены кирпичной кладки применяются для зданий небольшого объема (до 5000 м3).

Смешанные конструкции состоящие из железобетонных колонн, подкрановых балок, металлических форм используются для цехов горячей и холодной обработки.

Многоэтажные здания высотой 2 – 5 этажей, а иногда и больше – можно применять для механических и сборочных цехов при производстве легких и мелких изделий, например, режущего и измерительного инструментов, приборов и т.д. Нормативная полезная нагрузка на пол в многоэтажных зданиях принимается 500, 1000, 1500 кг/м2 для станков малых и средних размеров. Для более крупных не более 2000 кг/м2.

Ширина многоэтажных зданий не может быть большой, т.к. ухудшается освещенность цехов боковым светом. Исходя из этого ширина многоэтажных зданий принимается равной 18, 24, 30 м.

Для многоэтажных зданий при нагрузках 500, 1000, 1500 применяется сетка колонн 6image0046 и 9image0056, при 2000 и 2500 кг/м2 - 6м image0066м

Высота этажей от отметки чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа принимается 3,6; 4,8; 6,0, а для 1-го этажа – до 7,2 м.

Самой простой и удобной формой многоэтажных зданий является прямоугольная, при которой возможно использование унифицированных габаритных схем, но может быть и в форме П и Ш.

Расположение лестничных клеток может быть наружное (в пристройках) и внутреннее (в самом здании).

15.3. Основные сведения по элементам строительной части

15.3.1. Основания зданий и сооружений

Для предупреждения неравномерной осадки зданий и сооружений их надо располагать на достаточно прочном грунте. Слой грунта, воспринимающий вес всего здания, называется основанием.

По структуре грунта делятся на скальные, песчаные, глинистые, растительные, насыпные и смешанные.

Нормальными считается грунт, допускающий нагрузку 2,0 – 2,5 кг/см2.

15.3.2. Фундаменты зданий и сооружений

Подземная часть здания, передающая нагрузку от наземной части на основание, называется фундаментом.

Поверхность фундамента, непосредственно передающая нагрузку на основание, называется подошвой фундамента.

Глубина заложения фундамента устанавливается в зависимости от влажности грунта, положения уровня грунтовых вод и глубины промерзания грунта.

15.3.3. Фундаменты под металлорежущие станки

Металлорежущие станки в ценах можно устанавливать

а) непосредственно на полу;

б) на отдельных или общих для нескольких станков фундаментах.

Непосредственно на полу можно устанавливать легкие и средние станки общего назначения со спокойным ходом.

Отдельные фундаменты для металлорежущих станков устраиваются с целью равномерного распределения на грунт динамических усилий и предотвращения колебаний станин, а также распространения колебаний на окружающую площадь и соседнее оборудование.

Фундаменты под оборудование не должны быть связаны с фундаментом здания.

15.3.4. Стены и колонны

По конструктивному признаку стены здания разделяются на несущие и каркасные (в каркасных зданиях).

Несущие наружные стены делают из кирпича и естественных или бетонных камней. Несущие и ограждающие функции у них не разграничены.

В каркасных зданиях несущие функции выполняет каркас, состоящий из колонн и балок, а ограждающие функции – стеновое заполнение.

15.3.5. Перегородки

Внутренние перегородки бывают разных видов в зависимости от назначения помещения:

а) деревянные оштукатуренные.

б) стеклянные с нижней деревянной частью.

в) из металлической сетки с нижней деревянной частью.

г) металлические застекленные.

д) кирпичные.

е) железобетонные.

В настоящее время рекомендуется применять каркасные перегородки из легких материалов, допускающие их демонтаж.

Деревянные оштукатуренные – ставят в бытовых, конторских и др. помещениях.

Стеклянные с нижней деревянной частью – для отделений заточных, шлифовальных, лекальных и особо точных станков.

Металлические сетки с нижней деревянной частью – помещения для складов.

Кирпичные и железобетонные – для отделений покрытий металлами, окрасочных, термических и др.

15.3.6. Полы

Для механических, сборочных, инструментальных и других цехов холодной обработки удобны полы их деревянной торцовой шашки (твердых пород) по бетонному основанию. Шашки делают шестигранными или прямоугольными.

Открытые бетонные полы применяются редко.

Асфальтовые полы – они удобны для цехового транспорта, но трудно поддаются чистке, пол холодный, значит нужны подставки у станков. В кузнечных цехах – из каменной брусчатки, кирпича, бетона. В помещениях лабораторий, служебных и конторских помещениях применяются ксилолитовые полы. Эти полы удобны, хорошо поддаются чистке.

15.3.7. Двери, ворота

Расстояния от наиболее удаленного рабочего места до выхода наружу находятся в пределах для одноэтажных зданий от 50 до 100 м, и для многоэтажных – от 30 до 75 м. Количество эвакуационных выходов должно быть не менее двух. Предельная ширина проходов не менее 1 м., коридоров – 1,4 м, дверей – 0,8 – 2,4 м. Высота дверей не менее 2,0 м. Ширина ворот должна превышать наибольшую ширину средств транспорта не менее чем на 600 мм и должно быть не менее 1,8 м.

Высота ворот в свету для пропуска средств безрельсового транспорта должна быть больше высоты средств транспорта не менее чем на 200 мм и должна быть не менее 2,4 м.

15.3.8. Световые фонари (на крыше)

Световые фонари широко применяют для многопролетных цехов. Они одновременно служат для естественной вентиляции. Фонари можно располагать как вдоль, так и поперек пролетов.

Форма световых фонарей:

* треугольная
* зубчатая
* трапецеидальная
* прямоугольная
* М – образная

Треугольные – делаются глухими, т.е. не открывающимися, т.к. в противном случае очень трудно обеспечить водонепроницаемость притворов. Такие фонари применяются редко (рис.15.2а).

Зубчатые с наклонной или вертикальной остекленной поверхностью, обращенной на север или северо-восток. Применяется, когда в помещение не должен проникать прямой солнечный свет (рис. 15.2б).

Трапецеидальные – на остекленной поверхности задерживаются снег и грязь (рис. 15.2в). Предпочтительнее прямоугольные и М – образные (рис. 15.2д).

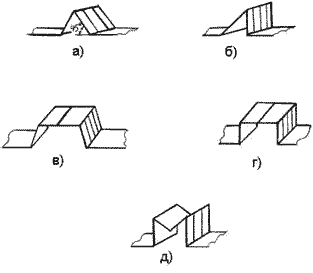


Рис. 15.2. Конструкции световых фонарей.

Контрольные задания

Задание 15.1.

В зависимости от каких факторов выбираются типы, конструкции и размеры зданий?

Задание 15.2.

Что называется фундаментом?

Задание 15.3.

Как разделяются стены здания по конструктивному признаку?