**Строительство промышленного здания**

**Введение.**

В настоящее время научно технического прогресса должно обеспечиваться развитие народного хозяйства страны, направленное на преимущественное развитие производств и средств производства. Которые обеспечивают техническое перевооружение и развитие всех других отраслей промышленности. Промышленным предприятием называют совокупность орудий и средств производства, зданий, сооружений и других материальных фондов, используемых для производства какой-либо продукции. Производственные здания принадлежат к основным фондам соответствующей промышленности. И предназначены для размещения в них производств с обеспечением требуемых условий, для производственного процесса, а также среды для нормальной трудовой деятельности человека. Промышленным строительством называют область строительства, занимающуюся созданием основных фондов промышленности, включая выполнение комплекса строительных и монтажных работ, связанных с введением новых, расширением и модернизацией существующих промышленных предприятий.

Промышленные объекты возводятся в основном в городах. Поэтому наряду с индустриализацией производства и его усовершенствованием остро стоит вопрос экологии и природопользования. Большое внимание должно уделяться широкому применению новых эффективных строительных материалов, сборных строительных элементов, легких и экономичных крупноразмерных конструкций и изделий улучшенного качества, с высокой степенью заводской готовности, обеспечивающих повышение уровня индустриальности, снижение материалоемкости и стоимости строительства. А также долговечность, комфортабельность и архитектурную выразительность производственных зданий.

В данном курсовом проекте необходимо запроектировать производственные цеха, в зависимости от выбранного вида производства. В состав графических работ входят: фасад промышленного здания М 1: 200, План промышленного здания М 1:200, продольный и поперечный разрез М 1:200, врезка в местность и уровень земляных работ М 1:2000, три конструктивных узла по заданию преподавателя М 1:20.

**Исходные данные и характеристика района строительства**

Район строительства – город Новосибирск.

Материал стен – кирпич

Крыша – плоская

Эксплуатационные характеристики – здание отапливаемое

Грунт – супесь

Глубина промерзания грунта – 2.6 м.

Уклон площадки – 8’

В соответствии со СНиП 2.01.01-82 и СНиП 2.01.07-85:

Проектируемое здание возводится в зоне влажности: 3 (сухая)

Средняя температура наиболее холодной пятидневки: -39 оС

**Архитектурно-строительная часть.**

Объемно-планировочные решения

Проектируемое промышленное здание одноэтажное. Каркасное. Высота 16 и 18 метров. Наружные стены из кирпича, толщиной 500 мм.

Экспликация помещений:

Общая площадь: 3915 м2

Разгрузочный цех 648м2

Цех складирования 2016 м2

Цех складирования №2 1008 м2

Склад 80 м2

Склад 40 м2

Гардероб 54 м2

Уборные 18 м2

Актовый зал 24 м2

Бытовки 18 м2

Административное помещение 9 м2

Во внутреннем объеме здания имеется пожарная лестница, ведущая на кровлю, въезд и выезд обеспечивается посредством 6-х распашных ворот, размером 4x5 м. Также предусмотрены дополнительные уборные стационарного типа.

**Конструктивная часть.**

Промышленное здание каркасного типа. Наружные стены – из кирпича. Каркас составляют двухветвенные колонны крайнего и среднего ряда. Шаг колонн – 6 метров.

Принятая конструктивная схема обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость его на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий.

Данное промышленное здание оборудовано системами отопления, водоснабжения и водоотведения, вентиляции.

**Конструктивные элементы здания:**

1)Колонны:

Сечение колонн подбирается по справочнику в соответствии с нагрузкой мостовых кранов и высотой здания.

Для части здания высотой 18 метров и нагрузкой мостового крана 30 тон можно принять колонны типа КДП-30 со следующими техническими показателями:

Высота H = 18м., Q= 30т., Шаг колонн = Шагу ферм = 6 м. Отметка верха колонн: 18м., ГР = 14.65м., Нк = 19.35м., Hн = 14.65м., Нв = 4.7м., b = 500 мм., H1 = 600 мм., H2 = 1300мм., масса 16.3 т.

Для части здания высотой 16 метров и крановой нагрузкой можно принять колонны типа КДП-15 со следующими техническими характеристиками: Высота H = 16.8м., Q= 15т., Шаг колонн = Шагу ферм = 6 м. Отметка верха колонн: 16.8м., ГР = 13.45м., Нк = 18.15м., Hн = 13.45м., Нв = 4.7м., b = 500 мм., H1 = 600 мм., H2 = 1300мм., масса 14.8 т.

Для части здания высотой 18м., и крановой нагрузкой 1 тонна, приняты колонны типа КДП-30 для простоты реализации учебного проекта.

В практических целях целесообразно устраивать колонны квадратного сечения 400x400мм, а мостовой кран подвешивать на конструкцию покрытия.

Фахверковые колонны служат для обеспечения жесткости конструкции и восприятия ветровой и прочей динамической нагрузки. Они устраиваются по торцам здания, в местах отсутствия несущих колонн. Сечением они могут быть 200x200мм. из Ж/Б, либо быть составными из профилей проката. Для обеспечения жесткости фахверковых колонн вдоль оных устраиваются фахверковые фермы, на высоте верха подкрановых путей. Фахверковые фермы располагают горизонтально.

Схема колонны

H2

H2

b

b

3

3

2

2

2-2

H1

3-3

ГР

Hk

Hв

Hн

**Фундаменты.**

Монолитные железобетонные фундаменты под колонны промышленных зданий состоят из подколонника и плиты, имеющей одну, две или три ступени высотой 0.3 м. каждая, а также из столбика, на который устраивается фундаментная балка таврового сечения высотой 450мм. На фундаментную балку устраивается наружная стена. Высота фундаментов выбирается в соответствии с нормативной глубиной промерзания грунтов и с расчетной нагрузкой на фундамент, а также в соответствии с размерами сечений колонн. В данном задании используются фундаменты со следующими характеристиками: высота фундамента – 3.0м., размеры ступеней фундамента – I – 3.6x3м., II – 2.7x2.1м., размеры подстаканника a x b = 1800x1200мм., высота подстаканника 1250мм., марка фундамента II-2.II-6

Под фахверковые колонны, под вспомогательные колонны для перегородок из кирпича, под плиты опирания для пандуса также делается фундамент.

В средней части здания устраивается поперечный температурный шов, состоящий из двух колонн, с шагом 1000мм. Соответственно, под данные колонны делается общий фундамент с основанием, примерно в два раза больше обычного.

**Стены.**

Наружные стены толщиной 500мм. из кирпича, отделанные снаружи фактурным слоем цементно-песчаного раствора толщиной 20мм.

Перегородки толщиной 120 мм. Выполнены из также кирпича. Возводятся для разграничения внутреннего объема здания.

**Элементы покрытия.**

Крыша плоская. Имеется парапет по торцам. Так как высота здания достигает 18 м., в здании устроен внутренний водосток посредством водосточных воронок, располагающихся на расстоянии 1500мм. от парапета.

В данном проекте покрытие состоит из следующих элементов:

а) стальные фермы с параллельными поясами длиной 36 метров, шаг ферм – 6 метров. Стальные фермы могут быть различной формы и очертания. В массовом промышленном строительстве применяют унифицированные полигональные фермы. Укладываются они с шагом 6 или 12 метров на стальные или железобетонные колонны.

б) плиты покрытия. Для покрытия внутреннего объема промышленного здания применяются плиты покрытия длиной 6 метров и высотой 1.5м. Опирание плит покрытия на колонны осуществляется посредством закладных деталей. Важно также учитывать, что опирание плит покрытия, а также других элементов кровли должно приходиться на узлы фермы. С этой целью в фермах, перекрывающих часть здания высотой 18 метров, добавлены шпренгельные стержни.

в) на плиты покрытия устраивается непосредственно само покрытие состоящее из (снизу вверх): пароизоляции, теплоизоляции, выравнивающего слоя, гидроизоляции и защитного слоя (гравий в битумной мастике).

**Полы.**

Полы в промышленном здании должны удовлетворять ряду требований. Они должны быть прочными, стойкими к истиранию, обеспечивать достаточную температурную стойкость, быть экологически чистыми, экономичными, и индустриальными. Для данного проекта предусмотрены сплошные полы, состоящие из следующих элементов (снизу вверх): гидроизол, щебень, гипсобетон.

**Окна.**

Окна в промышленном здании должны обеспечивать достаточную освещенность внутри помещения.

Окна ленточного типа с одинарным верхнеподвесным переплетом, открывающимся наружу. Высота окна 3600мм. Часть стены, находящаяся над оконными проемами должна опирается на специальные балки, устраиваемые по торцам окон и в средней части ленты остекления. Таким образом обеспечивается передача нагрузки от слоев кирпичной кладки, находящихся над лентой остекления. Светоаэрационных фонарей в здании не предусмотрено.

**Ворота.**

Для обеспечения въезда и выезда транспорта, а также прохода людей в здание, предусмотрены шесть сквозных распашных ворот, размером 4x5м. Крепление ворот осуществляется с помощью стального каркаса, состоящего из 2-х стоек, и балки, привариваемой к колоннам. Для въезда в помещение около здания устраивается пандус высотой 1.2 м. и шириной 4м., состоящий из сборных железобетонных блоков. Въезд в здание с пандуса производится посредством специальной наклонной дорожки, находящейся во внутреннем объеме здания, делаемой из бетона.

**Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.**

Теплотехнический расчет наружной стены.

Теплотехнический расчет выполняется в соответствии с требованиями СНиП II-3-79\*.

Стена состоит из следующих элементов:

цементно-песчаный раствор толщиной δ1 = 20 мм.

конструктивный материал стены Кирпич δ2

теплоизоляция из материала “пеноплекс” δ3

Расчет состоит из следующих этапов:

Определить влажностный режим внутри здания: исходя из СНиП 2.08.01-89\*.

Влажностный режим нормальный. Температура внутри здания tн=180С, а относительная влажность внутреннего воздуха φ= 55% (По таблице 1).

Определить зону влажности района строительства.

Зона влажности – сухая (По приложению 1)

Определить условия эксплуатации ограждающих конструкций проектируемого здания согласно СНиП II-3-79\*. Устанавливается по приложению 2 в зависимости от влажностного режима помещений и зоны влажности района строительства.

Условие – А.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче стены, исходя из условий энергосбережения. (п.2.1 СниП II-3-79\* )

В качестве tот.пер = -8.7 0С (колонка 23) принимают температуру отопительного периода.

В качестве zот. пер = 230 сут. (колонка 22) принимают продолжительность отопительного периода (в сут.)

По таблице 4\* определить αв = 8.7 Вт/0С\*м2 – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены.

По таблице 6\* определить αн = 23 Вт/0С\*м2 – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стены.

Определить градусосутки отопительного периода

ГСОП=( tв- tот. пер) zот. пер, tвпринимается равным 180С

ГСОП= 6141

Далее, исходя из известных значений ГСОП находят приведенное сопротивление теплопередаче методом интерполирования:

R0э.с. = 3.55 М2 0С/Вт

Определить толщину кладки стены из заданного материала.

Для этого следует указать физические параметры входящих в нее материалов (по приложению 3\*):

Фрагмент стены

λ1

δ1

λ2

δ2

λ3

δ3

Кирпич глиняный:

ρ = 1800 кг/м3 - плотность

λ1 = 0.70 Вт/м\*С - коэффициент теплопроводности

Цементно-песчаный раствор:

ρ = 1800 кг/м3 - плотность

λ3 = 0.93 Вт/м\*С - коэффициент теплопроводности

Пеноплекс:

ρ = 60 кг/м3 - плотность

λ2 = 0.025 Вт/м\*С - коэффициент теплопроводности

Толщина стены: δ2 = 400мм.

Принимаем толщину кладки стены – 300 мм.

Рассчитать толщину теплоизоляционной плиты из пенопласта.

δ2 = 0.075 м.

Принимаем толщину теплоизоляционного слоя = 75 мм.

Рассчитать приведенное сопротивление теплопередаче

Rэ.сприв. = 1/αв + 1/ αн + δ1/λ1 + δ2/λ2 + δ3/λ3 = 3.61 М2 0С/Вт

Выполнено условие: Rэ.сприв ≥ R0э.с.

Суммарная толщина стены = 475 мм. Принимаем 500 мм.

**Врезка в местность.**

В связи с тем, что площадка для строительства промышленного здания изначально имеет уклон 8’ требуется проводить земляные работы для врезки в местность данного проекта. Для проведения земляных работ удобно выбирать линию нулевых работ примерно посередине здания, с тем условием, что объем грунта, снятый с поверхности земли, примерно был равен объему грунта, необходимому для насыпи. Таким образом, достигается нулевой уклон площадки. Угол естественного откоса грунта в данном случае – 26’.

Для обеспечения подъезда транспорта к зданию устраивается двухполосная дорога, шириной 9м, с небольшим уклоном от здания. Рядом с дорогой делается обочина 1м., а также водосливная канава 0.5м. Дорого отделена от здания посредством газона 4м.