

ТЕМА 5 (часть 2)

ВЫБОР ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СХЕМЫ И ПАРАМЕТРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Продолжение пункта 5.1.

Варианты расположения вспомогательных служб механосборочного производства. Вспомогательные службы — службы цехового механика, заточные, эмульсионные, универсально-сборных приспособлений, склады, хозяйственные службы — размещаются либо в производственной части здания, либо в служебно-бытовой.

При размещении вспомогательных служб в производственной части здания у стены выделяется зона, шириной 6...9 м, которая располагается по двум вариантам: перпендикулярно или параллельно пролетам.

В крупных производственных зданиях, в конструкции которых предусматриваются встроенные вставки, вспомогательные службы размещают во встроенных вставках.

При размещении вспомогательных служб в служебно-бытовой части здания их располагают на первых этажах, высота которых не менее 3,3 м.

Некоторые сведения по строительному проектированию зданий механосборочного производства. При разработке технологических решений определяется связь строительных проектных решений с технологическим функциональным назначением здания, его отдельных зон и площадей.

В строительной части проектов решаются два основных вопроса:

1) определяются объемно-планировочная схема здания (размеры пролетов, сетка колонн, высота пролетов, этажность здания); наличие или отсутствие крановых устройств, типы ферм перекрытия, система фонарного или бесфонарного освещения и проветривания здания, необходимость температурных швов, взаимное расположение основных частей здания, характеристика отдельных помещений;

2) принимаются конструктивные решения — размеры, форма, строительные материалы основных конструктивных элементов здания, система унификации.

При этом первый вопрос непосредственно связан с технологическими решениями. Общая композиция здания, масштаб, пропорции, пластика объемов, фактура и цвет материалов, соотношение с рельефом, геологией земельного участка и другие характеристики определяются в архитектурной части проекта.

Одноэтажные здания выбирают при изготовлении тяжелых изделий и при использовании тяжелого оборудования. Их проектируют двух видов — одноэтажные отдельные и одноэтажные блокированные.

Одноэтажные отдельные здания отличаются хорошей аэрацией, виброустойчивостью, большей простотой конструкции, гибкостью при реконструкции. При этом увеличение территории, удлинение грузопотоков, людских потоков, коммуникаций, при увеличении расходов на транспорт и отопление снижают достоинства одноэтажных отдельных зданий.

Одноэтажные сплошные блокированные здания создают хорошие условия для непрерывного поточного производства, его автоматизации, обеспечивают уменьшение территории, длины коммуникаций, расходов на транспорт и отопление. Однако ухудшение условий освещения, санитарных и аэрационных возможностей, усложнение возможностей расширения и размещения на площадках с уклоном являются недостатками зданий этого типа.

Одноэтажные сплошные здания применяются для размещения - цехов со сходными технологическими процессами, при общности транспортных средств они имеют наибольшее распространение в механосборочном производстве, составляют примерно 75 % всех применяемых зданий.

Многоэтажные производственные здания (2—5 этажей) применяются при нагрузке на междуэтажные перекрытия, не превышающей 1...1,5 т/м² (допускается до 3 т/м²). Превышение междуэтажной нагрузки значительно удорожает здание. К числу недостатков такого типа зданий относятся: ограничение массы и габаритов обрабатываемых изделий и устанавливаемого оборудования; ограничение ширины здания в целях обеспечения достаточного естественного освещения (18, 24, 30, 36 м); ограничение скорости хода станков и их точности из-за недостаточной виброустойчивости здания; усложненные условия размещения участков из-за ограниченной ширины здания; необходимость установки брандмауэров и частого размещения лестничных клеток.

Одним из направлений повышения эффективности капитальных вложений является объединение предприятий в промышленные узлы, применение блокированных зданий с крупноразмерной сеткой колонн, строительство зданий на основе их типизации и унификации.

Основные конструктивные элементы промышленных зданий.

Основание здания — подготовленная для строительства земля — скала, гравий, песок, рассчитанная на нагрузку 0,2...0,25 МПа. При необходимости грунт, образующий основание здания, укрепляется нагнетанием цементных растворов, сваями, уплотнением в результате вибронагрузок.

Фундамент — подземный элемент здания, предназначенный для передачи нагрузки на грунт. Выполняется в виде отдельных фундаментных башмаков или в виде плит, образующих сплошной ленточный фундамент. Изготавливается из кирпича или железобетона.

Колонны — вертикальные элементы конструкции здания, образующие его каркас. Колонны опираются на фундамент и воспринимают нагрузки от ферм, перекрытия и верхнего транспорта. Сечения колонн пропорциональны их высоте.

Фермы — горизонтальные элементы каркаса здания, являющиеся несущими конструкциями перекрытия зданий. Они воспринимают нагрузки от фонарных устройств, кровельного настила и подвешенного транспорта. В качестве материала используется сборный железобетон, а для пролетов 24 м и более — металл.

Светоаэрационные устройства — фонари предназначены для освещения и проветривания здания. Применяют только световые, только аэрационные и смешанные.

Кровля — защищает здание от дождя, снега, ветра и замыкает горизонтальную конструкцию здания. Кровля здания представляет собой сложную конструкцию, состоящую из ферм, фонарей (либо других светоаэрационных устройств), плит настила утеплительных укрытий, водоизоляционных покрытий, цементно-песочных стяжек и верхних защитных покрытий. В качестве материала для утеплителей применяется пенобетон, для водоизоляции — рубероид, для верхних защитных покрытий толь — кожа, гравий на мастике.

По форме кровля может быть плоской, либо скатной. Плоская кровля по своему устройству более сложная, так как в ее конструкцию из сборных железобетонных плит включаются дополнительные приспособления для отвода дождя и снега. Такие многотонные кровли собирают при строительстве на земле.

В некоторых прецизионных производствах, а также в северных районах, где дневное естественное освещение кратковременно, предусматриваются бесфонарные кровли (бесфонарные здания) с постоянным искусственным освещением и вентиляцией.

Вертикальные ограждения. К вертикальным ограждениям относятся стены, окна, ворота, двери, лестницы. Основной частью вертикальных ограждений являются стены, осуществляющие как ограждающие, так и несущие функции.

Несущие стены дополнительно укрепляются пилястрами в междуоконных пространствах.

Ворота замыкают магистральные проезды. Унифицированные размеры ворот — 2х2,5 м, 3х3,5 м.

Лестницы размещаются в капитальных стенах и образуют лестничные клетки шириной 2,5...3 м. Лестницы и выходы из зданий размещают на расстоянии 50, максимум 100 м от наиболее удаленного рабочего места. В крупных блокированных зданиях АО ВАЗ и КамАЗ лестницы предусмотрены с наружным трехметровым тамбуром.

Полы имеют важное значение как строительный элемент, на котором устанавливается технологическое оборудование и обеспечиваются транспортные операции (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Типы покрытий полов и основные требования к ним

Отделения механо-сборочного производства	Типы покрытий	Максимальная нагрузка, т/м ²	Допустимые жидкости из применяемых: вода, минеральные масла, щелочи, бензин-керосин	Пыльность и очистка
Механические	Полимерцемент, торцовая шашка	3...5	Допускаются	Малая пыльность
Сборочные		3...3,5	Не допускаются	
Механические и сборочные прецизионных изделий	Керамические плиты на цементно-песчаной прослойке	1,5	Допускаются	Беспыльность, очистка средней трудности
Испытательные				
Лаборатории				
Склады	Металлоцемент, бетон, плиты, асфальтобетон	10	Не допускаются вода и минеральные масла	Средняя пыльность
Проезды	Бетон	10	Допускаются	
	Металлоцемент	10		
	Асфальтобетон	5	Не допускаются минеральные масла	

Полы состоят из подстилающего слоя, высотой 100... 150 мм из бетона, песка, щебня, шлака. Поверх него укладывается изоляционный слой стяжки из легкого бетона — ксилолита, который накрывается слоем так называемого чистого пола из торцовых шашек, бетона, полимерцемента, асфальта, кирпича, мозаичных плит, а в отдельных помещениях — из металлических или керамических плит. Во вспомогательных помещениях в качестве верхнего слоя чистого пола применяется линолеум, дерево.

Основные строительные материалы. Камень: естественный — гранит, песчаник, известняк (бутовый, туф, мрамор), асбоцемент; искусственный — кирпич (обжоговый силикатный) и бетон.

Применяется цемент естественный или искусственный, состоящий из 75 % извести и 25 % глины. *Железобетон* — строительный материал, сопротивляющийся не только сжимающим нагрузкам, но и изгибающим и растягивающим. Железобетон представляет собой бетон, армированный металлом.

Для зданий с крупноразмерной сеткой колонн при ширине пролетов более 24 м используют металлические конструкции, которые в этих условиях оказываются более экономичными.

5.2. Расчетно-пояснительная записка.

Окончательные проектные решения, обоснования и расчет включают в расчетно-пояснительную записку.

Состав разделов и оформление расчетно-пояснительной записки определяются эталонами и нормативами, при этом отражаются особенности проектных решений, отличающиеся от унифицированных.

Оценка технико-экономической эффективности проектных технологических решений. Общая оценка эффективности проектных решений дается в экономической части проекта, которая является заключительным этапом проектирования производства.

В разделе "Технологические решения" определяются технико-экономическая эффективность выбора заготовок для деталей, выбора вариантов технологических операций и технологического процесса в целом» оценка объемно-планировочной схемы здания, эффективности затрат на охрану окружающей среды.

Оценка выбранного варианта технологического процесса осуществляется на основании сроков окупаемости вкладываемых средств, приведенных к единице изделия минимальных затрат, которые должны приближаться к себестоимости изготавливаемого изделия и определяться по формуле

$$Z_{пр} = \frac{C_{Д} + E_{н}K_{Д}}{\Pi}, \quad (5.1)$$

где $Z_{пр}$ - приведенные затраты на программу Π ;

$C_{Д}$ – эксплуатационные расходы (заработная плата, накладные расходы, амортизационные расходы);

$E_{н}$ - нормативный коэффициент окупаемости приведенных затрат, равный единице, отнесенной к нормативному числу лет окупаемости (при нормативе 5 лет $E_{н} = 0,2$);

$K_{Д}$ - капитальные затраты на оборудование и здание.

Оценка выбранной объемно-планировочной схемы здания выполняется на основании расчета удельных показателей, отнесенных к единице оборудования или к одному работающему, и сопоставлении расчетных удельных показателей с нормативными.

Оценка затрат на охрану работающих и охрану окружающей среды проводится на основании показателей, индивидуальных в каждом конкретном проекте. Единых нормативов не используют.

Общие и удельные технико-экономические показатели. Общие показатели отражают общий объем работ и общие параметры проекта.

Общие технико-экономические показатели, отнесенные к единице оборудования, к одному работающему, к 1 м² площади, являются удельными и позволяют путем сопоставления с нормативными показателями или с показателями передовых предприятий определить эффективность проекта.

Неоправданное завышение удельных технико-экономических показателей может послужить причиной пересмотра отдельных проектных решений.

Перечень технико-экономических показателей входит в нормы технологического проектирования.

Одним из видов работ по совершенствованию методики проектирования является периодический пересмотр и переработка нормативных технико-экономических показателей. Пересмотр производится на основании анализа паспортных данных действующих предприятий и новых перспективных проектных решений.

Анализ проектных технико-экономических показателей является одним из этапов экспертизы и утверждения проекта.

Контрольные вопросы по теме 5

1. Какова связь технологических проектных решений со строительными проектными решениями?
2. Назовите параметры объемно-планировочной характеристики промышленных зданий для механосборочного производства.
3. Дайте определение параметров объемно-планировочной схемы промышленного здания.
4. Основные архитектурно-строительные части промышленных зданий механосборочного производства.
5. Особенности промышленных пролетов с термоконстантным режимом.
6. Основные конструктивные элементы промышленных зданий. Типы покрытий полов промышленных участков и требования к ним.
7. Основные строительные материалы.
8. Как осуществляется оценка технико-экономической эффективности проектных решений?
9. Как проводится оценка эффективности выбранного варианта технологического процесса?
10. В чем состоит оценка объемно-планировочной схемы выбранного промышленного здания?
11. Какие технико-экономические показатели относятся к общим, а какие - к удельным?