Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«28» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Административное здание со складом и компьютерной техники по ул. Рязанская в г. Красноярске
тема

Руководитель 28.06.17 доцент, к.т.н. М.А. Плесунов
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 28.06.17 К.В. Тимошенко
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Административное здание со складом и компьютерной техники по ул. Рязанская в г. Красноярске

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	28.06.17 подпись, дата	Е.М. Сергучева инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	28.06.17 подпись, дата	М.А. Плесунова инициалы, фамилия
фундаменты	15.06.17 подпись, дата	Чайкин Е.А. инициалы, фамилия
технология строит. производства	27.06.17 подпись, дата	Е.В. Данилович инициалы, фамилия
организация строит. производства	27.06.17 подпись, дата	Е.В. Данилович инициалы, фамилия
экономика строительства	28.06.17 подпись, дата	Н.А. Воеш инициалы, фамилия

Нормоконтролер	28.06.17 подпись, дата	М.А. Плесунова инициалы, фамилия

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Объект строительства – Двухэтажное здание общественного назначения с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска

Вид строительства – новое строительство.

Уровень ответственности – II (нормальный) [3];

Степень огнестойкости – III [3];

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [4]

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 [4]

1.1.2 Характеристика места строительства

Место строительства – г. Красноярск;

Строительная климатическая зона – 1В [6];

Зона влажности – сухая[6];

Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – 39°С [6];

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в}$ = +21°С [13];

Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже +10 ºС$z_{от}$ = 234сут [6];

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период со средней суточной температурой воздуха ниже +10 ºС $t_{от}$= - 17,1ºС [6];

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м2горизонтальной поверхности земли для III района – 180 кгс/м2 [8];

Нормативное значение ветрового давления на 1м^{2} вертикальной поверхности для III района – 38 кгс/м^{2} [8];

Сейсмичность площадки строительства – 7 баллов.

1.2 Объемно-планировочное решение

Объект проектирования представляет собой одноэтажное нежилое здание со встроенной административно-бытовой частью, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях 1-8 х А-В 42,0 х 30,0 м, и включает антресоль на отм. +3.750.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа первой части здания.

На первом этаже расположены:

- Нежилое помещение;
- Электро-щитовая
- Узел ввода
- санузел
- коридор
- тамбур
- подсобное помещение
- бытовое помещение

1.3 Конструктивное решение

1.3.1 Характеристика несущих конструкций

Фундамент – забивные сваи квадратного сечения 30х30. Сваи приняты забивные по серии 1.011.1-10 выпуск 1. Бетон свай класса В25, F200, W6, расчетная нагрузка на сваю принята 55,0т. Длина свай составила 8м.

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая. Колонны и ригели – металлические. Ограждающие конструкции - сэндвич-панели пр-ва НЗСП "Термолэнд", толщиной 150мм по ТУ 5284-001-50901814-99 с заполнением минераловатным утеплителем из базальтового волокна плотностью 100 кг/м^3.

Цоколь до отм. +0.600 кладка из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе М50 толщиной 250 мм, с армированием, утеплитель Thermit 35 - 50мм; облицовка декоративным камнем.

Перегородки из кирпича КОРПо 1НФ/75/2,0/15/ГОСТ 530-2007 на растворе М50 толщиной 120 мм, с армированием по всей длине. Наружные стены выше уровня земли выполнить из:

Основным отделочным материалом служит штукатурка (нанесённая на пропитку глубокого проникновения) с покраской влагостойкой краской на акриловой основе. Тамбур, коридор, бытовое помещение, помещение охраны перед выполнением отделки облицевать листами «Унипрок-НГ» толщиной 6мм.

Помещение санузла – облицовка керамической плиткой на всю высоту.

1.3.2 Характеристика ограждающих конструкций

- кирпичные, толщиной 120 мм ;
- из блоков типа "Сибит" марки D500 толщиной 200 мм
- монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

Оконные блоки выполняются из металлопластикового профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М -10-4М -10-К4 ГОСТ 24866-99. Rreq =0,54-0,65 м² °С/Вт по [14].По показателю приведенного сопротивления передаче класс-Б2.

Двери лестничных клеток, тамбурные, противопожарные двери укомплектовать уплотнениями и приборами для само закрывания. Наружные входные двери предусмотреть с устройством задержки автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с.

Здание имеет совмещенную кровлю, с внутренними водостоками, с перепадами по высоте, следующей конструкции:

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;

- разуклонка керамзитом -20 …140 мм;
- утеплитель П-175 "ТехноНИКОЛЬ" - 150 мм.
- пароизоляция - 1 слой Бикроста ХПП
- монолитная железобетонная плита - 200 мм.

Коммуникации находятся в подвале.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм, с уклоном i=0,03.

1.4 Теплотехнические расчеты

1.4.1Теплотехнический расчет стены выше и ниже уровня земли.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций по показателям «а». Расчет приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания для условий эксплуатации А.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности (по приложению В и таблице 2 СНиП 23-02-2003) приняты по А.

Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов приняты для условий эксплуатации по А согласно СНиП II –3-79*.

По формуле 2 определяем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$ГСОП=(t_в – t_{от})z_{от}$

Исходные данные для расчета:

Тип 1: бытовые помещения, условия эксплуатации А

Ограждающие конструкции:

сэндвич-панели пр-ва НЗСП "Термолэнд",

толщиной 150мм по ТУ 5284-001-50901814-99

с заполнением минераловатным утеплителем из

базальтового волокна плотностью 100 кг/м³.

(λ = 0,048 Вт/ м ^{o}C)

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$ГСОП=(t_в – t_{от})z_{от}$, (СНиП 23-02-2003)

где - расчетная температура внутреннего воздуха здания:

=+18 ^0C - бытовые помещения

=-7,1 ^0C - средняя температура наружного воздуха;

=234 сут - продолжительность отопительного периода, сут.;

ГСОП= (18+7.1)*234= 5873.4 ^0C *сут.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$R_o^{тр}$ = a·*ГСОП* + b (СНиП 23-02-2003);

$R_o^{тр}$ =0.0003*5873.4 +1.2=2.962 м^2 ^0C /Вт

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н},$$ (СП 23-101-2004);

где $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи, (8,7 Вт/м $\cdot^0C$), принимаемый по [6, табл. 4];

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, (23 Вт/м $\cdot^0C$), принимаемый по [6, табл. 6];

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м^2 °С/Вт,

R_o =1/8.7+0.15/0.048+1/23=3.284 м^2 ^0C /Вт.

В соответствии с разделом 5 СНиП 23-02-2003 наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче $R_o > R_o^{тр}$;

3.284 м^2 ^0C /Вт > 2.962 м^2 ^0C /Вт. Условие выполняется.

Тип 2: Складские помещения, условия эксплуатации А

Ограждающие конструкции:

сэндвич-панели пр-ва НЗСП "Термолэнд",

толщиной 150мм по ТУ 5284-001-50901814-99

с заполнением минераловатным утеплителем из

базальтового волокна плотностью 100 кг/м³.

(λ = 0,048 Вт/ м ^{0}C)

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$ГСОП$=($t_в$– $t_{от}$)$z_{от}$, (СНиП 23-02-2003),

где - расчетная температура внутреннего воздуха здания:

=+18 ^{0}C складские помещения

=-7,1 ^{0}C - средняя температура наружного воздуха;

=234 сут - продолжительность отопительного периода, сут.;

$ГСОП$ = (18+7.1)*234= 5873.4 ^{0}C *сут.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$R_o^{тр}$ = a·$ГСОП$ + b (СНиП 23-02-2003);

$R_o^{тр}$ =0.0002*5873.4 +1.0=2.175 м^2 °С/Вт

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н},$$ (СП 23-101-2004);

где $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи, (8,7 Вт/м $\cdot^{0}C$), принимаемый по [6, табл. 4];

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, (23 Вт/м $\cdot^{0}C$), принимаемый по [6, табл. 6];

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м^2 °С/Вт,

R_o =1/8.7+0.15/0.048+1/23=3.284 м^2 °С/Вт.

В соответствии с разделом 5 СНиП 23-02-2003 наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче $R_o > R_o^{тр}$;

3.284 м^2°С/Вт > 2.175 м^2 °С/Вт. Условие выполняется.

- расчетному температурному перепаду Δт0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяемому по формуле (4) СНиП 23-02; при этом расчетный

температурный перепад не должен превышать нормируемых величин Δтн , установленных в таблице 5 СНиП 23-02 (для стен нежилого здания Δту = 6.0 ^{0}C) и определяется по формуле:

Δт0 = 1(18-(-40)/ 3.284 *8.7= 58/28.6 =2 ^{0}C < Δтн = 6.0 ^{0}C . Условие выполняется.

Цоколь до отм. +0.600 кладка из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/

ГОСТ 530-2007, толщиной 250 мм (λ1 = 0,56 Вт/ м ^{0}C);

утеплитель Thermit, 35 - 50мм (λ2 = 0,031 Вт/ м ^{0}C);

облицовка декоративным камнем, 10мм (λ3 = 0,26 Вт/ м ^{0}C).

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$ГСОП=(t_в - t_{от})z_{от}$, (СНиП 23-02-2003)

где - расчетная температура внутреннего воздуха здания:

=+18 ^{0}C бытовые и складские помещения

=-7,1 ^{0}C - средняя температура наружного воздуха;

=234 сут - продолжительность отопительного периода, сут.;

$ГСОП$ = (18+7.1)*234= 5873.4 ^{0}C *сут.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$R_o^{тр}$ = a·$ГСОП$ + b (СНиП 23-02-2003);

$R_o^{тр}$ =0.0002*5873.4 +1.0=2.175 м^2 °С/Вт

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н},$$ (СП 23-101-2004);

где $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи, (8,7 Вт/м $\cdot^{0}C$), принимаемый по [6, табл. 4];

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, (23 Вт/м $\cdot^{0}C$), принимаемый по [6, табл. 6];

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м^2 °С/Вт,

R_o =1/8.7+0.25/0.56+0.05/0.031+0.01/0.26+1/23=2.267 м^2 °С/Вт.

В соответствии с разделом 5 СНиП 23-02-2003 наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче $R_o > R_o^{тр}$;

2.267 м^2 °С/Вт > 2.175 м^2 °С/Вт. Условие выполняется.

- расчетному температурному перепаду Δт0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяемому по формуле (4) СНиП 23-02; при этом расчетный температурный перепад не должен превышать нормируемых величин Δтн , установленных в таблице 5 СНиП 23-02 (для стен нежилого здания Δтн = 6.0 °С) и определяется по формуле:

Δт0 = 1(18-(-40)/ 2.267*8.7= 58/19.7 =2.9 °С < Δтн = 6.0 °С. Условие выполняется.

1.4.2 Теплотехнический расчет теплопередаче покрытия

Состав кровли:

Покрытие Техноэласт ТКП ТУ 5774-003-00287852-99, толщиной 5мм (λ1 = 0,17 Вт/ м °С)

Унифлекс ТПП ТУ 5774-001-17925162-99, толщиной 3мм (λ2 = 0,17 Вт/ м °С)

Утеплитель Rockwool "РУФ БАТТС В", толщиной 50 мм (λ3 = 0,039 Вт/ м °С)

Утеплитель Rockwool "РУФ БАТТС Н", толщиной 130 мм (λ4 = 0,037 Вт/ м °С)

Конструкция кровли: профлист по прогонам.

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$ГСОП=(t_в – t_{от})z_{от}$, (СНиП 23-02-2003)

где - расчетная температура внутреннего воздуха здания:

=+18 °С складские помещения

=-7,1 °С - средняя температура наружного воздуха;

=234 сут - продолжительность отопительного периода, сут.;

ГСОП = (18+7.1)*234= 5873.4 °С *сут.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$R_o^{тр}$ = a·*ГСОП* + b (СНиП 23-02-2003);

$R_o^{тр}$ =0.00025*5873.4 +1.5=2.969 м^2 °С/Вт

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н},$$ (СП 23-101-2004);

где $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи, (8,7 $Вт/м^2 \cdot {}^0C$), принимаемый по [6, табл. 4];

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, (23 $Вт/м^2 \cdot {}^0C$), принимаемый по [6, табл. 6];

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м^2 °С/Вт,

R_o =1/8.7+0.005/0.17+0.003/0.17+0.05/0.039+0.13/0.037+1/23=5.009 м^2 °С/Вт.

В соответствии с разделом 5 СНиП 23-02-2003 наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче $R_o > R_o^{тр}$;

5.009 м^2 °С/Вт > 2.969 м^2 °С/Вт. Условие выполняется.

- расчетному температурному перепаду т0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяемому по формуле (4) СНиП 23-02; при этом расчетный температурный перепад не должен превышать нормируемых величин Δтн , установленных в таблице 5 СНиП 23-02 (для стен нежилого здания Δтн = 6.00°С) и определяется по формуле:

Δт0 = 1(18-(-40)/ 5.009 *8.7= 58/43.6 =1.3°С < Δтн = 6.0°С. Условие выполняется.

1.4.3 Определение вида заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно [13].

Окна в помещениях с tint = +22° С .

1) Вычисляем градусо – сутки отопительного периода по формуле ГСОП=(22-(-5,7))·250=6925,0 1 °С ·сут/год.

2) Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$R_o^{тр}$ = a·*ГСОП* + b ,

где a, b – коэффициенты принимаемые по (a = 0,00005, b= 0,3) по [13, табл. 3].

$R_o^{тр}$ = 0,00005·6925,0 + 0,3= 0,6463 м^2 °С/Вт.

В соответствии с [14]принимаем окна - стеклопакетом СПД 4М -10-4М -10-К4 ГОСТ 24866-99 с отражающим покрытием, требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно $R_o^{тр}$ =0,65м² °С/Вт. По показателю приведенного сопротивления передаче класс-Б2.

1.5 Отделка помещений

1.5.1.Наружная отделка

Наружные стены выполняются из сэндвич-панелей пр-ва НЗСП "Термолэнд", толщиной 150мм по ТУ 5284-001-50901814-99 с заполнением минераловатным утеплителем из базальтового волокна плотностью 100 кг/м³. Цвет - бежевый RAL 1015. (Термолэнд г.Красноярск, тел. 274-52-32). Цоколь - из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ , ГОСТ 530-2007 на растворе М50, с утеплением Thermit 35 - 50мм. Облицовка цоколя и боковые поверхности крылец декоративным камнем "Кирпич римский" (ОАО "КрасЛогистик", 660124, Красноярск, ул. Тамбовская, 31, тел. 2881320).

Оконные заполнения: ПВХ профиль с остеклением двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99 с заполнением аргоном.

Подрядчику на все применяемые материалы необходимо предоставить сертификаты соответствия, гигиенические сертификаты и сертификаты пожарной безопасности.

Вокруг здания предусмотреть отмостку шириной 1000 мм - монолитная плита из бетона класса В20, амированная сеткой 4Ср 5Вр1-100/5Вр1-100 (ГОСТ 23279-85), с уклоном от здания не менее 3%, по уплотненному основанию.

1.5.2 Внутренняя отделка

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая. Колонны и ригели – металлические. Ограждающие конструкции - сэндвич-панели пр-ва НЗСП "Термолэнд", толщиной 150мм по ТУ 5284-001-50901814-99 с заполнением минераловатным утеплителем из базальтового волокна плотностью 100 кг/м^3.

Цоколь до отм. +0.600 кладка из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе М50 толщиной 250 мм, с армированием, утеплитель Thermit 35 - 50мм; облицовка декоративным камнем.

Перегородки из кирпича КОРПо 1НФ/75/2,0/15/ГОСТ 530-2007 на растворе М50 толщиной 120 мм, с армированием по всей длине.

Основным отделочным материалом служит штукатурка (нанесённая на пропитку глубокого проникновения) с покраской влагостойкой краской на акриловой основе. Тамбур, коридор, бытовое помещение, помещение охраны перед выполнением отделки облицевать листами «Унипрок-НГ» толщиной 6мм.

Помещение санузла – облицовка керамической плиткой на всю высоту.

В помещении склада предусматривается выполнение полов из цементного бетона В15. Помещение охраны, бытовое помещение – линолеум. В коридоре, тамбуре, электро-щитовой, подсобном помещении, узле ввода, санузлах применяется керамическая плитка.

Для отделки потолков в помещениях охраны, бытового назначения, санузла, тамбура применяется подвесной потолок «Армстронг». Узел ввода, электрощитовая, подсобное помещение - затирка и окраска влагостойкой краской ВА.

1.6 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Водоснабжение и канализация

Проектные решения принимать в соответствии со СНиП 2.08.02-89, СНиП 2.04.01-85*.

Водоснабжение предусматривается от городской сети водопровода.

Проектом предусмотрено водоснабжение здания для удовлетворения следующих потребностей в воде:

- хозяйственно-питьевых;
- производственных;
- противопожарных.

Предусмотрены бытовая, производственная и дождевая системы канализации.

Отвод сточных вод предусматривается в существующие наружные сети.

Внутренние сети канализации прокладываются из пластиковых.

Электроснабжение

Электроснабжение здания предусматривается по кабельным вводам от существующих наружных сетей напряжением 380/220 В.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники цеха относятся к потребителям второй категории.

Отопление и вентиляция

Выполнять с соблюдением требований СНиП 23-01-99, СНиП 2.08.02-89, СНиП 41-01-2003, ГОСТ 30494-96.

Отопление

Теплоноситель для систем отопления – перегретая вода с параметрами 130-70 ^{0}С.

Система отопления двухтрубная, с нижней разводкой.

Удаление воздуха из системы производится через воздушные краны, установленные в верхних пробках нагревательных приборов.

Вентиляция

Система вентиляции – естественная вытяжка из санузла. В качестве вентиляционной системы запроектированы вентиляционные каналы в стенах.

Сети связи – телеантенны, телефонные отводы.

Технологические решения

Оборудования кухонь, санузлов – мойки, унитазы, ванные, умывальники. Внутренний мусоропровод.

1.7 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Охрана земельных ресурсов

Основные решения организации рельефа приняты с учетом рационального использования существующего рельефа, обеспечения отвода поверхностных вод от здания к проездам и далее на городские улицы в систему ливневой канализации.

Существующее покрытие проездов, площадок и тротуаров подлежит реставрации и замене на новую брусчатку.

Озеленение участка застройки максимально сохраняется. На территории объекта не допускается сведение древесно-кустарниковой растительности. Зеленые насаждения при производстве строительных работ следует оградить и предохранять от повреждений.

Образующийся в процессе эксплуатации здания мусор и твердые отходы складируются в контейнеры с крышками на специальной площадке с асфальтобетонным покрытием. К площадке имеется свободный проезд автотранспорта.

Охрана поверхностных и подземных вод

Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения обеспечивается соответствием принятых проектных решений СНиП 2.04.03 -85, СанПиН 2.1.5.980-00. Источником водоснабжения здания являются существующие наружные сети водопровода. Вода используется для хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд. Организованный сбор и отвод

сточных вод предусматривается в существующие наружные сети канализации, далее стоки отводятся на очистные сооружения биологической очистки. На выпусках производственной канализации предусмотрены колодцы – жироуловители для локальной очистки производственных сточных вод.

Охрана окружающей среды от отходов эксплуатации

Твердые отходы, образующиеся в результате деятельности здания, включают:

- отходы склада;
- бытовой мусор;
- отработанные лампы электронные и брак;
- отработанные электрические лампы накаливания и брак;
- мусор от уборки территории.

Для поддержания санитарно-гигиенического состояния территории и текущего сбора мусора вдоль тротуаров и возле выходов из здания установлены урны, которые должны очищаться ежедневно.

Для сбора мусора с территории и бытовых отходов предусматривается открытая площадка для мусорных контейнеров, расположенная в 20 м от здания. Периодичность вывоза мусора - один раз в два дня.

Сбор, хранение и передача на демеркуризацию ртутьсодержащих отработанных ламп предусматривается в соответствии с существующими требованиями.

1.8 Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения

Таблица 1.8 – Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Кол- во
1	Площадь застройки	$м^2$	1395,18
2	Этажность здания	этаж	1
3	Строительный объем, всего	$м^3$	11016.9

	в том числе:		
	выше отм. 0,000	$м^3$	10548.5
	ниже отм. 0,000	$м^3$	468,4
4	Общая площадь здания	$м^2$	1307,23

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – Административное здание со складом компьютерной техники.

Место строительства – г. Красноярск, ул. Рязанская

Снеговой район – III [8, карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [8, табл. 10.1];

Ветровой район – III [8, карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [8, табл. 11.1];

Сейсмичность района – 6 баллов [9, прил. Б].

Принятые конструкции здания обусловлены архитектурно-планировочными решениями, а также функциональными назначениями здания.

Объект проектирования представляет собой одноэтажное складское здание со встроенной административно-бытовой частью, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях 1-8 х А-В 42,0 х 30,0 м и включает: склад, бытовое и подсобное помещения, электро-щитовую, узел ввода, антресоль на отм. +3.750.

Каркас склада представляет собой одноэтажное, двухпролетное здание

со встроенной этажеркой. Длина здания - 42м, отметка верха колонн +6,200. Поперечная устойчивость каркаса обеспечивается работой поперечных рам, колонны которых жестко защемлены в фундаментах, узлы сопряжения балок покрытия с колоннами - шарнирные по крайним рядам и жесткие по среднему ряду, крепление ригелей перекрытия - шарнирные. Продольная устойчивость обеспечивается устройством вертикальных связей между колоннами и системой поперечных связей по верхним поясам балок покрытия.

Материал конструкций указан в ведомостях элементов. Все стальные конструкции, кроме оцинкованных элементов подлежат окраске эмалью ПФ-1189 ТУ6-10-1710-86 на 2 слоя (55мкм).

В соответствии с выводами изысканий, принятыми объемно – планировочными решениями и с посадкой здания на местности, для зданий и сооружений приняты свайные фундаменты. Острие сваи опирается на суглинок твердый элювиальный, местами с линзами прослойками супеси и глины, кирпично-красного и голубовато-серого цветов (скв. №1169).

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 1000 мм.

2.2 Сбор нагрузок на здание

2.2.1 Кровля

№ п/п	Наименование	Норматив-ная, Н/м^2	Коэф. γ_f	Расчетная, Н/м^2
	Постоянная			
1	Техноэласт ТКП δ=5 мм γ=52Н/м^2	52	1,3	68
2	Унифлекс ТПП δ=3 мм γ=43Н/м^2	43	1,3	56
3	Утеплитель Rockwool Руф Баттс В, δ=0,05 м γ=1900Н/м^3	1900х0,05 =95	1,3	123,5
4	Утеплитель Rockwool Руф Баттс Н, δ=0,13м, γ=1150Н/м^3	1150х0,13= =149,5	1,3	194,4
5	Пароизляция Бикрост ТПП γ=4,5Н/м^2	4,5	1,3	5,9
6	профлист	98	1,05	103
7	Прогоны шв.22 шаг 3 м 210н/мх16шт./30м=112 Н/м^2	112	1,05	117,6
	Итого	554		668,4
	Кратко-временная			

8	Снег (карта 1 прил. Ж СП 20.13330.2011) III район по тб. 10.1	1260		1800
	Всего	1814		2468,4

2.2.2 Сбор нагрузок на раму (шаг 6 м).

Нагрузку передаем на раму от прогонов с шагом 3 м. Собственный вес конструкций рамы будет учтен при расчете по программе SCAD

1. Постоянная - кровля 668,4х6х3=12031,2 Н=12,03кН=1,2 т

   - кровля 668,4х6х1,5=6015,6 Н=6,015кН=0,6 т

2. Кратко-временная

   Снег 1800х6х3=32400 Н=32,4 кН=3,24 т

   1800х6х1,5=16200 Н=16,2 кН=1,62 т

   Ветер (карта 3 прил. Ж СП 20.13330.2011) III район по тб. 11.1

   q=380х6х1,4х(0,8+0,6)=4470 Н/м =4,47 кН/м = 0,45т/м

   W=4,47х(8,1-6,65)=6,5 кН =0,65 т

Высота здания до низа несущих конструкций 6,2 м

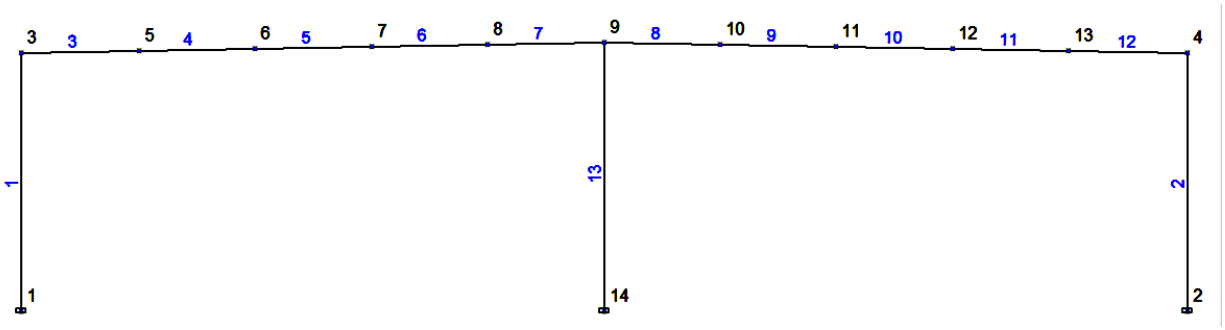
Ширина 2 пролета по 15 м =30 м

Длина здания 42 м

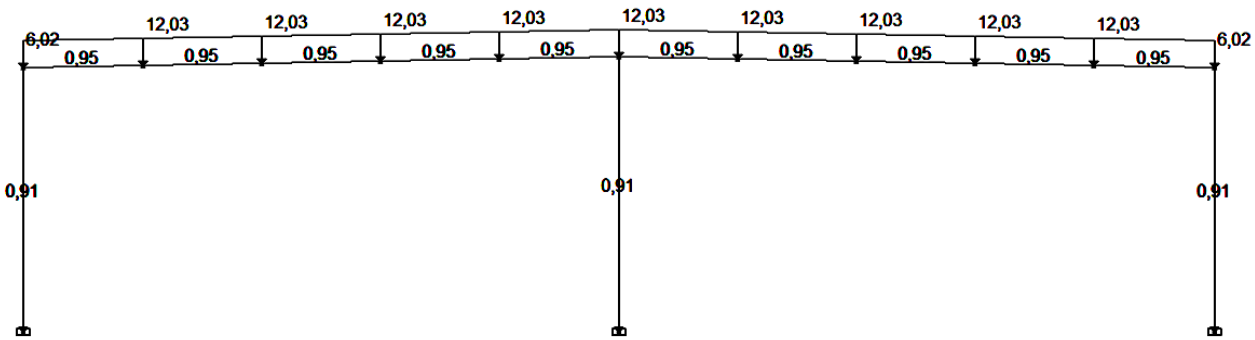
2.3 Расчет поперечной рамы здания

Согласно задания, производим расчет поперечной рамы по программному комплексу SCAD Office

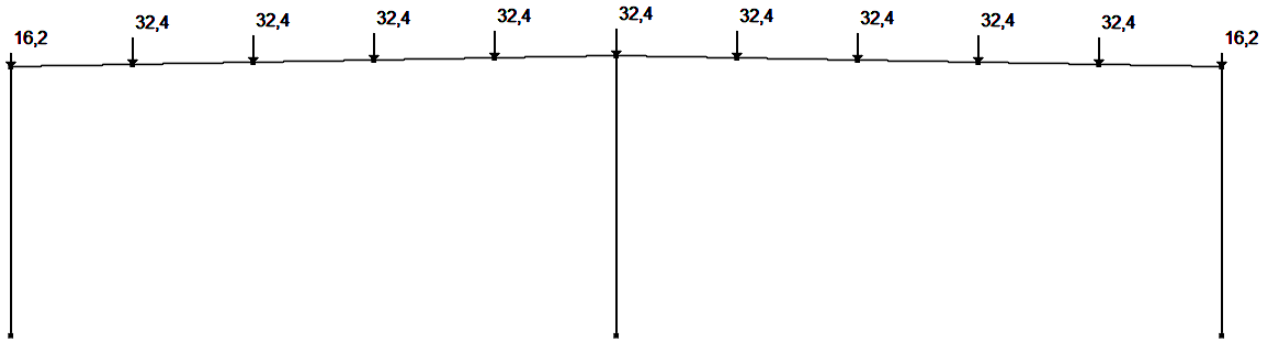
Расчетная схема



Постоянная нагрузка



Снеговая нагрука



Ветровая нагрузка

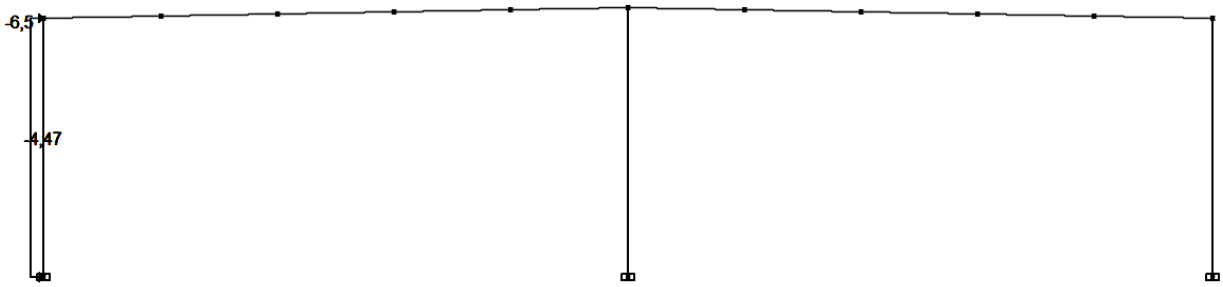


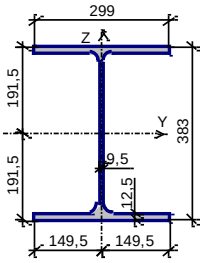
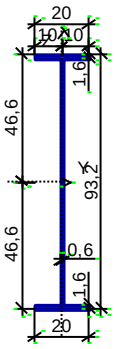
Рисунок 2.1 Расчетная схема рамы и схемы приложения нагрузок на раму

Результаты расчета

Имена загружений	
Номер	Наименование
1	1-пост
2	2-снег
3	3-ветер

Комбинации загружений	
Номер	Формула
1	(L1)*1+(L2)*0.9+(L3)*0.9
2	(L1)*1+(L2)*1
3	(L1)*1+(L3)*1

Нагрузки				
№ загру-жения	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 1-12 1-13	1.0500
1	0	Z	Узлы: 5-13	12.0300
1	0	Z	Узлы: 3 4	6.0200
2	0	Z	Узлы: 3 4	16.200
2	0	Z	Узлы: 5-13	32.400
3	16	X	Элементы: 1	-4.4700
3	0	X	Узлы: 3	-6.5000

Жесткости		
Тип	Жесткости	Изображение
1	ЖЕСТКОСТИ СОРТАМЕНТА : EF=2326058.922 EIY=62948.4176 EIZ=11485.8816 GKR=53.6459829 GFY=455671.577 GFZ=715710.496 Размеры ядра сечения : y1=.033029 y2=.033029 z1=0.14131 z2=0.14131 Коэффициент Пуассона : nu=0.3 Удельный вес : ro=77.0085 СОРТАМЕНТ : "C:\SCAD Soft\SCAD Office 11.5\ASCHM.prf" Шифр - "Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93", номер строки 7 Имя профиля : "40Ш1"	
2	Вычисл. жесткостн. характ. : EF=2430917.9 EIY=351685.034 EIZ=4398.217 GKR=45.1063 GFY=567544.216 GFZ=747974.782 Размеры ядра сечения : y1=.018092 y2=.018092 z1=0.31045 z2=0.31045 Коэффициент Пуассона : nu=0.3 Удельный вес : ro=77.0085 Двутавр: b=0.6 h=93.2 b1=20. h1=1.6 b2=20. h2=1.6	

Перемещения (комбинации)

Единицы измерений: мм.

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: все

Список загружений/комбинаций: все

Список факторов: все

Перемещения (комбинации)				
Узел	Комбинация	Значения		
		X	Z	Uy
3	1	4,977	-0,269	0,731
3	2	-0,011	-0,289	-0,003
3	3	5,538	-0,111	0,814
4	1	4,9	-0,275	1,105
4	2	0,011	-0,289	0,003
4	3	5,437	-0,117	1,226
5	1	5,095	-8,499	2,124
5	2	0,137	-9,43	2,374
5	3	5,567	-3,009	0,736
6	1	5,139	-12,119	0,215
6	2	0,205	-13,552	0,291
6	3	5,57	-4,207	0,038
7	1	5,088	-9,944	-1,54
7	2	0,169	-11,31	-1,655
7	3	5,538	-3,318	-0,579
8	1	4,979	-4,239	-1,938
8	2	0,066	-5,041	-2,18
8	3	5,487	-1,266	-0,662
9	1	4,909	-0,873	0,221
9	2	-2,422e-015	-0,934	-1,055e-015
9	3	5,455	-0,336	0,245
10	1	4,836	-5,193	2,142
10	2	-0,066	-5,041	2,18
10	3	5,418	-2,326	0,888
11	1	4,733	-11,219	1,559
11	2	-0,169	-11,31	1,655
11	3	5,375	-4,735	0,601
12	1	4,696	-13,24	-0,328
12	2	-0,205	-13,552	-0,291
12	3	5,358	-5,452	-0,164
13	1	4,76	-9,148	-2,317
13	2	-0,137	-9,43	-2,374
13	3	5,383	-3,73	-0,95

Усилия и напряжения (комбинации)

Единицы измерений: кН, м.

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: все

Список загружений/комбинаций: все

Список факторов: все

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
1	1	1	-100,222	43,493	-19,917
1	1	2	-107,182	-0,048	0,007
1	1	3	-44,842	48,359	-22,135
1	2	1	-94,15	-0,492	-6,54
1	2	2	-101,11	-0,024	0,007
1	2	3	-38,771	-0,53	-7,272
1	3	1	-88,079	-1,318e-014	6,836
1	3	2	-95,039	-4,094e-016	0,007
1	3	3	-32,699	-1,438e-014	7,591
2	1	1	-102,116	20,926	-3,147
2	1	2	-107,182	0,048	-0,007
2	1	3	-46,947	23,218	-3,491
2	2	1	-96,045	10,463	-3,147
2	2	2	-101,11	0,024	-0,007
2	2	3	-40,876	11,609	-3,491
2	3	1	-89,974	-6,395e-015	-3,147
2	3	2	-95,039	0	-0,007
2	3	3	-34,804	-7,105e-015	-3,491
3	1	1	-13,791	0	67,262
3	1	2	-1,201	0	72,809
3	1	3	-14,526	0	26,445
3	2	1	-13,743	100,369	64,352
3	2	2	-1,153	108,83	69,899
3	2	3	-14,478	38,114	23,535
3	3	1	-13,695	196,3	61,442
3	3	2	-1,105	213,221	66,989
3	3	3	-14,431	71,79	20,624
4	1	1	-13,026	196,3	20,254
4	1	2	-0,383	213,221	22,565
4	1	3	-14,236	71,79	8,592
4	2	1	-12,978	224,537	17,391
4	2	2	-0,336	244,925	19,702
4	2	3	-14,188	82,533	5,73
4	3	1	-12,93	248,481	14,529
4	3	2	-0,288	272,336	16,84
4	3	3	-14,141	88,982	2,867
5	1	1	-12,244	248,481	-26,655
5	1	2	0,452	272,336	-27,584
5	1	3	-13,94	88,982	-9,161
5	2	1	-12,196	206,345	-29,518

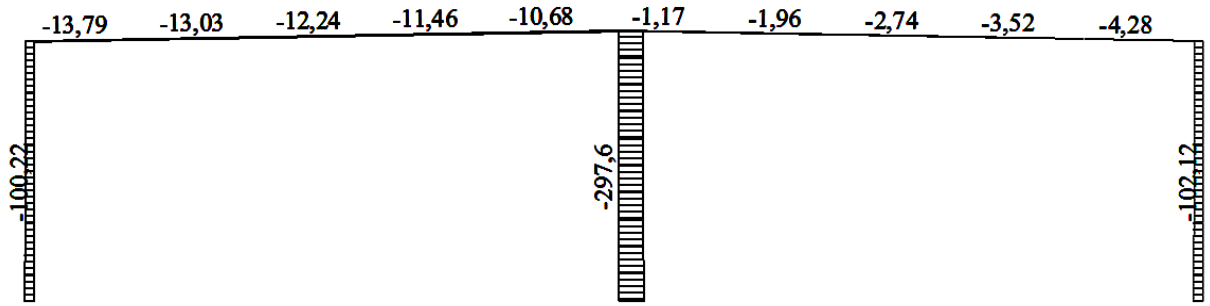
Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
5	2	2	0,5	228,807	-30,446
5	2	3	-13,892	73,092	-12,023
5	3	1	-12,148	159,916	-32,38
5	3	2	0,548	180,984	-33,309
5	3	3	-13,845	52,907	-14,886
6	1	1	-11,462	159,916	-73,564
6	1	2	1,288	180,984	-77,733
6	1	3	-13,644	52,907	-26,914
6	2	1	-11,414	47,407	-76,427
6	2	2	1,336	62,222	-80,595
6	2	3	-13,596	10,383	-29,776
6	3	1	-11,367	-69,397	-79,289
6	3	2	1,384	-60,834	-83,457
6	3	3	-13,549	-36,435	-32,639
7	1	1	-10,68	-69,397	-120,474
7	1	2	2,124	-60,834	-127,881
7	1	3	-13,348	-36,435	-44,667
7	2	1	-10,632	-252,279	-123,336
7	2	2	2,172	-254,83	-130,744
7	2	3	-13,301	-105,592	-47,53
7	3	1	-10,585	-439,456	-126,198
7	3	2	2,219	-453,12	-133,606
7	3	3	-13,253	-179,044	-50,392
8	1	1	-1,078	-408,557	124,145
8	1	2	2,219	-453,12	133,606
8	1	3	-2,69	-144,711	48,111
8	2	1	-1,126	-224,46	121,283
8	2	2	2,172	-254,83	130,744
8	2	3	-2,738	-74,683	45,248
8	3	1	-1,174	-44,658	118,42
8	3	2	2,124	-60,834	127,881
8	3	3	-2,785	-8,948	42,386
9	1	1	-1,86	-44,658	77,236
9	1	2	1,384	-60,834	83,457
9	1	3	-2,986	-8,948	30,357
9	2	1	-1,908	69,064	74,373
9	2	2	1,336	62,222	80,595
9	2	3	-3,034	34,447	27,495
9	3	1	-1,955	178,493	71,511
9	3	2	1,288	180,984	77,733

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
9	3	3	-3,081	73,548	24,633
10	1	1	-2,642	178,493	30,327
10	1	2	0,548	180,984	33,309
10	1	3	-3,282	73,548	12,604
10	2	1	-2,689	221,842	27,464
10	2	2	0,5	228,807	30,446
10	2	3	-3,33	90,31	9,742
10	3	1	-2,737	260,898	24,602
10	3	2	0,452	272,336	27,584
10	3	3	-3,377	102,778	6,879
11	1	1	-3,424	260,898	-16,582
11	1	2	-0,288	272,336	-16,84
11	1	3	-3,578	102,778	-5,149
11	2	1	-3,471	233,874	-19,445
11	2	2	-0,336	244,925	-19,702
11	2	3	-3,625	92,907	-8,011
11	3	1	-3,519	202,555	-22,307
11	3	2	-0,383	213,221	-22,565
11	3	3	-3,673	78,741	-10,874
12	1	1	-4,283	0	69,313
12	1	2	-1,201	0	72,809
12	1	3	-3,963	0	28,723
12	2	1	-4,236	103,497	66,403
12	2	2	-1,153	108,83	69,899
12	2	3	-3,915	41,59	25,813
12	3	1	-4,188	202,555	63,493
12	3	2	-1,105	213,221	66,989
12	3	3	-3,867	78,741	22,903
13	1	1	-291,304	30,899	-9,539
13	1	2	-311,679	1,927e-014	-2,797e-015
13	1	3	-110,253	34,332	-10,599
13	2	1	-294,454	-2,012	-9,539
13	2	2	-314,829	9,622e-015	-2,797e-015
13	2	3	-113,403	-2,235	-10,599
13	3	1	-297,604	-34,923	-9,539
13	3	2	-317,978	-2,938e-017	-2,797e-015
13	3	3	-116,553	-38,803	-10,599

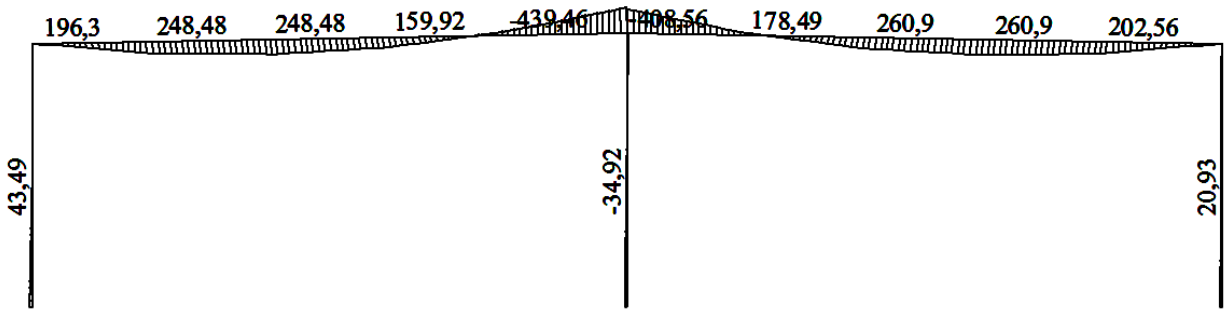
Отчет сформирован программой **Результаты расчета (32-бит)**, версия: **11.5.3.1** от **21.04.2015**

Комбинация загружений 1

N



M



Q

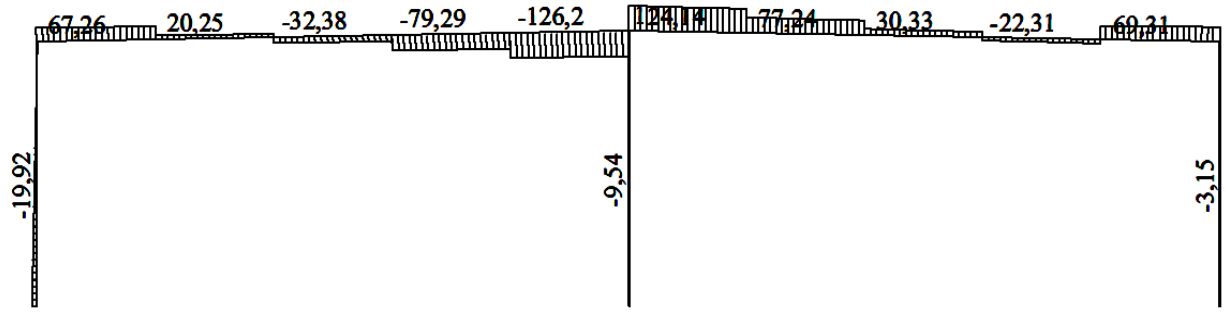
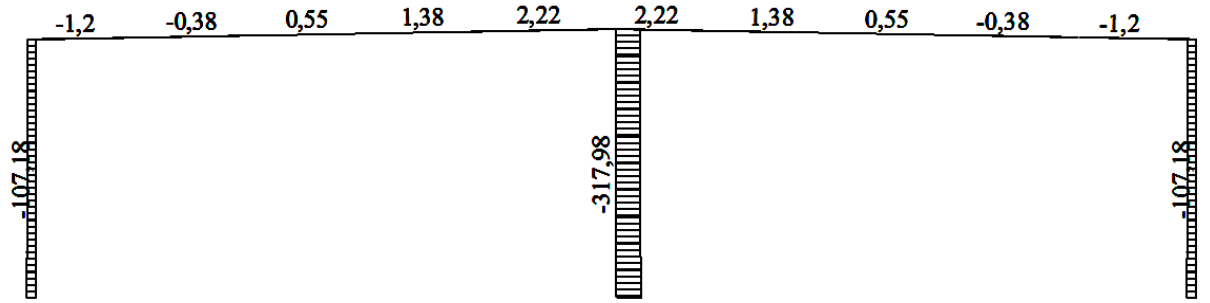


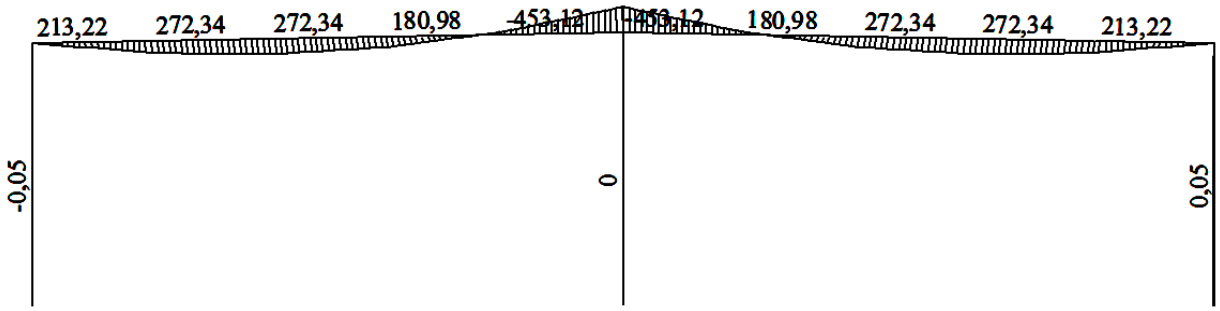
Рисунок 2.2 Эпюры усилий, полученные в результате расчета рамы при комбинации загружений 1

Комбинация загружений 2

N



M



Q

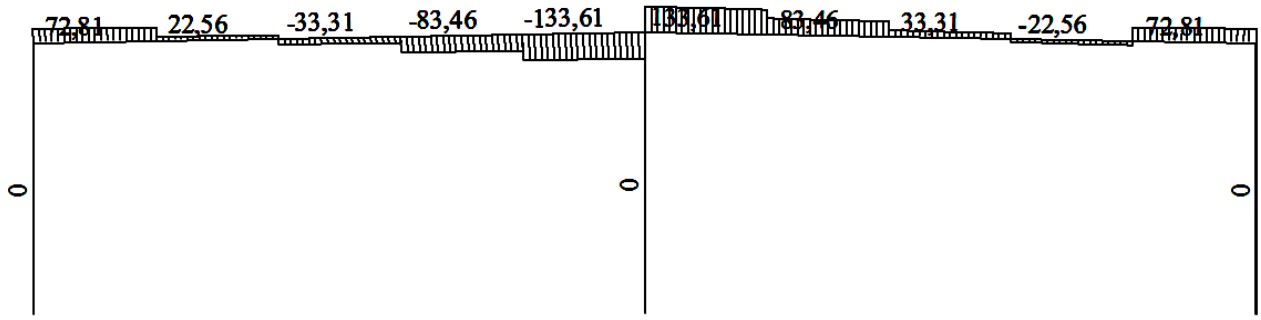
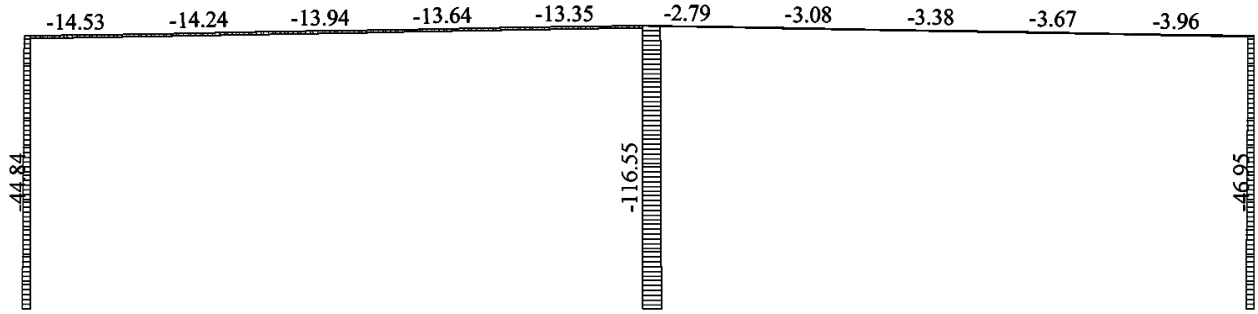


Рисунок 2.3 Эпюры усилий, полученные в результате расчета рамы при комбинации загружений 2

Комбинация загружений 3

N



M

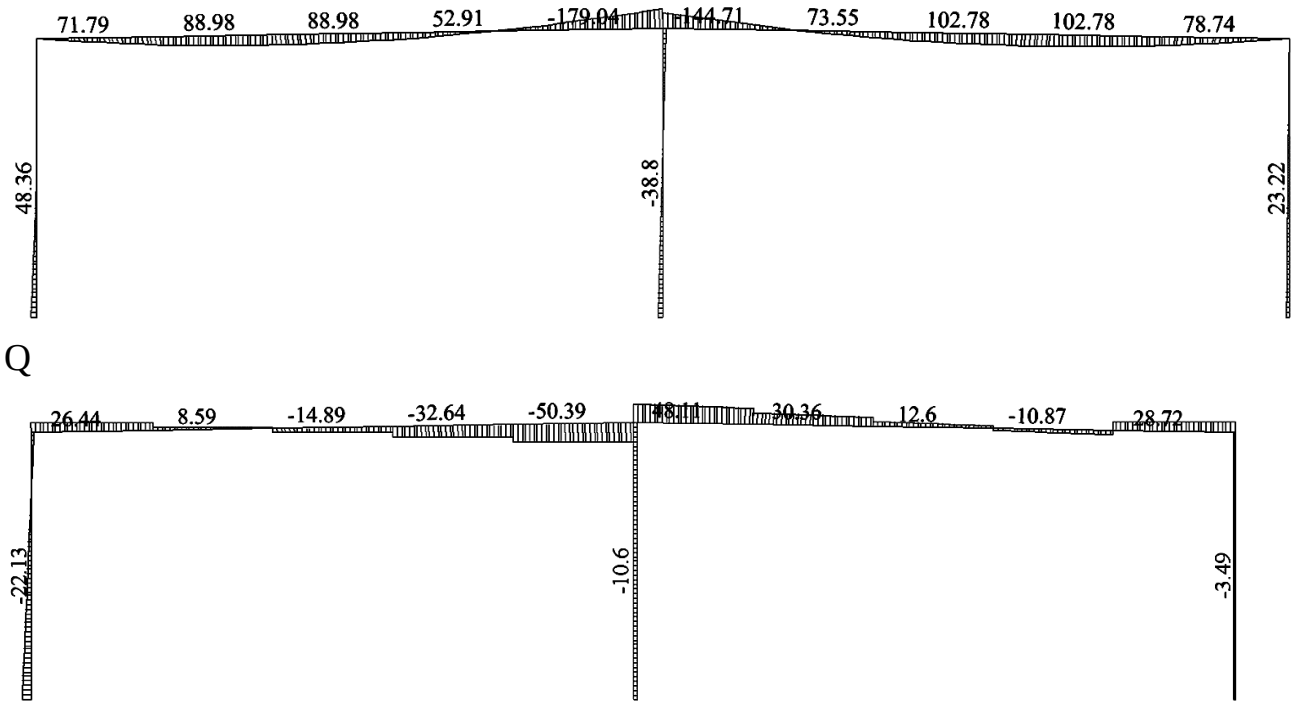


Рисунок 2.4 Эпюры усилий, полученные в результате расчета рамы при комбинации загружений 3

2.4 Расчет элементов поперечной рамы здания

2.4.1 Расчет колонны

2.4.1.1 Расчет крайней колонны по оси 6, А

Из расчета поперечной рамы выбираем максимальные усилия для расчета крайней колонны

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
1	1	1	-100,222	43,493	-19,917
1	1	2	-107,182	-0,048	0,007
1	1	3	-44,842	48,359	-22,135
1	2	1	-94,15	-0,492	-6,54
1	2	2	-101,11	-0,024	0,007
1	2	3	-38,771	-0,53	-7,272
1	3	1	-88,079	-1,318e-014	6,836
1	3	2	-95,039	-4,094e-016	0,007
1	3	3	-32,699	-1,438e-014	7,591

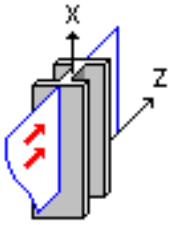
СТОЙКИ

Общие характеристики

Группа конструкции по СП 16.13330.2011 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* приложение В, табл. В.1 : 3

Сталь: С245 - прокат
Расчетное сопротивление стали R_y= 24.035 кН/см^2
Коэффициент условий работы 0.9
Коэффициент надежности по ответственности 0.95
Предельная гибкость для сжатых элементов: 220
Предельная гибкость для растянутых элементов: 220

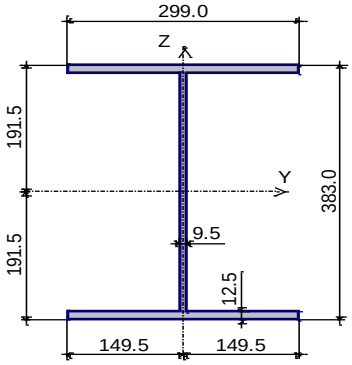
Высота стойки 7.0 м
Силовая плоскость XZ:



Расчетная схема в плоскости XoY, XoZ: отдельная стойка

Коэффициент расчетной длины 0.7

Сечение



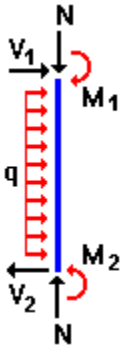
Сечение: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 40Ш1

Геометрические характеристики сечения

	Параметр	Значение	
A	Площадь поперечного сечения	112.91	см^2
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси Y	51.528	см^2

$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси Z	33.936	$см^2$
I_y	Момент инерции относительно оси Y	30556.001	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно оси Z	5575.4	$см^4$
I_t	Момент инерции при кручении	49.061	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	1913341.259	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y	16.451	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z	7.027	см
W_{y+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси Y	1595.614	$см^3$
W_{y-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси Y	1595.614	$см^3$
W_{z+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси Z	372.936	$см^3$
W_{z-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси Z	372.936	$см^3$

Загружения



Загружение	Тип	N	M_1	V_1	M_2	V_2
		кН	кН*м	кН	кН*м	кН
1	Полное	100.22	0.0	6,836	43.49	19.917
2	Полное	44.84	0.0	7.591	48.359	22,13 5

Результаты расчета		
Проверено по СП	**Проверка**	**Коэфф. использ.**
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,79
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	0,014
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,834
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0,057
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV))	0,047
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,596
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,044
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,374
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,161

Коэффициент использования 0,834 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

2.4.1.2 Расчет средней колонны по оси 6, Б

Из расчета поперечной рамы выбираем максимальные усилия для расчета средней колонны

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
13	1	1	-291,304	30,899	-9,539
13	1	2	-311,679	1,927e-014	-2,797e-015
13	1	3	-110,253	34,332	-10,599
13	2	1	-294,454	-2,012	-9,539
13	2	2	-314,829	9,622e-015	-2,797e-015
13	2	3	-113,403	-2,235	-10,599
13	3	1	-297,604	-34,923	-9,539
13	3	2	-317,978	-2,938e-017	-2,797e-015
13	3	3	-116,553	-38,803	-10,599

СТОЙКИ

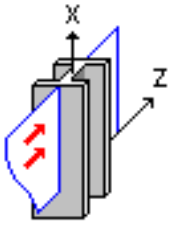
Группа конструкции по СП 16.13330.2011 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* приложение В, табл. В.1 : 3

Сталь: С245 - прокат
Расчетное сопротивление стали R_y= 24.035 кН/см^2
Коэффициент условий работы 0.9
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Предельная гибкость для сжатых элементов: 220
Предельная гибкость для растянутых элементов: 220

Высота стойки 7.25 м

Силовая плоскость XZ:



Расчетная схема в плоскости XoY: стойка рамы
вид рамы: свободная
этажность: одноэтажная

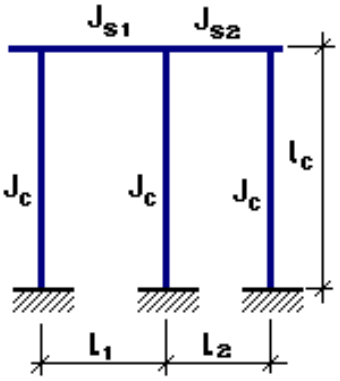
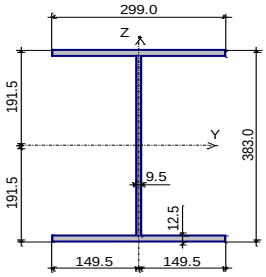


Схема опирания: защемление
Количество пролетов: 2
Величина пролета слева l_1= 15.0 м Величина пролета справа l_2= 15.0 м
Жесткость ригеля слева J_1= 145912.997 см^4
Жесткость ригеля справа J_2= 145912.997 см^4

Коэффициент расчетной длины 1.004
Расчетная схема в плоскости XoZ: отдельная стойка

Коэффициент расчетной длины 0.7
Сечение



Сечение: Двутавр широкоп. по СТО АСЧМ 20-93 40Ш1

Геометрические характеристики сечения см. выше

Загружения

Загру-жение	Тип	N	M_1	V_1	M_2	V_2
		кН	кН*м	кН	кН*м	кН
1	Полное	-297.6	30.899	-9,539	-34.923	-9,539
2	Полное	116.553	34.923	-10.599	-38.803	-10.599

Результаты расчета		
Проверено по СП	**Проверка**	**Коэфф. использ.**
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,817
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	0,026
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,969
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0,285
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV))	0,163
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,917
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,576
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,171

Коэффициент использования 0,969 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

2.4.1.3 Расчет ригеля по оси 6

Из расчета поперечной рамы выбираем максимальные усилия для расчета ригеля элементы 5,7 в осях А-Б элементы 8,10 в осях Б-В

Пролетный момент

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
5	1	1	-12,244	248,481	-26,655
5	1	2	0,452	272,336	-27,584
10	3	1	-2,737	260,898	24,602
10	3	2	0,452	272,336	27,584

Опорный момент

Усилия и напряжения (комбинации)					
Элемент	Сечение	Комбинация	Значения		
			N	M	Q
7	3	1	-10,585	-439,456	-126,198
7	3	2	2,219	-453,12	-133,606
8	1	1	-1,078	-408,557	124,145
8	1	2	2,219	-453,12	133,606

Для расчета балки по программе SCAD-Арбат принимаем эквивалентную распределенную нагрузку 17 кН/м

Балки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

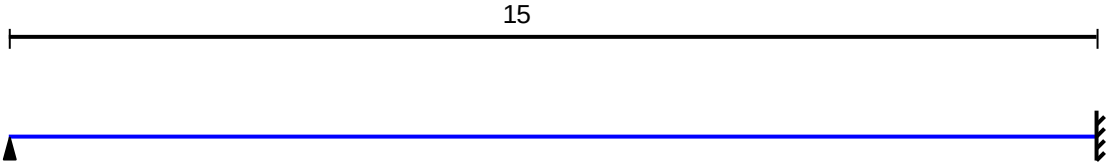
Группа конструкции по СП 16.13330.2011 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* приложение В, табл. В.1 :

Сталь: С245

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,9$

Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



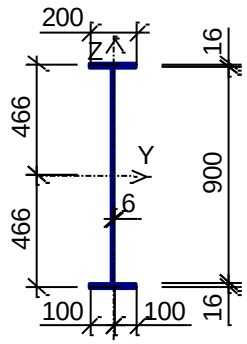
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		Закреплено
Поворот вокруг Z		

Сплошное закрепление сжатого пояса из плоскости изгиба
Катет поясных швов 6 мм

Катет швов опорного ребра 6 мм

Сечение



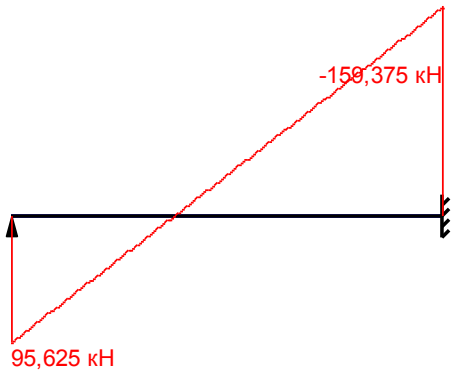
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	118	$см^2$
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	170712,613	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2134,953	$см^4$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	38,036	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,254	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3663,361	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3663,361	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,495	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,495	$см^3$
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	2073,1	$см^3$
S_u	Статический момент верхнего пояса	25,6	$см^3$
S_d	Статический момент нижнего пояса	25,6	$см^3$

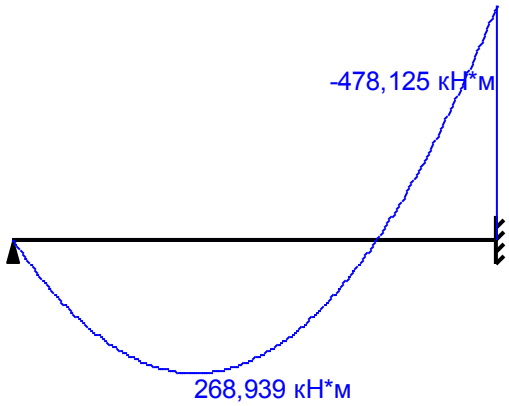
Загружение 1 - полное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 15 м		
		17	кН/м

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту



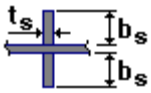
Максимальный изгибающий момент

	Опорные реакции		
	Сила в опоре 1	**Сила в опоре 2**	**Момент в опоре 2**
	кН	**кН**	**кН*м**
по критерию M_{max}	86,063	143,438	-430,313
по критерию M_{min}	86,063	143,438	-430,313
по критерию Q_{max}	86,063	143,438	-430,313
по критерию Q_{min}	86,063	143,438	-430,313

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

Двусторонние



Шаг ребер 1,5 м
b_s = 80 мм t_s = 6 мм

Результаты расчета

Проверено по СП	**Проверка**	**Коэфф. использ.**
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0,131
п.7.12	Смятие опорного ребра	0,1
п.11.5	Прочность поясного шва	0,071
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0,095

Проверено по СП	Проверка	Коэфф. использ.
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,209
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,489
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,489
пп.7.3, 7.4, 7.6	Местная устойчивость стенки	0,493
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0,414

Коэффициент использования 0,493 - Местная устойчивость стенки

Максимальный прогиб - 0,011 м
Тип электрода: Э46 или Э46А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: **11.5.3.1** от **07.04.2014**

2.4.1.4 Расчет базы колонны по оси Б-6

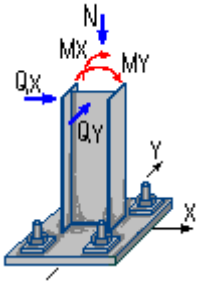
Расчет базы колонны выполняем по программному комплексу Base 7.3 Desktor на максимальное усилие

N=-297,604 кН=29,7 т M=-34,923 кНм=3,49 тм Q=-9,539 кН=-0,95 т

Результаты расчета

Расчет базы колонн

1. - Исходные данные:



Сечение колонны: Двутавр (Ш) СТО АСЧМ 20-93

Номер профиля: 40Ш1

Тип сопряжения - Жесткая заделка

Конструкция узла Простая

Сталь анкерных болтов ВСт3Кп2

Геометрические характеристики конструкции:

Размеры опорной плиты:

Длина плиты (h) 0.77 м

Ширина плиты (b) 0.42 м

Привязка анкерных болтов:

Вдоль оси X (Xb) 0.62 м

Вдоль оси Y (Yb) 0.22 м

Расчетная нагрузка для расчета плиты:

Вертикальная (N) 29.7 тс

Момент вокруг Y (My) 3.49 тс

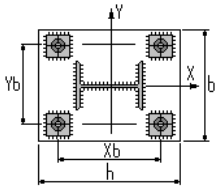
Горизонтальная вдоль X (Qx) 0.95 тс

Расчетная нагрузка для расчета анкерных болтов:

Вертикальная (N) 29.7 тс

Момент вокруг Y (My) 3.49 тс

2. - Выводы:



Требуемые по расчету сечения элементов:

Наименование	Величина	Ед. измерения
Толщина опорной плиты	28.4	мм
Максимальное давление под плитой	175.93	тс/м2
Анкерные болты	4 D 24	мм

Вертикальное усилие следует передавать на плиту фрезеровкой торца колонны, либо проваркой корня шва крепления колонны к плите.

Глава 3 Проектирование фундаментов

3.1 Общие сведения

3.1.1 Площадка строительства

Площадка строительства производственно-технического здания расположена в Кировском районе, г. Красноярска.

Перед проектированием фундаментов всегда проводят инженерно-геологические изыскания. Цель изысканий – изучение инженерно-геологических, гидрогеологических условий, установление состава, состояния, физико-механических, коррозионных свойств грунтов участка проектируемого строительства.

Так как в данном проекте не были проведены инженерно-геологические изыскания, то для проектирования фундаментов принят вариант грунтовых условий №15 по [40, стр.6].

Характеристика грунтовых условий:

- ✓ Абсолютная отметка 0.000 здания принята 180,15м;
- ✓ Несущими конструкциями являются металлические колонны;
- ✓ Инженерно-геологические условия площадки под строительство административно-технического здания представлены в виде инженерно-геологической колонки (рисунок 3.1).

Фундамент проектируется для наиболее загруженной центральной колонны поперечника (оси «Б-6» здания).

Грунтовые условия (рис.3.1,б):

- ✓ насыпной грунт 181,8 м на глубину 1,5 м;
- ✓ 1 слой - суглинок непросадочный с отметки 179,4 м на глубину 4,6 м;
- ✓ 2 слой - песок средней крупности с отметки 174,8 м на глубину 1,0 м;
- ✓ 3 слой - суглинок элювиальный с отметки 173,8 м на глубину 6,2 м;
- ✓ 4 слой - песок гравелистый 174,8 м на глубину 1,0 м.

а)

	Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	fi, кПа	fi hi, кН
Насыпной Грунт	-1,5 1	1,5	0,75	13,2	19,8
Суглинок непросадочный	WL -3,1 -6,1 2	4,6	3,8	8,5	39,1
Песок средней крупности	-7,1 3	1	6,6	59,2	59,2
Суглинок элювиальный	-13,3 4	6,2	9,7	48,7	301,8

б)

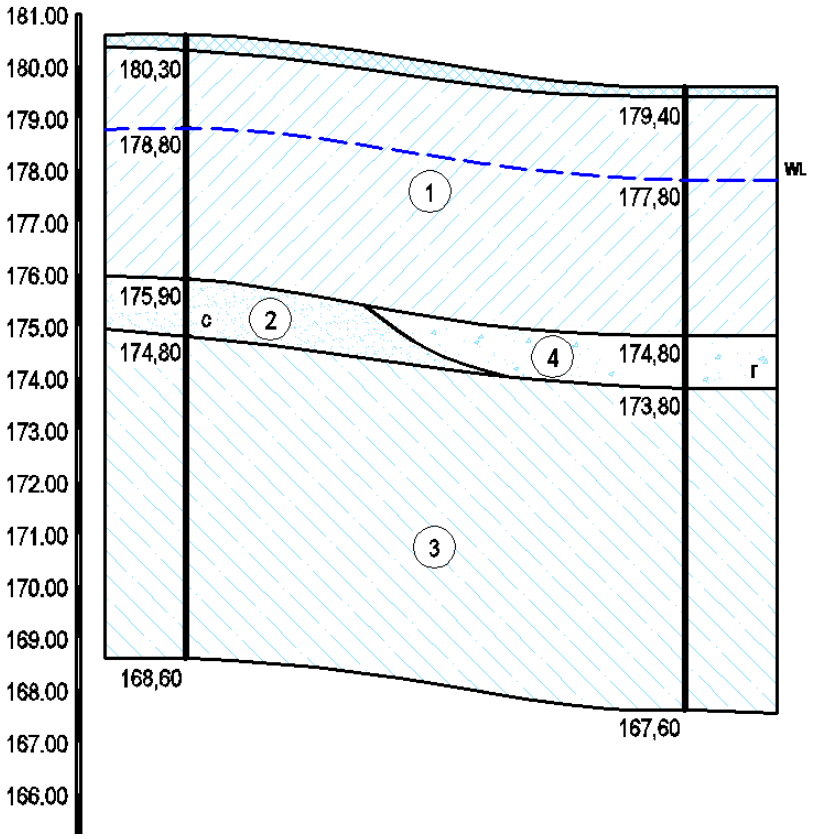


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

3.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектирования сравним два варианта фундаментов по здание:

- свайные фундаменты из забивных свай;
- фундаменты мелкого заложения.

3.2.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины свай.

Отметка верха ростверка по проекту – 0,15 м.

Принимаем ростверк высотой 600 мм, то есть отметка низа ростверка – 0,75 м. В качестве несущего слоя выступает грунт суглинок элювиальный. Заглубление свай в несущий слой должно быть не менее 0,5 м. Принимаем, длину сваи 8 метров, С 80.30-6 (с.1.011.1-20 вып.1); отметка нижнего конца составит – 9,25 м.

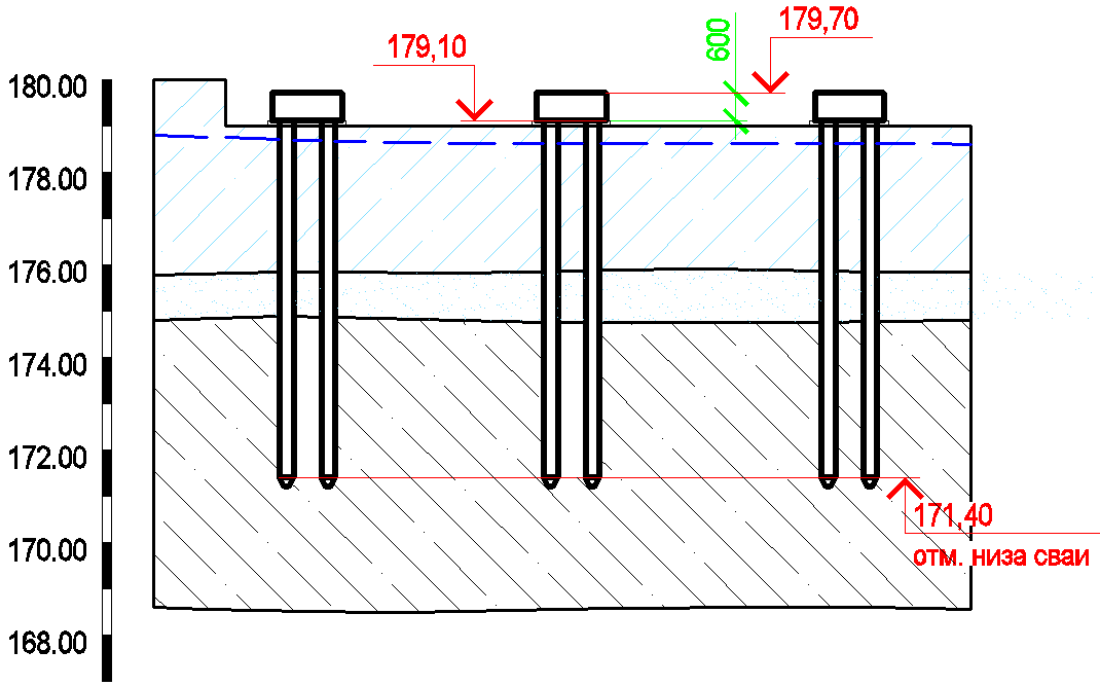


Рисунок 3.2 – Схема к назначению длины забивной сваи

б) Определение несущей способности свай.

По характеру работы в грунте сваи относятся к висячим, так как работают только за счет сопротивления грунта на боковой поверхности сваи.

Несущая способность F_d,кН сваи длинной 10 м:

$$F_d = \gamma_c\,(\gamma_{cR}\,RA + u\sum\gamma_{cf}\,f_i\,h_i),$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, $\gamma_c = 1$ (п.7.2.2[36]);

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2, принимаемая для свай сплошного сечения равной площади поперечного сечения, 0,3х0,3=0,09м^2;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, $\gamma_{cR} = 1$ (п.7.2.2, табл.7.4 [36]);

u – периметр поперечного сечения сваи, 0,3х4 = 1,2 м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, $\gamma_{cf} = 1$ (п.7.2.2, табл.7.4 [36]);

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя грунта (п.7.2.2, табл.7.3 [36]) рис.3.1,а;

h_i – толщина i-го слоя грунта, м;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принима-

ем – 4285 кПа (п.7.2.2, табл.7.2 [36]).

$$F_d = 1\cdot (1\cdot 4285\cdot 0{,}09 + 1{,}2\cdot 1\cdot 419{,}9) = 889{,}53 \text{ кПа}.$$

Основное условие проектирования свайных фундаментов:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k},$$

где $N_{\text{св}}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН;

F_d – несущая способность сваи, кН;

γ_k - коэффициент надежности, принимают, равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{889{,}53}{1{,}4} = 635{,}4\text{кН}$$

Полученное значение допускаемой нагрузки больше принимаемого в реальном проектировании для свай, погружаемых в суглинистый грунт, поэтому принимаем нагрузку 400 кН.

Количество свай в ростверке

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - 0{,}9\cdot d_p\cdot \gamma_{cp}} = \frac{317{,}98}{400 - 0{,}9\cdot 0{,}6\cdot 20} = 0{,}82 \text{ сваи}$$

Из соображений устойчивости работы свай в грунте и удля удобства конструирования принимаем количество свай 4 штуки.

г) Конструирование ростверка.

Шаг свай принимаем 3*d*=3х300=900 мм, где *d* – размер стороны сваи.

Размеры ростверка в плане приняты 1500х1500 мм с учетом свесов. Класс бетона по прочности принимается В15 с $R_в$ = 8500 кН/м^2.

Разрез по ростверку и чертежи арматурного каркаса даны на рисунке 3.3.

Армируем ростверк сетками размерами 1,45х1,45 м с шагом стержней 200 мм с диаметром арматуры Ø22 А400.

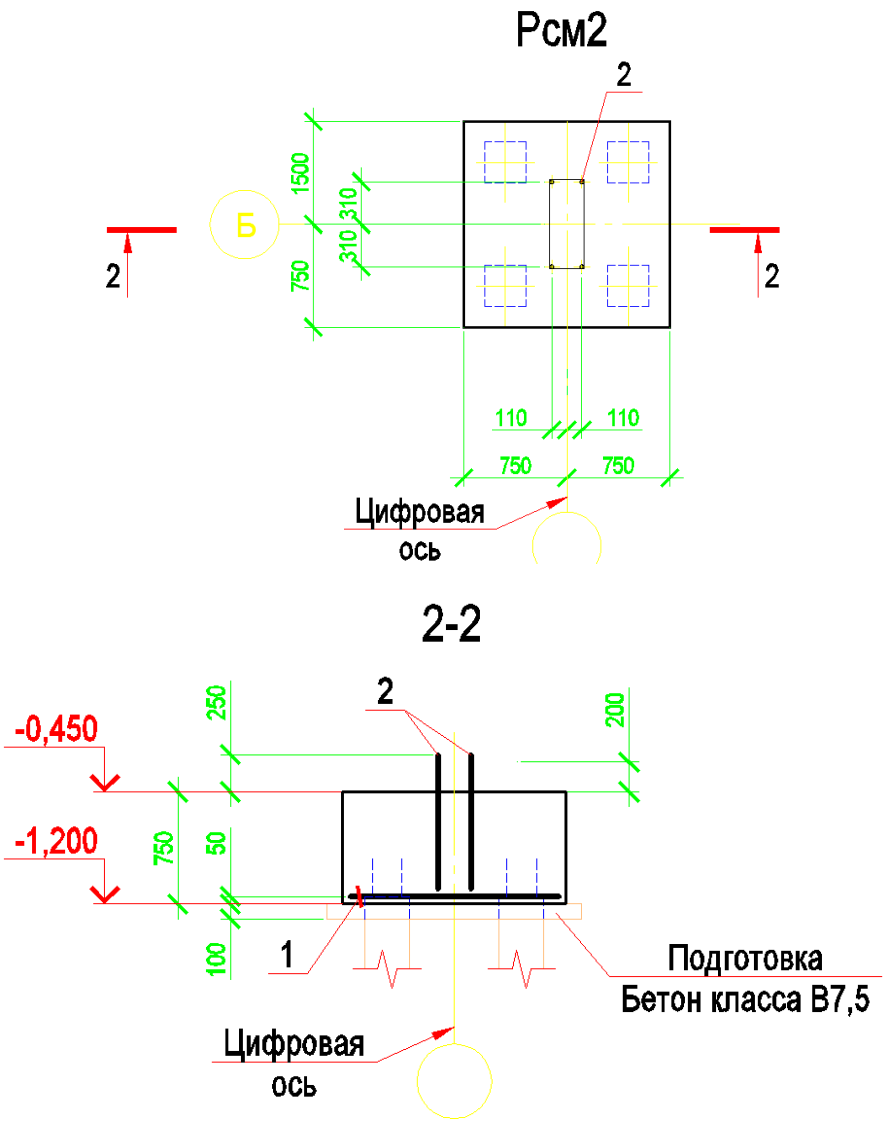


Рисунок 3.3 – Ростверк и армирование ростверка Рсм2

Спецификация элементов на рядовой свайный фундамент приведена в таблице 3.2, ведомость расхода стали в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Масса ед., кг
1	2	3	4	5
	Сваи железобетонные			
	ГОСТ 19804-91	С 80.30-6	4	1830
	Ростверк монолитный Рсм2			
	ГОСТ 23270-84	Рсм2	1	4202

	Детали			
1	ГОСТ 5784-82*	$2C\frac{22A400(A-III)-200}{22A400(A-III)-200}145x145\frac{25}{25}$	1	69,2
	Материалы	Бетон В 25	$м^3$	1,7
	Материалы	Бетон В 7,5	$м^3$	0,3

Таблица 3.3 – Ведомость расхода стали

Марка элемента	Расход арматуры, кг, масса					Всего, кг	Общий расход, кг
	А400						
	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 18	Ø 22		
С-1	-	-	-	-	14	69,2	69,2

д) Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа.

Для забивки свай принимается штанговый дизель-молот С-268.

Отношение массы ударной части молота $\mathbf{m_4}$ к массе сваи $\mathbf{m_2}$ должно быть не менее 0,8. Так как $\mathbf{m_2}$ = 1,83 т, минимальная масса ударной части молота $\mathbf{m_4}$ = 0,8·1,83 = 1,464 т. Принимаем массу ударной части молота $\mathbf{m_4}$ = 1,8 т (молот дизельный сваебойный штанговый С-268).

Отказ определяется следующим образом

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3},$$

где несущую способность сваи принимаем F_d = 400 кН;

энергию удара E_d = 14,4 кДж;

полную массу молота m_1=3,1 т

массу наголовника m_3 = 0,2 т;

η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай 1500 кН/м^2.

$$S_a = \frac{14{,}4 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{400 \cdot (400 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{3{,}1 + 0{,}2(1{,}83 + 0{,}2)}{3{,}1 + 1{,}83 + 0{,}2} = 0{,}0062 \text{ м} = 0{,}62 \text{ см};$$

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах 0,5 см ≤ S_a=0,62см < 1 см, условие выполняется. Следовательно, молот выбран верно.

3.2.2 Проектирование фундамента мелкого заложения

а) Определяем глубину заложения фундамента.

Расчетная глубина промерзания:

$$d_f = k_n d_{fn} = 0{,}7 \cdot 3{,}1 = 2{,}17 \text{ м},$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания, 3,1 м;

k_n – коэффициент влияния теплового режима сооружения, 0,7.

Так как за несущий слой принимаем суглинок непросадочный, то глубину заложения фундамента принимаем 2,55 м.

б) Предварительно определяем площадь подошвы фундамента:

$$\text{A} = \frac{\sum N}{R_0 - \gamma_{\text{ср}} d} = \frac{317{,}98}{250 - 20 \cdot 2{,}55} = 1{,}6\text{м}^2$$

где N – вертикальная нагрузка на фундамент от здания, 1102 кН;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, 250кПа;

$\gamma_{ср}$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах, 20кН/м^3.

Предварительно принимаем размеры подошвы b=2,1м, l=2,1 м.

в) Расчетное сопротивление грунта определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{\text{к}}\left[\text{M}_\gamma b \gamma_{II} + \text{M}_g d \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right]$$
$$= \frac{1{,}2 \cdot 1{,}1}{1{,}1}\left[0{,}414 \cdot 2{,}1 \cdot 22 + 2{,}67 \cdot 2{,}55 \cdot 22 + 5{,}28 \cdot 15{,}9\right]$$
$$= 303{,}5\text{кПа}$$

где γ_{c1} *и* γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 3[40] , 1,2 и 1,1; к – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик с и φ по [36], к=1,1; M_γ=0,414, M_g=2,67, M_c=5,28 – коэффициенты, зависящие от φ и определяемые по таблице 4 [40]; γ_{II} – удельный вес грунта ниже подошвы фундамента, 22кН/м^3; γ_{II}' – то же, выше подошвы фундамента; c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, 15,9кПа.

Так как R_0=250 кПа < R=303,5 кПа, то оставляем принятые размеры подошвы фундамента.

г) Определяем нагрузку к подошве фундамента.

Нагрузка от веса фундамента:

$$N_ф = d \cdot b \cdot l \cdot \gamma_{cp} = 2{,}55 \cdot 2{,}1 \cdot 2{,}1 \cdot 20 = 220{,}5 кН$$

Нагрузка на подошву:

$$N' = N_к + N_ф = 317{,}98 + 220{,}5 = 538{,}48 кН$$

д) Определение давлений под подошвой фундамента.

$$p_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{538{,}48}{4{,}41} + 0 = 122{,}1 кПа$$

$$p_{max} = 122{,}1 кПа \leq 1{,}2R = 1{,}2 \cdot 303{,}5 = 364{,}2 кПа$$

$$p_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{538{,}48}{4{,}41} - 0 = 122{,}1 кПа$$

$$p_{min} = 122{,}1 кПа \geq 0$$

Условия по максимальному и минимальному давлениям удовлетворяют принятым условиям.

е) Расчет плитной части фундамента на продавливание.

Определяем высокий или низкий фундамент по условию:

$$h_{cf} - d_p < 0{,}5(l_{cf} - l_c)$$

$$1{,}8 - 0{,}85 < 0{,}5(1{,}2 - 0{,}6)$$

$$0{,}95 > 0{,}3,$$

Условие для низкого фундамента не выполняется, значит, проектируемый фундамент является высоким, и поэтому выполняем проверку фундамента по прочности на продавливание подколонником. Расчет проверяет принятую высоту ступеней фундамента.

Проверка производится из условия:

$$F \leq b_m \cdot h_{o,p} \cdot R_{bt},$$

$$49{,}2 кПа \leq 598{,}95 кПа$$

где F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 0{,}403 \cdot 122{,}1 = 49{,}2\text{кПа},$$

где $A_0 = 0{,}5b\left(l - l_\text{р} - 2h_{0,p}\right) - 0{,}25(b - b_\text{р} - 2h_{0,p})^2 = 0{,}5 \cdot 2{,}1 \cdot (2{,}1 - 0{,}5 - 2 \cdot 0{,}55) - 0{,}25(2{,}1 - 0{,}3 - 2 \cdot 0{,}55)^2 = 0{,}403\ \text{м}^2$,

здесь $h_{0,p}$ – рабочая высота плитной части фундамента, $h_{0,p}$=h-h_{cf}-0,05м=2,4-1,8-0,05=0,55м,

p_{max} – максимальное давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок, p_{max}=326,3кПа,

b_m=0,5(b+b_{cf})=0,5·(2,1+1,2)=1,65 м, при b-b_{cf}=2,1-1,2=0,9м≤2$h_{0,p}$=2·0,55=1,1м

$$b_m \cdot h_{o,p} \cdot R_{bt} = 1{,}65 \cdot 0{,}55 \cdot 660 = 598{,}95\text{кПа}.$$

$$F \leq b_m \cdot h_{o,p} \cdot R_{bt},$$

49,2кПа≤598,95кПа.

Условие выполняется. Высота ступеней принята верно.

ж) Рассчитываем арматуру плитной части фундамента.

Размеры плиты приняты 2100х2100 мм, нагрузка на ростверк составляет N=317,98 кН. Класс бетона на прочности принимаю В15 с Rв = 8500 кН/м^2.

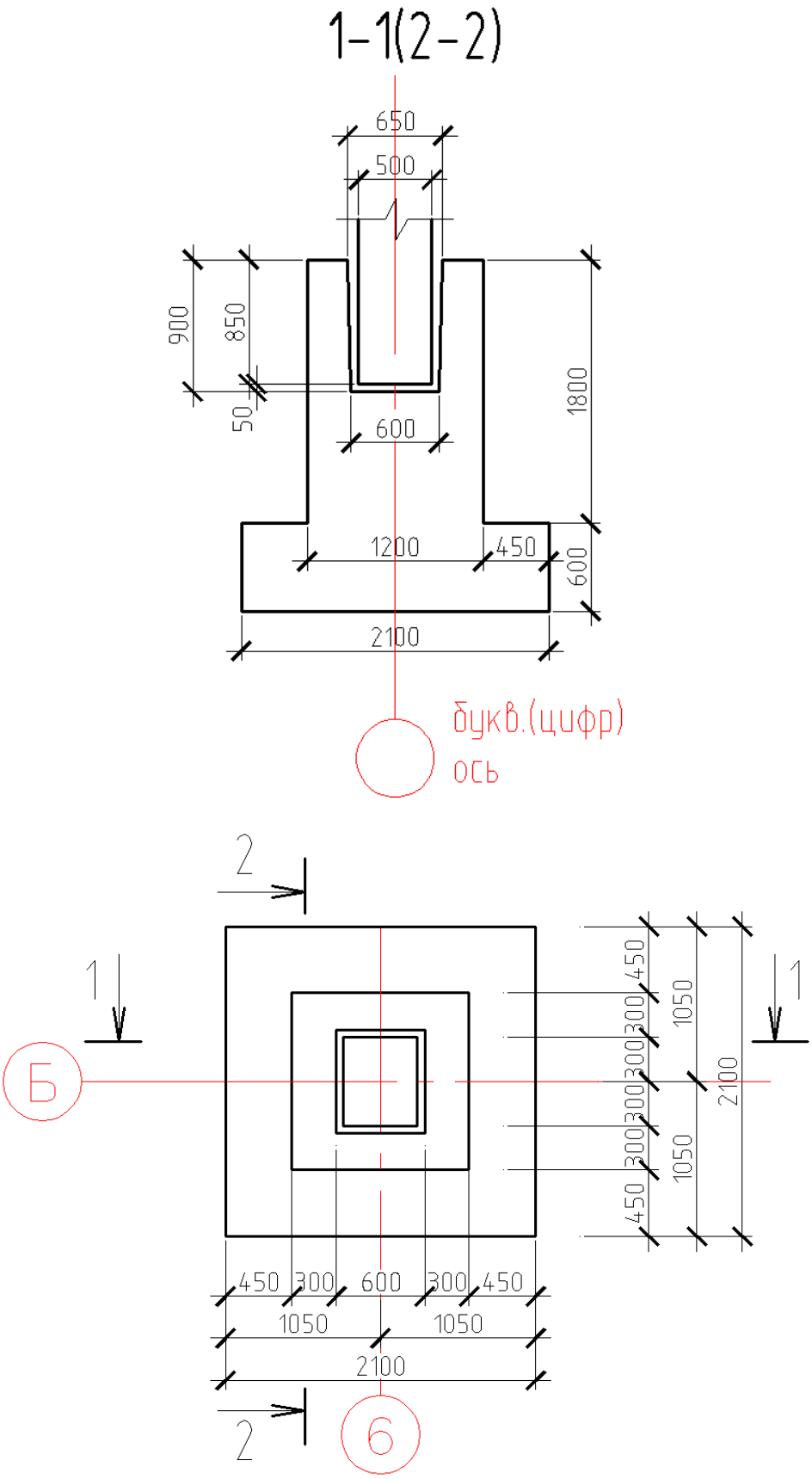
Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, которые определяют по формуле:

- для стороны l=2,7 м

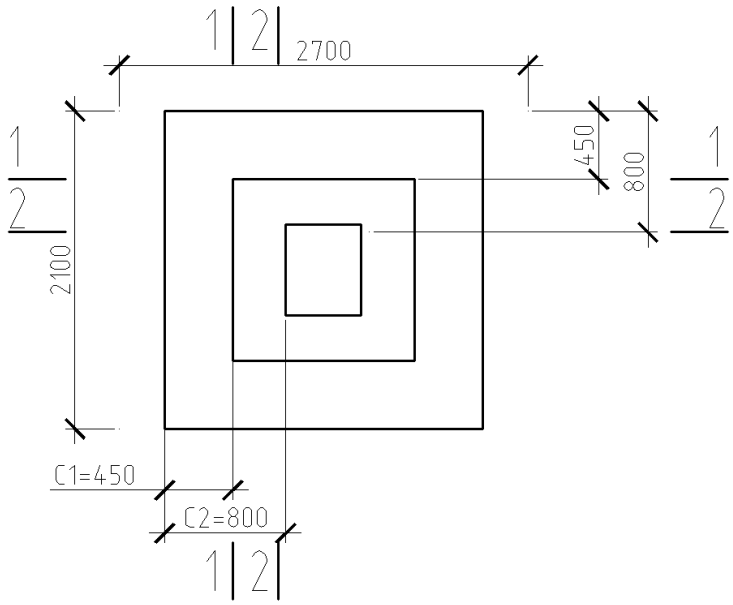
$$\text{M}_i = \frac{Nc_{xi}^2}{2l},$$

$$\text{M}_{1-1} = \frac{Nc_{1-1}^2}{2l} = \frac{317{,}98 \cdot 0{,}45^2}{2 \cdot 2{,}1} = 15{,}3\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$\text{M}_{2-2} = \frac{Nc_{2-2}^2}{2l} = \frac{317{,}98 \cdot 0{,}8^2}{2 \cdot 2{,}1} = 48{,}5\text{кН} \cdot \text{м},$$



3.4 – Столбчатый фундамент



3.5 – Схема к расчету арматуры плитной части фундамента с расчетными сечениями

- для стороны b=2,1 м

$$M_i = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}$$

$$M_{1-1'} = \frac{Nc_{1-1'}^2}{2b} = \frac{317{,}98 \cdot 0{,}45^2}{2 \cdot 2{,}1} = 15{,}33\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$M_{2-2'} = \frac{Nc_{2-2'}^2}{2b} = \frac{317{,}98 \cdot 0{,}8^2}{2 \cdot 2{,}1} = 48{,}5\text{кН} \cdot \text{м},$$

где N – расчетная нагрузка на фундамент, кН;

b и *l* – длины короткой и длинной сторон фундамента, 2,1 и 2,1 м;

c_x – вылеты ступеней по сечениям 1-1 и 2-2 по стороне *l*, м;

c_y – вылеты ступеней по сечениям 1-1 и 2-2 по стороне *b*, м;

Сечение арматуры определяем по формуле:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А400 периодического профиля Ø 10 ÷ 40 мм, 365000 кПа.

ξ – коэффициент, определяемый по величине α_m:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}$$

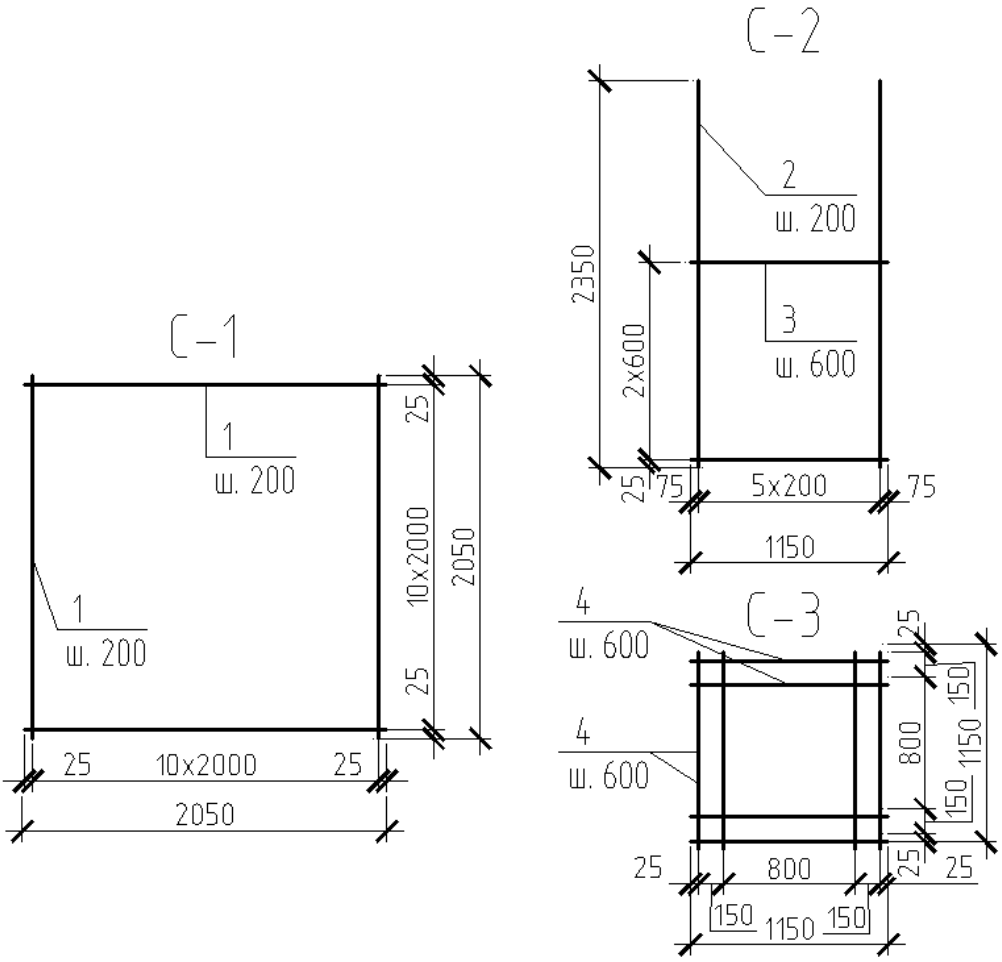
где b_i – ширина сжатой зоны каждого сечения, м; R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, 8500 кПа для бетона класса В15;

Результаты расчета армирования фундамента сведены в таблицу 3.4 и на рис. 3.6 показаны чертежи арматурных сеток столбчатого фундамента.

Таблица 3.4

Сторона	Сечения	Вылет c_i, м	М, кН·м	α_m	ξ	h_{oi}, м	A_{si}, см^2
l=2,1 м	1-1	0,45	15,33	0,003	1	0,55	0,76
	2-2	0,8	48,5	0,0006	1	2,35	0,57
b=2,1 м	1-1	0,45	15,33	0,003	1	0,55	0,76
	2-2	0,8	48,5	0,0006	1	2,35	0,57

Так как площадь найденной арматуры мала, то принимаем конструктивно арматурную сетку с рабочей арматурой Ø12 А400.



3.6 – Чертежи арматурных сеток

Таблица 3.5 – Спецификация элементов столбчатого фундамента

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Масса ед., кг
1	2	3	4	5
	Фундамент монолитный			
		ФМ-1	1	
	ГОСТ 23279-84	С-1	1	61,53
	ГОСТ 23279-84	С-2	2	13,3
	ГОСТ 23279-84	С-3	6	1,8
	Детали			
1	ГОСТ 5784-82*	Ø 12 А400 l=2050	20	1,82
2	ГОСТ 5784-82*	Ø 12 А400 l=2350	12	2,09
3	ГОСТ 5784-82*	Ø 6 А240 l=1150	6	0,26
4	ГОСТ 5784-82*	Ø 8 А240 l=1150	24	0,45
	Материалы	Бетон В 12,5	$м^3$	7,4

Таблица 3.6 – Ве0.0692*домость расхода стали

Марка элемента	Расход арматуры, кг, масса					Всего, кг	Общий расход, кг
	А400						
	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 18		
С-1	1,56	10,8	-	61,53	-	73,89	73,89

3.2.3 Сравнение вариантов фундаментов

Сравнение вариантов фундаментов производят по материалоемкости и трудоемкости (табл. 3.5). Результатом выбора должен быть наиболее экономичный вариант.

Таблица 3.5 – Сравнение вариантов фундаментов

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фундамент из забивных свай								
1	-	Стоимость свай длиной 8 м	пог. м	34	7,48	254,32	-	-
2	5-8	Забивка свай в грунт 2 гр.	$м^3$	3,06	21,5	65,79	3,79	11,6
3	5-31	Срубка голов свай	свая	4	1,19	4,76	0,96	3,84
4	6-6	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	1,7	42,76	72,69	6,66	11,32

Продолжение табл. 3.6

5	-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,069	240,0	16,61	-	-
ИТОГО:						405,17		26,76
Фундамент железобетонный столбчатый								
1	6-1	Устройство подготовки	$м^3$	0,44	29,37	12,92	1,37	0,6
2	-	Стоимость арматуры	т	0,074	240	17,76	-	-
3	6-7	Устройство монолитного фундамента	$м^3$	5,85	38,53	225,6	4,10	23,99
ИТОГО:						256,28		24,59

Исходя из заданных инженерно-геологических условий, при заданных нагрузках принимаем фундамент из забивных свай, так как он имеет большую надежность в условиях замачивания грунтов (несущий слой грунта – суглинок непро-

садочный имеет грунтовые воды ниже отметки опирания столбчатого фундамента, из-за которых может произойти замачивание фундамента).

4.Технология строительного производства

4.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса одноэтажного административно-складского здания с металлическим каркасом методом монтажа отдельных, готовых, конструктивных элементов в виде колонн, балок, прогонов, плит покрытий и стеновых панелей. Здание состоит из несущего каркаса, наружных стен и покрытия из сэндвич панелей. Стены выполняют только ограждающую функцию.

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже зданий входят:

Подготовительные работы:

- оформление разрешительной, исполнительной и технической документации;
- организация рабочей зоны строительной площадки;
- транспортировка и складирование оборудования материалов и конструкций.

Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций.

Заключительные работы:

– уборка и восстановление обустройства территории.

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

СП 48.13330.2011. Организация строительства;

СП 16.13330.2011. Стальные конструкции;

СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

ГОСТ 23118-99 Конструкции стальные строительные.

ВСН-193-81 Инструкция по разработке ППР по монтажу строительных конструкций.

4.2 Организация и технология строительного производства

Подготовительные работы.

1. Основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

2. До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;

- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;

- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;

- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;

- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;

- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

3. До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;

- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения, мощность светильников наружного освещения по 300 Вт;

- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;

- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов на обноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;

- доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты. Места складирования оборудования, материалов и места установки временных зданий и сооружений указаны в приложении 1.

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

4. Разбивку основных осей здания выполняют с выноса в натуру двух крайних точек, определяющих положение наиболее длинной продольной оси здания. На разбивочном чертеже указывают все расстояния между осями, привязку конструкций. Оси здания на обноску переносят с помощью теодолита. На случай повреждения обноски главные оси закрепляют на местности. Для этого в их створе на расстоянии 5-10 м от будущего здания устанавливают временные, выносные контрольные знаки с осевыми рисками. Для вертикальной разбивки вблизи от строящегося здания устраивают рабочий репер. Отметку такого репера определяют от ближайших реперов государственной нивелирной сети. Чтобы упростить вычисление отметок, отсчеты высот ведут от условной ну-

левой отметки - уровня пола первого этажа. Зная абсолютную отметку рабочего репера, определяют абсолютную отметку уровня пола первого этажа.

До начала монтажа конструкций надземной части на монтажный горизонт цоколя выносят базовые оси и выполняют детальные разбивочные работы.

5. Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

6. Конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка (Н=5...10см) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке.

Прокладки между конструкциями укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие конструкции не опирались на выступающие части нижележащих конструкций.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м

в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Между отдельными штабелями оставляют зазор шириной не менее 0,2 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные петли конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки - в сторону прохода.

7. Пакеты стеновых панелей и плит покрытия должны храниться уложенными в один или несколько ярусов, суммарная высота которых должна быть не более 2,4 м. Нижний пакет панелей должен быть уложен на деревянные подкладки толщиной не менее 10 см, и расположенные с шагом не более 1 метра, обеспечивающие небольшой уклон пакетов панелей при складировании, для самотека конденсата. При хранении панелей, упакованных в ящики, высота ярусов не ограничивается. На рисунке 4.1 приведена схема складирования пакетов панелей.

Во время промежуточного хранения на открытом воздухе панели необходимо защищать от воздействия солнца, атмосферных осадков и пыли пологом, обеспечивающим эффективное проветривание хранящихся панелей.

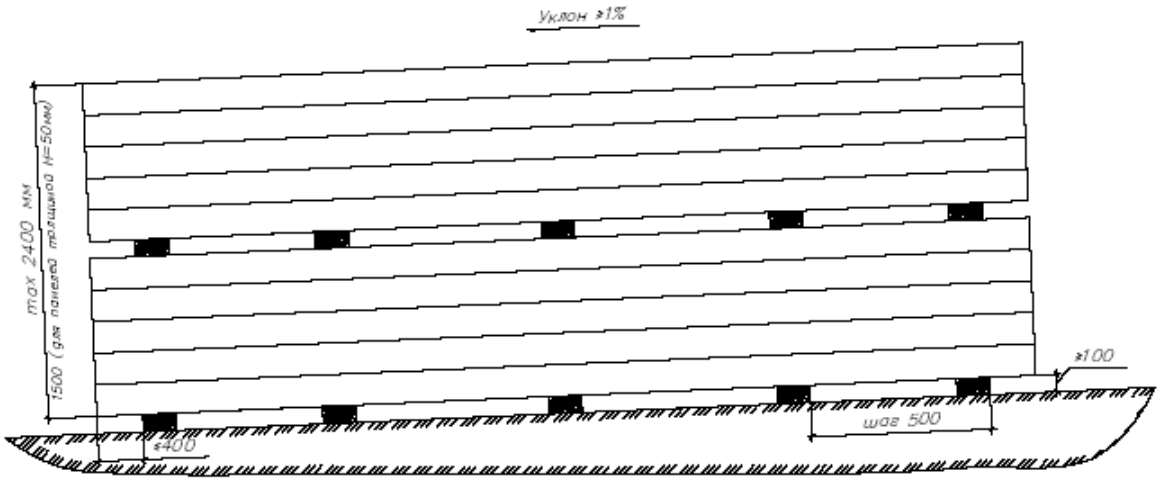


Рисунок 4.1 – Схема складирования пакетов стеновых панелей и плит покрытия

8. Разгрузку панелей производить с помощью специальных приспособлений, исключающих воздействие грузовых строп на боковые кромки пане-

лей в соответствии с рисунком 4.2. При разгрузке панелей длиной более 6 метров применяется траверса согласно рисункам 4.3 и 4.4. Допускается разгружать только по одному пакету панелей

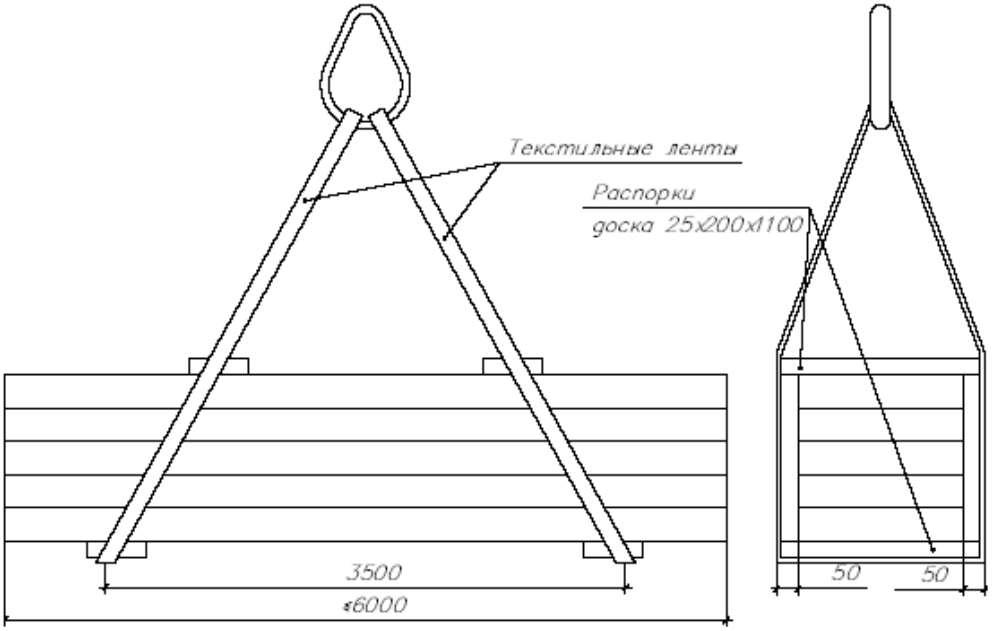


Рисунок 4.2 – Схема строповки пакетов панелей длиной до 6м

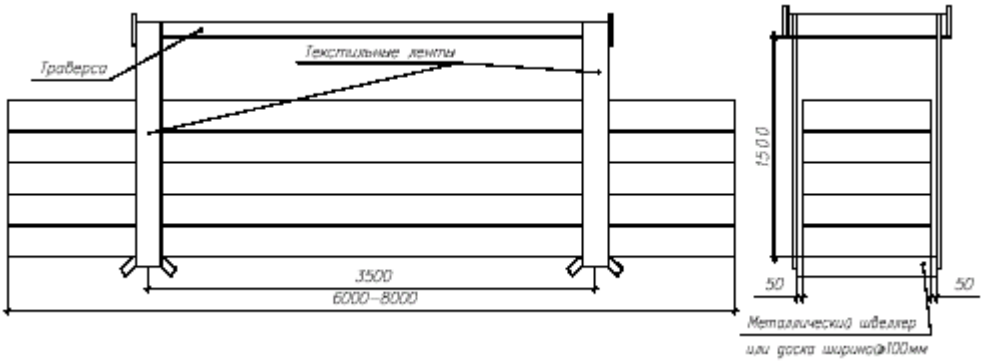


Рисунок 4.3 – Схема строповки пакетов панелей длиной 6-8 м

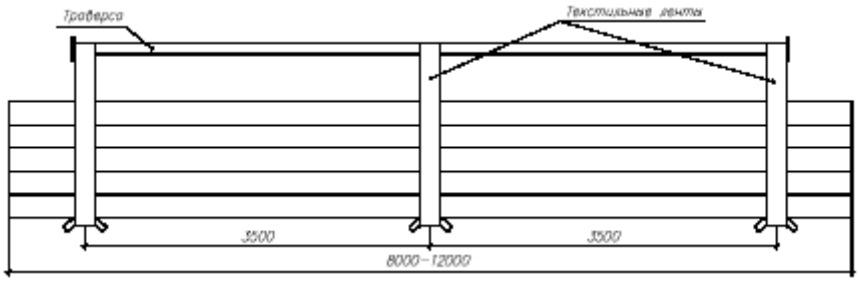


Рисунок 4.4 − Схема строповки пакетов панелей длиной 8-12 м

При монтаже одноэтажных промышленных зданий с широкогабаритным пролетом штабеля или отдельные сборные конструкции располагают внутри пролета здания, раскладывая конструкции по периметру этого здания параллельно оси проходки крана, оставляя свободный проезд для крана и транспортных средств, доставляющих конструкции.

9. До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего, необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей.

10. Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы (лист 6 графического материала).

11. При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригилям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели. В целях избежания ошибок при монтаже панелей.

Так же до начала монтажа стеновых панелей установить строительные леса или механизированные площадки для подъема монтажников к месту крепления панелей.

Основные работы

12. Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком. Во время производства работ на границах опасной зоны установить предупредительные знаки.

13. Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;

- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;

- подготовка мест опирания балок;

- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях;

- разметка мест установки стеновых сендвич панелей;

- установка, выверка и закрепление стеновых сендвич панелей.

- разметка мест установки кровельных сендвич панелей;

- монтаж кровельных сендвич панелей;

14. Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны (смотри рис. 4.5).

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

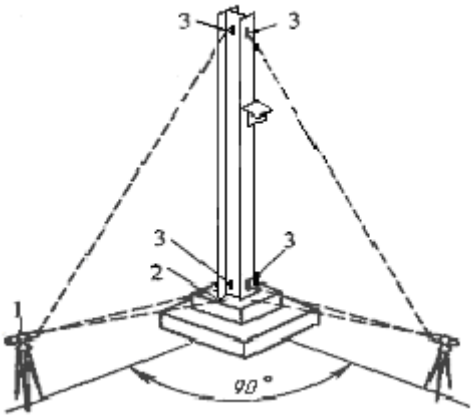


Рисунок 4.5 – Контроль установки колонны по вертикали

1 - теодолит; разбивочные оси: 2 - на фундаменте; 3 - на колонне

15. Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;

- прикрепление планок для опирания кровельных панелей;

- прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек, из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

Для строповки балок покрытия применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балок покрытия за две или четыре точки. Монтаж балок покрытия выполняет звено рабочих-монтажников из пяти человек. К работе также привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевого. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балкок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

16. После монтажа балок монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро

закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

17. До начала монтажа кровельных и стеновых панелей необходимо подкрасить все сварные соединения металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей.

18. Панели стен монтируют на всю высоту здания.

Монтаж выполняет звено из трех монтажников. Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, один монтажник устанавливают и закрепляют панели.

Непосредственно перед монтажом положить панель на прокладки из полистирола, дерева или пенопласта, можно прямо на той же пачке, проверить целостность панели, замковых частей, проверить цвет панели. Удалить защитную пленку с замковых соединений, мест прилегания панели к несущим конструкциям, и с мест расположения крепежных элементов.

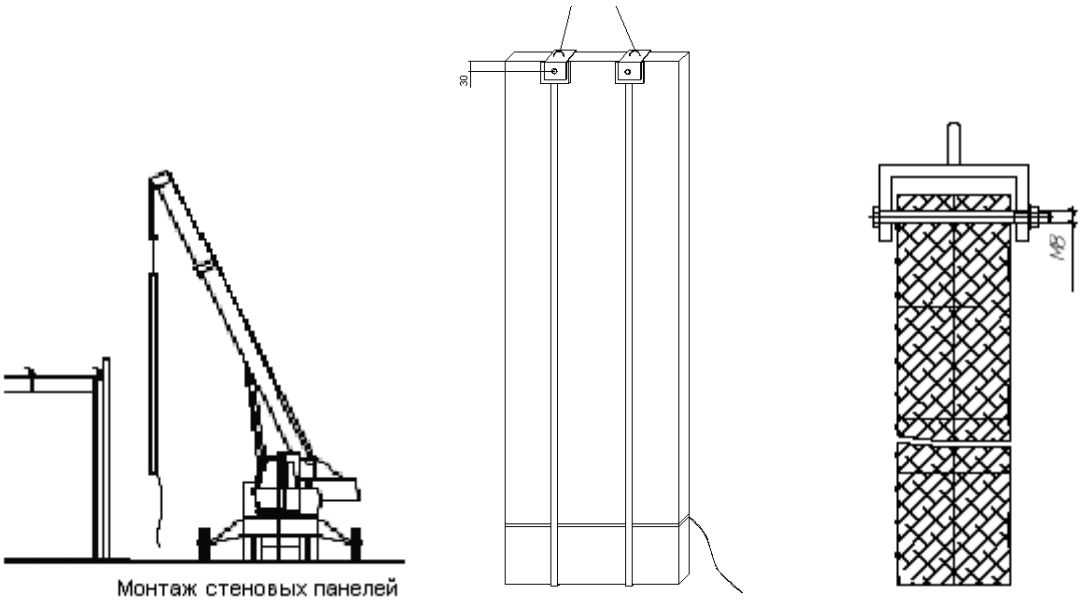


Рисунок 4.6 – Транспортировка и монтаж стеновых панелей

До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели. В целях избежания ошибок при монтаже панелей.

Пример подвески стеновых панелей при вертикальном перемещении приведены на рисунке 4.6. Высверливание отверстий в панелях выполняется в местах дальнейшей установки крепёжных элементов или в местах, закрывающихся окантовками, нащельниками после монтажа панелей. Захват панели осуществляется таким образом, чтобы панель находилась в равновесии. Перемещение панели контролируется во время подъёма с помощью управляющего троса, прикреплённого к торцу панели. При вертикальной раскладке панели обычно монтируются шипом вперёд, начиная монтаж с угла здания. Совместить отметки на колонне (ригеле) с краями панели. Монтажный зазор между торцами панелей, между панелями и кровлей, цоколем, примыкающими стенами и т.п. должен быть 20- 30 мм (рис. 4.7). Зазор в замковом соединении между панелями 1-1,5 мм необходимо задавать с помощью дистанционных прокладок, вставляемых по краям панели в замок при установке (рис. 4.7). Ока-

зывать чрезмерное давление при стыковке панелей запрещено, между панелями должен быть гарантированный зазор, в избежании выпучивания металлического листа в замковом соединении. Проверить строительным уровнем вертикальность (горизонтальность) кромки панели.

Накернить место сверления. Самонарезающие винты устанавливаются в горизонте стеновых панелей по 2 в каждый стеновой прогон на расстоянии 50мм от краев панели. Увеличение расстояний в стыке панелей и расстояний между саморезами и стыком недопустимо - т.к. фасонные элементы, закрывающие этот стык, рассчитаны именно на эти размеры, и в случае увеличения расстояния головка самореза будет мешать нормальной установке фасонных элементов.

Рисунок 4.7 – Монтажные зазоры при монтаже стеновых панелей

Удалить дистанционные прокладки. Затяжка саморезов производится до устранения выгиба металлической шайбы. Выгиб внутрь шайбы означает чрезмерную затяжку - что недопустимо. Крепление панелей всегда надо начинать с верхнего торца панели и продолжать крепление к ригелям, опускаясь вниз. Не допускается оставлять незакреплённым верх панели при перерыве работ, т. к. это может привести к поломке панели. Панели, стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного внимания, из-за стыковки с ригелями и соседними панелями. Эти панели требуют иногда вырезки части панели под проем. Вырезка производится на месте монтажа электрическим лобзиком после разметки. Резка панелей с применением абразивных кругов запрещается в связи с повреждением лакокрасочного покрытия из-за местного перегрева. После резки поверхность облицовок панели очистить от металлической стружки и базальтовой пыли.

Обязательно при разметке учитывать монтажные зазоры, составляющие 20-30 мм между панелями и оконными или дверными блоками. После контроля горизонтальности линий реза строительным уровнем с двух сторон панели, производится рез по обеим сторонам, прорезается минеральная вата и удаляется кусок панели. В случае невозможности резания на смонтированной панели (выступающие части ригеля внутрь панели, близкое расположение конструкций, и т.д.) на панель наносится разметка с внутренней стороны панели непосредственно в месте монтажа, без закрепления панели саморезами. После чего панель снимается и кладется на специальные подставки. Разметка переносится на наружную сторону. Резка панели производится с обеих сторон, по разметке, электролобзиком, после чего вата прорезается острым ножом и удаляется кусок панели с минеральной ватой. Подъем панели с вырезом к месту монтажа производить с особой осторожностью, т.к. панель потеряла свою начальную несущую способность.

Затем следующая панель вставляется в замок с ранее смонтированной панелью, (при этом контролируется вертикальность панели) и закрепляется винтами, аналогично предыдущей. При монтаже необходимо следить за плотностью прилегания шипа в замках панелей.

19. Монтаж кровельных сэндвич панелей.

От монтажа первой кровельной панели зависит правильность монтажа всех остальных панелей. Необходимо внимательно осмотреть панель. Удалить с места подрезки свеса кровли минеральную вату, в том числе и из гофр. Внимательно осмотреть замковые части панели, выступание минеральной ваты за пределы внутренней полочки замка не допускается. При необходимости удалить излишки минеральной ваты деревянным скребком. Первая панель монтируется открытой волной в сторону торца здания.

Присоединить к панели зажимы следует на расстоянии 1/4-1/5 L от обоих торцов, центр прижимной пластины должен располагаться в промежутке между первой и второй или второй и третьей гофрами. Привязать к краям панелей капроновые троса для стабилизации панели при переносе к точке монтажа. Придерживая панель осуществить подъем панели краном в место монтажа. Выровнять край панели с торцом здания, по внешнему краю стеновых панелей сэндвич. Выставить свес панели на расстояние, заданное в проекте. Проверить параллельность торцевой кромки панели с осью здания натянув шнур по коньку, а если нет стыка панелей, то по фасаду здания. Зазор в замковом соединении между панелями 1-1,5мм. Оказывать чрезмерное давление при стыковке панелей запрещено, между панелями должен быть гарантированный зазор, во избежание выпучивания замкового соединения. Накернить место сверления. Закрепить панель саморезами к несущим конструкциям. Количество крепежных саморезов по боковым сторонам кровли должно выбираться из расчета 3 самореза на панель-прогон. Затяжка саморезов производится до устранения выгиба металлической шайбы. Выгиб внутрь шайбы означает чрезмерную затяжку, что недопустимо. Стыковка следующей панели осуществляется согласно рис. 4.8.

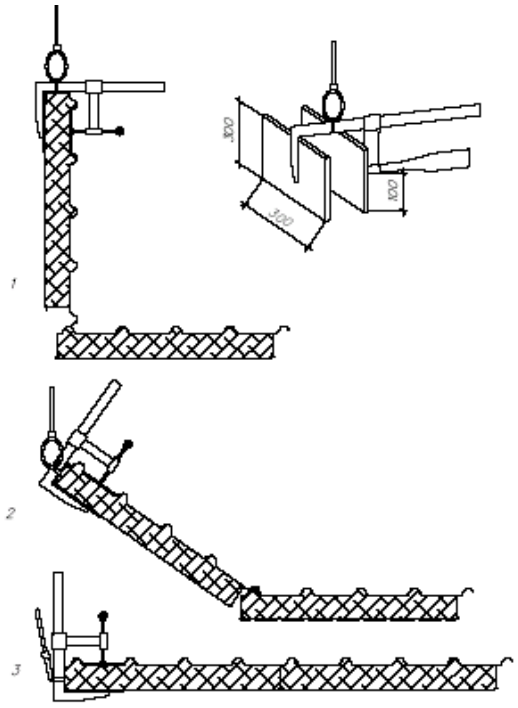


Рисунок 4.8 – Транспортирование и укладка кровельных

панелей на месте монтажа

20. После окончания монтажа стеновых и кровельных панелей монтажные зазоры заполняются герметиком, минеральной ватой. После чего на монтажные зазоры устанавливаются нащельники. Проверить тщательно заполнение и герметизацию монтажного зазора маски нащельника свеса кровли. Угловые нащельники крепить начиная с нижнего. На нащельниках произвести подрезку торцов для плотного и герметичного прилегания соединений и стыков. ННормы продолжитеащельники окон, дверей, ворот, начинать монтировать с нижнего нащельника. Нанести герметик с внутренней стороны шириной 10-15 мм. на все края нащельников обращенные вверх для предотвращения проникновения воды.

После монтажа наружных нащельников произвести герметизацию монтажной пеной изнутри помещения тех монтажных зазоров, которые недостаточно были загерметизированы снаружи здания. После затвердения пены срезаются ее излишки и монтируются внутрение нащельники в такой последовательности:

-Внутренние нащельники цоколя.

-Внутренние нащельники свеса.

-Внутренние угловые нащельники.

-Внутренние нащельники конька.

-Внутренние нащельники торца кровли.

-Внутренние нащельники окон, дверей, ворот.

После завершения всех монтажных работ с панелей и нащельников удаляется защитная пленка как снаружи, так и внутри здания. Отмыть следы грязи на панелях и нащельниках влажной тряпкой. При неэффективности этого способа воспользоваться тряпкой смоченной в растворителях - уайт-спирит, 646

или ацетон. Не более 40 возвратно-поступательных движения за 1 раз, при не удалении следов грязи повторить через 30-40 мин.

Заключительные работы

21. После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

4.3 Требования к качеству и приемке работ

1. Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011. Организация строительного производства.

СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

2. С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

3. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисок. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

4. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

5. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

деталировочные чертежи конструкций;

журнал работ по монтажу строительных конструкций;

акты освидетельствования скрытых работ;

акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;

исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;

документы о контроле качества сварных соединений;

паспорта на конструкции;

сертификаты на металл.

6. При инспекционном контроле проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

7. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 70.13330.2012) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП

48.13330.2011.). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

8. Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

9. Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 1.

10. На объекте строительства вести Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

Таблица 1

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб

	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.			
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - ≤ 20 мм	уровень, нивелир	-"-	-"-
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8мм.	теодолит, рулетка, нивелир	-"-	-"-
Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей - ≤ 12 мм. Разность отметок верха панелей при установке по маякам - ≤ 10 мм Отклонение от совмещения оси нижнего пояса панели с рисками разбивочных осей - ≤ 10 мм	теодолит, рулетка, нивелир уровень, отвес	-"-	-"-

4.4 Безопасность и охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные»;

ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;

ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;

ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;

ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ».

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа конструкций, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

Монтаж конструкций должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам выполняющим работы на высоте выполнять работы при страховке монтажными поясами, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

Постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

Не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

Следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

Не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83;

применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;

перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;

- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);

- стрелу и ее подвеску;

- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устрой-

ства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны. Радиус опасной зоны $R_{о.з.}=R_{вып.кр.}+0,5L_{тр.}+L_1$,

где L_1 - граница опасной зоны;

- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;

- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;

- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;

- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;

- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;

- не бросать резко опускаемый груз.

Из-за значительной площади монтируемых панелей и сильного ветра могут возникнуть трудности с проведением работ. При работе на высоте более 20 м следует обеспечить измерение ветра в наивысшем месте проведения монтажных работ. Когда скорость ветра превысит 8 м/с, следует остановить работы с подвешенными конструкциями и работы, связанные с личной безопасностью. Если ветер сильнее, чем 10,7 м/с необходимо остановить все работы на высоте. Перед окончанием рабочей смены необходимо, с учётом преобладающего ветра, при крепить смонтированные панели всеми винтами, а не смонтирован-

ные панели на кровле допускается оставлять только связанными в пакеты и закреплёнными к несущим конструкциям.

5 Организация строительного производства

5.1 Общая часть

Раздел организация строительного производства на объект административное здание со складом компьютерной техники по ул.Рязанская в г. Красноярске разработан согласно требованиям и рекомендациям:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- Проектно-сметная документация проекта;

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ;

- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;

- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;

- «Правила противопожарного режима», Постановление правительства России от 25 апреля 2012г №390.

5.2 Характеристика объекта строительства

В соответствии с заданием на проектирование площадка строительства включает в себя следующие объекты:

– здание автомойки;

– временные бытовые помещения и инженерные коммуникации;

– проезды и площадки для автотранспорта.

Здание - одноэтажное нежилое, с размерами в осях 30,0 х 42,0 м.

Высота здания по коньку – 7,500 м (за отм. 0,00 принята отм. уровня чистого пола 1-го этажа)

Фундаменты – из забивных свай..

Каркас – из металлических конструкций прокатного профиля.

Ограждающие конструкции – трехслойные металлические панели типа «сэндвич».

Крыша – двускатная по металлическим балкам.

Внутренние стены и перегородки – кирпичные.

Окна - из ПВХ-профилей.

Двери – из ПВХ-профилей, стальные, деревянные.

Ворота – промышленные, гаражные, секционные.

Полы – бетонные по грунту.

Внутренняя отделка выполнена в соответствии с функциональным назначением помещений и соблюдением требований пожарных и санитарных норм.

Объёмно-планировочные показатели здания приводятся в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Объемно планировочные показатели здания

Наименование	Показатель
Площадь застройки, $м^2$	1340
Строительный объем, $м^3$	9450
Общая площадь здания, $м^2$	1260
Кол-во этажей	1

Внутренняя отделка выполнена в соответствии с функциональным назначением помещений и соблюдением требований пожарных и санитарных норм.

Проектом предусматривается устройство проездов и озеленение территории.

5.3 Календарный срок строительства

Общий срок строительства принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объекта – 13 месяцев, в том числе подготовительный период 2 мес.

5.4 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

Выполнение работ по строительству здания разделяются на два периода: подготовительный и основной.

В *подготовительный период* должны быть выполнены следующие основные работы и мероприятия:

– тщательное изучение производителями работ и мастерами проектно-сметной документации;

– дефекты, выявленные в проектах и сметах, дополнительные объемы работ обсуждаются и принимаются соответствующие решения, которые записываются в протокол;

– устройство временных дорог;

– выполнен вынос сетей из пятна застройки (при необходимости);

– размещение временных зданий и сооружений;

– доставка на площадку инвентарных щитов из профнастила и других материалов для устройства временного ограждения и временных складских построек;

– доставка на площадку потребного инвентаря, электрофицированного и ручного инструмента, приспособлений и механизмов, в том числе кранов, подъемников и пр.

– доставленные подъемно-транспортные механизмы должны быть смонтированы и опробованы;

– устройство временных складских площадок для приема конструкций, строительных деталей и материалов;

– подводка электроэнергии, воды для производственных целей к источникам потребления;

– при прокладке временных дорог принять меры по защите коммуникаций от воздействия нагрузок от машин и механизмов и согласовать с балансодержателями данных коммуникаций;

– доставка на площадку материалов, полуфабрикатов, строительных деталей и конструкций в необходимом количестве и размещение их в соответствии со стройгенпланом;

– устройство мойки колес машин оборотного водоснабжения.

Все работы, относящиеся к подготовительному периоду, должны быть закончены до начала работ основного периода.

В *основной период* выполняются все монтажные, специальные, отделочные работы и работы по благоустройству участка.

Работы основного периода делятся на следующие этапы, выполняемые последовательно и частично параллельно. Все работы, производимые на стройплощадке выполнять строго по ППР на данный вид работ.

Монтаж металлических конструкций

Монтаж конструкций следует производить по утвержденному проекту производства монтажных работ.

Руководство монтажными работами должно осуществляться лицами, имеющими право на производство этих работ.

До монтажа конструкций должны быть собраны и сданы в эксплуатацию монтажные механизмы.

При монтаже конструкций необходимо обеспечить:

– устойчивость и неизменяемость смонтированной части конструкций сооружения на всех стадиях монтажа;

– устойчивость монтируемых конструкций и их прочность при монтажных нагрузках;

– безопасность ведения монтажных, строительных и специальных работ на объекте

Элементы конструкций перед подъемом должны быть очищены от грязи, снега, льда; окраска их в поврежденных местах должна быть восстановлена

Устанавливаемые элементы конструкций до их освобождения от крюка монтажного крана должны быть надежно закреплены болтами, пробками, прихватками, с установкой постоянных или временных связей, распорок, расчалок, монтажных приспособлений и т. п., предусмотренных проектом производства работ.

Инструментальная проверка правильности установки конструкций, а также их окончательная выверка и закрепление должны производиться по ходу монтажа каждой пространственно-жесткой секции сооружения.

Сварку стальных конструкций следует производить по разработанному и контролируемому технологическому процессу, который должен обеспечить требуемые геометрические размеры швов и механические свойства сварных соединений.

Свариваемая поверхность и рабочее место сварщика должны быть ограждены от дождя, снега, сильного ветра и сквозняков.

При температуре наружного воздуха минус 15^0 С и ниже рекомендуется иметь вблизи рабочего места сварщика устройство для обогрева рук, а при температуре ниже минус 40^0С - оборудовать тепляк.

Монтаж всех элементов производить в строгой технологической последовательности, обеспечивая устойчивость и геометрическую неизменяемость

смонтированной части здания, позволяющей безопасно производить работы на смонтированном участке.

В общем виде процесс монтажа должен вестись в следующей последовательности:

– доставка, разгрузка, складирование конструкций и строительных материалов, укрупнительная сборка элементов конструкций;

– доставка элементов конструкций в зону монтажа, когда склад конструкций или площадка укрупнительной сборки находится вне зоны действия монтажного механизма;

– проверка геометрических размеров и качества конструкций, подготовка элементов конструкций к подъему, навесу и закреплению подмостей, ограждений, приспособлений для временного крепления и выверки, если требуется, временное усиление элемента на время подъема;

– строповка элемента;

– подъем и установка на место, выверка и временное закрепление смонтированных конструкций, расстроповка;

– окончательное закрепление элементов конструкций в проектном положении;

– защита конструкций или их отдельных элементов от временного воздействия атмосферы или среды, в которой они будут эксплуатироваться.

Все работы вести в строгом соблюдении правил техники безопасности, а также требований проекта и норм.

Кровельные работы

Работы по устройству кровли разрешается выполнять после окончания работ по монтажу конструкций каркаса здания. При производстве работ соблюдать требования норм.

Отделочные работы

Отделочные работы разрешается выполнять только после устройства кровли и монтажа дверных и оконных блоков и ворот. Товарный раствор доставлять на стройплощадку централизовано спецтранспортом

Указания по производству работ в зимнее время

В зимних условиях строительно-монтажные работы осуществляются методами, принятыми для летних условий с проведением различных технических мероприятий.

Во избежание промерзания грунта необходимо: не раскрывать площади грунта, устраивать покрытие теплоизоляционными материалами или снегом до начала производства работ на них.

Бетонные и железобетонные работы должны выполняться методами, обеспечивающими бетону благоприятные температурно-влажностные условия до момента приобретения им прочности, достаточной для распалубки.

Подробные указания определяются ППР.

Сварку малоуглеродистых сталей допускается производить при температуре не ниже – 30 ^{0}С.

Отделочные работы зимой выполнять в здании, отапливаемом от постоянной системы отопления. Температура в помещении должна быть не менее + 8 ^{0}С, относительная влажность – не более 70 %.

Штукатурные работы допускается производить только после оттаивания кладки с внутренней стороны не менее ½ толщины стены.

Внутренние малярные работы производить в утепленных помещениях.

При невозможности пуска тепла в здание применяют искусственный обогрев здания теплогенератором.

Оштукатуриваемые поверхности не должны иметь наледей.

Все слои штукатурки наносят одновременно или с малыми перерывами, чтобы раствор только успевал загустевать.

При затирке поверхности используют растворы солей в воде.

5.5 Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, а так же в электроэнергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях

5.5.1 Определение потребности в трудовых ресурсах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

К = Р / Т · Д · 1,5, где

Р – трудоёмкость работ, чел-дн;

Т – нормативная продолжительность работ, 13 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

К = 3018,24 / 13 · 22 · 1,5 = 7,04 ≈ 7 чел.

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: рабочие – 83,9%, ИТР - 11%, МОП и охрана – 5,1%.

Таким образом, расчётная численность рабочих необходимых для строительства объекта по категориям составляет:

- ИТР – 2 чел.;
- рабочие специальности – 4 чел.;
- МОП и охрана – 2 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.5.2 Определение потребности в основных машинах и механизмах

Перечень строительных машин и механизмов определяется в целом по строительству на основе физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с сводится в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Сводная ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах

№№	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потребное количество,	Место применения

п/п			шт	
1	Экскаватор	HYUNDAI R160LC-9S	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	SHANTUI SD16	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	Уточнить в ППР	Уплотнение грунта
4	Каток грунтовый	ДУ-85	1	Уплотнение грунта
5	Кран самоходный	МКГ-20	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	2	Транспортировка грунта

Продолжение 5.2

7	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 581462	1	Доставка бетона на строительную площадку
8	Бункер поворотный	БП 1,0	Уточнить в ППР	Укладка бетонной смеси
9	Автомобиль бортовой	КАМАЗ-53215	2	Доставка конструкций
10	Каток дорожный	ДУ-96	1	Устройство дорожного покрытия
11	Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04	1	Устройство дорожного покрытия

Примечание: Машины и механизмы приняты условно и могут быть заменены другими с аналогичными техническими характеристиками в зависимости от наличия их в подрядной организации.

5.5.3 Определение потребности в электроэнергии

Обеспечение объекта электроэнергией, на период строительства, решается временным подключением к существующим электросетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожектором ПЗС-45 с лампами со световым потоком 2 лк, по 1 в прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

Временные внутриплощадочные сети электроснабжения подключаются к соответствующим сетям в местах указанных на генплане.

Потребность в электроэнергии, кВ*А, определяется на период максимального объема СМР по формуле:

$$P = L_x \cdot \left(\frac{K_1 P_M}{cosE_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{C.B}\right) = 1{,}05 \cdot \left(\frac{24000 \cdot 0{,}5}{0{,}7}\right) = 18000 \text{, кВт}$$

где $P_м$ – сумма номинальных мощностей в сети, кВт;

$P_{ОВ}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева, кВт;

$P_{ОН}$ – тоже для наружного освещения объектов и территории, кВт;

$P_{СВ}$ – тоже для сварочных трансформаторов, кВт;

$cos\ E_1$=0,7 – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

K_1=0,5 – коэффициент одновременности работы электромоторов;

K_3=0,8 – тоже, для внутреннего освещения;

K_4=0,9 – тоже, для наружного освещения;

K_5=0,6 – тоже, для сварочных трансформаторов.

Количество прожекторов рассчитываем по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S \ / \ P_л = 0{,}3 \cdot 2 \cdot 16321 \ / 1500 = 6{,}5 \approx 7 \text{, шт}$$

где P – удельная мощность, Вт/м^2 (при освещении прожекторами ПЗС-45 равна 0,2-0,3 Вт/м^2);

E – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным, для ПЗС-45 равна 2 лк;

S – площадь, подлежащая освещению, 2922,69 м^2;

$P_л$ – мощность лампы прожектора, для ПЗС-45 равна 1500 Вт

5.5.4 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Таблица 5.4 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во *N*	Площадь м^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м^2		Кол-во зданий
			На одного человека $F_н$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	20	1	20	6,0х3,3	20	1	1
2	Биотуалет	20	0,07	1,4	1,0х1,0	1	1	1
Служебные								
3	Прорабская	2	3	6	3,0х3	9	9	1
4	КПП	2	2,0	4	2,0х2,0	4	4	1

Проектом не предусмотрено размещения на строительной площадке пунктов социально-бытового обслуживания и помещений для постоянного проживания персонала (жилья), участвующего в строительстве.

На строительной площадке размещены административно-бытовые вагончики для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды.

Работы ведутся в стесненных условиях.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

5.5.5 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов и конструкций

Работы ведутся в стесненных условиях, проектом предусмотрена площадка для временного складирования конструкций и в том числе для приема бетонной смеси.

Основная часть конструкций и материалов складируется у мест монтажа, либо монтаж ведется «с колес» автотранспорта.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

– нормативов запаса основных материалов и изделий;

– нормативов площадей складов;

– среднесуточного расхода материалов;

– неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений:

Открытый неотапливаемый склад для материалов и конструкций - 129 м^2;

Площадка приема бетонной смеси - 90,0 м^2.

Бетон подвозят непосредственно к месту укладки автобетоносмесителями. При необходимости возможна выгрузка бетона в поворотный бункер для производства работ методом «кран-бадья».

Поверхность площадки необходимо спланировать и уплотнить. При слабых грунтах поверхность площадки может быть уплотнена щебнем или выложена дорожными плитами на песчаном основании.

Складирование производится таким образом, чтобы масса конструкций соответствовала грузоподъемности крана.

Временные дороги устраивают таким образом, чтобы обеспечить приемку всех грузов в пределах грузоподъемности крана.

На площадке складирования устанавливаются таблички с наименованием грузов и их количеством в штабелях.

Для достижения планируемой производительности монтажных и такелажных работ, рационального использования площадок складирования, а также безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования ГОСТов и технических условий.

Доставку строительных грузов на строительную площадку предусматривается осуществлять без перебоя и в срок (согласно календарного плана) автомобильным транспортом с использованием существующих дорог.

5.6 Перечень мероприятий и проектных решений методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда

При производстве работ должны соблюдаться требования техники безопасности согласно [ ], [ ], [ ] инструкций, утвержденных главным инженером строительной организации, производящей данные виды работ.

Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин, электро- и пневмоинструмента и технологической оснастки возлагается:

– за техническое состояние машин, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты, - на организацию (лицо), на балансе (в собственности) которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) – на организацию (лицо), определенное договором;

– за выполнение требований безопасного производства работ – на организации, выполняющие работы, в штате которых состоят работающие или которыми привлекаются к работе;

– рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по безопасности труда.

<u>Правила электробезопасности.</u>

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

– защитные оболочки;

– защитные ограждения (временные или стационарные);

– безопасное расположение токоведущих частей;

– изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная, двойная);

– изоляция рабочего места;

– малое напряжение;

– защитное отключение;

– предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют следующие способы: защитное заземление; зануление; выравнивание потенциала; система защитных проводов; защитное отключение; изоляция нетоковедущих частей; электрическое разделение сети; малое напряжение; контроль изоляции; компенсация токов замыкания на землю; средства индивидуальной защиты.

Технические способы и средства применяют раздельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита.

Требования к техническим способам и средствам защиты должны быть установлены в стандартах и технических условиях.

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

– назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;

– оформление наряда или распоряжения на производство работ;

– осуществление допуска к проведению работ;

– организация надзора за проведением работ;

– оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;

– установление рациональных режимов труда и отдыха.

– Конкретные перечни работ, которые должны выполняться по наряду или распоряжению, следует устанавливать в отраслевой нормативной документации.

– Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

– отключение установки (части установки) от источника питания;

– проверка отсутствия напряжения;

– механическое запирание приводов коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

– заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);

– ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

При проведении работ со снятием напряжения в действующих электроустановках или вблизи них:

– отключение установки (части установки) от источника питания электроэнергией;

– механическое запирание приводов отключенных коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие мероприятия, обеспечивающие невозможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

– установка знаков безопасности и ограждение остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние;

– наложение заземлений (включение заземляющих ножей или наложение переносных заземлений);

– ограждение рабочего места и установка предписывающих знаков безопасности.

При проведении работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением: выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с примене-

нием электрозащитных средств, с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых механизмов и приспособлений.

Правила по работе с грузоподъемными механизмами.

Выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение до уровня допустимых норм воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов путем:

– механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;

– применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;

– эксплуатации производственного оборудования в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и эксплуатационными документами;

– применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;

– правильного размещения и укладки грузов в местах производства работ и в транспортные средства;

– соблюдения требований к охранным зонам электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

После окончания и в перерыве между работами груз, грузозахватные приспособления и механизмы (ковш, грейфер, рама, электромагнит и т.п.) не должны оставаться в поднятом положении.

Перемещение груза над помещениями и транспортными средствами, где находятся люди, не допускается.

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте их укладки, считая от головки рельса, до 1,2 м должны находиться от наружной

грани головки ближайшего к грузу рельса железнодорожного или подкранового пути на расстоянии не менее 2,0 м, а при большой высоте – не менее 2,5 м.

Строповку грузов следует производить в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденными Госгортехнадзором СССР.

Места строповки, положение центра тяжести и массы груза должны быть обозначены предприятием-изготовителем продукции или грузоотправителем.

Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки.

Способы укладки и крепления грузов должны обеспечивать их устойчивость при транспортировании и складировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки. Маневрирование транспортных средств с грузами после снятия крепления с грузов не допускается.

Штабели сыпучих грузов должны иметь откосы крутизной, соответствующей углу естественного откоса для грузов данного вида, или должны быть ограждены прочными подпорными стенками.

Крыши контейнеров, устройства для их строповки и крепления к транспортным средствам должны быть очищены от посторонних предметов, льда и снега.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует производить механизированным способом, исключающим загрязнение воздуха рабочей зоны.

При ликвидации зависания сыпучих грузов в емкостях нахождение в них работающих не допускается.

При разгрузке сыпучих грузов с автомобилей-самосвалов, стоящих на насыпях, а также при засыпке котлованов и траншей грунтом, автомобили-самосвалы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 1м от бровки естественного откоса.

При возникновении опасных и вредных производственных факторов вследствие воздействия метеорологических условий на физико-химическое состояние груза погрузочно-разгрузочные работы должны быть прекращены или приняты меры по созданию безопасных условий труда.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между подающим сигналы (стропальщиком) и машинистом подъемно-транспортного оборудования.

5.7 Контроль качества работ при строительстве объекта

Согласно СНиП 12-01-2004 качество строительной продукции формируется:

- при разработке нормативной документации;
- при проектировании объекта;
- при изготовлении материалов, изделий, деталей и конструкций;
- при производстве строительно-монтажных работ.

Качество проекта определяется уровнем принятых проектных решений, их прогрессивностью, соответствием новейшим технологиям, достижениям отечественного и зарубежного опыта.

Качество строительных материалов и изделий характеризуется совокупностью определенных свойств, удовлетворяющих условиям их использования.

Качество строительно-монтажных работ определяется требованиями проекта, СНиП, техническими условиями и специальными инструкциями. Оно зависит от квалификации рабочих и ИТР, качества машин и инструментов, применяемых материалов и изделий, соблюдения технологической последовательности работ.

Для определения соответствия качества строительства предъявляемым требованиям и оперативного принятия мер по ликвидации брака организуют внешний и внутренний контроль качества материалов и строительно-

монтажных работ. Внешний контроль осуществляют государственные и ведомственные органы контроля.

В зависимости от этапов изготовления строительной продукции различают четыре основных вида внутреннего контроля: входной, операционный, приемочный и лабораторный.

Входной контроль служит для проверки качества поступающей проектной документации, а также материалов, изделий и оборудования. Соответствие документации возможностям качественного выполнения работ проверяется техническим отделом при согласовании проекта и при получении рабочих чертежей. Качество изделий, материалов и оборудования проверяют по соответствию сертификатам, стандартам, ТУ, паспортам и рабочим чертежам. Этот вид контроля осуществляют прорабы, мастера, бригадиры, представители строительных лабораторий и заказчика.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

Операционный контроль качества является основным видом внутреннего технического контроля, осуществляемого непосредственно на рабочих местах. Он выполняется в виде самоконтроля рабочими и контроля производственным персоналом. Обычно операционный контроль выполняется после завершения производственных операций. Цель его - выявление дефектов и принятие оперативных мер по их устранению.

Результаты операционного контроля должны быть документированы.

Приемочный контроль служит для оценки качества законченных сооружений или их частей, а также скрытых работ.

Результаты приемки отдельных конструкций должны оформляться актами промежуточной приемки конструкций.

Метрологическое и геодезическое обеспечение качества осуществляют строительная лаборатория и геодезическая служба в целях единства, точности и достоверности измерений.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными аккредитованными лабораториями, следует проверить соответствие применяемых ими методов контроля и испытаний установленным стандартами и (или) техническими условиями на контролируемую продукцию.

5.8 Мероприятия по технике безопасности

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования:

– СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

До начала производства основных строительных работ должны быть закончены подготовительные мероприятия.

На границе территории строительной площадки во избежание доступа посторонних лиц должно быть выполнено ограждение согласно ГОСТ 23407-78.

Расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, строительного оборудования, складских площадок и других устройств должно соответствовать проекту.

Административно-бытовой вагончик должен быть размещен согласно стройгенплана.

На строительной площадке должны быть организованы пожарные посты, оборудованные средствами пожаротушения, в соответствии с Правилами противопожарного режима.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки.

При возникновении на строительной площадке опасных условий, работы должны быть прекращены, люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж конструкций должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Запрещается пребывание людей и проезд автотранспорта в зоне перемещения материалов и изделий краном.

При работе все сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом. Сигнал «Стоп» подается любым работником, заметившим явную опасность.

На весь период работы вылет стрелы ограничивается.

Организация рабочих мест при выполнении монтажных и других работ на здании должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов и мусора, а в случае необходимости должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления.

Подача материалов, изделий на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ.

Складировать материалы и изделия на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не загромождали проходы.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна быть ноской, мягкой, легкой, воздухопроницаемой, и не вызывать раздражения кожи.

5.9 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

Заправку строительной техники осуществлять на площадках с твердым покрытием, исключающих попадание ГСМ в почву, на базе генподрядной организации. Под рельсовые пути башенного крана выполнить подсыпку из ПГС в 100 мм, под площадки для складирования – 200 мм.

Условия временного хранения отходов строительного производства на стройплощадке:

Твердые отходы 3 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой;

– Твердые отходы 4 и 5 класса опасности временно хранить накрыв (навалом, штабелем), в металлических контейнерах с крышкой или в помещениях в деревянных или металлических ящиках;

– Жидкие и пастообразные отходы 3 класса временно хранить под навесом в закрытой таре из химически устойчивого к данному виду отходов материала на металлических поддонах;

– Пастообразные отходы 4 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой;

– Запрещается хранение любого класса опасности отходов в помещениях в открытом виде.

Условия вывоза отходов строительного производства:

– Отходы, образующиеся при монтаже металлического ограждения, вывозить на базы Вторчермета;

– Обрезки кабелей и проводов вывозить на пункты приема цветного металла;

– Огарки от использованных электродов вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 4 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН;

– Промасленную ветошь и прочие отходы, образующиеся при обслуживании механизмов вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 3 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН;

– Отходы связанные с работой автотранспорта и строительной техники решаются в составе разрешительной документации и в данном проекте не рассматриваются;

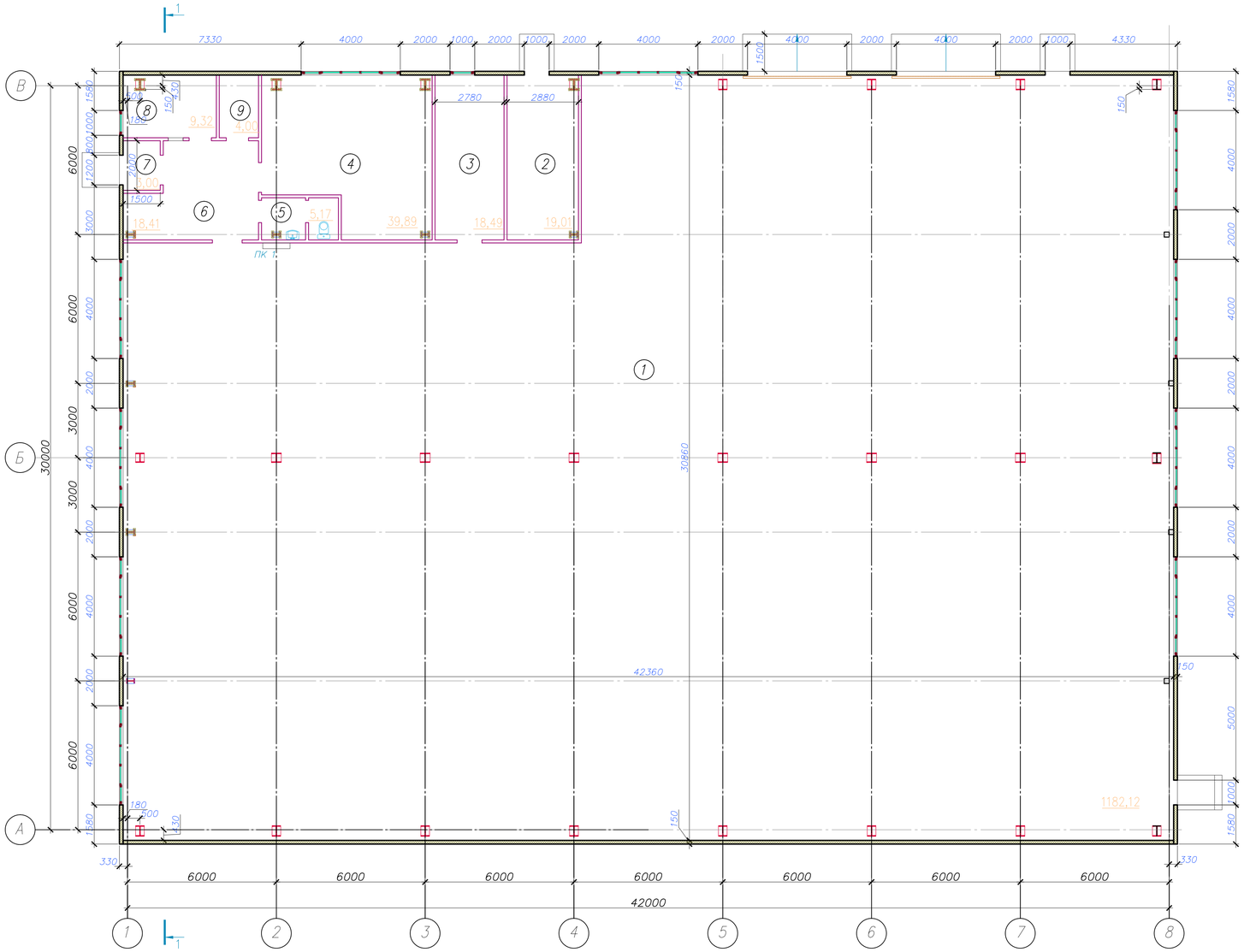
Контроль за соблюдением закона об охране природы обязаны осуществлять руководители всех подразделений работающих на объекте.

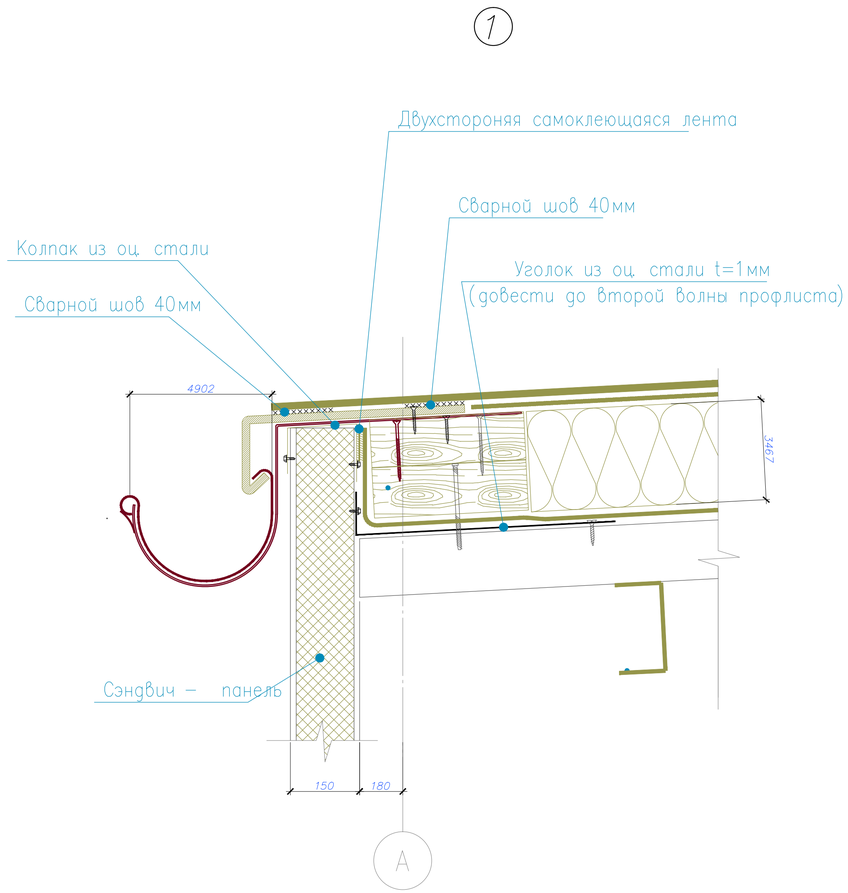
5.10 Технико- экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели проекта приведены на листе 7.

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

План на отм. 0.000

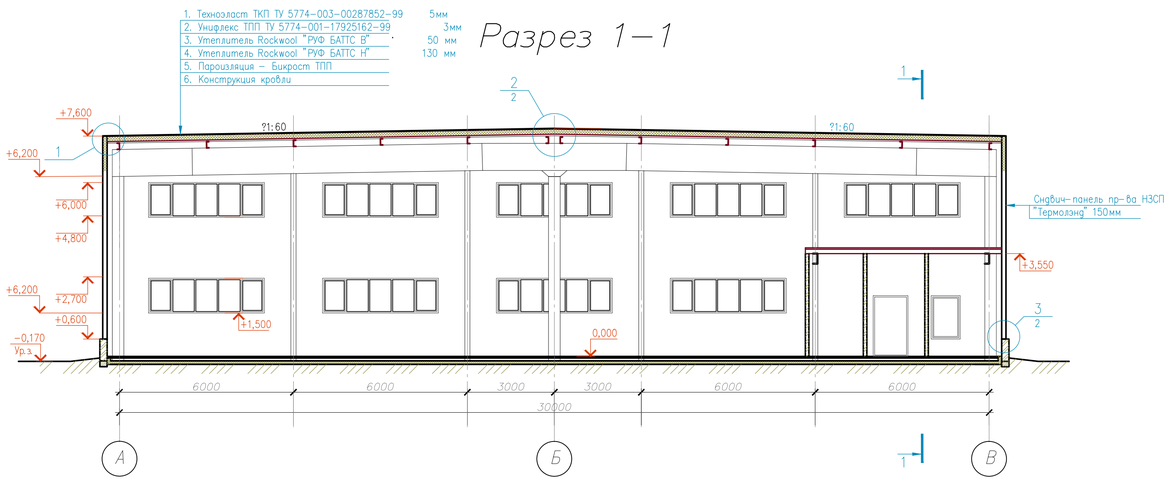




Экспликация помещений плана на отм. 0.000

Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м²	Кат.* поме-ще-ния
1	Нежилое помещение	1182.12	
2	Электрощитовая	19.01	
3	Узел ввода	18.49	
4	Бытовое помещение	39.89	
5	Санузел	5.17	
6	Коридор	18.41	
7	Тамбур	3.00	
8	Помещение охраны	9.32	
9	Подсобное помещение	4.00	

Разрез 1–1

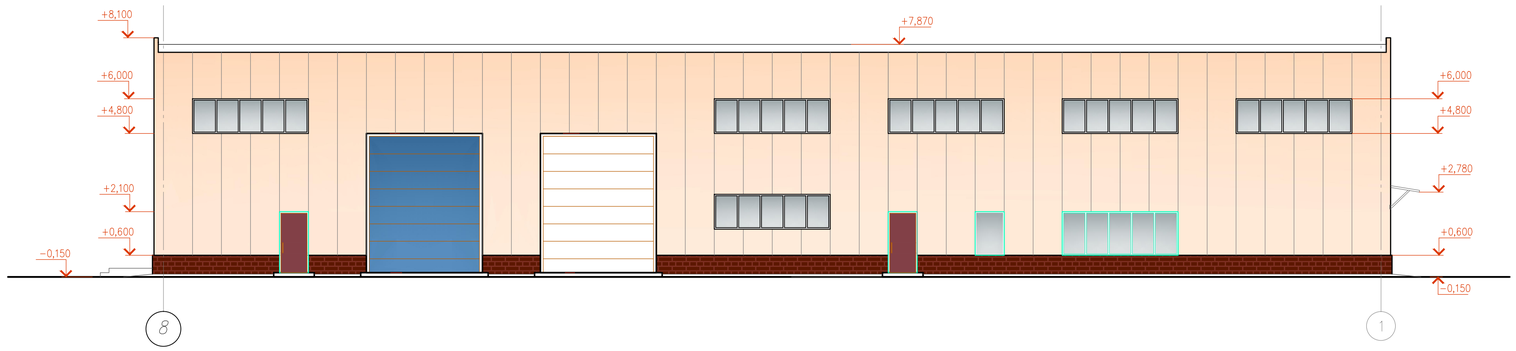


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.00.01-2017-АР			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		К.В.Тимошенко				Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Е.М.Сергуничева					ДП	2	
Руководитель		М.А.Плясунова							
Н.контроль		М.А.Плясунова				План на отм. 0.000. Разрез 1-1. Экспликация помещений. Узел 1.	СК и УС		
Зав.кафедры		С.В.Деордиев							

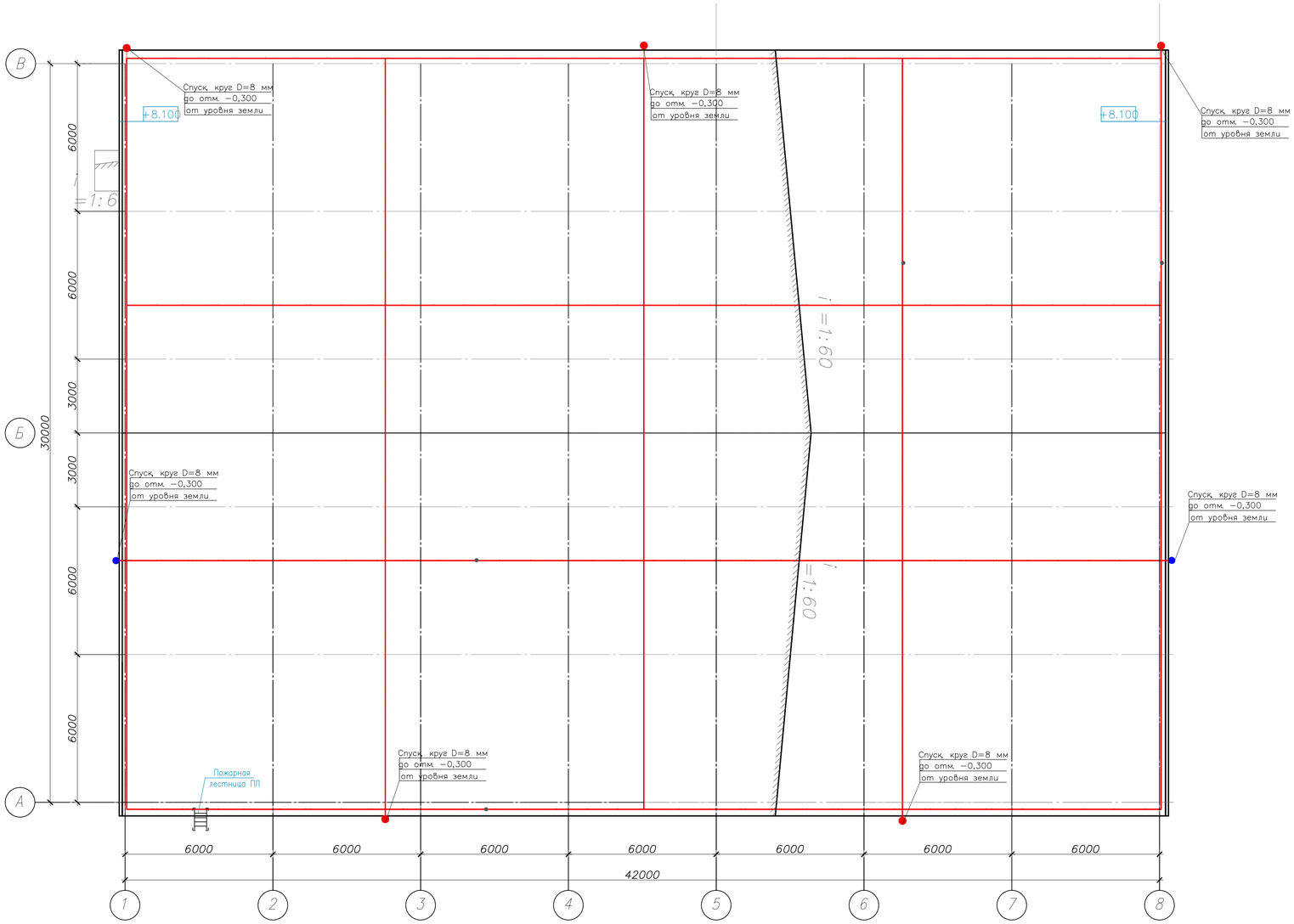
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

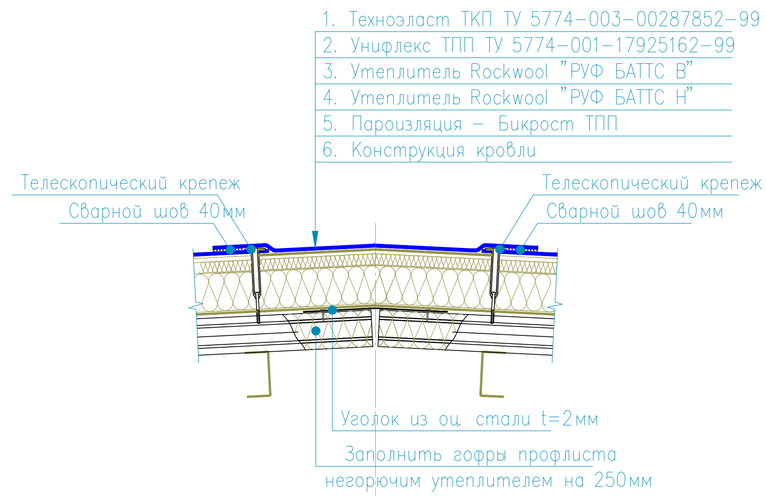
Фасад 8–1



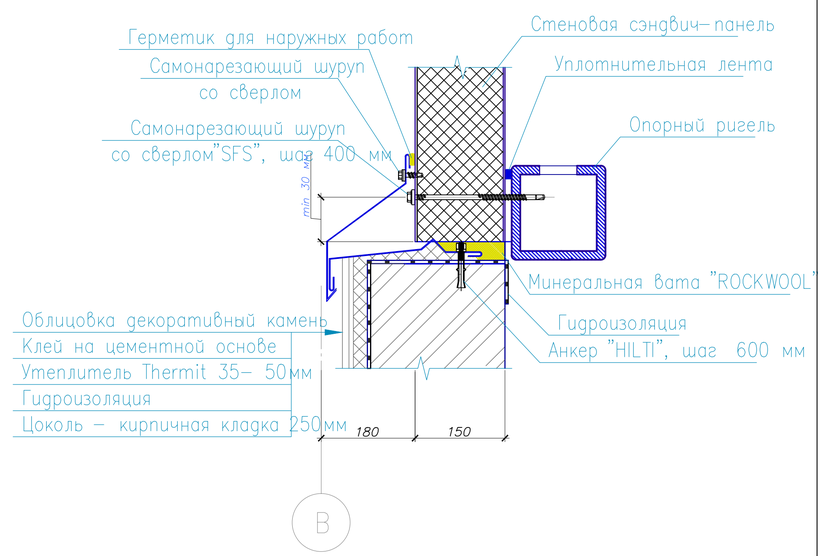
План кровли



2/1



3/1

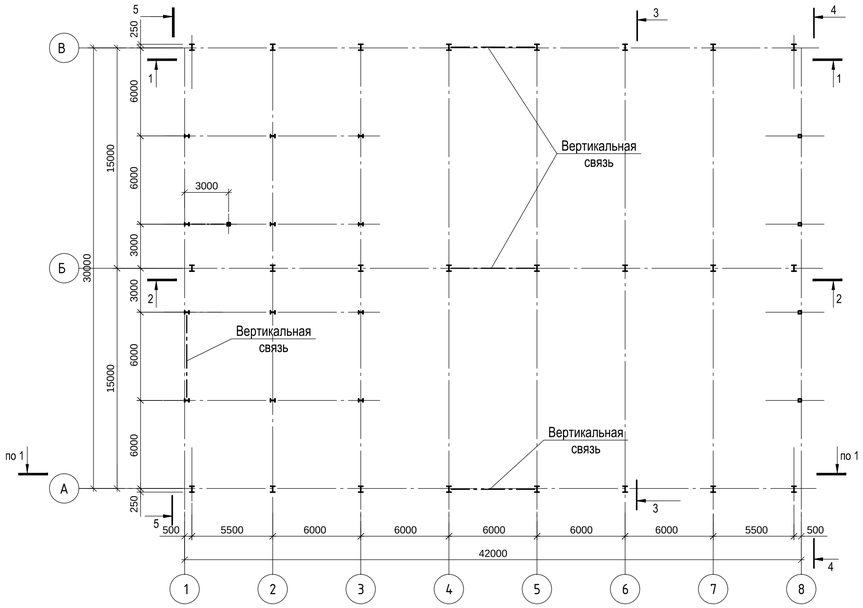


						БР-08.03.01.00.01-2017-АР
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		К.В.Тимошенко				Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске — Стадия: ДП; Лист: 1; Листов:
Консультант		Е.М.Сергунчева				
Руководитель		М.А.Пляскунова				
Н.контроль		М.А.Пляскунова				Планы этажа на отм. 0.000 и +2.000. Экспликации помещений — СК и УС
Зав.кафедры		С.В.Деордиев				

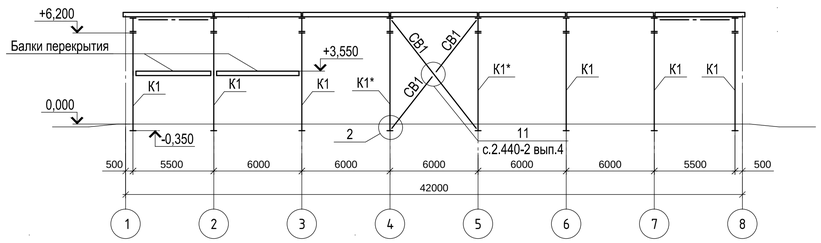
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

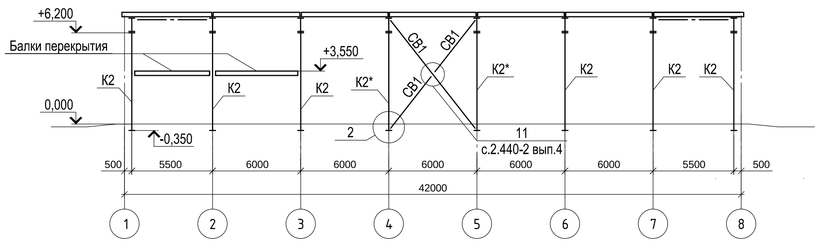
План колонн и стоек на отм. 0,000



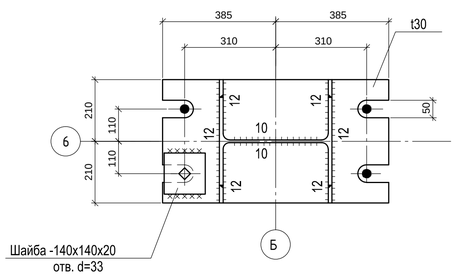
1 - 1



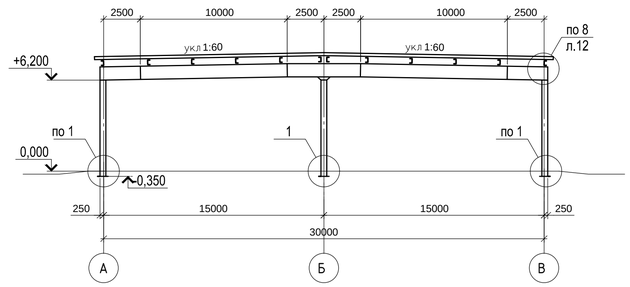
2 - 2



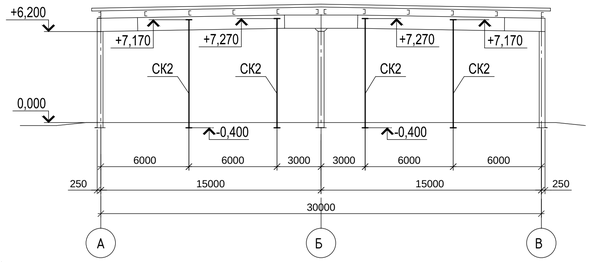
6-6



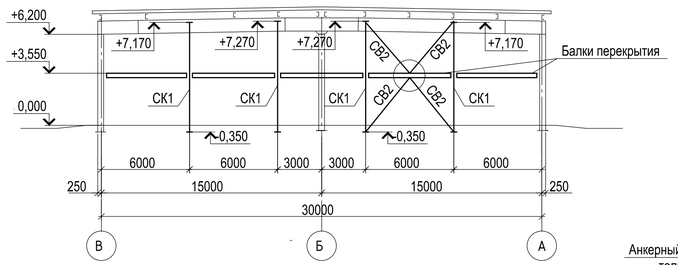
3 - 3



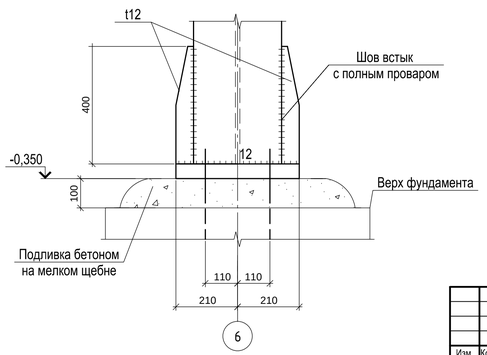
4-4

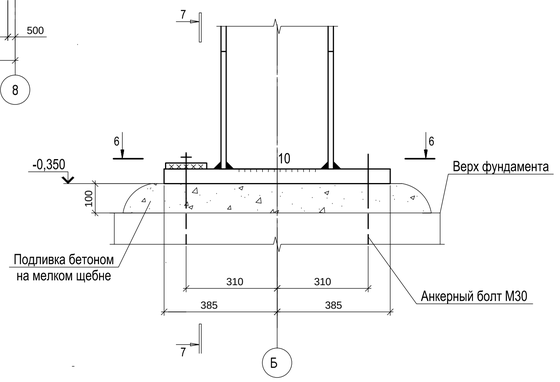


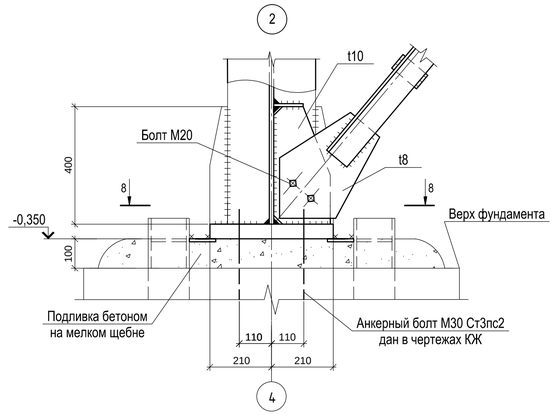
5-5



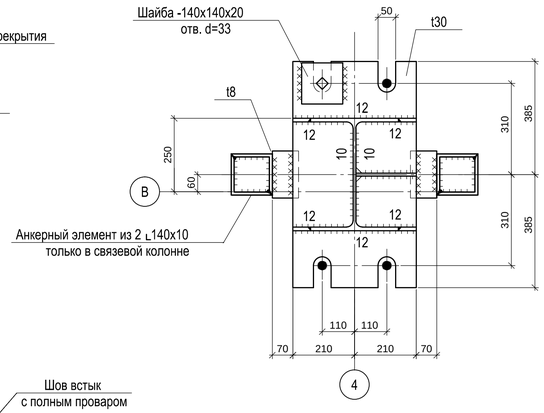
7-7







8-8



Ведомость элементов

Марка	Сечение: Эскиз	Поз.	Состав	Опорные усилия: M, тсм	N, тс	Q, тс	Марка металла	Примечание
К1	I		I 40Ш1	4,35	10,02	2,0	С245	
К1*	I		I 40Ш1	4,35	10,02	Qx=±2,0 / Qy=±3,0	С245	
К2	I		I 40Ш1	3,1	29,3	0,95	С245	
К2*	I		I 40Ш1	3,1	29,3	Qx=±0,95 / Qy=±7,0	С245	
СК1	I		I 30Ш1	2,5	45,0	1,5	С245	
СК2	□		Гн□ 160х5		6,0	1,5	С235	
СК3	□		Гн□ 160х5		5,0		С235	
Б2	I		I 25Б1			4,0	С245	
СВ1	┐┌		2 ∟90х6		±8,0		С235	
СВ2	┐┌		2 ∟100х7		±8,0		С235	
СВ3	┐┌		2 ∟63х5		-3,0		С235	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		К.В.Тимошенко			
Консультант		Е.М.Сергуничева			
Руководитель		М.А.Плясунова			
Н.контроль		М.А.Плясунова			
Зав.кафедры		С.В.Деордиев			

БР-08.03.01.00.01-2017-КР

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске

Стадия	Лист	Листов
ДП	3	

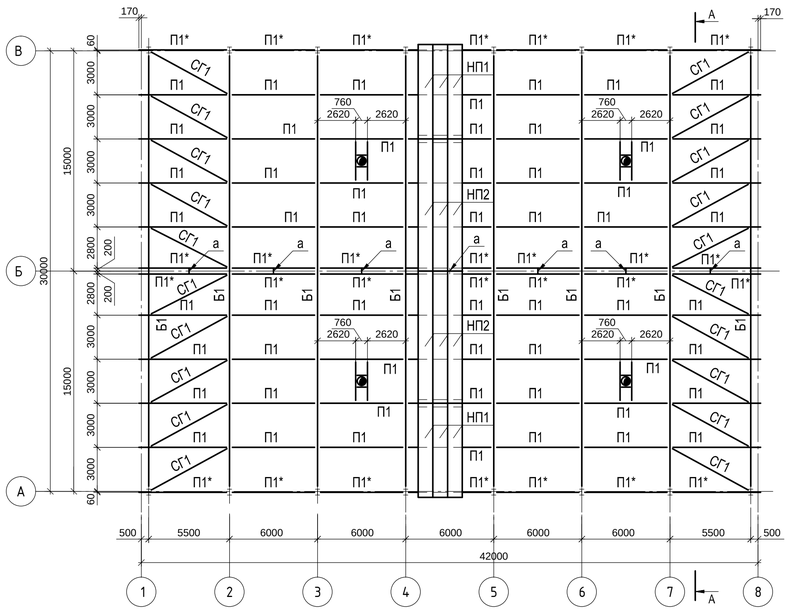
План колонн и стоек на отм. 0,000

СК и УС

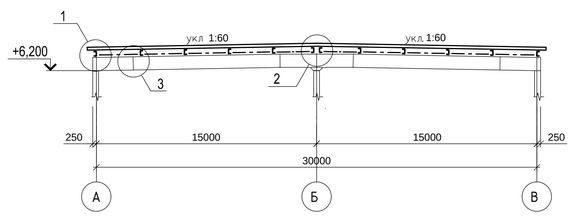
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

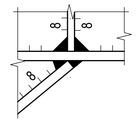
Схема расположения балок покрытия, прогонов и связей



А - А



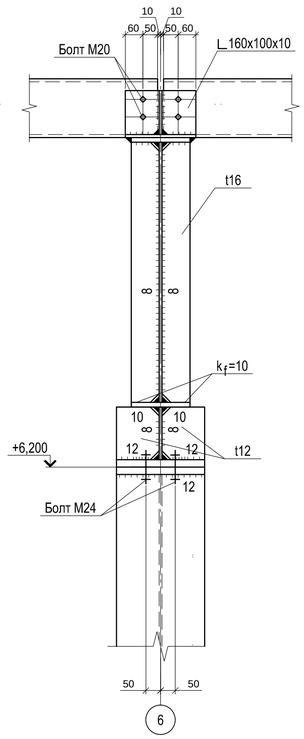
Деталь 2

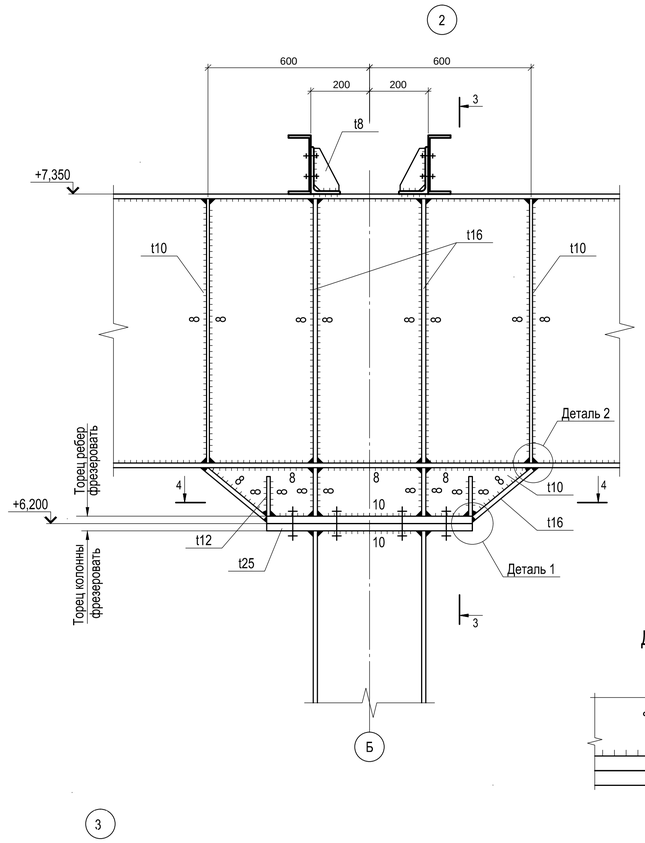


Ведомость элементов

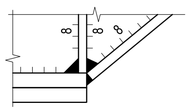
Марка	Сечение: Эскиз	Поз.	Состав	Опорные усилия: M, тсм	N, тс	Q, тс	Марка металла	Примечание
Б1		1	-900х6	43,95	1,06	12,62	С255	
		2	-200х16					
П1	[		[22п			2,5	С245	
П1*	[		[22п		1,0	2,5	С245	
СГ1	□		Гн□ 100х3		±5,0		С235	
а	∟		∟ 50х5				С235	
НП1			Н57-750-0,8 (оцинк.) L=6750				С235	113шт.
НП2			Н57-750-0,8 (оцинк.) L=9250				С235	113шт.

3 - 3

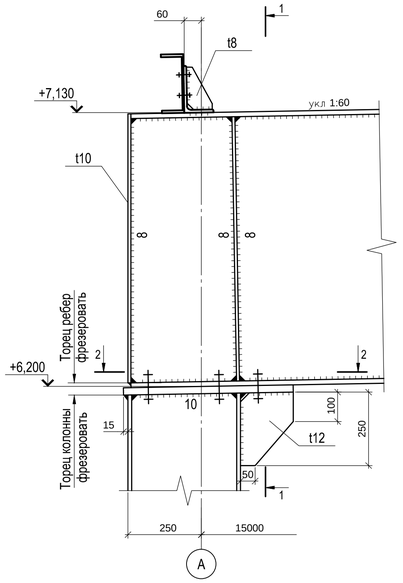




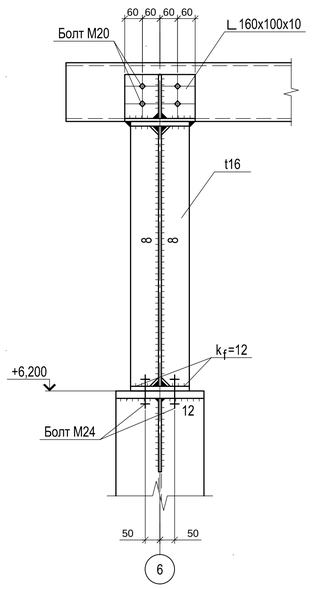
Деталь 1

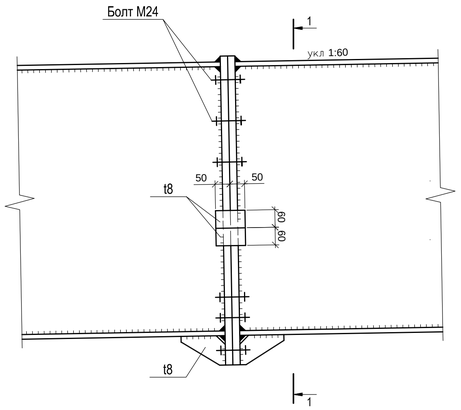


1 - 1

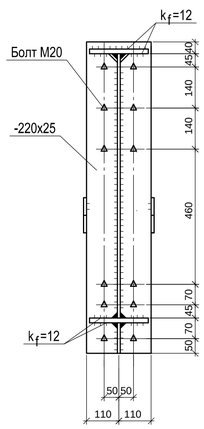


1 - 1

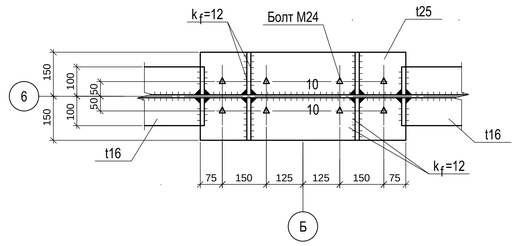




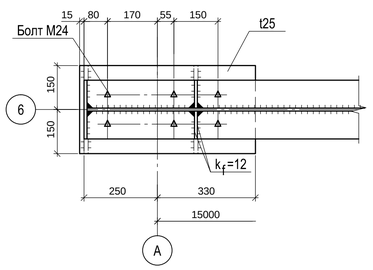
1 - 1



4 - 4



2 - 2

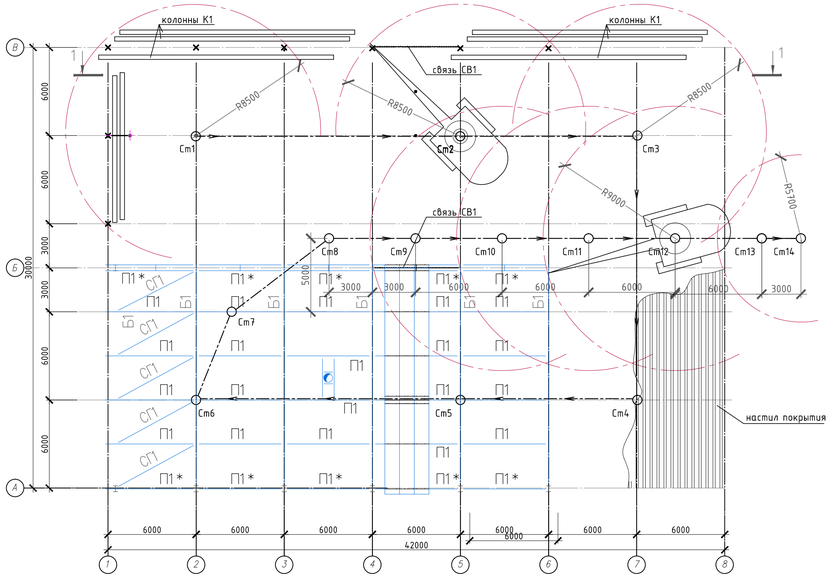


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.00.01-2017-КР			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		К.В.Тимошенко				Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Е.М.Сергунчева					ДП	4	
Руководитель		М.А.Плясунова							
Н.контроль		М.А.Плясунова				Схема расположения балок покрытия, прогонов и связей	СК и УС		
Зав.кафедры		С.В.Деордиев							

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Схема производства работ



Условные обозначения

- Ось движения крана
- × Место установки колонны
- ○ Стоянка крана
- Площадка укрупнительной сборки

1—1

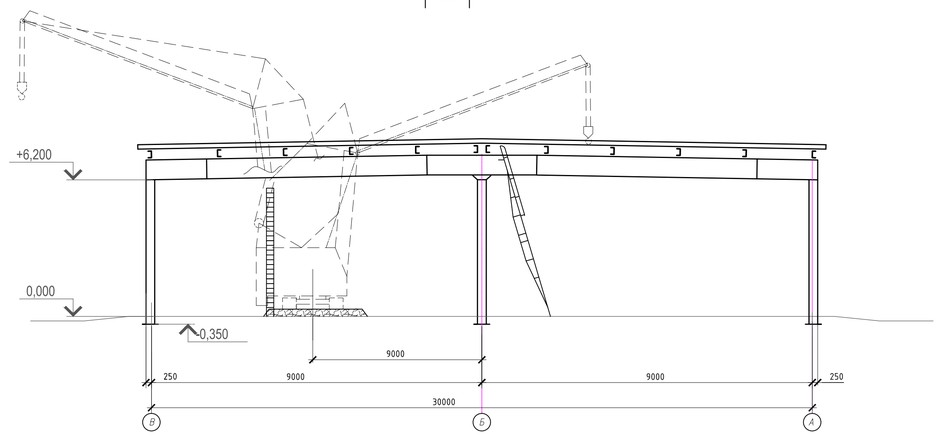


Схема строповки балок

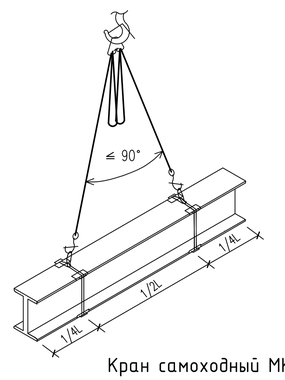
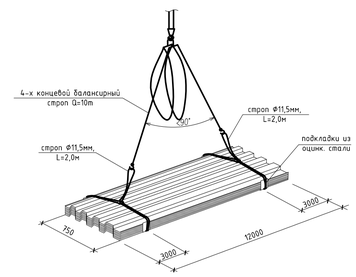


Схема строповки профлистов



Кран самоходный МКГ-20

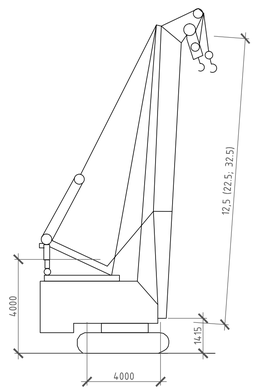
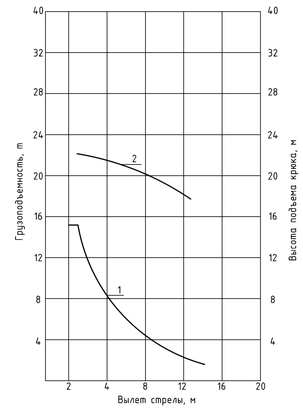


График-характеристика крана МКГ-20



1- грузоподъемность крана в тоннах с длиной стрелы 22.5 метра

2- высота подъема крюка при стреле длиной 22.5 метра

Калькуляция трудозатрат и заработной платы

Обоснование	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Количество	Состав звена	На единицу измерения: Нар., чел-ч. Рабочих	Нар., чел-ч. Машиниста	Расценка, руб.коп. Рабочих	Расценка Машиниста	На объем работ: Трудоемкость чел-ч. Рабочих	Трудоемкость Машиниста	Сумма, руб.коп. Рабочих	Сумма Машиниста
Е1-5 Т2 с.5а,б	Разгрузка с транспорта инвентаря,приспособлений,колонн, балок,связей	100т	2,08	Машинист 4р.-1 Такелажники 2р.-2	5,4	2,7	2-86	3-46	11,23	5,62	5,95	7,20
Е5-1-9	Монтаж колонн	1конструкт.эл.-нт	40	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	3,5	0,7	2-83	0-74,2	140,0	28,0	113,2	29,68
Е5-1-9	Монтаж колонн	добав. на 1т	11,97	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	0,75	0,15	0-60,6	0-15,9	8,98	7,7	7,3	1,9
Е5-1-6 Т2 с.1,3б	Монтаж прогонов	1конструкт.эл.-нт	77	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	0,3	0,1	0-24	0-10,6	23,1	30,6	18,48	8,16
Е5-1-6 Т2 с.2,6	Монтаж прогонов	добав. на 1т	16,15	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	1,0	0,33	0-80	0-35	16,15	5,33	12,92	5,65
Е5-1-6 Т2 с.1,3и	Монтаж балок	1конструкт.эл.-нт	21	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	7,6	1,1	6-46	1-17	159,6	23,1	135,66	24,6
Е5-1-6 Т2 с.2,4и	Монтаж балок	добав. на 1т	16,92	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	0,87	0,12	0-74	0-12,7	14,72	2,03	12,52	2,15
Е5-1-6 Т2 с.1,3в	Монтаж связей	1конструкт.эл.-нт	29	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	0,33	0,11	0-26,4	0-11,7	9,57	3,19	7,66	3,93
Е5-1-6 Т2 с.2,4в	Монтаж связей	добав. на 1т	11,2	Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1,4р.-1,3р.-1	1,5	0,5	1-20	0-53	16,8	5,6	13,44	5,9
Е5-1-19 п1п1х0,7	Постановка болтов -на высоте	100шт	3,59	Монтажники: 4р.-1,3р.-1	11,5	–	8-57	–	41,3	–	30,8	–
Е5-1-19 п1п1х0,7	Постановка болтов -с земли	100шт	3,87	Монтажники: 4р.-1,3р.-1	8,05	–	6-125	–	36,23	–	49,31	–
Е22-1-6 Т с.1,3в	Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: нижнее	1м шва	15	Электросварщики: 5р.-1,4р.-1	1,7	–	1,34	–	25,5	–	20,1	–
Е22-1-6 Т с.6,8в	Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: вертикальное	1м шва	33	Электросварщики: 5р.-1,4р.-1	2,3	–	1-82	–	75,9	–	60,06	–
Е22-1-6 Т с.11,13в	Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: потолочное и горизон-е	1м шва	12	Электросварщики: 5р.-1,4р.-1	2,7	–	2-13	–	32,4	–	25,56	–
Е5-1-10	Установка стального профилированного настила кровли отдельными листами	100м²	12,6	Электросварщик 4р.-1 Монтажники 4р.-1,3р.-1	17,78	0,175	12-74,7	6-18,5	224,03	2,21	160,61	77,93
	Всего по калькуляции:								835,51	113,38	673,57	167,1

График производства работ

Наименование работ	объем работ: ед. изм.	объем работ: количество	затраты труда чел-см	число смен	продолж работы, дней	число рабочих в смену	Состав звена
Разгрузка с автотранспорта приспособлений,инвентаря,материалов,кон-ций	1т	2,08	2,1	1	1	3	Такелажники:3р.-1, 2р.-1,машинист6р.-1
Монтаж колонн	1т	0,12	33,7	2	6	3	Монтажники: 5р.-1,3р.-1 Электросварщик: 4р.-1
Монтаж балок	1т	0,17	40,3	2	7	3	Монтажники: 5р.-1,3р.-1 Электросварщик: 4р.-1
Монтаж связей и распорок с учетом сварки	1т	0,11	5,93	2	1	3	Монтажники: 5р.-1,3р.-1 Электросварщик: 4р.-1
Монтаж прогонов	1т	0,16	8,83	2	2	3	Монтажники: 5р.-1,3р.-1 Электросварщик: 4р.-1
Устройство проф.настила покрытий с учетом сварки	1т	8,82	48,08	2	8	3	Монтажники: 5р.-1,4р.-1,3р.-1
Неучтенные работы (15%)			27,3			2	
Итого:			138,94				

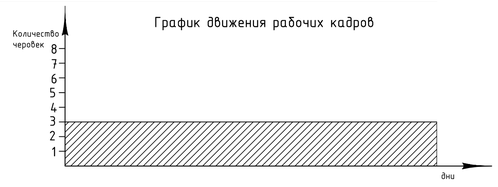


График движения рабочих кадров

Основные материалы и конструкции

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед.изм.	Количество
Колонны	СТО АСЧМ 20-93	т	47,8
Балки	СТО АСЧМ 20-93	т	48,5
Прогоны	ГОСТ 25577-83*	т	48,42
Связи и распорки	ГОСТ 25577-83*	т	48,42
Профнастил	ГОСТ 24045-94	т	882
Болты	ГОСТ 1759,0-87*	шт	7460
Электроды	Э46А	шт	7460

Ведомость монтажного оборудования, приспособлений и такелажа

Наименование	Тип, марка	Нормативный документ	Количество,шт	Техническая хар-ка
Кран гусеничный МКГ-20			1	
Автогидроподъемник	АГП-22		1	
Четырехконц. балансирн .строп	4СК-5.0		1	
Лестница ал. приставная	ЛПНА-1000-4,2		2	m=21,9кг
Лестница ал. приставная	ЛПНА-1000-8,2		2	m=53,8кг
Лестница ал. навесная	ЛНА-1000-4,0		2	m=14,5кг
Лестница ал. навесная	ЛНА-1000-2,5		2	m=10,7кг
Площадка ал.	ПЛА-1000-0,6х0,55		2	m=9,7кг
Переходный мостик	МЛ-6		2	
Предохранит. верхолазн. устройство	ПВУ-2		4	
Расчалки из каната Ф13,5мм l=15м			4	
Якорь накладной Q=5т	ВК-5		4	
Страховочный канат Ф9,7мм	ГОСТ 7668-80		4	l=24м, б=180кгС/мм²
Сжимы для каната Ф9,7мм	С 9,5		24	
Талреп	Т-6,0		2	
Сварочный аппарат	ТД-500		3	
Газорез в комплекте			3	
Электродрель			2	
Замок для строповки Q=5т	ЗС-5,0		2	
Замок для строповки Q=2,5т	ЗС-2,5		2	
Инвентарные подкладки	П-1		8	
Строп Ф16,5мм	СККN°1		2	l=3м, б=180кгС/мм²
Строп Ф13,5мм	СККN°2		2	l=3м, б=180кгС/мм²
Строп Ф9,7мм	СККN°3		2	l=1,5м, б=180кгС/мм²
Оттяжка канат капрон Ф19,0мм	ГОСТ 10293-77		4	L=15м
Скоба такелажная Q=1,25т	СТ-1,25		4	
Захват для стеновой панели			2	
Струбцина	С-0,5		2	К 326-19

Указания по технике безопасности

При монтаже стальных элементов конструкции необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работ:
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструментов;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц;

В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находится на ранее установленных и надежно установленных конструкциях;

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема;

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение;

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений;

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение. При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих;

Навесные металлические лестницы высотой более 5м должны удовлетворять требованиям СНиП 12-03-2001"Безопасность труда в строительстве" Часть1. Общие требования;

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватывающего средства превышает 2м.

Продолжение см. пояснительную записку раздел 8 "Технология строительного производства.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм	Количество
объем работ	т	274,63
трудоемкость	чел-см	188,64
выработка на одного рабочего в смену	т	1,5
продолжительность работ	дни	25
максимальное количество рабочих	чел	3
количество смен	смен	2

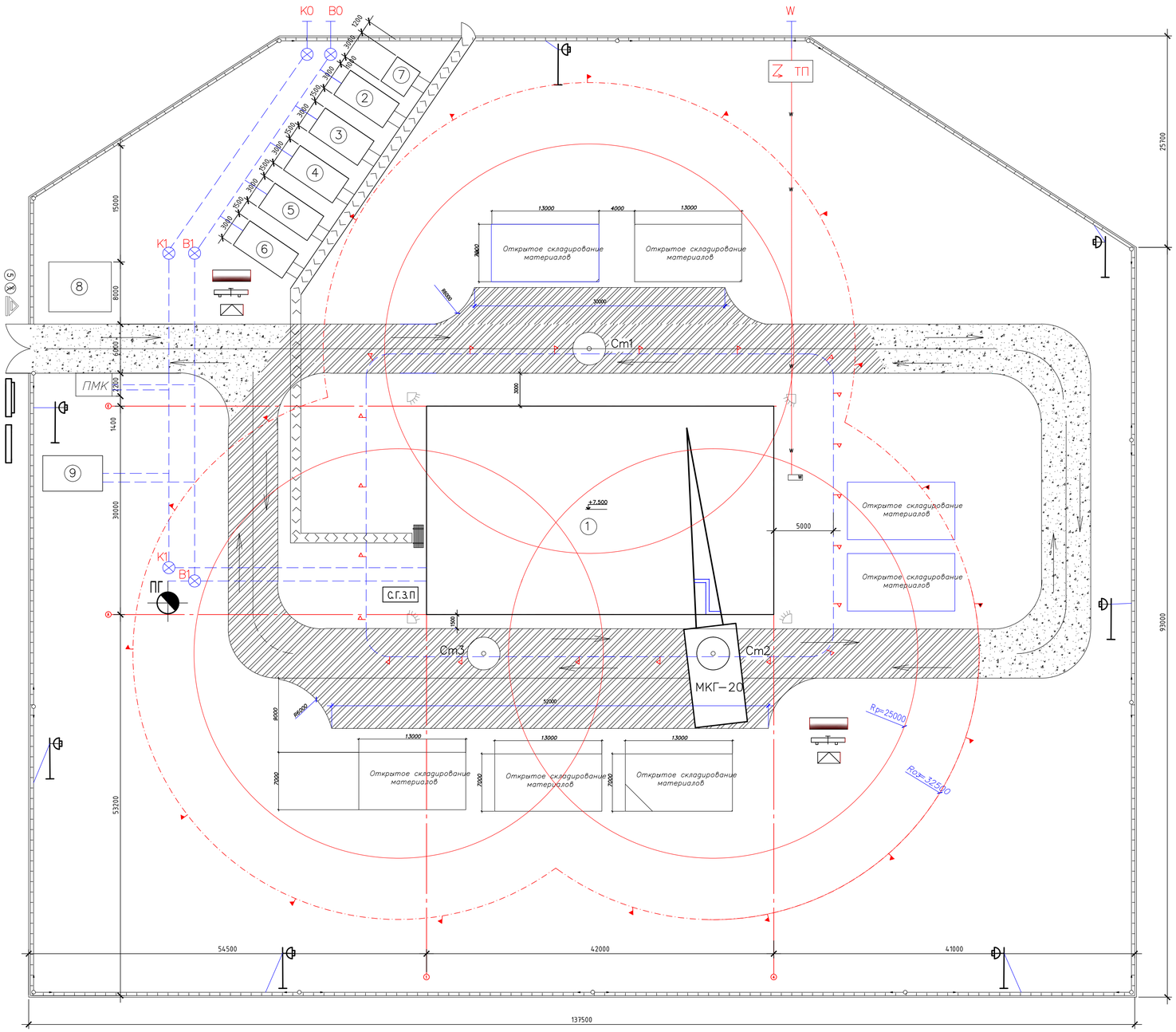
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01-2017-ТК
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал	К.В.Тимошенко					Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске
Консультант	Е.А.Даниович					Стадия: Р; Лист: 6; Листов:
Руководитель	М.А.Пляснова					
Н.контроль	М.А.Пляснова					Схема производства работ. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы. График производства работ. ТЭП Основные материалы и конструкции. Ведомость монтажного оборудования. Схемы строповки.
Зав.кафедры	С.В.Деордиев					СК и УС

Копировал Формат А1

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



Экспликация зданий и сооружений

?	Наименование	Объем		Габариты, м	Шифр
			Кол-во		
1	Возводимое здание	шт.	1		Стр-ся здание
2	Контора прораба	шт.	1	6,7х3х3	31315
3	Умывальня с душевой	шт.	1	7х3,2х3	СК-16
4	Помещение для обогрева	шт.	1	6х3х3	
5	Помещение для приема пищи	шт.	1	6х3х3	
6	Помещение для сушки одежды	шт.	1	7х3х3	ГОССД-6
7	Туалет с выгребной ямой	шт.	1	4х2,4х2,1	ЛВ-157
8	КПП	шт.	1	2х2х3	
9	Резервуар с водой	шт.	1	7х2х3,5	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Общая сметная стоимость монтажа металлического каркаса	тыс.руб	1119,3
Продолжительность работ	мес	13
Максимальная численность работающих	чел	7
Этажность		1
Площадь застройки	м2	1340
Строительный объем	м3	9450

Примечания

1. Стройгенплан составлен на период возведения надземной части зданий. До начала работ основного периода должны быть выполнены все работы первого этапа нулевого цикла.
2. Освещение строительства выполняется прожекторами и светильниками, установленными по периметру здания.
3. Круговой разворот стрелы кранов запрещается. На весь период работы вылет стрелы и её разворот ограничивается контуром строящегося здания и монтажной площадки.
4. При совместной работе несколькими кранами расстояние между выступающими частями кранов и перемещающимися грузами не должно сокращаться менее 5 метров.
5. Въезды оборудуются предупреждающими знаками: 3.24 «Ограничение скорости».
6. Бытовой городок организуется на отдельно выгороженной площадке.
7. Строительная площадка огораживается временным инвентарным забором. На въезде устанавливаются КПП. Временное ограждение вокруг стройплощадки должно иметь козырек с наружной стороны в местах движения пешеходов.
8. При размещении и хранении горючих строительных материалов должны соблюдаться требования "Правил противопожарного режима".
9. Обеспечить строй площадку и бытовые помещения первичными средствами пожаротушения (огнетушители, инвентарь) согласно "Правил противопожарного режима".
10. Рекомендуется бытовые помещения обеспечить автономными пожарными извещателями.
11. Стройплощадку обеспечить мобильным телефоном и привозной питьевой водой в специальных емкостях, соответствующих санитарным нормам. Замена воды производится ежесменно.
12. Удаление использованной воды и канализационных фекалий из мобильных туалетных кабин производится «ГорВодоканал» согласно договора.
13. Пожаротушение осуществляется средствами районной пожарной части от пожарных гидрантов III очереди строительства.
14. На въезде на стройплощадку устанавливается план пожарной защиты с нанесёнными на нем строящимся объектом, въездами, путями движения построечного транспорта по территории площадки, местонахождением первичных средств пожаротушения и связи.
15. Крупногабаритные строительные отходы складируются в любом, удобном для Подрядчика месте и по мере накопления вывозятся на полигон отходов (по согласованию с СЭС).
16. На въезде со стройплощадки предусматриваются посты для обмывки колёс строительной техники.
17. При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-13-2001 «Техника безопасности в строительстве» и ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов».

Условные обозначения

- Возводимое здание
- Временная пешеходная тропинка
- Открытые площадки складирования
- Граница опасной зоны работы крана
- Граница рабочей зоны
- Граница монтажной зоны
- Временная дорога
- Закрытые площадки складирования
- Электрический щит
- ЛЭП временная воздушная
- Временная дорога поподающая в опасную зону
- Место хранения грузозахватных приспособлений
- Трансформаторная подстанция
- Пожарный гидрант
- Прожектор на опоре
- Стенд со схемами строповки, таблицей веса груза
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Щит со средствами пожаротушения
- Навес над входом в здание
- Место для первичных средств пожаротушения
- Временное ограждение строительной площадки с козырьком
- Ворота и калитка
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Освещение строительного горизонта
- Информационный стенд
- Запрещающие знаки

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01-2017-ОСП			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		К.В.Тимошенко				Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Е.А.Данилович					Р	6	
Руководитель		М.А.Плясунова				Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания. Экспликация зданий. Технико-экономические показатели Условные обозначения	СК и УС		
Н.контроль		М.А.Плясунова							
Зав.кафедры		С.В.Деордиев							

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Схема расположения свай

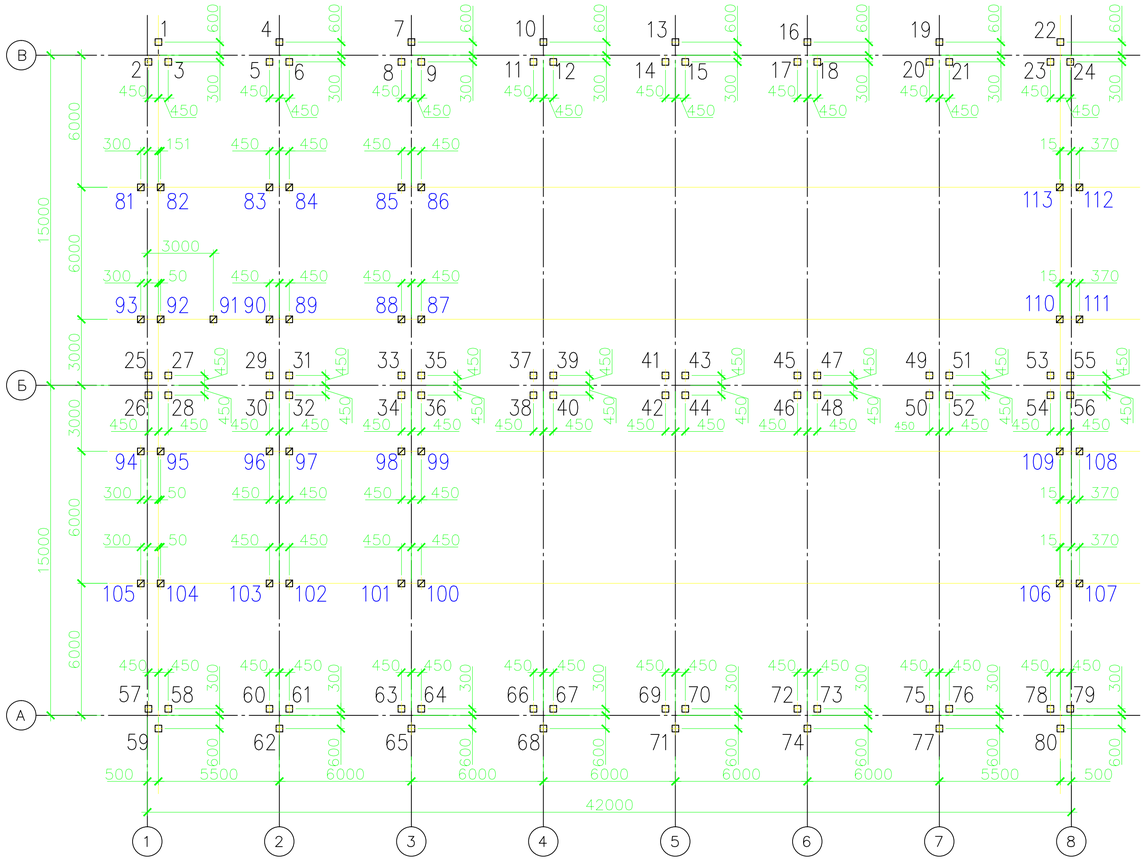
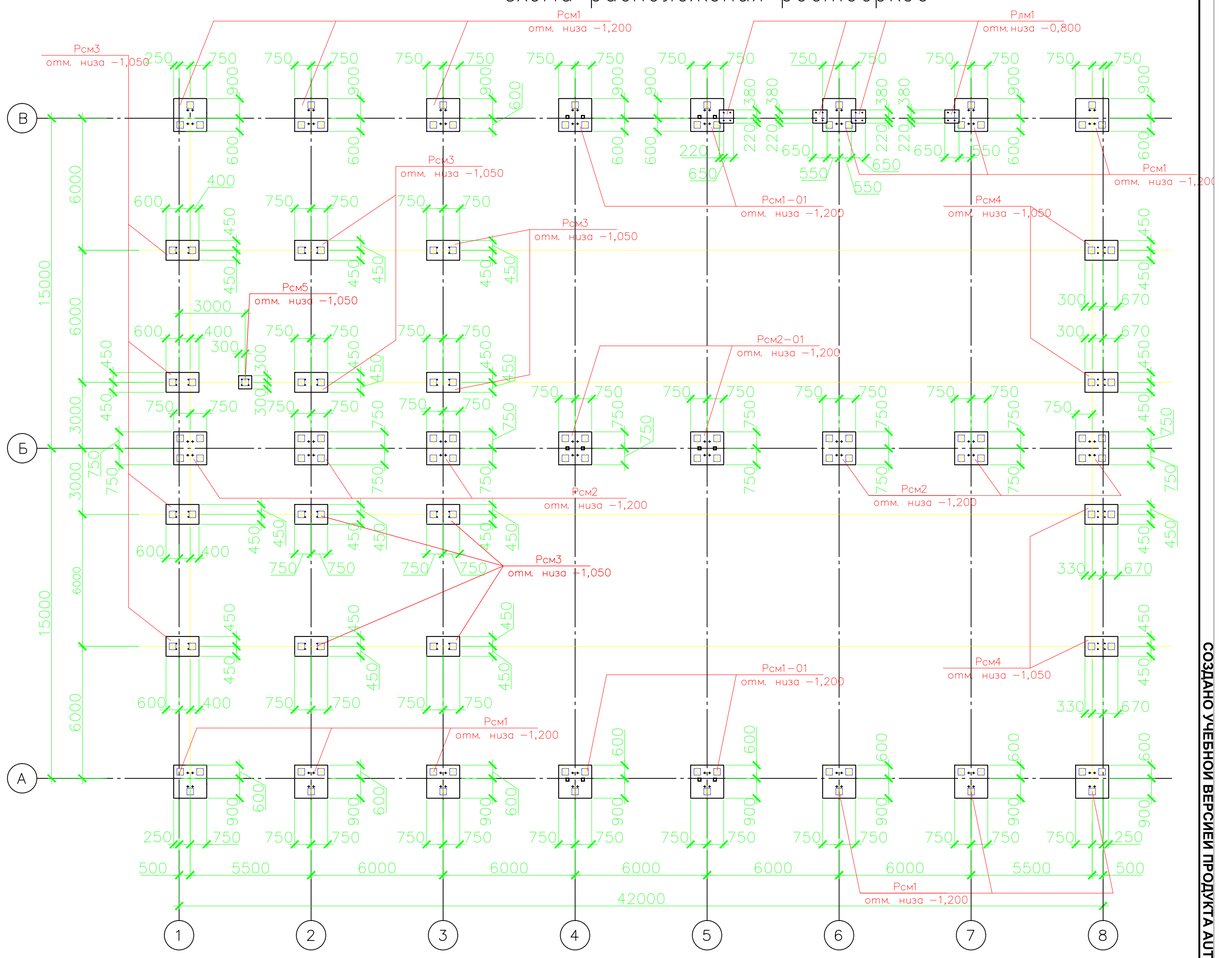
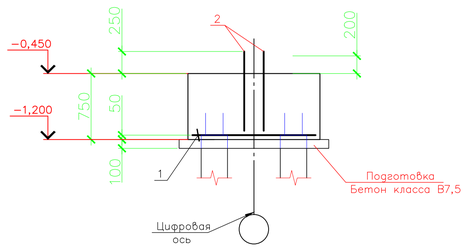


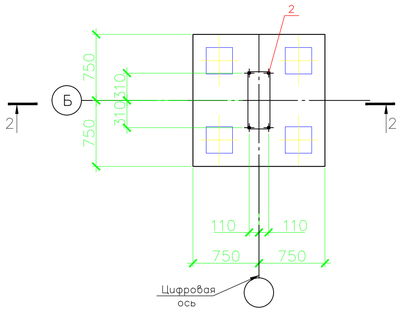
Схема расположения ростверков



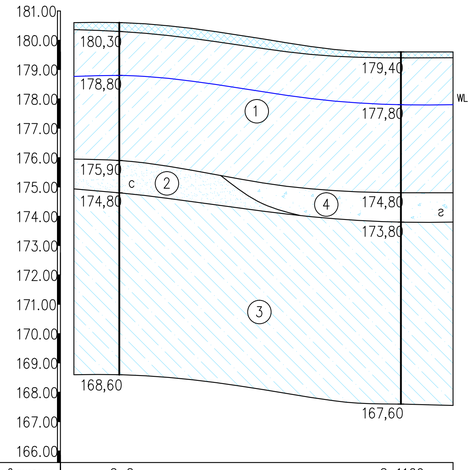
2−2



Рсм2



Инженерно−геологический разрез



Номер скважины	С−2	С−1169
Отметка устья, м	180,60	179,60
Глубина, м	12,00	12,00
Расстояние, м	48.00	

Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
1−113	1.011.1−10, вып.1	С80.30−8	113	1800	

Спецификация на монолитные ростверки

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
		Рсм2−шт.12			
		Сборочные единицы			
1	ГОСТ 23279−85	2СП 22.400(А−III)−300 / 22.400(А−III)−200 25 / 25 х 14 25 / 25	1	69,2	
		Детали			
2	50−12−КЖ.И−БФБ	Блок фундаментных болтов БФБ	51	52,8	
		Бетон класса В25, F50			
		Бетон класса В7,5			

Условные обозначения:

- Насыпной грунт
- (1) − Суглинок непросадочный
- (2) − Песок средней крупности
- (3) − Суглинок элювиальный
- (4) − Песок гравелистый

Спецификация к схеме расположения ростве

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
		Ростверки монолитные			
Рсм1	л.4	Рсм1	12		
Рсм1−0	л.4	Рсм1−01	4		
Рсм2	л.4	Рсм2	6		
Рсм2−0	л.4	Рсм2−01	2		
Рсм3	л.4	Рсм3	12		
Рсм4	л.5	Рсм4	4		
Рсм5	л.5	Рсм5	1		
Рлм1	л.5	Рлм1	4		

1. За условную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 180,150 по генплану на местно
2. Инженерно−геологические изыскания выполнены ООО "Сибгеопроект" в 2011г.
3. В соответствии с выводами изысканий в проекте приняты свайные фундаменты. Острие св суглинок твердый элювиальный, местами с линзами прослойками супеси и глины, кирпично−кр голубовато−серого цветов (скв. ?1169).
4. Грунты основания должны быть защищены от увлажнения поверхностными вод промерзания в период строительства.
5. Обратную засыпку выполнять непучинистым грунтом с послойным трамбование

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	К.В.Тимошенко				
Консультант	Е.А.Чайкин				
Руководитель	М.А.Плясунова				
Н.контроль	М.А.Плясунова				
Зав.кафедры	С.В.Деордиев				

БР-08.03.01.00.01 КЖ

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Административное здание со складом компьютерной техники по ул. Рязанская в г.Красноярске

Стадия	Лист	Листов
Р	5	

Схемы расположения свай и ростверков, инженерно-геологический разрез, Ростверк монолитный Рсм2, 2-2

СК и УС

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK