МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Пермский государственный технический университет

Строительный факультет

Кафедра архитектуры

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

###### К курсовому проекту на тему

###### Проектирование промышленного здания механического цеха

Выполнил гр. ПГСд-07уск

Иванов А.В.

###### г. Пермь 2010

Оглавление

Введение

1. Исходные данные
2. Технологический процесс
3. Объёмно планировочное решение
4. Конструктивные решения здания

4.1 Фундаменты и фундаментные балки

4.2 Колонны

4.3 Подкрановые балки

4.4 Покрытие

4.5 Водоотвод

4.6 Фонари

4.7 Стены

4.8 Остекление

4.9 Ворота

4.10 Лестницы

4.11 Полы

1. Расчётная часть

5.1 Теплотехнический расчёт

5.2 Светотехнический расчёт

6. Проектирование административно-бытового корпуса

7. Технико-экономические показатели по проекту

1. Список литературы

Введение

На разных этапах развития человеческого общества, в зависимости от его потребностей и материальных возможностей, архитектура решала все более сложные функционально-технические, социальные и эстетические задачи. Повысить качество строительства и архитектурных решений, а также экономичность застройки населенных пунктов, жилых районов, промышленных и сельскохозяйственных комплексов, возведения зданий и сооружений.

Основными направлениями развития промышленной архитектуры являются разработка внедрение методов формирования промышленных узлов с учетом схем развития и размещения производственных сил страны, требований рационального использования земли и охраны окружающей среды, новых принципов решения генеральных планов предприятий и типов зданий и сооружений основных отраслей промышленности, направленных на повышение эффективности капитальных вложений, улучшение условий труда и повышение эстетических качеств производственной среды.

Литые, штампованные и прессованные детали, как правило, подвергаются дальнейшей обработке в механических, термических, гальванических, химических цехах и в цехах покрытий.

В механических цехах методом резания обрабатываются различные заготовки (катаные, литые, кованые, штампованные, прессованные) и изготавливаются детали различной конструкции.

Механической обработке присущи следующие особенности:

значительное количество технологических операций;

относительно высокая длительность производственного цикла;

высокая (до 95%) доля межоперационного пролеживания деталей;

широкая номенклатура производимой продукции;

дискретный характер производства;

большое разнообразие металлорежущих станков;

высокая трудоемкость механической обработки.

В механических цехах обрабатывается широкая номенклатура деталей, отличающихся видом материала, методом получения заготовки, серийностью производства, сложностью, габаритными размерами, конфигурацией, массой, точностью обработки, чистотой поверхности и другими характеристиками. Широкая номенклатура выпускаемой продукции, а также многооперационность технологических процессов выдвигают на первый план необходимость целесообразной специализации цехов и участков, типизации технологических процессов, рационального кооперирования предприятий. Несмотря на то, что в механических цехах осуществляется, как правило, лишь обработка металлов резанием, различие продукции и масштабов ее производства требуют применения разнообразного металлорежущего оборудования, что создает дополнительные трудности при организации производства.

Пути совершенствования работы механических цехов определяются общими тенденциями развития машиностроения. Создание новых высокопроизводительных и точных машин и приборов повышает требования к точности обработки деталей, чистоте их поверхности, стабильности признаков качества в партии одинаковых деталей. В то же время стремление к снижению затрат на производство обязывает сокращать трудоемкость механической обработки. Решение этой задачи идет по пути как организации производства наиболее точных заготовок, максимально приближающихся по форме и размерам к готовой детали, так и совершенствования самой механической обработки.

1. Исходные данные

Создан проект цеха механической обработки мелких и средних деталей. Исходные данные проекта:

1. Город - Калуга;

2. Климатический район II В;

3. Продолжительность отопительного периода Zht – 210 сут.;

4. Средняя температура отопительного периода tht – -2,9 °С;

5. Температура холодной пятидневки text – -27 °С;

6. Зона влажности территории – нормальная;

7. Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 83;

8. Годовое парциальное давление водяного пара – 7,8 гПа;

9. Количество осадков за ноябрь-март - 213 мм;

10. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Ю;

11. Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной темп. – 3,9 м/с;

12. Влажностный режим помещений – нормальный;

13. Внутренняя температура воздуха в цехе - +160 С;

14. Относительная влажность воздуха в цехе - φ = 55%;

15. Санитарная характеристика процесса – I Б;

16. Общее количество работающих – 250;

17. Процент женщин – 30;

18. Количество смен – 2;

19. Точность работ – средняя;

20. Производственные процессы по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории Д;

21. Здание II уровня ответственности.

2. Технологический процесс

Цех предназначен для механической обработки мелких и средних деталей. Все детали поступают сначала в заготовительное отделение, а затем распределяются в пролёты 2 и 3 для механической обработки на соответствующих станках. В соответствии с этим пролёты 2 и 3 оборудованы подвесными кранами (кран-балками). Подвесные краны (кран-балки) установлены как вдоль этих пролётов, так поперёк, в одну или две нитки, по две кран-балки в каждой нитке.

Пролёт 1 оборудован двумя электрическими опорно-мостовыми кранами. Для подачи материалов и отгрузки готовых изделий в пролёт 1 вводится железнодорожный путь нормальной колеи (1520 мм на длину 18 м), для чего предусмотрено устройство ворот размером 4,8х5,4м., местонахождение которого ориентировочно показано на планировочной схеме. Так же запроектированы ворота для автомобильного транспорта в пролёте 3, размерами 3,6х3,6м. Основным оборудование цехов являются металлообрабатывающие станки: токарные, строгальные, сверлильные, фрезерные и т.п. Эти станки, за небольшими исключениями, имеют относительно малый вес и устанавливаются на полу без устройств особых фундаментов.

3. Объёмно-планировочное решение

Здание цеха механической обработки деталей является одноэтажным, в плане представляет собой три продольных прямоугольных пролета. Первый пролёт – заготовительное отделение, второй и третий – механическое отделение. Схема цеха приведена в задании на проектирование.

Основные параметры здания:

- Общая длина здания 73,1м, ширина 60,6м

- Шаг колонн: 12м – среднего ряда, 6м - крайнего ряда

- 1 пролёт - 24 метра

- 2 пролёт – 18 метров

- 3 пролёт – 18 метров

- Одноэтажное здание с высотой отделений

13,2 м – заготовительное отделение

9,6 м – механические отделения

- Рабочая площадь -4320м2

- В цехе имеются одни ворота для автомобильного транспорта 3,6×3,6(h) м и одни ворота для железнодорожного транспорта 4,8×5,4(h) м

- Опорно-мостовые краны г/п 20т (2шт.) в первом пролёте

- Подвесные кран-балки г/п 5 т (4шт.) во втором и третьем пролёте

- Привязка колонн к продольным осям:

Колонны крайних продольных рядов имеют «нулевую» привязку, т.к. здание с кранами грузоподъемностью до 30т, при шаге крайних колонн 6 м и высоте от пола до низа стропильных конструкций не более 14,4м.

- Привязка колонн к поперечным осям:

колоны крайнего поперечного ряда смещают с разбивочных осей на «500» внутрь

привязка рядовых колонн симметрична.

- Привязка колонн фахверка нулевая.

- Заготовительное отделение отделяется деформационным (осадочным) швом, так как существует перепад высот 3,6 м. Расстояние между осями деформационного шва 350 мм, к которым привязываются колонны с «нулевой» привязкой.

- Над вторым пролетом установлен световой фонари.

- В поперечном направлении устойчивость здания обеспечивается жесткостью заделанных в фундамент колонн и жестким диском покрытия.

- В продольном направлении - дополнительно стальными связями:

- крестовые связи - в осях А/6-7, Б/6-7, В/6-7, Д/6-7;

- портальные - в осях Г/5-9.

4. Конструктивные решения здания

По выбору материала каркас здания является смешанным. Конструкция здания состоит из поперечных рам, образованных жестко заделанными в фундаменте колоннами и шарнирно опирающимися на колонны фермами. В продольном направлении рамы образованы подкрановыми балками, подстропильными фермами, жестким диском покрытия.

4.1 Фундаменты и фундаментные балки

Под сборные железобетонные колонны устраивают фундаменты стаканного типа. Монолитный фундамент состоит из подколонника со стаканом для заделки колонн и ступенчатой плитной части. Все размеры монолитных фундаментов унифицированы. Фундаменты подбираются в зависимости от размеров колонн, количество ступеней фундамента (глубина заложения фундамента) зависит от глубины промерзания грунта: d=f(Hпр),

где, Hпр – глубина промерзания грунта

Для г. Калуга глубина промерзания грунта – 1,4м.

d ≥ Hпр × mt,

где, mt = 0,4 – коэффициент теплового влияния для отапливаемого здания.

d = 1,4 × 0,4 = 0,56м

Рассчитанная глубина заложения фундамента мала и не может обеспечить требуемую устойчивость зданию, поэтому конструктивно принимаем 2,1м.

Обрез фундамента располагается на отметке – 0,150 м.

Фундаментные балки выполнены из железобетона. Толщина стены равна 270 мм, а шаг колонн 6 м, поэтому фундаментные балки будут иметь тавровое сечение. Фундаментные балки опираются на бетонные столбики сечением 300×600 мм, устанавливаемые в пределах подколонников. Фундаментные балки укладывают под наружной стеной. В проемах ворот их не укладывают. Номинальная длина фундаментных балок соответствует шагу колонн, а ширина верхней полки – толщине стены.

Таблица 4.1Спецификация фундаментных балок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условное обозна-чение | Марка балки | Шаг колонн, м | Длина балки, мм | Масса балки, кг | Кол-во |
| ФБ1 | Серия 1.415-1 ФБ6-49 | 6 | 4300 | 800 | 6 |
| ФБ2 | Серия 1.415-1 ФБ6-47 | 6 | 4750 | 800 | 9 |
| ФБ3 | Серия 1.415-1 ФБ6-46 | 6 | 5050 | 900 | 9 |
| ФБ4 | Серия 1.415-1 ФБ6-48 | 6 | 4450 | 800 | 4 |

4.2 Колонны

В зависимости от технологического процесса и состояния внутренней среды в цехе колонны крайнего и среднего ряда первого пролёта приняты двухветвевые железобетонные. В зданиях с высотой до 18м с опорными кранами грузоподъемностью 10-50т подкрановая часть колонн двухветвевая (серия КЭ-01-52). Для второго и третьего пролётов – колонны сплошного сечнения. Ветви связаны горизонтальными распорками через интервал 1,5–3м. Колонны армируются сварными или вязанными каркасами и формируются из бетона марки 300-400. Закладные элементы имеются во всех колоннах в местах опирания стропильных конструкций и подкрановых балок, в крайних колоннах на уровне швов стеновых панелей. Для соединения с фундаментом колонна заводится в стакан фундамента дна глубину до 1,2м. В этих пределах для связи с бетоном замоноличивания ствол колонны снабжается горизонтальными бороздками. В двухветвевых колоннах нижняя распорка высотой 0,2м, заводимая в стакан, имеет отверстие 0,2×0,2м, используемые при бетонировании стыка.

Закладные элементы в местах опирания подкрановых балок и стропильных конструкций состоят из стального листа с пропущенными сквозь него анкерными болтами. Бетон под ним усиливается косвенным армированием сетками.

Фахверк представляет собой вспомогательный каркас, располагаемый между колоннами основного каркаса. Он воспринимает массу стенового заполнения и ветровую нагрузку и передает их на элементы основного каркаса. Конструкция фахверка состоит из колонн и элементов, обеспечивающих их устойчивость.

Фахверковые колонны опираются по низу шарнирно на фундаменты, а по верху на устанавливаемые в торцах здания горизонтальные ветровые балки и фермы. Оголовки фахверковых колонн располагаются на одном уровне с оголовками основных колонн. В пределах высоты стропильной фермы фахверковые колонны наращиваются сварными двутаврами с площадью сечения 26,8см², а также двумя швеллерами, образующими замкнутое прямоугольное сечение. Колонны торцевого фахверка продолжаются на всю высоту торцовых стен с конструкциями покрытия. База стальных фахверков располагают на уровне подстилающего слоя конструкций пола.

Таблица 4.2 Спецификация колонн

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Обозначение | Наименование | Количество | Масса, кг |
| К1 | Серия КЭ-01-52 |  | 26 |  |
| К2 | Серия 1.423-3 |  | 26 |  |
| К3 | Серия 1.423-3 |  | 7 |  |
| КФ1 | Серия 1.427.1-3 | 3КФ141-1 | 6 |  |
| КФ2 | Серия 1.427.1-3 | 2КФ105-1 | 8 |  |

4.3 Подкрановые балки

Железобетонные подкрановые балки - таврового сечения с утолщенной на опорах вертикальной стенкой высотой 1000, 1400мм. Они армируются сварными каркасами, а по нижнему поясу - упрочненными вытяжкой стержнями периодического профиля. Балки формуются из бетона марки 300-500.

Крепление подкрановой балки к консоли колонны производится на анкерных болтах, пропущенных сквозь опорный лист, предварительно приваренный к нижней закладной пластине, а к шейке колонны - путем приварки вертикального листа к закладным пластинам. Болтовые соединения после рихтовки завариваются.

Рельс в виде сварной плети на длину температурного отсека укладывается на упругой прокладке из прорезиненной ткани типа транспортерных лент толщиной 8-10 мм с двусторонней резиновой обкладкой и закрепляется парными лапками на зашплинтованных болтах. Стык рельсов над деформационным швом обжимается стальными накладками фигурного профиля.

Для предотвращения возможного тарана краном торцевой стены на торцевых балках устанавливаются стальные концевые упоры, страхующие здание в случае отказа автоматических тормозных устройств, они двутаврового сечения с буфером из бруса.

4.4 Покрытие

В проектируемом здании принято утеплённое покрытие по ребристым железобетонным плитам. Плиты покрытия приняты размерами 6×3м, высотой 0,3м. В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты повышенной жесткости. Стяжка – асбоцементный плоский шифер (2 слоя). Гидроизоляционный ковёр - 2 слоя рубероида. Шаг среднего ряда (12м)- перекрыт железобетонными подстропильными фермами, пролеты - железобетонными безраскосными стропильными фермами с «рожками».

Таблица 4.3 Конструкция покрытия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед.,кг |
|  |  | Стропильные фермы |  |  |
| СФ-1 | 1.463-3 | ССФ-24 | 13 |  |
| СФ-2 | 1.463-3 | ССФ-18 | 26 |  |
|  |  | Подстропильные фермы |  |  |
| ПФ-1 | 1.463-4 | СПФ-12 | 6 |  |
|  |  | Плиты покрытий |  |  |
| ПП | 1.465.1-20, вып.1 | 4ПГ6-6АIIIв | 216 | 1350 |

4.5 Водоотвод

Водоотвод с покрытий запроектирован внутренний.

Водосточные воронки установлены в ендовах.

Максимально допустимая площадь водосбора на одну воронку - 1200м2.

Расстояние между воронками 47м.

Принимаем число водосточных воронок - 10шт.

Расположение воронок в плане имеет привязку к продольным осям 450мм, а к поперечным - 500мм.

4.6 Фонари

Для освещения и организации наружного воздухообмена (аэрации помещений) в пролете В-Г предусмотрен светоаэрационный фонарь, расположен вдоль пролета здания.

Ширина фонаря: 6.00м.

Длина фонаря: 60 м.

Фонарь с одноярусным остеклением, высота окна фонаря от покрытия 1.2м.

Несущие элементы фонаря – поперечные фонарные фермы, выполненные из прокатных профилей (стойка – из швеллеров, раскосы – из спаренных уголков, c горизонтальными связями между стойками- из одинарных уголков).

Высота фонаря – 2,8 м. Шаг ферм фонаря – 6.00м в соответствии с шагом стропильных конструкций. Ограждающие элементы фонаря выполнены из сэндвич - панелей толщиной 150 мм.

4.7 Стены

Стеновые ограждения по теплотехническому расчету выбраны навесные из трехслойных панелей с эффективным утеплителем - пенополистиролом. Толщина стеновой панели 270мм, толщина утеплителя 120мм. Внутренний и наружный слои бетона трехслойной панели соединяют между собой гибкими связями. Длина панелей – 6 метров, высота – 1,2м, 1,5м и 1,8м. Цокольная панель принята 6×1,2м. В месте деформационного шва устанавливают доборные панели. Раскладку панелей по высоте следует производить таким образом, чтобы один из горизонтальных швов располагался на 0,6м ниже верха колонны. Стеновые панели крепятся к колоннам при помощи закладных деталей. Вертикальные и горизонтальные швы в стыках панелей герметизируются. Цокольная стеновая панель опирается на фундаментную балку. По периметру здания устраивается отмостка.

4.8 Остекление

На основе светотехнического расчёта принимаем площадь остекления и его тип (ленточное остекление, т.е. ширина 6м). Размеры оконных проемов унифицированы: по ширине кратны 0,5м, по высоте 0,6м. Высота остекления принята 4,8м. Приняты двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ переплете из обычного стекла, в соответствии с п. 5.2 данной пояснительной записки.

4.9 Ворота

Исходя из исходных данных запроектированы один автомобильный въезда и один для железнодорожного транспорта.

Размеры ворот приняты:

- для автомобильного транспорта - 3,6×3,6м, по конструкции ворота распашные. Автомобильные ворота установлены в третьем пролёте в торцевой части здания в осях 1/Г-Д.

- для железнодорожного транспорта - 4,8×5,4(h)м, по конструкции ворота раздвижные, которые расположены в первом пролёте в торцевой части здания в осях 13/А-Б.

В целях перехода от нулевой отметки пола внутри здания к планировочной отметке земли (-0,150), делают бетонные наклонные съезды-пандусы с колесо отбойниками. Ворота оборудуются механическим приводом и тепловой завесой.

4.10 Лестницы

Исходя из технического обслуживания кровли запроектированы 3 металлических лестниц. Для подъёма на крышу предусмотрены две лестницы, установленные в торцах фасада здания и на фонарях, таким образом, чтобы расстояние по периметру между лестницами не превышает 200м. Одна лестница установлена для подъема с крыши второго пролёта на крышу третьего пролёта. Крепят лестницы к стенам анкерными болтами.

4.11 Полы

Полы в здании устроены по грунту, бетонные, армированные с покрытием Mastertop -200.

5. Расчётная часть

5.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

5.1.1 Теплотехнический расчет стеновой панели производственного здания

Исходные данные:

Место строительства – г. Курган;

Климатический район – II В;

Зона влажности – нормальная;

Расчетная температура внутреннего воздуха ;

Средняя температура отопительного периода (табл.1 /2/);

Продолжительность отопительного периода (табл.1 /2/);

Температура холодной пятидневки (табл.1 /2/);

Влажностной режим помещений – нормальный;

Влажность воздуха внутри цеха - .

Рис.5.1 Расчётная схема

Необходимые данные для теплотехнического расчета стеновой панели сведены в таблицу.

Таблица 5.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименованиематериала |  |  |  |  |
| 1 | Железобетон | 2500 | 2,04 | 0,1 | 0,049 |
| 2 | Пенополистирол | 40 | 0,05 | х | х |
| 3 | Железобетон  | 2500 | 2,04 | 0,05 | 0,025 |

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных стен:

где, коэффициенты (таблица 4 /3/)

Для наружных стен из трехслойных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями следует принимать приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности , который равен 0,7 (п.8.17 /6/).

Следовательно, общее сопротивление теплопередаче

По формуле (8) СП 23-101–2004 определяем термическое сопротивление ограждающей конструкции Rк:

 = 2,563 – (1/8,7 + 1/23) = 2,563 – 0,157 = 2,406 м2·°С/Вт.

Термическое сопротивление ограждающей стеновой панели может быть представлено как сумма термических сопротивлений отдельных слоев, т.е.

,

где R1ж.б и R2ж.б – термические сопротивления соответственно внутреннего и наружного слоев из железобетона;

Rут – термическое сопротивление утепляющего слоя.

Находим термическое сопротивление утепляющего слоя Rут:

= 2,406 – (0,1/2,04 + 0,05/2,04) = 2,406 – 0,073 = 2,333 м2·°С/Вт.

Используя формулу (6) СП 23-101–2004, определяем толщину утепляющего слоя:

= 2,333·0,05 = 0,117м.

принимаем толщину утепляющего слоя равной 120мм.

Общая толщина стеновой панели составляет

= 100 + 120 + 50 = 270мм

Определяем приведённое сопротивление теплопередаче стеновой панели с учётом принятой толщины утеплителя

R0r = 0,7( 1/8,7 + 0,1/2,04 + 0,12/0,05 + 0,05/2,04 + 1/23 ) = 1,842 м2·°С/Вт

Условие R0r =1,842 м2·°С/Вт > Rreq =1,79 м2·°С/Вт выполняется.

В. Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания

Проверяем выполнение условия .

Определяем по формуле (4) СНиП 23-02–2003 [2] , ºС:

∆t0 = (tint – text)/Rr0 aint = (16+27)/1,842·8,7 = 2,68 °С.

Согласно табл. 5 СНиП 23-02–2003 [2] ∆tn = 7 ºС, следовательно, условие ∆t = 2,68 ºС < ∆tn = 7 ºС выполняется.

Проверяем выполнение условия :

 = 16 – [1(16 + 27) / 1,842·8,7] =

= 16 – 2,68= 15,32 °С.

Согласно приложению (Р) СП 23-101–2004 [3] для температуры внутреннего воздуха tint = +16 ºС и относительной влажности = 55 % температура точки росы td = 7,44 ºС, следовательно, условие = выполняется.

Вывод. Стеновая 3-слойная железобетонная панель с утеплителем толщиной 120 мм удовлетворяет нормативным требованиям тепловой защиты здания.

5.1.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Покрытие состоит из конструктивных слоев

Таблица 5.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименованиематериала |  |  |  |  |
| 1 | Ребристая плита перекрытия | 2500 | 2,04 | 0,03 | 0,0147 |
| 2 | 1 слой рубероида (пароизоляция) | 600 | 0,17 | 0,005 | 0,0294 |
| 3 | Плиты минераловатные повышенной жесткости | 200 | 0,076 | х |  |
| 4 | Лист асбестоцементный плоский (стяжка) | 1600 | 0,41 | 0,01 | 0,0244 |
| 5 | Два слоя рубероида (гидроизоляционный слой) | 600 | 0,17 | 0,01 | 0,0588 |

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия производственного здания:

где, коэффициенты (таблица 4 /3/)

Общее термическое сопротивление покрытия:

где - толщина слоя, м;

- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м2оС) (таблица 7 /3/);

- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, Вт/(м2оС) (таблица 8 /5/).

Находим толщину утеплителя =0,1103м

Принимаем толщину утеплителя =120мм

Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания.

Проверяем выполнение условия

Согласно табл.5 /3/ нормируемый температурный перепад , следовательно, условие выполняется.

Проверяем наружные ограждающие конструкции на невыпадение конденсата на их внутренних поверхностях.

Проверяем выполнение условия

Температура внутренней поверхности стены (п.9.2.5 /5/)

Согласно приложения Р /5/ для температуры внутреннего воздуха +16оС и относительной влажности =55% температура точки росы равна +6,97 оС, следовательно, условие выполняется.

Вывод. Ограждающая конструкция удовлетворяет нормативным требованиям тепловой защиты здания.

5.2 Светотехнический расчет

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Здание – цех механической обработки деталей;

Место строительства – г. Калуга;

Ширина здания – , длина – ;

Высота помещений от пола до низа железобетонных ферм – ;

Шаг наружных колонн – 6м., шаг внутренних колонн – 12м.;

Разряд зрительной работы – IV (выполняются работы средней точности);

Освещение – боковое двухстороннее;

Ориентация световых проемов по сторонам горизонта – З;

Расчетная температура внутреннего воздуха ;

Средняя температура отопительного периода (табл.1 /2/);

Продолжительность отопительного периода (табл.1 /2/).

Нормируемое сопротивление передаче окон определяем в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства

 /1/

Для величин , отличающихся от табличных (табл.4 /3/), следует принимать по формуле 1 /3/:

 /2/

где при значении (табл.4 /3/).

Принимаем двухкамерный стеклопакет в одинарном ПВХ переплете из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 8мм), с приведенным сопротивлением теплопередаче ;

где коэффициент затенения непрозрачными элементами ;

коэффициент относительного пропускания солнечной радиации .

Предварительный расчет площади световых проемов при боковом освещении помещений (без учета наличия противостоящих зданий) производится по формуле:

 /3/

где - площадь пола при двухстороннем боковом освещении для IV разряда зрительной работы;

- нормированное значение КЕО;

- нормированное значение КЕО при боковом освещении для IV разряда зрительной работы (приложение 1 /6/);

- коэффициент светового климата (приложения 2,3 /6/);

 - коэффициент запаса при угле наклона светопропускающего материала к горизонту 90О (приложение 4 /6/);

 - cветовая характеристика окон при боковом освещении, определяемая по приложению 5 /6/, в зависимости от соотношений (при боковом двухстороннем остеклении):

где А- ширина здания; В – глубина помещения;

где - высота от уровня условной рабочей поверхности до верха оконного проема;

Рисунок 5.2. а- план здания, б- поперечный разрез

Таблица 5.3 Значение световой характеристики окон при боковом освещении



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 3 | 3,66 | 4 |
| 3 | 9,6 | 9,83 | 10 |
| 2,4 | 10,02 | 10,60 | 10,9 |
| 2 | 10,5 | 11,2 | 11,5 |

- общий коэффициент светопропускания окон при боковом освещении;

где - коэффициент светопропускания стеклопакетов (приложение 7 /5/);

- коэффициент, учитывающий потери света в одинарных переплетах (приложение 7 /6/);

- коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (приложение 8 /6/);

 - коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от внутренней поверхностей помещений и принимаемый по приложению 9 /6/ в зависимости от соотношений:

когда отделка поверхностей помещений неизвестна, средневзвешенный коэффициент отражения следует принимать равным

таблица 5.4 Значение r1 на уровне условной рабочей поверхности

при открытом горизонте

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |
| 2,0 |
| 3,00 | 0,60 | 1,82 |
| 0,64 | 1,924 |
| 0,70 | 2,08 |
| 3,66 |  | 2,128 |
| 5,00 | 0,60 | 2,37 |
| 0,64 | 2,542 |
| 0,70 | 2,80 |

Определяем высоту оконных проемов:

Полученную высоту оконных проемов округляем в сторону увеличения кратно 0,6. Принимаем

Полученная высота оконного проема не превышает максимально возможный размер:


# 6. Проектирование АБК

Для обеспечения нормальной работы промышленного предприятия и комфортного обслуживания, работающих на производстве людей необходимо предусматривать комплекс вспомогательных зданий и помещений административно-технического назначения.

Исходные данные:

* технологический режим – неагрессивный
* санитарная характеристика процесса 1б
* на предприятии 250 человек (30% из них женщины).

1 смена наиболее многочисленная: 130 человек.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 смена | 2 смена | всего |
| Женщины  | 40 | 35 | 75 |
| Мужчины | 90 | 85 | 175 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Площадь, м² | Формула подсчета |
| Открытый гардероб на крючкахмж | 4419 | 175\*0,2575\*0,25 |
| Закрытый гардероб: шкафы двойные со скамьями- м- ж | 7934 | 175\*0,4575\*0,45 |
| Душевые с учетом площади преддушевых, туалетов, проходов | 47 | (130/14)\*5 |
| Умывальные | 20 | (130/10)\*1,5 |
| Уборные-мужские-женские | 2413 | (90/18)\*4,8(40/12)\*3,75 |
| Помещение личной гигиены женщин | 4 | 4\*1 |
| Место для чистки обуви, сушки волос, глажения-для женщин-для мужчин | 44 | 40\*0,0390\*0,02 |
| Помещение для сушки одежды, обеспыливания | 20 | 130\*0,15 |
| Курительная -для мужчин-для женщин | 9 | 90\*0,0340\*0,01 |
| Столовая на 45 пост. мест | 120 | (130/3)\*2,6 |
| Медпункт | 18 | на 250 чел |
| Комната отдыха | 26 | 130\*0,2 |
| Вестибюль | 26 | 130\*0,2 |
| Администрация | 28 |  |
| Кабинет охраны труда | 24 |  |

Площадь помещений составляет 516м2. Это без учёта площади коммуникаций => площадь всего АБК = 516\*1,25 = 645м2.

Исходя из площади АБК, создаем объемно планировочное решение:

- количество этажей

- высота этажей

- ширина здания

- длина здания

7. Технико-экономические показатели по проекту

Площадь застройки:

Пз = 72,6×60,95 = 4425 м2;

Площадь полезная:

Ппол = 72,06×60,38 = 4351 м2;

Объём строительный:

Vстр = 36,5×72,6×12,4 + 24,45×72,6×16,6 = 62325 м3.

8. Список литературы

1. СНиП 31-03-2001 Промышленные здания
2. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 2000
3. СНиП 23-02-2003.Тепловая защита. – М.: Госстрой России, 2003
4. СНиП 23-05-95\*. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1999
5. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»
6. А.Н. Шихов. Светотехнический расчет производственных зданий. Методическое указание. ПГТУ. 2006Г.- 46с.
7. СНиП 2.09.04-87\*. Административные и бытовые здания. - М.: Госстрой России, 1998

8. ГОСТ Р 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М.: ИПК, Издательство стандартов, 1993.-40с.

9. Шептуха Т.С. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций. – Пермь.: Перм. Гос. Техн. Ун-т., 2000.-22с.

10. Трепененков Р.И. Альбом чертежей, конструкций и деталей промышленных зданий. – М. Стройиздат, 1980.

11. Костарева Т.Л. Основы архитектурно-конструктивного проектирования промышленных зданий: Методическое руководство для студентов всех видов обучения. – Пермь.: Перм. Гос. Техн. Ун-т., 2002.-15с.

12. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – 3 изд., переработ. – Л.: Стройиздат, ленинградское отд., 1981. – 168с.

13. Архитектура промышленных зданий и предприятий: Справочник проектировщика./ Под общ. ред. Кима Н.Н. – М.: Стройиздат 1990. – 638с