Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/136037

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Металлургия

Оглавление
Исходные данные 3
1.Расчет рамы 4
1.1.Вертикальные размеры здания 4
1.2.Горизонтальные размеры здания 5
1.3. Сбор нагрузок на поперечную раму каркаса 5
1.4.Статический расчет поперечной рамы 11
2. Расчет и конструирование ступенчатой колонны 25
2.1. Исходные данные для расчета ступенчатой колонны 25
2.2. Определение расчетных длин колонны 25
2.3. Подбор сечения верхней части колонны 26
2.3.1. Выбор типа сечения верхней части колонны 26
2.3.2. Проверка устойчивости верхней части колонны 28
2.4. Подбор сечения нижней части колонны 29
2.4.1. Выбор типа сечения нижней части колонны 29
2.4.2. Проверка устойчивости нижней части колонны 32
2.4.3. Расчет решетки подкрановой части колонны 33
2.4.4. Проверка устойчивости колонны в плоскости действия момента как единого стержня 33
2.5. Расчет и конструирование узла сопряжения верхней и нижней частей колонны 34
2.6. Расчет и конструирование базы колонны 36
2.6.1. Определение расчетных усилий 36
2.6.2. База наружной ветви 36
2.6.3. База подкрановой ветви 38
3.Расчет и конструирование сквозного ригеля (фермы) 41
3.1. Сбор нагрузок на ферму 41
3.2. Определения усилий в стержнях фермы. 45
3.3Расчет и конструирование узлов стропильных ферм 54
Список литературы 59

Исходные данные
1. Пролет здания L=36м
2. Длина здания – 90м
3. Шаг поперечных рам – 6м
4. Климатический район строительства – Саратов
5. Здание – отапливаемое
6. Тип кровли - утепляемая по стальному профнастилу, минераловат.плиты
7. Режим работы крана – среднийбк
8. Грузоподъемность крана -160/32т
9. Высота до головки подкранового рельса H=12м
10. Класс бетона фундамента – В10
11. Два мостовых электрических крана
12. Конструкция колонн: верхняя часть – сплошного сечения, нижняя часть – сквозного сечения
13. Материал несущих конструкций – по указаниям СП 16.13330.2017
14. Соединения элементов конструкций – заводские и монтажные, на сварке и болтах
15. Стены проектируемого здания – самонесущие

1.Расчет рамы

1.1.Вертикальные размеры здания

Рисунок 1. Схема рамы здания
-Значение высоты до головки подкранового рельса H1= 12м,
- Значениевысоты от головки подкранового рельса до низа несущей конструкции
H2 = (Нкр + 100) + f
Нкр – значениевысоты крана из ГОСТа на кран в зависимости от грузоподъемности (для Q=160/32тн, Нкр= 4800мм)
100мм – значениезапас
f – Значение возможной величины прогиба конструкций (200 … 400мм)
H2= [(4800+ 100) +350] =5250
- Значениевысоты от уровня чистого пола до низа несущей конструкции
H0 = H1 + H2 = 12000+ 5250= 17250м
H0=18000– что кратно 1,8м (высота стеновой панели)
- Значениевысоты верхней части колонны
Нв = hп.б. + hр + H2
hп.б. – значениевысоты подкрановой балки (hп.б. ≈ B/10, hп.б.= 1800мм),
hр – значениевысоты рельса
hр.= 120-Кр 170для кранв Q=160/32т
Нв = 1800 + 170+ 5250 = 7220мм
- Значениевысоты нижней части колонны
Нн = H0 – Нв+ hз
hз = 600…1000мм – заглубление колонны ниже уровня чистого пола.
Нн = 18000–7220 + 1000 = 11780мм
H= 11780+7220=19000м
Нзд=19000+3150+4500=26650м

1.2.Горизонтальные размеры здания
Привязка наружной грани колонны к оси колоны = 0,500 мм.

Высота сечения верхней части ступенчатой колонны принимаю h =700мм.
Для того, чтобы кран при движении вдоль цеха не задевал ограждение расстояние от оси подкрановой балки до оси колонны должно быть не менее:
l³ B1 + (hв – a) + 75 = 400 + (700 – 500) + 75 =675мм Þ1200 мм
75 – величина зазор между краном и ограждением, по требованиям безопасности принимю по ГОСТу на краны.
Пролеты кранов lк имеют модуль 500 мм, поэтому размер должен быть кратным 250 мм.
Ось подкрановой ветви колонны совмещаем с осью подкрановой балки, тогда высота сечения нижней части колонны:
bH = l+a=1000+ 500 = 1500 мм
hH .
1500 1310 - удовлетворяет условию жёсткости.
Пролет мостового крана lк = l – 2* = 36000 – 2*1250 = 33500 мм

1.3. Сбор нагрузок на поперечную раму каркаса
На поперечную раму производственного здания действуют следующие виды нагрузок:
1. постоянный (вес ограждающих и несущих конструкций):
2. временные (от мостовых и подвесных кранов, рабочих площадок, технологического оборудования, атмосферные – снеговая, ветровая).
Расстояние между центрами тяжести верхнего и нижнего участка колонн

Соотношение моментов инерции
Если , то
Сопряжение ригеля с колонной шарнирное (краны режима работы группы 6К, цех однопролетный)

Постоянная нагрузка

Постоянную нагрузку от веса ограждающих и несущих конструкций покрытия принимают равномерно распределенной по всей длине ригеля. Поскольку фермы из тавров, и они используются в неагрессивной или слабоагрессивной среде, поэтому целесообразно использовать покрытие по стальным прогонам и профилированному стальному листу. Расчетную постоянную нагрузку Определяю в табличной форме.

Таблица 1

Сбор нагрузок

Наименование нагрузки Нормативная

кН/м2 γf Расчетная

кН/м2

1. Защитный слой из гравия, втопленного в битумную мастику, t=15 мм. 0,3 1,3 0,4

2. Гидроизоляция – трехслойный рубероидный ковер. 0,15 1,3 0,2

3. Пароизоляция 0,05 1,3 0,065

4.Утеплитель, плиты минераловатные 0,3 1,2 0,36

5. Профнастил 0,16 1,1 0,176

6. Собственный вес стропильной фермы

0,2 1,05 0,105

7. Связи покрытия 0,04 1,05 0,040

Итого: 1,2 - 1,346

Погонная нагрузка на ригель рамы, кН/м:

q=q0•B/ccosa

q0 – расчетная нагрузка, кН/м2 B – ширина грузовой площади (шаг рам), м.

q=1,346•6/1=8,076кН/м.

Опорная реакция ригеля рамы:

Расчетная нагрузка от веса стеновых панелей и остекления и собственного веса колонны:

G=(gпн∑hпн+qост∑hост)•B+Gк,

Gк =0,5•B•L•h•b•γf,

gпн – Значениевеса 1м2 стеновых панелей, равный 1,1 кН/м2

∑hпн –Значение суммарная высота полос стеновых панелей

gост – Значениевеса 1м2 остекления, равный 0,175 кН/м2

∑hост – Значениесуммарной высоты остекления

Gк – Значениесобственного веса колонны, кН/м2

qкн – Значениерасхода стали на колонну, кН/м2

B – Значениешага колонн, м

L –Значение длины пролета здания

γf –Значение коэффициента надежности по нагрузке, равный 1,05.

Верхний участок колонны

Нижний участок колонны

Снеговая нагрузка

Вес снегового покрова на 1м2 площади горизонтальной проекции покрытия0=1,5кН/м2.

При статическом расчете поперечной рамы снеговая нагрузка условно принимается равномерно распределенной по длине ригеля:

s=s0•c•μ•C, кН/м2.

μ – коэффициент, учитывающий конфигурацию кровли здания, так как уклон кровли не более 25˚, то μ=1

c-термический коэффициент

k - принимается по табл. 6 в [1] b - ширина покрытия, принимаю не более 100 м.

Линейная распределенная нагрузка от ригеля рамы
S=1,5•6•1•0,725=6,525 кН/м.
Опорная реакция ригеля

Крановая нагрузка
Мостовые краны оказывают сложное воздействие на каркас здания, характеризующееся динамическим и циклическим характером.

Рисунок.2. Линия влияния
Согласно стандарту на мостовые краны:
Значение веса поднимаемого груза - Q=160/32 кН,
Значениедлины пролета крана =33,5 м,
Значениедлины базы крана –10500 мм,
Значениенагрузки на колесо F=331 F=350 кН,
Значениевеса тележки Gт=461 кН,
Значениевеса крана с тележкой G=1823 кН,
Значениенормативного веса подкрановой балки
Fк=340,5кН,
Fк,min=(Q+Gт)/n0-Fк,max=(160+1823)/4-340,5=155,25кН
Производственное здание может быть оборудовано некоторым количеством мостовых кранов. Так как их одновременное неблагоприятное воздействие на конкретную поперечную раму маловероятно, то расчет однопролетной рамы производится от двух сближенных кранов.
Расчетное вертикальное давление на раму определяется при наиболее невыгодном для колонн положении кранов на подкрановых балках. Расчетное давление на колонну, к которой приближенна грузовая тележка:
Dmax=γf•ψ•Fк,max•∑y.
на другую колонну:
Dmin=γf•ψ•Fк,min•∑y.
ψ – коэффициент сочетания крановой нагрузки, зависящей от количества учитываемых в расчете кранов и режима их работы так для двух кранов групп.
6К ψ=0,85 ∑y – сумма ординат линии влияния опорного давления на колонну, Fк,max, Fк,min – максимальное и минимально давление колеса крана на подкрановую балку.
По линии влияния Определяю ординаты(рис.2):
∑y=4,52

Силы Dmax, Dmin внецентренно сжимают нижнюю часть колонны и передают раму изгибающие моменты:
Mmax=Dmax•e Mmin=Dmin•e.
где e – эксцентриситет, равный 0,5hкл, e=0,5•1,5=0,75 м.
Mmax=1467,4•0,75=1100,55кН•м
Mmin=645,3*0,75=484кН•м.
Нормативная горизонтальная нагрузка на колесо крана Тк, направленная поперек кранового пути, вызываемая торможением тележки, принимается равной:
Тк=μ•(Q+Gт)/n0,
μ коэффициент трения, равный для тележки с гибким подвесом груза 0,1 Q – грузоподъемность крана Gт – вес тележки n0 – число колес крана с одной стороны.
Тк=0,05(1600+461)/4=25,8 кН.
Расчетная горизонтальная поперечная сила на колонну:
T=γf•ψ•Tk•∑y,
вычисляется при том же положении кранов и передается на раму в уровне тормозного настила. Эта сила может быть приложена как к левой, так и к правой колонне и направлена как внутрь пролета так и наоборот.
T=1,1•0,85•25,8•4,52=109 кН.

Ветровая нагрузка
Нормативное давление ветра принято 0,38.

нормативное значение основной ветровой нагрузки
нормативное значение средней составляющей
нормативное значение пульсационной составляющей
расчетная линейная ветровая нагрузка
давление ветра
- коэффициент надежности по нагрузке
коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (тип местности В)
С – аэродинамический коэффициент (0,8 для наветренной и 0,5 для подветренной)
-коэффициент пульсаций давления ветра
коэффициент корреляции ветровой нагрузки

Равномерно распределенная по высоте нагрузка

Сосредоточенные силы от ветровой нагрузки на колонну

1.4.Статический расчет поперечной рамы
Постоянная нагрузка

Рисунок.3. Основная система по методу перемещений

Рисунок .4 Расчетная схема загружений от постоянной нагрузки
Значениесосредоточенного момента из-за смещения осей верхней и нижней частей колонны

Находим параметры n=1*5=0,2

Значениемомента от поворота углов на φ=1 равны
MA=kA*i=0,922i
MC=kC*i=-0,218i
MB=kB*i=-1,006i
MBP=2E*IP*H/L*H=8*i*H/L=8*19/36=4,22i
-Момент от нагрузки на стойках MP
MA=kAM=0,218*(-74,644)=-16,3кНм
MB=kbM=-0,224*(-74,644)=16,7кНм
MC=kCM=-0,647(-74,644)=48,3Нм
MCB=(kC+1)M=(-0,647+1)*(-74,644)=-26,3кНм
 Моменты на опорах ригеля (защемленная балка постоянного по длине сечения):
MBP=-qL2/12=-8,076*362/12=-872,2Нм
Определение r11 и r1p
r11 =MB+MBP=1,006*i+4,22*i=5,226i (поэпюре M1)
r1p=MB+MBP=-16,7-872,2=-888,9(поэпюре Mp)
Значениеугла поворота
φ=- r1p/r11 =888,9/5,226*i=170,1/i
Значениемоментов от фактического угла поворота (M1φ) равны:
MA=0.965*i*170,1/i=164,2кНм
MC=-0,218*i*170,1/i=-37,1кНм
MB=1.006*i*170,1/i=-171,1кНм
MBP=4,22*i*170,1//i=717,8кНм
Эпюрамоментов (M1φ+ Mp) от постояннойнагрузки:
MA=164,2-16,3=147,9 кНм

MB=-171,1+16,7=-154,4кНм
MBP=717,8-872,2=-154,4кНм
MCB=-37,1-26,3=-63,4кНм
MCH=-37,1+48,3=11,2кНм

Рисунок.5. Эпюрымоментов, поперечных и продольных сил от постоянной нагрузки
MB=-154,4кНм=MBP=154,4кНм
Равенство перепада эпюры моментов в точке С внешнему моменту:
MCB-MCH=-63,4-11,2=-74,6 кнМ =M=-74,644кНм
Равенство поперечных сил наверхней и нижних частях колонны:
QAC=-(147,9+11,2)/11,78=-13,5кН
QBC=-(154,4-64,3)/7,22=-12,5кН
Qриглев=FR=145,4кН
Qригправ=-FR=-145,4кН
Продольныесилы:
NB=-FRп=-145,42кН
NC=NB+F1=-145,4-41,21=-186,61кН

Список литературы
1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции. 2007.
2. Металлические конструкции. Под ред. Г. С. Веденикова. М., 1998.
3. СП 16.133-2017 Нормы проектирования. Стальные конструкции.
4. СП 20.13330-2016.Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия.М
5. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*.Стальные конструкции). М., 1985.
6. Справочник проектировщика. Металлические конструкции. КузнецовВ.В. и коллектив. М., изд-во АСВ, 1998.
7. Свод правил СП 53-102-2004. Общие правила проектированиястальныхконструкций.,

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/136037