Владимирский государственный университет

Кафедра строительных конструкций и архитектуры

Курсовой проект по архитектуре

Проектирование производственного одноэтажного трехпролетного здания

Владимирский государственный университет

Кафедра строительных конструкций и архитектуры

Задание

На курсовой проект по архитектуре

Исходные данные для проектирования

1. Тема проекта: Проектирование производственного одноэтажного

трехпролетного здания.

2. Назначение здания: Цех тяжелого машиностроения.

3. Район строительства (город): Новосибирск.

4. Рельеф местности

5. Грунтовые условия: Супесь R = 0,18 МПа.

6. Схема I

7. Вариант 1

Введение

Целью данного курсового проекта является архитектурно-строительное проектирование производственного одноэтажного трехпролетного здания определенного назначения с заданными габаритными размерами, крановым оборудованием, наличием фонарей и других элементов.

Проектирование зданий и сооружений – это создание проектно-технической документации для строительства. Документация должна состоять из комплекта чертежей, пояснительной записки и сметы.

Проектирование зданий и сооружений ведется на основе единой системы модульной координации размеров (ЕСМКР), которая является базой унификации объемно-планировочных и конструктивных решений. ЕСМКР представляет совокупность сочетания размеров здания, его элементов и строительных конструкций благодаря кратности этих размеров основному модулю М=100 мм. Цель применения ЕСМКР в проектировании – это не только обеспечение кратности размеров деталей основному модулю, но и строгое ограничение числа типоразмеров индустриальных конструкций и деталей. При проектировании используют укрупненные модули, кратные основному (3М, 6М …60М) и дробные (1/2М, 1/5М …1/100М).

В процессе работы рассмотрены природные условия и генеральный план участка местности, на котором расположено данное здание. Рассмотрена объемно-планировочная структура и конструктивное решение этого цеха. Выполнены чертежи: главного и бокового фасада, продольного и поперечного разреза, плана 1 этажа промышленного здания, планы 1 и 2 этажей административно-бытового корпуса; произведены теплотехнический расчет стен, светотехнический расчет, расчет санитарно-технического оборудования бытовых помещений. Также в данной работе решены вопросы отделки здания и инженерного оборудования.

При выполнении работы применялись такие архитектурные, планировочные и конструктивные решения, которые наиболее полно удовлетворяют назначению здания, всем проектным нормам, требованиям индустриальности, прочности, долговечности, архитектурной выразительности.

1. Природные условия

Природные условия – это совокупность естественных условий существования человечества, важнейшие компоненты окружающей его среды, как то: солнечная энергия, внутриземное тепло, водные ресурсы, земельные ресурсы, минеральные ресурсы, растительные ресурсы, ресурсы животного мира.

В соответствии с заданием, предприятие, которому принадлежит проектируемый цех, находится в городе Новосибирске.

Новосибирск – областной центр, расположенный в Западной Сибири.

Западная Сибирь – это край необъятной равнины, высоких гор и полноводных рек, край огромнейших природных богатств.

С юга на север район пересекают крупнейшие реки Сибири – Обь и Иртыш. Обе они судоходные и имеют большое хозяйственное значение. Кроме того, Обь и Иртыш обладают огромными запасами гидроэнергии.

Западно-Сибирская низменность плоская, лишь слегка наклонена к северу. Поэтому здесь много болот, почва покрыта толстым слоем торфа.

Богатства этих мест идут в крупные промышленные центры. А богатств здесь много! В тайге – масса пушного зверя: соболя, куницы, колонка, белки, горностая, бобра. Водятся тут медведь, росомаха, лисица, лось, есть косули. Реки и многочисленные озера изобилуют рыбой – муксуном, сигом, нельмой, стерлядью, осетром, сибирским хариусом.

Важное значение имеют леса Западной Сибири. Они расположены главным образом севернее Транссибирской магистрали. Пихта, ель, кедр, сосна, лиственница, береза – все это ценнейшее сырье для лесной и лесохимической промышленности.

На юге леса переходят в лесостепи. Сибирская лесостепь тянется на многие сотни километров. То тут, то там виднеются березовые и осиновые рощи. К северу они все чаще сливаются между собой и постепенно превращаются в сплошной лес.

Лесостепи – одно из важнейших богатств района. Их плодородные почвы позволяют выращивать богатые урожаи зерновых и технических культур.

На севере обнаружены большие запасы железных руд. На востоке добывают марганцевые руды, также имеются залежи ртути, полиметаллов, бокситов, мрамора. Озера богаты поваренной солью, содой, мирабилитом. Обнаружены запасы нефти, природного газа.

Климат Западной Сибири континентальный: зима холодная, лето жаркое. В январе средняя температура: -18°С. Но морозы из-за сухости воздуха переносятся тут значительно легче, чем в Европейской части. Средняя температура июля: +19°С. Осадков выпадает 300-450 мм в год. Инженерно-геологические условия обычные.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что здания, проектируемые для данной области должны иметь хорошую теплоизоляцию и надежную систему отопления.

2. Генеральный план

Генеральный план участка – это план расположения проектируемого объекта на участке местности и в системе существующей застройки.

При разработке генплана промышленного предприятия решают следующие основные вопросы:

- рациональное размещение зданий, сооружений, инженерных коммуникаций;

- хозяйственное, транспортное обеспечение производства;

- бытовое обслуживание работающих;

- благоустройство территории.

Рациональность размещения зданий, сооружений и инженерных коммуникаций определяет общий цикл производственно-технологического процесса промышленного предприятия.

Основным принципом организации застройки является зонирование территории. На предприятии выделяют следующие зоны:

Предзаводская зона включает в себя административные, общезаводские лаборатории, стоянки для автотранспорта и др. Их располагают при въезде на предприятие со стороны жилой зоны.

Производственная зона включает основные цеха.

Подсобная зона включает территории, на которых располагают энергетические, вспомогательные, санитарно-технические, коммуникационные объекты.

Складская зона – склады сырья, материалов, готовой продукции.

Благоустройство территории является частью архитектурного решения генплана предприятия. Основные элементы благоустройства: озеленение, малые архитектурные формы, элементы обработки рельефа, визуальной информации, площадки для отдыха и занятий спортом и т. д.

В курсовом проекте выполним объединенный генплан, включающий в себя элементы разбивочного плана, плана организации рельефа местности и плана благоустройства территории (рис 1) [4].

На разбивочном плане нанесем:

- сохраняемые существующие здания и проектируемое здание;

- автомобильные дороги и площадки с дорожным покрытием;

- рельеф местности (горизонтали);

- условную границу ("красную" линию застройки);

- ограждения или условную границу территории;

- указатель направления на север стрелкой с буквой "С";

- геодезическую разбивочную сетку.

Проектируемое здание обводим толстой линией. Вокруг здания покажем отмостку тонкой линией.

На разбивочном плане изобразим горизонтальную привязку проектируемого объекта к геодезической разбивочной сетке, укажем расстояние от проектируемого здания до существующих зданий и сооружений в двух взаимно перпендикулярных направлениях и таким образом, чтобы местоположение здания было определено на местности. Такую привязку называют линейной.

План организации рельефа местности включает в себя:

- рельеф местности, обозначаемый горизонталями и фактическими отметками рельефа местности;

- проектные отметки опорных точек планировки с указанием направления уклона проектного профиля, уровень первого этажа по отношению к рельефу местности.

По углам здания (отмостки) вынесем красные и черные отметки (черные – под чертой, красные – над чертой). Поверхность планировочной площадки должна иметь уклон для обеспечения стока талых и дождевых вод. Уклон площадки вдоль здания примем 2%.

Отметку уровня пола первого этажа (базисную отметку 0.000) по отношению к рельефу местности покажем в центре плана здания.

План благоустройства территории выполним на основе разбивочного плана. На нем укажем: тротуары, дорожки и их ширину; площадки и их размеры; оборудование площадок; деревья, кустарники, цветники, газоны.

3. Объемно-планировочное решение здания

3.1 Общие положения

Объемно-планировочным решением здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений избранных размеров и формы в единую целостную композицию.

На выбор объемно-планировочного решения и этажности здания большое влияние оказывают климат, рельеф, архитектурное окружение, функциональная схема.

Для принятия объемно-планировочного решения производственного здания необходимо учитывать следующие факторы:

- технологический процесс;

- характеристики подъемно-транспортного оборудования, градостроительные условия, определяющие положение здания;

- характеристики внутренней среды в здании;

- природно-климатические условия;

- технико-экономические требования.

В зависимости от характеристики технологического процесса одноэтажные производственные здания по объемно-планировочному решению могут быть пролетного, зального и ячейкового типов. При проектировании одноэтажного производственного здания преимущественно используют пролетную или ячейковую структуру, так как они предопределяют простую прямоугольную форму плана. Выбор формы и профиля производственного здания связан с решением таких планировочных задач, как выбор этажности, сетки колонн, рационального размещения различных помещений в объеме здания, ширины и высоты пролетов.

Конфигурация, размеры плана, высота, профиль производственного здания определяются технологическими параметрами, числом и взаимным расположением пролетов [8].

Ширину пролетов L (расстояние между продольными разбивочными осями) увязывают с пролетом мостового крана Lк и расстоянием между осью рельса подкранового пути и разбивочной осью. Шаг колонн выбирают с учетом габаритов и способов расстановки технологического оборудования, размеров выпускаемых изделий, вида внутрицехового подъемно-транспортного оборудования и др. Высота пролетов – расстояние от уровня пола до низа несущих конструкций покрытий – зависит от технологических требований.

Профиль производственного здания – поперечное сечение – определяют с учетом технологических требований: освещенности, воздухообмена, особенностей климата, уклона крыши.

Одноэтажные производственные здания оборудуются подвесными и мостовыми кранами.

В производственном здании для пропуска средств напольного транспорта необходимо предусмотреть ворота.

Промышленные здания должны иметь естественное освещение через оконные проемы в наружных стенах и через фонари.

Проектируемое здание имеет три пролета, направленных взаимно перпендикулярно. Пролеты имеют различную высоту и оборудованы один мостовым краном, а два других подвесным краном. Здание компонуют из ряда поперечных рам. Каркас здания выполнен из металлических конструкций (КМ). При примыкании разновысоких пролетов дадим температурно-осадочный шов.

Привязку колонн к продольным осям примем в зависимости от шага колонн, грузоподъемности, режима работы и вида кранового оборудования. Привязку колонн крайнего продольного ряда выполним таким образом, чтобы внешняя грань колонны была смещена наружу с оси продольного ряда на 500 мм. Геометрические оси сечения колонн средних рядов, кроме колонн, расположенных в торцах, у температурных швов и парапетов высот зданий, совместим с разбивочными осями. При привязке колонн среднего и крайнего рядов в торцах зданий к поперечным разбивочным осям сместим геометрическую ось колонны с поперечной разбивочной оси на 500 мм внутрь здания.

В каркасах большой протяженности устраивают температурные швы, делящие каркас на отдельные участки, называемые температурными блоками. Конструктивно поперечные деформационные швы выполняют на двух колоннах, смещенных на 500 мм с оси шва внутрь каждого блока [12].

Высотой здания является расстояние от уровня чистого пола до низа стропильной конструкции на опоре. В соответствии с заданием, у нас во всех пролетах находятся мостовые краны, поэтому высота всех пролетов будет определяться по формуле:

Н = Н у.г.р. + Н кр + Δ,

где Н у.г.р. – расстояние от чистого пола до уровня головки кранового рельса (примем по заданию); Н кр – высота мостового крана от уровня головки рельса до верха крана; Δ – зазор между верхом крана и низом стропильной конструкции на опоре.

В первом пролете:

Н1 = 10 + 2,5 + 2,5 = 15 м.

Во втором и третьем пролетах:

Н2,3 = 10 + 1,65 + 2,5 = 14,15 м.

В одноэтажных каркасных зданиях высоту следует назначать кратной укрупненным модулям: 6 М – при высоте до 6 м; 12 М при высоте от 6 до 18 м, где М = 100 мм. Если полученная при подсчете высота не кратна высотному модулю, то ее следует округлить до величины, кратной 6 М или 12 М (в сторону увеличения).

Окончательно высоту первого пролета принимаем: 15,6 м.; высоту второго и третьего пролетов: 14,4 м.

Количество ворот в здании примем равное трем.

После разработки плана и определения высотных размеров приступим к выбору несущих и ограждающих конструкций.

3.2 Выбор несущих и ограждающих конструкций

В одноэтажных производственных зданиях наиболее распространены три варианта каркасов: железобетонный, металлический и смешанный.

Каркас состоит из поперечных рам, объединенных в пространственную систему продольными конструктивными элементами. Поперечную раму образуют колонны и ригели. В качестве ригелей выступают балки, фермы.

Чтобы выбрать тип колонны, необходимо знать ее проектную высоту Н, шаг колонн l, величину пролета L, грузоподъемность крана. За проектную высоту колонны Н принимается расстояние от чистого пола цеха (отметка 0,000) до низа стропильной конструкции на опоре (без учета ее нижнего конца, заделываемого в фундамент).

В зданиях без мостовых кранов колонны принимаются постоянного сечения. В зданиях с железобетонным каркасом, оборудованных мостовыми кранами, железобетонные колонны проектируются переменного сечения с крановыми консолями и двухветвевые. В зданиях с металлическим каркасом и мостовыми кранами колонны при высоте до 9.6 м имеют постоянное сечение, а выше – проектируются решетчатыми. В настоящее время разработаны типовые габаритные схемы однопролетных и многопролетных зданий с мостовыми кранами и без них, высотой до 18 м включительно.

Фундаменты под колонны каркаса проектируют отдельно стоящими, из сборного железобетона или монолитными. Под фундаментами устраивают песчаную или щебеночную подготовку толщиной не менее 100 мм. Отметка подошвы фундамента принимается согласно рекомендациям СНиП [1] либо по условиям заглубления смежных фундаментов технологического оборудования. Для передачи на фундамент нагрузки от стен здания применяют фундаментные балки таврового или трапециевидного сечения. Под наружные стены балки укладывают с внешней стороны колонн, опирая их на ступени фундаментов или на бетонные столбики, выложенные по этим ступеням так, чтобы верхняя грань балки была ниже поверхности чистого пола на 30 мм. По фундаментным балкам устраивают горизонтальную гидроизоляцию толщиной 30 мм и далее возводят стены.

Стропильные конструкции покрытия выполняют в виде балки и фермы. На выбор геометрической схемы балки или фермы влияет заданный профиль разреза здания.

Так как в здании шаг колонн, по наружным и средним рядам не совпадает, предусмотрим подстропильные конструкции.

Покрытие здания решим по беспрогонной схеме с использованием сборных железобетонных плит размером в плане 3 х 12 м.

Стеновое ограждение здания выполним из сборных железобетонных утепленных панелей. Толщину панелей примем из санитарно-гигиенических и экономических условий теплотехнического расчета, выполненного по СНиП [2].

Номинальная длина панелей 6 и 12 м, номинальная высота 0,9; 1,2; 1,8 м. Стены каркасных промышленных зданий могут быть навесными и самонесущими. Самонесущие стены выполняются только с раздельными оконными проемами, а навесные – и с раздельными, и с ленточными. Раскладку панелей по высоте будем начинать с отметки 0,000 м и так, чтобы один из горизонтальных швов располагался на 0,6 м ниже верха колонны. В зданиях с высотой до 10,8 м применяются стеновые панели высотой 1,2 м, а в зданиях выше 10,8 м – высотой 1,8 м. Карнизные и парапетные панели имеют высоту 0,9 и 1,2 м. Торцевую стену сделаем выше продольной и выше конька крыши на 400мм. Номинальную длину панелей возьмем 12 м для первого пролета и 6 м для второго и третьего пролетов. Высоту панелей возьмем 1,8 м.

Для навески панелей на торце здания устанавливаются фахверковые колонны. Они имеют нулевую привязку к крайним разбивочным поперечным осям. В зданиях с железобетонным каркасом высотой до 9,6 м включительно применяются железобетонные колонны, во всех остальных случаях – стальные [10].

Для увеличения пространственной жесткости в одноэтажном промышленном здании предусматривают систему вертикальных и горизонтальных связей. Связи устанавливают по колоннам в вертикальной плоскости, по шатру – в горизонтальной и вертикальной.

3.3 Расчет и проектирование бытовых помещений

Расчет и проектирование бытовых помещений следует выполнять согласно положениям СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания".

Бытовые здания предприятий предназначены для размещения в них помещений обслуживания работающих: санитарно-бытовых, здравоохранения, общественного питания, торговли и службы быта, культуры, технического назначения, общественных организаций.

Санитарно-бытовые помещения являются основным элементом этих зданий, так как связаны с ежедневным обслуживанием работающих на данном предприятии. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, помещения для обогрева и другие специальные помещения.

При планировке бытовых помещений необходимо учитывать, что люди должны получать бытовое обслуживание при следовании на работу и с работы, не выходя за пределы здания. При этом нужно размещать отдельные помещения так, чтобы при движении людей к рабочим местам и обратно не создавались встречные и пересекающиеся потоки. В гардеробном блоке должны быть предусмотрены кладовые для хранения спецодежды грязной и чистой, место для глажения одежды и сушки волос, респираторные, помещения для сушки спецодежды, помещения дежурного персонала, курительные. Предварительно определим габариты здания и назначим этажность. На одного человека в среднем приходится 4 м² площади бытовых помещений. В нашем случае при численности 170 человек площадь бытовых помещений составит:

4 м² х 170 = 680 м²

В связи с небольшим количеством работающих, количество бытовых зданий сократим до двух. Бытовые здания будем проектировать двухэтажные, из кирпича. На одном из этажей, одного из бытовых зданий расположим административные помещения (кабинет начальника цеха, табельную, кабинеты для отделов). Учитывая, все вышесказанное площадь одного этажа бытовых помещений будет равна:

680 / 3 = 228 м²

Для проектирования выберем сетку 6м х 6м. Длина здания тогда будет 24 м, а ширина 12 м. Здания коридорной системы имеют по два выхода в цех. Освещение гардеробных блоков с душевыми примем искусственным, а всех остальных – естественным через оконные проемы в наружных стенах. Душевые и преддушевые расположим у внутренних стен во избежание конденсата в конструкциях вследствие высокой влажности помещений. Здания имеют по две лестничные клетки.

4. Конструктивное решение здания

4.1 Главный и боковой фасады

Фасад – вид наружной стороны здания. Различают главный фасад, дворовый и боковые (торцевые) фасады.

Главным фасадом принято считать вид здания со стороны улицы или площади. Дворовый – задний фасад – противоположен главному. В рабочих проектах дают фасады со всех сторон здания. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагается здание или часть здания. Масштаб фасада для рабочих чертежей принимают 1:200, 1:400, 1:500, фрагменты – в масштабе 1:100, 1:50. Для одноэтажных производственных зданий его обычно принимают 1:400 или 1:200 (в зависимости от размеров здания и размещения всех чертежей на листе) [6].

На чертеже показывают все элементы здания со стороны фасада, их вычерчивают по размерам, определенным в планах и поперечных разрезах. На фасадах зданий со стенами из сборных элементов показывают разрезку стен на панели или блоки, штриховкой выделяют отдельные участки стен, материал которых отличается от основного материала отделки. Сложные участки фасада выполняют отдельными фрагментами в более крупном масштабе. На фрагментах фасадов подробно показывают все детали, наносят все необходимые отметки и надписи.[5]

Отметки частей здания указывают стрелкой с полочкой. Отметки располагают в один или несколько столбиков по вертикали. Некоторые отметки могут ставиться вне столбиков.

Координационные оси здания указывают в следующих местах: по краям фасада; в местах "уступов" стен по плану здания; у деформационных швов.

В нижней части фасада показывают уровень грунта толстой линией, а верх отмостки – тонкой линией.

В нашей работе мы выполняем чертежи главного и бокового фасада производственного одноэтажного трехпролетного здания – цеха тяжелого машиностроения.

Главный фасад. В соответствии с заданием у нас крайними осями являются оси 1,18. Нанесем эти оси на чертеж. Далее относительно этих осей определим габариты здания на чертеже.

Проводим линию уровня грунта и выносим ее за контур фасада на 30 мм. На расстоянии 1,5 мм от первой линии проводим тонкую горизонтальную линию – линию верха отмостки [7]. Тонкими линиями проводим горизонтальные контуры цоколя, верха и низа оконных проемов, и других частей здания. Проводим вертикальные линии оконных и дверных проемов. Вычерчиваем тонкими линиями железобетонные панели и остальные детали фасада. Так как контуры фасада теперь нанесены, то обводим его основными линиями. Подписываем на чертеже название: "Фасад 1-18" и проставляем высотные отметки.

Аналогично выполняем чертеж бокового фасада. В этом случае у нас крайними осями будут оси А, С, а фасад будет называться: "Фасад А-С".

4.2 План первого этажа промышленного здания

План здания – это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне. План здания дает представление о его форме, взаимном расположении отдельных помещений. Мнимую секущую плоскость разреза располагают в пределах дверных и оконных проемов. Поэтому на плане здания показывают оконные и дверные проемы, стены и перегородки, встроенные шкафы, сантехническое оборудование и т.п.

На план наносят контуры элементов здания, попавшие в разрез и расположенные ниже или выше секущей плоскости в пределах высоты помещений этажа. Невидимые конструктивные элементы на плане не показывают, но если на других чертежах невозможно показать данный элемент, как видимый, на плане его изображают штрихпунктирными линиями [9].

Элементы стен, перегородок, простенков на планах показывают толстой линией, оконные проемы – тремя тонкими линиями, двери и ворота – одной толстой чертой, проведенной из угла проема в сторону открывания под углом 30-45°.

Капитальные наружные и внутренние стены, а также колонны привязывают к координационным осям. Для этого проставляют расстояния от внутренней или наружной плоскости стены или геометрической оси элемента до координационной оси здания. В кирпичных стенах расстояние от внутренней грани до координационной оси принимают равным 130, 200 мм или равным основному модулю 100 мм. Минимальная величина опирания плит на кирпичные стены по несущей стороне 120 мм, по ненесущей – 50 мм.

Секущие плоскости разрезов на планах здания показывают толстыми штриховыми линиями со стрелками. Направление стрелок указывает направление взгляда и рекомендуется снизу вверх или слева направо. При необходимости можно принять и другое направление.

Санитарно-техническое оборудование (умывальники, ванные, мойки, газовые плиты и т. п.), а также вентиляционные каналы в стенах и коробах показывают в соответствии с условными обозначениями по ГОСТ 21.107-78.

В данном курсовом проекте выполним план I этажа промышленного здания, в масштабе 1:400. План здания на чертеже располагают главным фасадом, обращенным вниз, а задним фасадом вверх. Продольные оси выносят в левую сторону, а поперечные оси – вниз. Продольные оси обозначим: А, Б, В, Г, …, а поперечные: 1, 2, 3, 4, … [10].

Нанесем на чертеж продольные и поперечные оси в соответствии с заданием. Шаг поперечных осей будет 6 м, а продольных – 6 м и 12 м. Внешнюю грань колонны крайнего продольного ряда сместим на 500 мм наружу с продольной оси. Колонны средних рядов, кроме колонн, расположенных в торцах, у температурных швов и парапетов высот зданий разместим так, чтобы их геометрические оси сечения совпадали с разбивочными осями. Колонны среднего и крайнего рядов в торцах зданий расположим так, чтобы геометрическая ось колонны смещалась с поперечной разбивочной оси на 500 мм вглубь здания.

В соответствии со схемой и расчетом, приведенным выше, нанесем на чертеж бытовые помещения. Из двух зданий – одно будет исключительно бытового назначения, а третье здание будет административно-бытового назначения. Это здание расположим ближе к первому пролету.

Вычертим стены и покажем в них оконные проемы и двери, ведущие в бытовые помещения. Стеновое ограждение выполним из сборных железобетонных утепленных панелей. Длина панели: 6 м для второго и третьего пролетов и 12 м для первого пролета. Нанесем на чертеж линии продольного и поперечного разрезов.

Для дальнейшего выполнения чертежа плана промышленного здания рассмотрим его назначение.

По заданию – это производственное одноэтажное трехпролетное здание является цехом тяжелого машиностроения.

Тяжелое машиностроение – это группа отраслей машиностроения, занятых производством металлургического, горношахтного, тяжелого кузнечно-прессового, подъемно-транспортного оборудования, тяжелых экскаваторов, дизелей и т. д.

Следовательно, в этом цехе происходит окончательная сборка, наладка и испытания выпускаемого оборудования. Рассмотрим теперь пролеты цеха.

В первом пролете, по заданию, устанавливается мостовой кран, грузоподъемностью 80 тонн. Во втором и третьем пролетах установлены тоже мостовые краны, но грузоподъемностью 10 тонн. Из этого следует, что окончательная сборка, наладка и испытания будут происходить в первом пролете, где подъемно-транспортное оборудование большей грузоподъемности.

Во втором и третьем пролетах будет происходить сборка основных частей выпускаемого оборудования.

В первом пролете укажем привязку оси железнодорожного пути, по которому будут перевозиться готовые изделия.

В соответствии с генеральным планом, этот цех имеет трое ворот. Первые ворота расположены во втором пролете, с торца. Через них поступают комплектующие для сборки основных узлов выпускаемого оборудования. По цеху, к участкам сборки эти комплектующие доставляет транспортная служба цеха. Далее на участках происходит сборка и наладка основных узлов. Теперь, с помощью той же транспортной службы цеха, собранные узлы станка передаются на участки сборки в первом пролете цеха.

Через вторые ворота цеха, расположенные с торца первого пролета, поступают комплектующие для сборки.

После окончания сборки, выпускаемое оборудование проходит испытания и наладку. Потом готовые изделия упаковываются, грузятся на железнодорожные платформы и отправляются по железной дороге в нужное место.

4.3 Продольный и поперечный разрезы

Разрез – изображение здания в месте прохождения секущей плоскости. Разрезы на чертежах служат для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций и помещений. На рабочих чертежах проекта показывают строительные разрезы, которые, в отличие от архитектурных характеризуются нанесением необходимых размеров, отметок, составов внутренних и наружных ограждающих конструкций.

На разрезах проемы, лестницы, стены, перекрытия, окна изображают условными обозначениями по ГОСТ 21.107-78.

Нижнюю часть здания – фундаменты – на разрезе допускается не показывать.[11]

Все контуры основных элементов, входящих в разрез (стены, перегородки, перекрытия, полы, кровлю), обводят толстой линией. Оконные проемы показывают тремя тонкими линиями, а дверные проемы – двумя тонкими линиями. Более мелкие элементы (коробки дверных и оконных блоков, перемычки, утеплитель в стыках и т.п.) на разрезах не показывают.

На заднем плане разреза (не входящем в секущую плоскость) показывают контуры основных элементов. Уровень поверхности земли и отмостку показывают толстой линией. Под линией уровня грунта обозначают грунт штриховкой.

С нижней стороны показывают выноски осей с маркировкой в кружках и расстояние между осями.

При построении разрезов вначале определяют высоту помещения, этажа, чердака, подвала, окон, дверей, а также толщины перекрытий, покрытия и других элементов, входящих в разрез. Высота производственных помещений от пола до потолка должна быть 3,3 м и выше с шагом 0,6 м.

Поперечный разрез выполняют по основной лестнице или лестничной клетке, так как в него входит наибольшее количество строительных элементов. Такой разрез называется характерным. Если основной лестницы нет, как в производственных зданиях, то разрезы принимаются посередине пролета.

На разрезах конструктивные элементы здания, попавшие в разрез, но выполненные из материала, являющегося основным для данного здания или сооружения, не штрихуют. Штриховкой выделяют участки стен, отличающиеся материалом.

В нашем курсовом проекте мы выполняем два разреза: поперечный разрез производственного здания и продольный разрез производственного здания. Выполним вначале поперечный разрез.

В соответствии с планом, "Разрез 1-1" и будет являться поперечным разрезом производственного одноэтажного трехпролетного здания. Линия разреза пересекает второй и третий пролеты, следовательно, по большому счету это будет поперечный разрез второго и третьего пролетов нашего здания.

Проведем горизонтальную прямую, которую примем за уровень пола первого этажа (отметка 0.000) [8].

Проведем линию поверхности земли на расстоянии 0,15 м вниз от линии уровня пола (отметка -0.150).

На первой горизонтальной прямой откладываем расстояния между соответствующими координационными осями, затем наносим координационные оси. Руководствуясь планом, относительно координационных осей вычерчиваем оси колонн и стен.

Наносим на чертеж тонкими линиями контуры колонн и стен, на определенном расстоянии относительно их осей.

Проводим горизонтальные линии контура пола, потолка, перекрытий по размерам, данным в задании и рассчитанным в третьем разделе пояснительной записки.

В соответствии со схемой разреза вычерчиваем тонкими линиями перекрытия [10].

Наносим схематично подъемно-транспортное оборудование, применяемое во втором и третьем пролетах и проставляем его грузоподъемность.

Проведем выносные и размерные линии, нанесем высотные отметки. Расположение оконных проемов и высоту дверных возьмем из чертежа главного фасада.

Обводим разрез основными линиями. По элементам покрытия и перекрытий нанесем на чертеж флажки с указанием их состава и конструкций.

Теперь рассмотрим "Разрез 2-2", являющийся продольным разрезом производственного одноэтажного трехпролетного здания. Линия разреза пересекает первый и второй пролеты, причем она проходит вдоль второго пролета и поперек первого пролета. Следовательно, на чертеже нам необходимо изобразить продольный разрез второго пролета и поперечный разрез первого пролета.

Проведем горизонтальную прямую, которую примем за уровень пола первого этажа (отметка 0.000) [8].

Проведем линию поверхности земли на расстоянии 0,15 м вниз от линии уровня пола (отметка -0.150).

На первой горизонтальной прямой откладываем расстояния между соответствующими координационными осями, затем наносим координационные оси. Руководствуясь планом, относительно координационных осей вычерчиваем оси колонн и стен.

Наносим на чертеж тонкими линиями контуры колонн и стен, на определенном расстоянии относительно их осей.

Проводим горизонтальные линии контура пола, потолка, перекрытий по размерам, данным в задании и рассчитанным в третьем разделе пояснительной записки.

В соответствии со схемой разреза вычерчиваем тонкими линиями перекрытия первого пролета, на втором пролете показываем вертикальные связи, распорки, фонарные и стропильные фермы [10].

Наносим схематично мостовой кран, работающий в первом пролете и проставляем его грузоподъемность.

Проведем выносные и размерные линии, нанесем высотные отметки. Расположение оконных проемов и высоту дверных возьмем из чертежей главного и бокового фасадов.

Обводим разрез основными линиями. По элементам покрытия и перекрытий нанесем на чертеж флажки с указанием их состава и конструкций.

4.4 Планы первого и второго этажей административно-бытового корпуса

Рассмотрим административно-бытовое здание, примыкающее к первому пролету цеха. Здание проектируем из кирпича, его размеры определены в разделе 3.3 пояснительной записки. Здание проектируем коридорной системы с двумя выходами в цех, с двумя лестничными клетками и одним входом с улицы.

У данного здания две стены являются стенами цеха, следовательно, в этих стенах не будет оконных проемов и помещения, примыкающие к ним будут иметь только искусственное освещение.

Другие две стены у него будут кирпичными, толщиной 510 мм. От координационной оси до наружной грани 310 мм, а от координационной оси до внутренней грани 200 мм.

В этом здании выходы в цех и входы на лестничную клетку находятся рядом и выходят в общий коридор. Рабочие при входе в здание попадают также в общий коридор, далее они могут пройти сразу в цех или подняться на второй этаж в администрацию цеха (в течение смены), или пройти к бытовым помещениям (в начале смены).

Рассчитаем простенки у боковой стены, учитывая, что 250 мм длина кирпича, 120 мм – ширина и 7 – 10 мм толщина шва:

38 х 250 = 9500 мм – 38 кирпичей;

37 х 7,5 = 276 мм – 37 швов;

9500 + 276 = 9776 мм.

Длина второго простенка определится следующим образом:

(12000 + 310) – 9776 – 500 – 1210 – 400= 424 мм.

Ширину лестничных маршей возьмем 1200 мм, зазор между ними 120 мм, следовательно, ширина лестничной клетки будет 2520 мм. Ширина лестничной клетки определит ширину лестничных площадок. Определим их длину.

Длина лестничного марша в плане будет 3300 мм, тогда длина лестничных площадок:

(6000 + 2980 - 200 – 3300) / 2 = 2740 мм.

Как уже говорилось выше, душевые и преддушевые необходимо расположить у внутренних стен во избежание конденсата в конструкциях, вследствие высокой влажности помещений. Гардеробные и умывальные располагают также около душевых. В связи с этим, а также с тем, что здание проектируем коридорной системы, коридор расположим у внешней стены, а бытовые помещения у внутренней.

Все размеры бытовых помещений возьмем из расчета санитарно-технического оборудования бытовых помещений, приведенного ниже.

Женскую и мужскую уборные расположим поближе к выходу в цех и лестнице. Рядом будет располагаться комната отдыха и курительная при комнате отдыха. Рядом с курительной расположим помещения для дежурного персонала.

Вдоль коридора находится гардеробная. В ней покажем шкафы. Из гардеробной будет дверь в умывальную и преддушевое помещение, а из преддушевого помещения дверь в душевое помещение. Покажем на плане размещение санитарно-технического оборудования.

К душевым и преддушевым будет примыкать помещение для хранения спецодежды. Проставим на плане размеры помещений и их площадь.

На внешней стене, вдоль которой идет коридор, разместим оконные проемы и рассчитаем простенки:

13 х 250 = 3250 мм – 13 кирпичей;

12 х 7 = 84 мм – 12 швов;

3250 + 84 = 3334 мм.

10 х 250 + 120 = 2620 мм – 11 кирпичей;

10 х 10,3 = 103 мм – 10 швов;

2620 + 103 = 2723 мм.

Нанесем на чертеж оконные проемы и проставим недостающие размеры.

Рассмотрим теперь план второго этажа административно-бытового здания. На втором этаже у нас располагается администрация цеха, следовательно, все помещения должны иметь, кроме искусственного еще и естественное освещение. Исходя из вышеизложенного нам необходимо общий коридор разместить вдоль стены цеха, а все помещения вдоль наружной кирпичной стены. Коридор будет иметь выходы на каждую лестничную площадку. Ширину коридора возьмем 2000 мм, ширину перегородок 120 мм.

На боковой наружной кирпичной стене расположим оконный проем так, чтобы общий коридор имел и естественное освещение.

Произведем расчет размеров ширины простенков с четвертями и оконного проема.

- ширина оконного блока 1360 мм;

- примем зазор между оконным блоком и простенком по 10 мм с каждой стороны. Тогда общая длина зазора:

2 х 10 = 20 мм;

- примем четверти по 65 мм с каждой стороны. Суммарная длина четвертей:

2 х 65 = 130 мм;

- определим внутренний размер оконного проема в кладке:

1360 + 20 = 1380 мм;

- определим внешний размер оконного проема в кладке:

1380 – 130 = 1250 мм;

- определим размеры простенка с учетом, что 250 мм длина кирпича, 120 мм – ширина и 7 – 10 мм толщина шва:

250 + 120 = 370 мм – 2 кирпича;

2 х 7 = 14 мм – 2 шва;

370 + 14 = 384 мм.

Размер следующего простенка определим следующим образом:

6000 + 310 + 2980 + 120 + (2000 – (1250 + 384)) = 9776 мм.

Рассмотрим теперь расположение помещений на втором этаже. В первом помещении будет располагаться транспортная служба цеха. Во втором помещении будет технологический отдел. Третье помещение – БТЗ (бюро труда и занятости). Последнее помещение будет кабинетом начальника цеха. В этом помещении выделим еще одно небольшое помещение – для секретаря начальника цеха.

Все помещения разделяются перегородками толщиной 120 мм. Нанесем эти помещения на чертеж, проставим размеры и укажем их площадь в правом нижнем углу.

Рассчитаем простенки по наружной стене. Внешний размер оконного проема в кладке 1250 мм, 250 мм длина кирпича, 120 мм – ширина и 7 – 10 мм толщина шва:

17 х 250 = 4250 мм – 17 кирпичей;

16 х 10 = 160 мм – 16 швов;

4250 + 160 = 4410 мм.

Размер следующего простенка:

8 х 250 = 2000 мм – 8 кирпичей;

7 х 10 = 70 мм – 7 швов;

2000 + 70 = 2070 мм.

Размер следующего простенка:

4 х 250 = 1000 мм – 4 кирпича;

3 х 10 = 30 мм – 3 шва;

1000 + 30 = 1030 мм.

Размер следующего простенка:

9 х 250 = 2250 мм – 9 кирпичей;

8 х 10 = 80 мм – 8 швов;

2250 + 80 = 2330 мм.

Размер следующего простенка:

8 х 250 = 2000 мм – 8 кирпичей;

7 х 7 = 49 мм – 7 швов;

2000 + 49 = 2049 мм.

Размер следующего простенка:

13 х 250 = 3250 мм – 13 кирпичей;

13 х 7,8 = 101 мм – 13 швов;

3250 + 101 = 3351 мм.

Нанесем оконные проемы на чертеж и проставим размеры.

5. Теплотехнический расчет стен

Строительство зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий для обеспечения установленного для проживания и деятельности людей микроклимата в здании, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период.

Долговечность ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, цикличности температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполненных из недостаточно стойких материалов.

В нормах устанавливаются требования к:

- приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания;

- ограничению температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций, за исключением окон с вертикальным остеклением;

- удельному показателю расхода тепловой энергии на отопление здания;

- теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года и помещений зданий в холодный период года;

- воздухопроницаемости ограждающих конструкций и помещений зданий;

- защите от переувлажнения ограждающих конструкций;

- теплоусвоению поверхности полов;

- классификации, определению и повышенной энергетической эффективности проектируемых и существующих зданий;

- контролю нормируемых показателей, включая энергетический паспорт здания.

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций, и температурой на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций здания с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты будут выполняться, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей "а" и "б", либо "б" и "в". В зданиях производственного назначения необходимо соблюдать требования показателей "а" и "б".

Приведенное сопротивление теплопередаче Ro, м²·ºС/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений Rreq, м²·ºС/Вт, определяемых по таблице 4 [2], в зависимости от градусо-суток района строительства Dd, ºС·сут.

Градусо-сутки отопительного периода Dd, ºС·сут, определяются по формуле:

Dd = ( tint – tht ) · Zht,

где tint – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, ºС. Для производственных зданий берется по нормам проектирования соответствующих зданий. Берем 21 ºС;

tht – средняя температура наружного воздуха, ºС. По заданию tht = -18 ºC.

Zht – продолжительность суток отопительного периода принимаемая по СНиП 23-01, Zht = 230 суток.

Dd = (21 – (-18)) · 230 = 8970 ºC / сут.

Rreq = а · Dd + b = 0,0002 · 8970 + 1,0 = 2,8 м² · ºС / Вт

Для стен: а = 0,0002; b = 1,0

Ro = Rreq = 2,8 м² · ºС / Вт

Расчетный температурный перепад Δto, ºС, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций не должен превышать нормируемых величин Δtn, ºС, устанавливаемых в таблице 5 и определяется по формуле:

Δto = n (tint – text) / Ro · αint;

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружных поверхностей ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

text – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, ºС;

αint – коэффициент теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций, Вт / (м² · ºС).

В нашем случае: n=1; text = -25 ºC; αint = 8,7 Вт / (м² · ºС).

Δto = 1 · (21-(-25)) / 2,8 · 8,7 = 1,9 ºС;

Для производственных зданий с сухим и нормальным режимами, для стен:

Δtn = tint – td, но не более 7;

где td – температура точки росы, ºС

Определим точку росы. Точкой росы называется температура, при которой водяные пары, не насыщавшие ранее воздух, становятся насыщающими. При определении точки росы используется таблица давления насыщенного водяного пара при различных температурах, приведенная в справочнике по физике.

Температура внутри помещения у нас 21 ºС., относительная влажность принимаем 55%.

Относительная влажность определяется по формуле:

r = p / pн,

где p – давление водяных паров, находящихся в воздухе;

pн – давление водяных паров, насыщающих пространство при данной температуре.

При 21 ºС давление насыщающего пара: 19 мм.рт.ст. (по табл.). Давление p = pн · r или

P = 19 · 0,55 = 10,5 мм.рт.ст.

Конденсация паров начнется при той температуре воздуха, для которой давление р будет соответствовать давлению пара, насыщающего пространство. Из таблицы находим, что давление 10,5 мм.рт.ст. соответствует температуре 12 ºС.

Температура точки росы td = 12 ºС.

Δtn = 21 – 12 = 9 ºС; 9 > 7, поэтому берем Δtn = 7 ºС.

7 > 1,9 – условие выполняется.

Температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года.

Температуру внутренних поверхностей ограждающих конструкций определим как:

21 ºС – Δto = 21 – 1,9 = 19,1 ºС

19,1 ºС > 12 ºC – условие выполняется.

6. Светотехнический расчет

Требования к освещению промышленных предприятий (КЕО, нормируемая освещенность, допустимое сочетание показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности) следует принимать по таблице 1, с учетом требований пп. 7.5 и 7.6 СНиП 23-05-95.

В нашем случае характеристика зрительной работы будет малой точности, наименьший размер объекта различения свыше 1 до 5 мм. Это будут мелкие крепежные детали, наконечники проводов. Разряд зрительной работы V; подразряд "в"; контраст объекта с фоном – средний; характеристика фона – средний.

Тогда при искусственном освещении освещенность при системе комбинированного освещения всего 400 лк, в том числе от общего 200 лк, а при системе общего освещения 300 лк. Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации Р = 40; Кn = 20%.

При естественном освещении КЕО: ен = 3% (при комбинированном освещении); при совмещенном освещении КЕО: ен = 1,8% (при комбинированном освещении).

Требования к освещенности помещений административно-бытовых зданий (КЕО, нормируемая освещенность, цилиндрическая освещенность, показатель дискомфорта и коэффициент пульсации освещения) следует принимать по таблице 2 СНиП 23-05-95.

Характеристика зрительной работы: различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения средней точности. Наименьший размер объекта различения более 0,5 мм, разряд зрительной работы: "В". Подразряд зрительной работы: 2, относительная продолжительность зрительной работы при направленности зрения на рабочую поверхность менее 70%.

При искусственном освещении, освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения 100 лк; цилиндрическая освещенность не регламентируется. Показатель дискомфорта М = 60; коэффициент пульсации освещенности Кп = 20%.

При естественном освещении КЕО: ен = 0,5% при боковом освещении.

Коэффициент запаса Кз при искусственном и совмещенном освещении следует принимать по таблице 3 СНиП 23-05-95.

Для сборочного цеха содержание пыли, дыма, копоти в рабочей зоне менее 1 мг/м³. Эксплуатационная группа светильников по приложению Г: 5-6, тогда при искусственном освещении коэффициент запаса: Кз = 1,4; количество чисток светильников в год: 2 раза.

При естественном освещении, при угле наклона светопропускающего материала к горизонту 15-45º коэффициент запаса Кз = 1,5, количество чисток остекления светопроемов в год: 2 раза.

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.

Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное (верхнее и боковое).

В крупногабаритных производственных помещениях при боковом освещении минимальное значение КЕО нормируется в точке удаленной от световых проемов на 2 м высоты помещений для работ V – VII разрядов.

При верхнем и комбинированном естественном освещении нормируется среднее значение КЕО в точке расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола).

Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен (перегородок) или осей колонн.

Допускается деление помещений на зоны с боковым освещением (зоны, примыкающие к наружным стенам с окнами) и зоны с верхним освещением, нормирование и расчет естественного освещения в каждой зоне производится независимо друг от друга.

Допускается применять верхнее естественное освещение в крупнопромышленных сборочных цехах, в которых работы выполняются в значительной части объема помещения на разных уровнях от пола и на различной ориентации в пространстве рабочей поверхности. В связи с вышесказанным, учитывая, что наш цех сборочный примем в нем естественное освещение. Причем для испытательных стендов предусмотрим местное освещение. Естественное освещение цеха будет комбинированным - верхнее и боковое. Для административно-бытового корпуса используем для первого этажа искусственное освещение, так как все помещения находятся у внутренней стены. Для второго этажа используем естественное освещение.

Нормируемое значение КЕО, еN для зданий, расположенных в различных районах следует определять по формуле:

еN = ен х mN,

где N - № группы обеспеченности естественным светом по таблице 4 СНиП 23-05-95, в нашем случае N = 1;

ен – значение КЕО по таблице 1, 2, ен = 3% - для производственного здания, ен’ = 3% - для административно-бытового корпуса;

mN – коэффициент светового климата по таблице 4 СНиП 23-05-95, mN1 = 1 – для первого пролета, mN2,3 = 1 – для второго и третьего пролетов, mN’ = 1 – для административно-бытового корпуса.

Тогда:

еN = 3 х 1 = 3 – для производственного здания;

еN’ = 3 x 1 = 3 – для административно-бытового корпуса.

Неравномерность естественного освещения производственных и общественных зданий с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1. Расчетное значение КЕО при верхнем и комбинированном естественном освещении в любой точке на линии пересечения условной рабочей поверхности и плоскости характерного вертикального разреза помещения должно быть не меньше нормированного значения КЕО при боковом освещении для работ соответствующих разрядов.

Совмещенное освещение помещений производственных зданий следует предусматривать:

- для производственных помещений, в которых выполняются работы I – III разрядов;

- для производственных и других помещений в случаях, когда по условиям технологии, организации производства или климата в месте строительства требуются объемно-планировочные решения, которые не позволяют обеспечить нормированное значение КЕО (многоэтажные здания большой ширины, одноэтажные многопролетные здания с пролетами большой ширины и т.п.), а также в случаях, когда технико-экономическая целесообразность совмещенного освещения по сравнению с естественным подтверждена соответствующими расчетами;

- в соответствии с нормативными документами по строительному проектированию зданий и сооружений отдельных отраслей промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Совмещенное освещение помещений административно-бытовых зданий допускается предусматривать в случаях, когда это требуется по условиям выбора рациональных объемно-планировочных решений. Общее (независимо от принятой системы освещения) искусственное освещение производственных помещений, предназначенных для постоянного пребывания людей, должно обеспечиваться разрядными источниками света. Применение ламп накаливания допускается в отдельных случаях, когда по условиям технологии, среды или требований оформления интерьера использование разрядных источников света невозможно или нецелесообразно.

7. Расчет санитарно-технического оборудования бытовых помещений

Расчет и проектирование бытовых помещений выполним согласно положений СНиП [3] "Административные и бытовые здания".

Бытовые здания предприятий предназначены для размещения в них помещений обслуживания работающих: санитарно-бытовых, здравоохранения, общественного питания, торговли и службы быта, культуры, технического назначения, общественных организаций.

Санитарно-бытовые помещения являются основным элементом этих зданий, так как связаны с ежедневным обслуживанием работающих на данном предприятии. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, помещения для обогрева и другие специальные помещения.

Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на производстве, должны проектироваться в зависимости от групп производственных процессов согласно таблице 6 СНиП [3].

В гардеробной число отделений в шкафах или крючков вешалок для домашней и специальной одежды следует принимать равным списочной численности работающих, уличной одежды – численности в двух смежных сменах.

При списочной численности работающих на предприятии до 50 человек допускается предусматривать общие гардеробные для всех групп производственных процессов.

В гардеробных мобильных зданий при списочной численности работающих, не превышающей 150 человек, допускается выделять место для размещения шкафов спецодежды 3-й группы производственных процессов, если их число не превышает 25% общего числа шкафов.

При гардеробных следует предусматривать кладовые спецодежды, уборные, помещения для дежурного персонала с местом для уборочного инвентаря, места для чистки обуви, бритья, сушки волос.

В случаях, когда чистка или обезвреживание спецодежды должны производиться после каждой смены, вместо гардеробных следует предусматривать раздаточные спецодежды.

Число душевых, умывальников и специальных бытовых устройств следует принимать по численности работающих в смене или части этой смены, одновременно оканчивающих работу.

Душевые оборудуются открытыми кабинами. До 20% душевых кабин допускается предусматривать закрытыми.

Душевые кабины со сквозным проходом предусматриваются при производственных процессах групп 1в,3б, а также в случаях, установленных ведомственными нормативными документами.

Уборные в многоэтажных бытовых, административных и производственных зданиях должны быть на каждом этаже.

При численности работающих на двух смежных этажах 30 человек или менее уборные следует размещать на одном из этажей с наибольшей численностью.

При численности работающих на трех этажах менее 10 человек допускается предусматривать одну уборную на три этажа.

Общую уборную для мужчин и женщин допускается предусматривать при численности работающих в смену не более 15 человек.

Вход в уборную должен предусматриваться через тамбур с самозакрывающейся дверью.

Расстояние от рабочих мест в производственных зданиях до уборных, курительных, помещений для обогрева или охлаждения, полудушей, устройств питьевого водоснабжения должно приниматься не более 75 м, а от рабочих мест на площадке предприятия – не более 150м.

Для стирки спецодежды при производственных предприятиях или группы предприятий должны предусматриваться прачечные с отделениями химической чистки. В обоснованных случаях допускается использование городских прачечных при условии устройства в них специальных отделений (технологических линий) для обработки спецодежды.

Для обезвреживания спецодежды, загрязненной нелетучими веществами, допускается использовать отдельную технологическую линию в прачечных.

Стены и перегородки гардеробных спецодежды, душевых, преддушевых, умывальных, уборных, помещений для сушки, обеспыливания и обезвреживания спецодежды должны быть выполнены на высоту 2 м из материалов, допускающих их мытье горячей водой с применением моющих средств. Стены и перегородки указанных помещений выше отметки 2 м, а также потолки должны иметь водостойкое покрытие.

При прачечных следует предусматривать помещения для ремонта спецодежды из расчета 9 м² на одно рабочее место. Число рабочих мест следует принимать из расчета одно рабочее место по ремонту обуви и два рабочих места по ремонту одежды на 1000 человек списочной численности.

По согласованию с местными советами профессиональных союзов допускается предусматривать централизованный склад спецодежды и средств индивидуальной защиты.

Нормы площади помещений на 1 человека, единицу оборудования, расчетное число работающих, обслуживаемых на единицу оборудования в санитарно-бытовых помещениях следует принимать по таблице 7 СНиП [3].

В соответствии с заданием наш цех является сборочным, поэтому в нем работают преимущественно мужчины. Согласно данным аналогичного производства примем процентный состав, как: 80% мужчин и 20% женщин. Следовательно, общее количество мужчин, работающих в цехе 136 человек, а женщин – 34 человека.

По таблице 6 [3] определяем группу производственных процессов, согласно санитарной характеристики. Это будет 1-я группа производственных процессов – производства в отапливаемых зданиях с нормальной влажностью. Санитарная характеристика производственных процессов: процессы, вызывающие загрязнения веществами 3-го и 4-го классов опасности только рук – подгруппа "а". Окончательно принимаем группу производственных процессов: "1а".

Состав и оборудование гардеробных блоков примем по таблице 5 [3]. Геометрические параметры, минимальное расстояние между осями и ширину проходов между рядами оборудования бытовых помещений примем также по таблице 5 [3].

Так как у нас состав спецодежды обычный: халаты, фартуки, легкие комбинезоны, то размеры шкафов в плане примем: 0,25 х 0,5 м. Тип гардеробных – общие, одно отделение шкафа на одного человека.

Размеры остальных бытовых устройств в плане у нас будут следующие: кабины душевых открытые и со сквозным проходом: 0,9 х 0,9 м; кабины личной гигиены женщин: 1,8 х 1,2 м; кабины уборных: 1,2 х 0,8 м; скамьи в гардеробных: 0,3 х 0,8 м; устройство питьевого водоснабжения: 0,5 х 0,7 м.

Расстояния между осями одиночных умывальников примем 0,65 м. Ширину проходов между рядами примем: кабины душевых открытые и уборные 1,5 м; умывальники одиночные 1,8 м; кабины личной гигиены женщин 2 м.

По таблице 7 [3] площадь помещений на одного человека составит:

- гардеробные уличной одежды, помещения для обогрева 0,1 м²;

- кладовые для хранения спецодежды 0,04 м²;

- помещения дежурного персонала с местом для уборочного инвентаря, курительные при уборных или помещениях для отдыха 0,02 м²;

- места для чистки обуви, бритья, сушки волос 0,01 м².

Площади помещения на единицу оборудования составят:

- преддушевые при кабинах душевых открытых и со сквозным проходом 0,7 м²;

- тамбуры при уборных с кабинами 0,4 м².

В соответствии с заданием мы имеем два двухэтажных бытовых здания, причем у одного из них второй этаж занят административными помещениями. Разделим равномерно число работающих мужчин между двумя бытовыми зданиями, а женщин, в виду их небольшого количества разместим в одном из зданий.

В итоге получим:

- первое здание (бытовое): 80 мужчин и 34 женщины;

- второе здание (административно-бытовое): 56 мужчин.

Умывальные рассчитаем в соответствии с таблицей 6 [3]. Расчетное число человек на одну душевую сетку – 25, а на один кран 7.

Следовательно:

- первое здание (бытовое): 4 душевые сетки для мужчин и 2 для женщин; 12 кранов для мужчин и 5 для женщин;

- второе здание (административно-бытовое): 3 душевые сетки для мужчин и 8 кранов.

Расположим умывальные в отдельных помещениях, смежных с гардеробными блоками.

Согласно таблице 7 [3] определим количество санитарных приборов в женских и мужских уборных по числу работающих в наибольшей смене, из расчета 18 человек на 1 санитарный прибор в мужском и 12 в женском отделениях. Также определим количество умывальников в тамбурах уборных: 72 человека на 1 умывальник в мужском отделении и 48 в женском отделении.

У нас наибольшая смена 70 человек. Предположим, что в ней 14 женщин и 56 мужчин, и они равномерно разделены между бытовыми зданиями.

Тогда:

- первое здание (бытовое): в мужском отделении - 2 унитаза, 1 писсуар и 1 умывальник, в женском отделении – 2 унитаза и 1 умывальник;

- второе здание (административно-бытовое): в мужском отделении – 2 унитаза, 2 писсуара и 2 умывальника, женская уборная – 2 унитаза и 2 умывальника.

В третьем здании количество санитарных приборов увеличено с учетом работающих в административных помещениях.

Вход в уборную выполним через тамбур с самозакрывающейся дверью. В тамбуре разместим умывальники, указав геометрические параметры, минимальное расстояние между осями и ширину проходов между рядами оборудования бытовых помещений.

В гардеробном блоке предусмотрим кладовые для хранения спецодежды грязной и чистой, место для глажения одежды и сушки волос, помещения для сушки спецодежды, помещения дежурного персонала, курительные.

8. Отделка здания

Отделка здания включает в себя наружную и внутреннюю отделку. Наружная отделка здания – это покрытие наружных стен здания. Она важна для создания внешнего облика здания и включения его в общий ансамбль территории завода.

В нашем случае в качестве наружной отделки административно-бытового корпуса используем штукатурку терразитовым раствором, с последующей окраской. Цвет краски подберем в зависимости от отделки близлежащих зданий. На наружных стенах цеха проведем затирку швов и после этого также окрасим. Цвет краски подберем в зависимости от цвета краски административно-бытового корпуса и отделки близлежащих зданий.

Здание покрыто сборными железобетонными плитами, на которые нанесены пенобетон и рубероид. Верхняя часть покрытия водоизоляционный ковер.

Внутренняя отделка, как цеха, так и административно-бытового корпуса важна для создания комфортных условий работы, эстетического настроения работающих и как следствие повышения производительности труда на предприятии. Чем качественнее сделана внутренняя отделка, тем дольше сохраняется красивый внешний вид внутренних стен и перегородок, тем дольше не требуется проводить ремонт помещений, который обычно ведет к снижению производительности и качества выпускаемой продукции.

На внутренних поверхностях наружных стен цеха проводят затирку швов, потом штукатурят сложным раствором внутренние поверхности наружных стен, внутренние стены и перегородки. После этого на подготовленные поверхности стен наносят краску.

В административно-бытовом корпусе внутренние поверхности наружных стен, внутренние стены и перегородки штукатурят сложным раствором. Проводят затирку гипсолитовых перегородок. После этого на подготовленные поверхности стен наносят водоэмульсионную краску.

В бытовых помещениях красят масляной краской. В душевых, умывальных и уборных в качестве внутренней отделки использована облицовка стен керамической плиткой на высоту 1,8 м от пола.

Полы в административно-бытовом корпусе покрыты линолеумом, в душевых, умывальных и уборных – керамической плиткой.

9. Инженерное оборудование здания

Рассмотрим инженерное оборудование, применяемое в производственном одноэтажном трехпролетном здании.

Водопровод хозяйственно-питьевой. Сеть водопровода состоит из магистральной линии, хозяйственных и пожарных стояков, разводящей и запорной арматуры (краны, бачки, вентили). Эта сеть имеет нижнюю разводку. Магистральный трубопровод с вентилями расположен в техническом подполье. Стояки, краны, разводящая арматура размещены в подполье, в цехе и в административно-бытовом корпусе. Внутренняя сеть соединена с наружной магистралью. В сети поддерживается определенное давление.

Горячее водоснабжение подводится в бытовые помещения административно-бытового корпуса из теплоцентрали. Температура горячей воды поддерживается в пределах 65–70 ºС.

Канализация состоит из отстойников, подводных труб, трубопроводов (канализационных стояков). Вентиляция канализационных стояков – верхние выводы выше уровня кровли или в вентканалы. Внутренние системы канализации выходят в колодцы заводской сети.

Санузлы (душевая, умывальная, уборная) состоят из соответствующих помещений и оборудования – трубопроводов водоснабжения, канализации, сантехнических приборов (умывальник, унитаз, душевая кабина), туалетного гарнитура, вентиляционных устройств, электропроводки.

Отопление здания центральное от заводской котельной. Так как преимущество за водяным отоплением, то будем его и использовать. Система разводки – однотрубная, которая является более совершенной. Подсоединение к тепловой сети выполним через элеватор (давление на входе до 5 атм., на выходе до 0,15 атм., температура на входе 90-130 °С, на выходе 65-75 °С). В качестве нагревательных приборов используем стальные радиаторы. Выпуск воздуха из системы производится через краны из воздухосборников.

Вентиляцию спроектируем как в самом цехе, так и в административно-бытовом корпусе. Вентиляцию в цехе сделаем через специальные вентиляционные трубы, а в административно-бытовом корпусе, как вытяжные каналы (из бытовых помещений) и дополнительно через форточки. В качестве каналов используем трубы в стенах и пристенные короба, выводимые выше кровли.

Электроснабжение здания будет осуществляться от заводской подстанции. В цехе будет применяться как открытая, так и скрытая проводка. В административно-бытовом корпусе – скрытая проводка. Электропроводку монтируем проводами и кабелем в горизонтальном направлении с вертикальными спусками (административно-бытовой корпус) и подъемами (цех). В цех обязательно должно быть подведено силовое напряжение для подключения оборудования.

Здание оснащено внутренней (заводской) телефонной сетью, часть телефонов подключено к городской сети.

Список использованной литературы

1. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 14 с.

2. СНиП II-3-81. Строительная теплотехника. – М.: Стройиздат, 1995. – 14с.

3. СНиП 2.09.04-85. Административные и бытовые здания. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 15 с.

4. ГОСТ 21.508-85. Генпланы. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 16 с.

5. ГОСТ 21.501-80. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. – М.: Изд-во стандартов, 1981.- 20 с.

6. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. III / Под ред. К. К. Шевцова. – М.: Стройиздат, 1983. – 239 с.

7. Захаров В. А. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. – М.: Стройиздат, 1993.- 509 с.

8. Шубин Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Учеб. для вузов: В 5 т. Т.5: Промышленные здания. – М.: Стройиздат, 1986. – 335 с.

9. Конструкции гражданских зданий / Под ред. М. С. Туполева. – М.: Стройиздат, 1973. – 236 с.

10. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – Л.: Стройиздат, 1979. – 176 с.

11. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. IV / Под ред. Л. Б. Великовского. – М.: Стройиздат, 1977. – 108 с.

12. Орловский Б.Я., Орловский Я.Б. Промышленные здания.- М.: Высш. шк., 1991.- 304с.