ТЕХНИЧЕСКАЯ
СТРОИТЕЛЬНАЯ
ЭКСПЕРТИЗА

8 (495) 641-70-69
8 (499) 340-34-73
сайт: www.tse.expert
email: info@tse-expert.ru

Заказчик: _____

Проектная организация: ООО «ТехСтройЭкспертиза»

Объект: Производственно-складское здание, расположенное по адресу: _____.

Оценка технического состояния строительных конструкций объекта

Шифр:

Генеральный директор Гезь В.А.

Технический директор Тебуев М.В.

Посмотреть другие примеры

Определить стоимость и сроки On-line

Москва, 2019 г.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ....3
2. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 5
2.1. Описание существующего здания 5
2.2. Описание фундаментов.....11
2.3. Отдельно стоящие опоры.....14
2.4. Конструкции кровли 16
2.5. Внутренние и наружные стены и перегородки. 19
2.6. Перекрытие. 21
2.7. Полы.....24
2.8. Результаты инструментального обследования железобетонных конструкций.....27
2.9. Определение несущей способности строительных конструкций.....33
3. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ 34
4. ВЫВОДЫ....37

Приложение 1. Графические материалы (4 листа);

Приложение 2. Расчеты (30 листов);

Приложение 3. Свидетельство СРО (4 листа).

Посмотреть другие примеры

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее заключение составлено в июне 2019 г. специалистами ООО «ТехСтройЭкспертиза» по результатам технического обследования объекта по адресу: _____.

Обследование конструкций встроенных помещений в производственно-складском здании выполнено по заданию Заказчика для определения технического состояния фундаментов, объемно-планировочного и конструктивного решения, технического состояния основных конструктивных элементов и определения их несущей способности, фиксации существующих деформаций и дефектов здания. Целью обследования является установление технического состояния конструкций встроенных помещений.

Перечень документов, использованных при проведении обследования и разработке заключения:

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
ВСН 57-88 (р). Положение по техническому обследованию жилых зданий.
МРР-2.2.07-98. Методика проведения обследований зданий и сооружений при их реконструкции и перепланировке.
СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия
СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции
СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции
СНиП II-23-81 Стальные конструкции
СНиП 2.02.01-83 (1995) Основания зданий и сооружений
СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции
ГОСТ 9561–91 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия
ГОСТ 13579-78 (1994) Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия

Определить стоимость и сроки On-line

ГОСТ 13580-85 (1994) Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия

ГОСТ 948-84 (1991) Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия

ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. Технические условия.

Бойко М. Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. 1975 г Ленинград Стройиздат.

Цель обследования:

1. Определение технического состояния конструкций встроенных помещений в производственно-складском здании.

Объем выполненных работ:

- проведены обмерные работы конструкций встроенных помещений в объеме необходимом для выполнения поверочных расчетов;
- пройден 1 шурф для проверки конструкции, материалов, размеров и состояния фундаментов, осмотра грунтов естественного основания;
- проведено обследование конструкции пола;
- проведены испытания элементов несущих конструкций неразрушающими методами для определения прочностных характеристик бетона;
- выполнено обследование колонн для определения их идентификации;
- выполнено обследование балок для определения их идентификации;
- проведено обследование прочих конструкций;
- выполнены поверочные расчеты конструкций;
- выполнена фотофиксация дефектов;
- составлено настоящее техническое заключение.

Посмотреть другие примеры

На основании полученных результатов были составлены выводы о фактическом состоянии строительных конструкций встроенных помещений здания, произведена оценка категорий технического состояния элементов конструкций.

При проведении работ по обследованию использовались следующие инструменты и оборудование:

- измеритель защитного слоя бетона и диаметра арматуры _____;
- прибор неразрушающего контроля прочности бетона _____;
- измеритель прочности бетона _____;
- лазерный дальномер _____;
- цифровой микроскоп _____;
- рулетка метрическая 5м по ГОСТ 7502-89;
- цифровая фотокамера _____;
- перфораторы, отбойники и прочий инструмент для вскрытия конструкций и проходки шурфов.

2. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

2.1. Описание существующего здания

Для описания строительных конструкций при настоящем обследовании были использованы координационные оси и условные высотные отметки в соответствии с разработанными и представленными обмерочными чертежами. Оси имеют сквозную маркировку в продольном направлении – от 1 до 5 и в поперечном направлении – от А до Г (прописные буквы кириллицы). Пересечение осей выбрано с учетом конфигурации здания в плане.

Ниже представлено описание основных строительных конструкций и объемно-планировочных решений зданий.

Таблица 1. Описание основных строительных конструкций и объемно-планировочного решения здания производственного корпуса.

Определить стоимость и сроки On-line

Параметр	Описание
1. Общие сведения	Административно-бытовые помещения. Являются встроенными помещениями в производственно-складском здании. Наименование производства: - производство и хранение кабельных систем; Здание отапливаемое.
2. Конструктивная схема здания	Здание полнокаркасное. Каркас выполнен из металлических элементов. Наружные стены – профилированный настил. Пролет и шаг между колоннами составляет: 6,0 метров в продольном направлении; от 3,0 и 6,0 метров в поперечном направлении.
3. Габариты здания в плане	Здание в плане имеет прямоугольную форму с пристройкой. Габариты основной обследуемой части части здания - 24,0 х 19,0м (по осям).
4. Высота здания	Высота обследуемой части здания – 8,9м (по коньку кровли здания).
5. Расположение исследуемого участка в осях, введенных при обследовании	1-5/А-Г.
6. Количество этажей	Два этажа
7. Наличие подвала	Подвал отсутствует.
8. Возраст здания	Год постройки здания – 1980-е года.
9. Фундамент здания	Фундаменты под колонны столбчатые, прямоугольные, монолитные.
10. Наружные стены	Наружные стены выполнены из сэндвич-панелей. Толщина сэндви-панелей – 120мм.
11. Внутренние стены	Внутренние перегородки выполнены из кирпича, гипсокартона и ацеитовых листов по металлическому каркасу.
12. Перекрытия и покрытие	Покрытие выполнено из профилированного листа, уложенного по металлическим балкам.
13. Полы	Полы в помещениях насосной – бетонная монолитная плита. Толщина бетонной плиты 170мм. В административных

Посмотреть другие примеры

	помещениях полы выполнены из гранитных плит, керамической плитки, ламинированных панелей и линолеума.
14. Колонны	Колонны здания стальные, составного сечения, замкнутого профиля и из гнутосварных профилей
15. Колонны фахверка	Отсутствуют.
16. Стропильные балки	Стропильные балки выполнены стальные, замкнутого прямоугольного профиля.
17. Заполнения оконных и дверных проемов	Оконные проемы выполнены с остеклением по пластиковым переплетам; Двери и ворота: - наружные двери – металлические; - внутренние двери – металлические, пластиковые и деревянные.
18. Лестницы	Лестница двух маршевая, выполнена из металлического каркаса, с облицовкой гранитом и декоративным бетоном.
19. Тип крыши	Кровля выполнена односкатная с неорганизованным водостоком. Кровельное покрытие выполнено из рулонных материалов на основе битума.
20. Ригеля	В здании имеются стеновые ригеля, которые служат для организации дверных проемов. Ригеля выполнены из стальной трубы квадратного сечения.
21. Пространственная жесткость каркаса	Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой колонн, балок покрытия, прогонов покрытия и конструкций перекрытия.
22. Состояние конструкций встроенных помещений по внешнему виду	В результате предварительного визуального обследования выявлены дефекты и повреждения являющиеся следствием износа окрасочного и гидроизоляционного покрытия, а также возникшие в результате механического воздействия.

Определить стоимость и сроки On-line

Фото 1. Фасад здания в осях 5-1

Фото 2. Помещение насосной

Посмотреть другие примеры

Фото 3. Стеновой ригель

Фото 4. Встроенные помещения

Определить стоимость и сроки On-line

Фото 5. Встроенные помещения

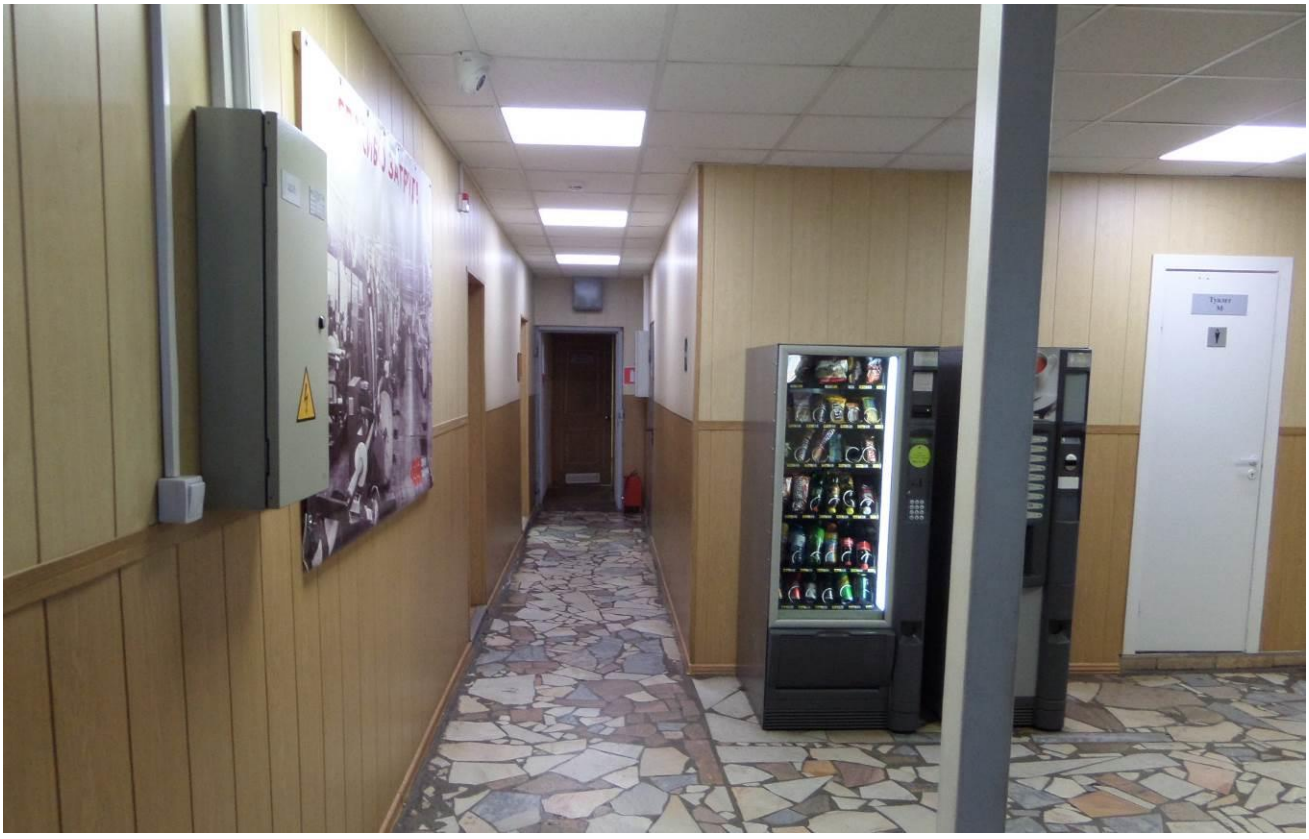


Фото 6. Внутренний коридор 1-го этажа

Посмотреть другие примеры

Фото 7. Внутренний коридор 2-го этажа

2.2. Описание фундаментов.

Обследование фундаментов производилось в выборочном порядке из шурфов, отрытых в цокольной и внутренней частя здания. Для проведения обследования пройдено 1 (один) шурфа. Месторасположение шурфа выбрано исходя из конфигурации здания в плане, ожидаемой глубины заложения подошвы фундаментов. Схема расположения шурфа представлена на плане первого этажа, описание конструкций и состояния основания здания, а также эскизы основания представлены в графическом материале.

Таблица 2. Описание конструкций и состояния фундаментов здания.

Параметр	Описание
1. Тип фундамента	Фундаменты под внутренние опоры (колонны) выполнены столбчатые,

Определить стоимость и сроки On-line

	монолитные железобетонные. Размер подошвы фундаментов под колонны – 1,5х1,2м.
2. Глубина заложения фундаментов	Глубина заложения фундаментов от отметки чистого пола: Колонны – 1,9м;
3. Описание конструкции фундаментов	В результате проходки шурфов установлены габариты фундаментов: - шурф 1 (фундамент Ф-1): размеры плитной части в плане - 1,5х1,2м; высота плитной части – 0,85м; размеры подколонной части в плане – 0,6х0,6м; высота подколонной части – 0,85м.
4. Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция	Гидроизоляция фундамента не выявлена.
5. Теплоизоляция	Не выявлено.
6. Вывод по прочности материала фундаментов	В составе проведенного обследования определена прочность бетона железобетонных конструкций ультразвуковым методом. В результате проведенного испытания установлено: - прочность бетона столбчатых фундаментов соответствует классу бетона не ниже В22,5; Результаты инструментального определения прочности бетона представлены в Таблицах.
7. Общее состояние фундаментов	В результате проведенного обследования дефектов и повреждений конструкций фундаментов не выявлено. Выявлено отсутствие грунтовых вод и отсутствие гидроизоляции фундаментов. Состояние столбчатых фундаментов и оценивается как **работоспособное**.

Посмотреть другие примеры

Фото 8. Шурф 1

Фото 9. Шурф 1. База колонны

Определить стоимость и сроки On-line

2.3. Отдельно стоящие опоры.

Произведено сплошное обследования отдельно стоящих несущих опор (далее колонн). Ниже представлено описание конструкции и технического состояния колонн.

Таблица 3. Описание конструкций и состояния колонн.

Параметр	Описание
1. Конструкция колонн	Пролет и шаг между колоннами составляет: 6,0 метров в продольном направлении; от 3,0 и 6,0 метров в поперечном направлении. Колонны по оси «А» расположены с шагом 1,2 и 1,4м. Колонны для опирания лестничного марша и по осям «Б», «В» и «Г» выполнены из замкнутого сварного квадратного профиля. Колонны по оси «А» составного сечения, выполнены из швеллеров. Колонны в каркасе применены четырех типов: Колонна К-1: замкнутый гнутосварной профиль квадратного сечением 200х200мм; Колонна К-2: 2 швеллера 12П, двутавровый профиль; Колонна К-3: 4 швеллера 12П, сложный замкнутый профиль; Колонна К-4: замкнутый гнутосварной профиль квадратного сечением 100х100мм; Сопряжение колонн и основания - шарнирное. Сопряжение колонн со стропильными балками и балками перекрытия – шарнирное.
2. Оформление колонн.	Стальные колонны окрашены по всей длине.
3. Материалы колонн	Колонны металлические.
4. Качество изготовления и монтажа колонн	В результате проведенного обследования выявлены следующие дефекты: - отсутствие лакокрасочного покрытия на некоторых участках; - коррозия металла колонн.
5. Общее состояние колонн	В результате проведенного обследования выявлены незначительное отсутствие окрасочного и отделочного покрытия колонн.

Посмотреть другие примеры

	Состояние колонн оценивается как **работоспособное.**

Фото 10. Колонна К-4

Фото 11. Колонна К-2

Определить стоимость и сроки On-line

Фото 12. Колонна К-3

2.4. Конструкции кровли

Для установления конструктивных особенностей и технического состояния конструкции кровли были подвергнуты полному визуальному осмотру и выборочному инструментальному обследованию, в ходе которых были установлены: конструкция несущих элементов кровли, техническое состояние, фактическая несущая способность и т.д. Ниже представлено описание конструктивных особенностей и состояния конструкций кровли.

Таблица 4. Описание конструкций кровли.

Параметр	Описание
1. Конструкция кровли	Кровля в осях 1-5/А-Г: Кровля представляет собой пространственную конструкцию из металлических стропильных балок (балка Б-3) прямоугольного сечения с покрытием из профилированного оцинкованного настила. Профилированный настил уложен

Посмотреть другие примеры

	по прогонам из гнутого z-образного профиля П1. Пролет балок - 6,0м. Профиль балок – гнутосварной прямоугольный профиль 300х200мм. Пролет прогонов кровли – 6,0 и 3,0м. Профиль прогонов - гнутый z-образный профиль высотой 200мм. Шаг прогонов - 1,2 метра.
2. Опорные узлы	В осях 1-5/А-Г стальные балки Б-3 опираются на колонны через стальной лист толщиной 6мм. На крайние колонны балки Б-3 сопрягаются при помощи болтовых соединений. Опирание прогонов и балок шарнирное.
3. Качество монтажа элементов конструкции кровли	В результате проведенного обследования выявлены следующие недостатки: - незначительная коррозия стальных балок покрытия.
4. Общее состояние элементов конструкции кровли	В результате проведенного обследования конструкций кровли значительных деформаций, дефектов и повреждений не выявлено. Выявлена поверхностная коррозия в следствии повреждения окрасочного и гидроизоляционного покрытия. Конструкции кровли находятся в **работоспособном состоянии.**

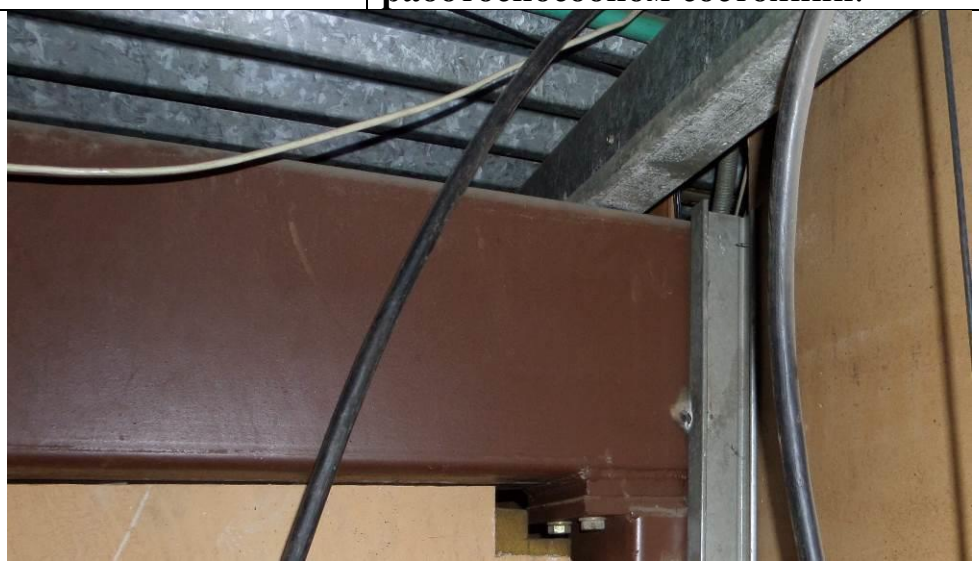


Фото 13. Крепление балок кровли к колонне

Определить стоимость и сроки On-line

Фото 14. Опирание прогонов на балку

Фото 15. Прогон покрытия

Посмотреть другие примеры

2.5. Внутренние и наружные стены и перегородки.

Визуальное и инструментальное обследование стен производилось в выборочном порядке по фасадным стенам, а также в помещениях здания. Ниже представлено описание конструкций и состояния стен здания.

Таблица 5. Описание конструкций стен здания.

Параметр	Описание
1. Конструкции стен	Наружные стены выполнены из сэндвич панелей толщиной 120мм. Внутренние стены на первом этаже частично выполнены из глиняного кирпича, толщина стен 250мм. Кирпичные стены оштукатурены с двух сторон. Внутренние перегородки на первом и втором этажах выполнены из гипсокартонных листов по металлическому оцинкованному составу. Стена по оси «А» и по оси «5» в осях «А»-«Б» на первом и втором этажах выполнена из ацеитовых листов, каркасом для которых служат стальные колонны К-2 и К-3.
2. Отделка стен	Отделка кирпичных стен выполнена окраской водными составами по штукатурке. Перегородки из ацеитовых листов окрашены красками масляного состава, частично отделка отсутствует. Перегородки из гипсокартонных листов оклеены стеклообоями и окрашены водоэмульсионными красками. В коридорах 1-го этажа отделка стен выполнена панелями на основе МДФ. В помещениях санузлов отделка стен выполнена пластиковыми панелями и керамической плиткой. В помещении вентиляционной камеры на 2-м этаже (в осях 4-5/Б-Г отделка гипсокартоных перегородок отсутствует.
3. Общее состояние стен	В технических помещениях выявлены трещины и сколы на поверхностях стен. На первом этаже выявлены значительные

Определить стоимость и сроки On-line

	деформации кирпичной стены (в осях 2-3/Б-В), вследствие осадки пола помещения, на который установлена кирпичная стена. Состояние стен оценивается как **работоспособное**.

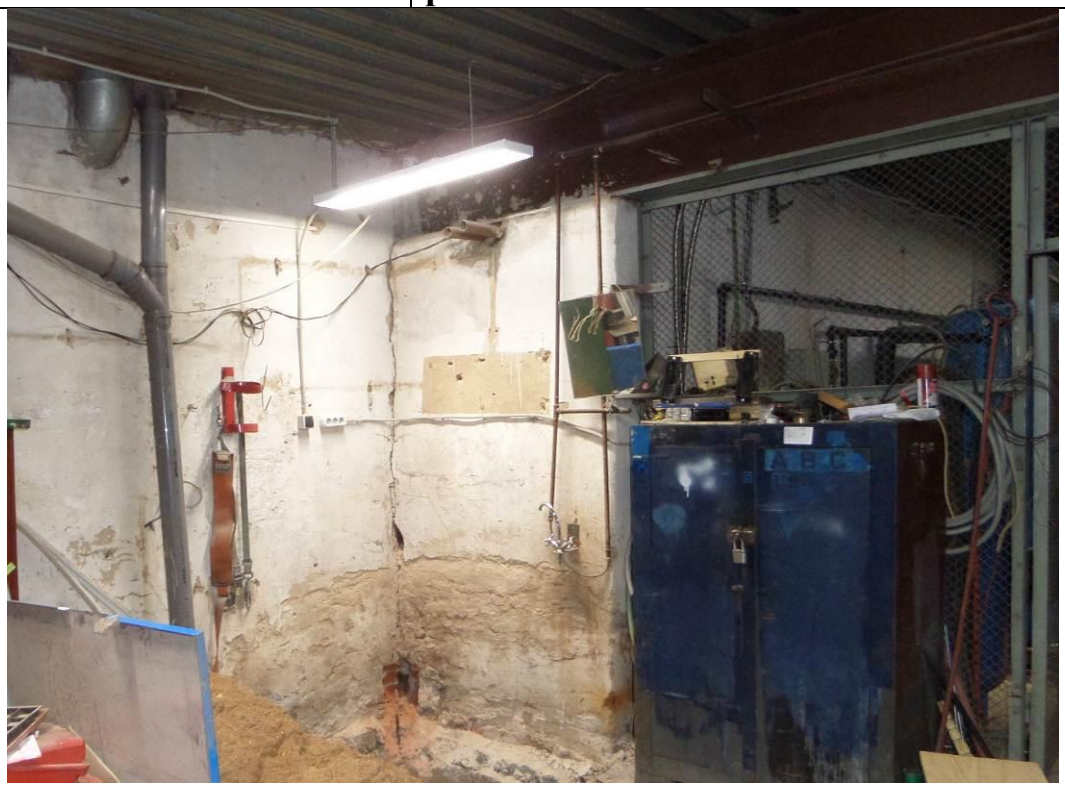


Фото 16. Кирпичные стены в помещении насосоной

Фото 17. Перегородки из ацеитовых панелей

Посмотреть другие примеры

Фото 18. Перегородки из гипсокартонных листов

2.6. Перекрытие.

Визуальное и инструментальное обследование перекрытия производилось в выборочном порядке. Ниже представлено описание конструкций и состояния стен здания.

Таблица 6. Описание конструкций стен здания.

Параметр	Описание
1. Конструкции перекрытия	Перекрытие между первым и вторым этажом монолитное железобетонное по профилированному настилу, с опиранием на стальные балки перекрытия. Стальные балки перекрытия расположены вдоль цифровых осей.
2. Материалы перекрытия	Стальные балки перекрытия двутаврового сечения. Вдоль оси «В» стальная балка двутаврового сечения высотой 480мм (балка Б-1). Стальная балка Б-1 сварная из стальных листов толщиной 20мм. Ширина

Определить стоимость и сроки On-line

	нижней полки – 210мм, ширина верхней полки – 420мм. Стальные балки, расположенные вдоль осей «Б» и «Г» двутаврового сечения высотой 350мм (балка Б-2). Стальная балка Б-2 сварная из стальных листов толщиной 14мм. Ширина верхней и нижней полок – 200мм. Опирание балок на стальные колонны каркаса – шарнирное. Монолитное перекрытие выполнено по профилированному настилу ПН57. Общая высота монолитного перекрытия – 200мм. Армирование монолитного перекрытия выполнено арматурными стержнями класса А-III, диаметром 12мм и 16мм. Класс бетона – В22.5
3. Общее состояние перекрытия	В результате проведенного обследования конструкций перекрытия выявлены незначительные дефекты в виде отслоения лакокрасочного покрытия стальных балок и незначительная коррозия. Так же выявлены оголения арматуры в местах прохода коммуникаций. Состояние перекрытия оценивается как **работоспособное**.

Фото 19. Балка перекрытия Б-1

Посмотреть другие примеры

Фото 20. Балка перекрытия Б-2

Фото 21. Армирование плиты перекрытия

Определить стоимость и сроки On-line

2.7. Полы.

Визуальное и инструментальное обследование пола первого этажа производилось в выборочном порядке. Толщина пола и его состав определен на участке устройства шурфа для обследования фундамента. Ниже представлено описание конструкций и состояния стен здания.

Таблица 7. Описание конструкций стен здания.

Параметр	Описание
1. Конструкция пола	Пол первого этажа выполнен из бетонной подготовки и цементно-песчаной стяжки. Пол первого этажа выполнен по песчаному основанию. На участках устройства кирпичных перегородок выявлено наличие скрытых железобетонных балок, которые опираются на монолитные столбчатые фундаменты и воспринимают нагрузку от кирпичных перегородок, исключая осадку пола, которая может привести к деформациям и разрушению кирпичных перегородок.
2. Материал пола	Толщина бетонной подготовки, выполненной по песчаному основанию, составляет от 100мм до 120мм. Армирование бетонной подготовки не выявлено. Класс бетона подготовки пола – В22.5. Толщина цементно-песчаной стяжки, выполненной по бетонной подготовке, составляет от 90мм до 100мм. Армирование цементно-песчаной стяжки не выявлено.
3. Общее состояние конструкции пола	В результате обследования конструкции пола выявлены трещины и не значительные сколы, вызванные эксплуатационными воздействиями. На участке возведения кирпичной стен между техническим помещением и коридором в осях 2-3/Б-В выявлена просадка пола, вследствие чего происходит разрушение кирпичной стены. Просадка пола на данном участке

Посмотреть другие примеры

	происходит из-за отсутствия балки в конструкции пола, нагрузка передается непосредственно на конструкцию пола. Отсутствие армирования исключает перераспределение нагрузки на песчаное основание на большую площадь, вследствие чего происходит разрушение пола и его просадка. Состояние пола оценивается как **ограничено работоспособное.**

Фото 22. Конструкция пола первого этажа

Фото 23. Конструкция пола первого этажа

Определить стоимость и сроки On-line

Фото 24. Монолитная балка для опирания кирпичной стены

Фото 25. Монолитная балка для опирания кирпичной стены

Посмотреть другие примеры

2.8. Результаты инструментального обследования железобетонных конструкций

Контроль прочности, в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-2010, осуществлялся статистическими методами с учетом характеристик фактической однородности прочности монолитных и сборных бетонных конструкций.

Определение фактической прочности бетона конструкций производилось методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690-88, ГОСТ 17624-87, МИ 2016-03, СТО 36554501-009-2007, а именно методом отрыва со скалыванием и ультразвуковым методом способом поверхностного прозвучивания (далее – ультразвуковой метод).

Число и расположение контролируемых участков назначалось исходя из программы работ, но не менее:

- для монолитных ростверков – не менее двух на одном участке (шурфе);
- для монолитных стен – одного участка на 25 м^2, но не менее двух на захватку;
- для фундаментных блоков – шесть участков расположенных равномерно по периметру сечения.

Для метода отрыва со скалыванием использовался Измеритель прочности бетона _____ зав. №496 с анкерным устройством II-го типа при глубине заделки анкера 37мм и рабочей глубине 35 мм (Свидетельство о поверке №5905 от 03.04.2014г.). Для ультразвукового метода – тестер ультразвуковой тестер _____, зав.№ 1405, свидетельство о поверке от 23.11.2013г.

Перед началом проведения испытаний методом отрыва со скалыванием ультразвуковым методом установлен диапазон изменения времени прохождения ультразвуковой волны. В каждой точке производилось не менее 2-х измерений. При измерении прибор располагался примерно под углом 45º относительно сторон конструкции, во взаимно перпендикулярном направлении, минимизирующим влияние арматуры.

Также произведено определение прочности бетона ультразвуковым методом по конструкциям

Прочность бетона на каждом участке определялась по градуировочным зависимостям, построенным по результатам параллельных испытаний одних и тех же участков конструкций методом отрыва со скалыванием и другими методами неразрушающего контроля (ультразвуковым), с обязательным включением участков, в которых величина косвенного показателя максимальна, минимальна и имеет промежуточные значения.

Средняя квадратичная ошибка градуировочной зависимости ST определялась по формуле:

$$S_T = \sqrt{S^2_{Тн.м.} + S^2_{Тм.о.с}},$$

Определить стоимость и сроки On-line

Где: $S^2_{\text{Тн.м.}}$ – средняя квадратическая ошибка построенной градуировочной зависимости; $S^2_{\text{Тм.о.с}}$ – средняя квадратическая ошибка зависимости метода отрыва со скалыванием при анкерном устройстве с рабочей глубиной заделки 35 мм- 0.05.

Уравнение зависимости – («косвенная характеристика – прочность»), описывается линейной функцией вида:

$$R = -1.06063x+90,905,$$

Где: x – показания прибора

Градуировочная зависимость приведена на рис. 1;

В таблице 3 представлены исходные данные для корректировки градуировочной зависимости;

В таблицах 4 и 5 – данные математической и статистической обработки характеристик приведенной на рис 1 зависимости.

Таблица 8

№	Наименование конструкций	Показания прибора _____, мкс.	Прочность по результатам испытаний, $R_{iф}$
1	2	3	4
1	Цокольные стены	28,9	21,6
2	Фундаментные стеновые блоки	25,2	18,1
3	Сваи	31,5	26,3
4	Ростверки	36,5	25,6
5	Фундаментные балки	38,5	26,3

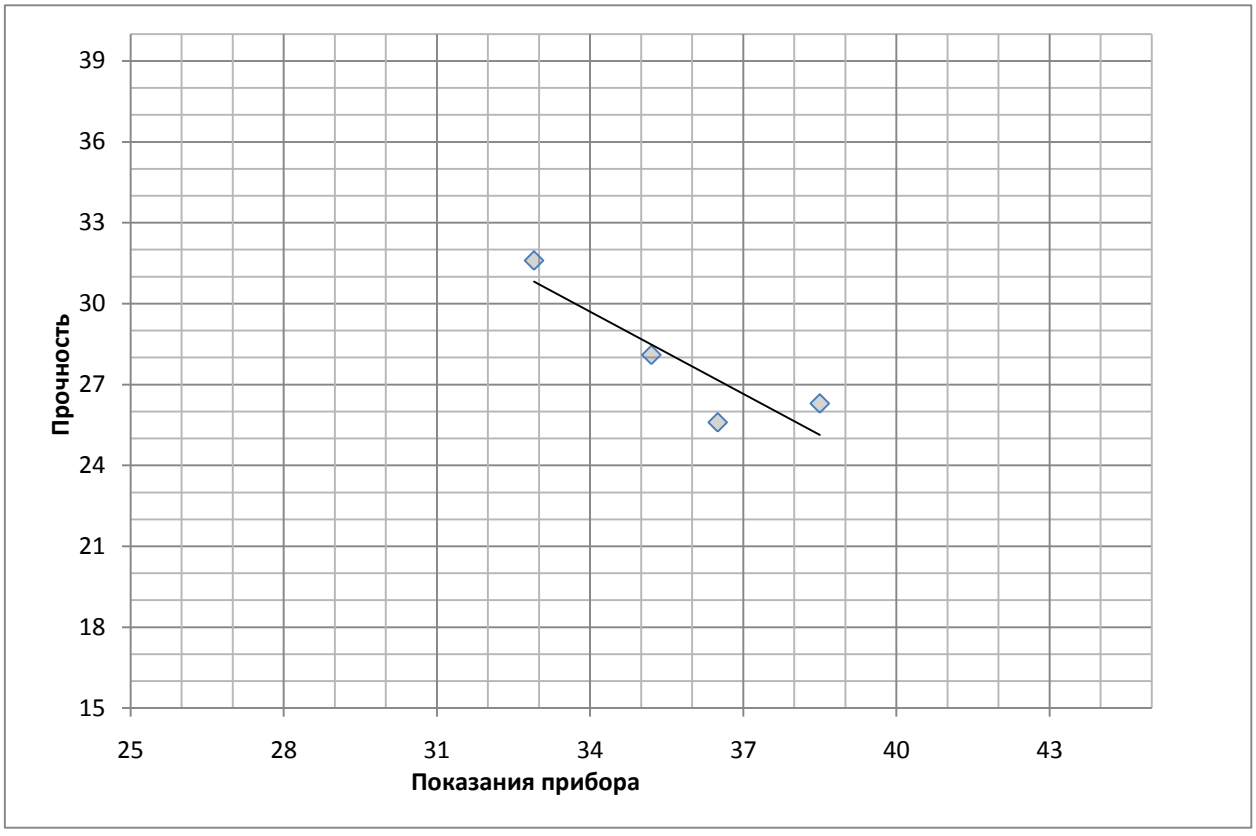
Таблица 9

-1,6063311	90,9050919
0,1756688	6,412786
0,6603860	3,1821268
83,6143343	43,0000000
846,6729713	435,4150287

Посмотреть другие примеры

Таблица 10

R=-1,6675x+94,482
$R_{ср}$= 29,08
$S_{т\ н.м.}$=3,18
$S_{т\ м.о.с.}$ =1,62
$S_т$=3,57
$S_т/R_{ср}$=11,0%
r=0,81



В соответствии с МДС 62-2.01 проверка градуировочной зависимости заменена ее корректировкой с учетом дополнительно получаемых результатов испытаний.

Оценка прочности бетона конструкций.

Обработка результатов испытаний и статистическая оценка прочности бетона была выполнена в соответствии с ГОСТ 18105-2010 и п.8.3 СП 13-102-2003.

В тех случаях, когда в качестве единичного значения принимают прочность участка или зоны конструкции, а общее число участков измерений для партии конструкций составляет не менее 20, среднеквадратическое отклонение S_m рассчитывают по формуле:

Определить стоимость и сроки On-line

$$S_m = \left(S_{\text{н.м}} + \frac{S_{\text{т}}}{\sqrt{\text{n} - 1}} \right) \frac{1}{0{,}7r + 0{,}3},$$

Фактический класс бетона по прочности монолитных конструкций при контроле рассчитывают по формуле:

$$B_{\text{ф}} = \frac{R_m}{K_{\text{т}}}.$$

Текущий коэффициент вариации прочности бетона в партии БСГ или конструкций определяют по формуле:

$$V_m = \frac{S_m}{R_m} 100.$$

Фактический класс бетона по прочности отдельных вертикальных монолитных конструкций при контроле по схеме В рассчитывают по формуле:

$$B_{\text{ф}} = R_m - t_{\beta} \frac{S_{\text{т}}}{\sqrt{n}},$$

Согласно Техническим условиям «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»:

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ КЛАССАМИ БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ
И РАСТЯЖЕНИЕ И МАРКАМИ

Класс бетона по прочности	*Средняя прочность бетона* $(\overline{R})$ *, кгс/см*^{2}	*Ближайшая марка бетона по прочности, М*	*Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, %* $\frac{M - \overline{R}}{\overline{R}} \cdot 100$
** Средняя прочность бетона* $\overline{R}$ *рассчитана при коэффициенте вариации V, равном 13,5%, и обеспеченности 95% для всех видов бетонов, а для массивных гидротехнических конструкций при коэффициенте вариации V, равном 17%, и обеспеченности 90%.*			

Посмотреть другие примеры

		Сжатие	
B3,5	*45,8*	*M50*	*+9,2*
B5	*65,5*	*M75*	*+14,5*
B7,5	*98,2*	*M100*	*+1,8*
B10	*131,0*	*M150*	*+14,5*
B12,5	*163,7*	*M150*	*-8,4*
B15	*196,5*	*M200*	*+1,8*
B20	*261,9*	*M250*	*-4,5*
B22,5	*294,7*	*M300*	*+1,8*
B25	*327,4*	*M350*	*+6,9*
B27,5	*360,2*	*M350*	*-2,8*
B30	*392,9*	*M400*	*+1,8*
B35	*458,4*	*M450*	*-1,8*
B40	*523,9*	*M550*	*+5,0*
B45	*589,4*	*M600*	*+1,8*
B50	*654,8*	*M700*	*+6,9*
B55	*720,3*	*M700*	*-2,8*
B60	*785,8*	*M800*	*+1,8*
B65	*851,3*	*M900*	*+5,7*
B70	*916,8*	*M900*	*-1,8*
B75	*982,3*	*M1000*	*+1,8*
B80	*1047,7*	*M1000*	*-4,6*

Определить стоимость и сроки On-line

По выполненным измерениям ультразвуковым методом произведены расчеты средней прочности бетона, определены марка и класс по прочности бетона на сжатие. Результаты занесены в Таблицу 11.

Таблица 11

№ участка замеров	Скорость распространения ультразвука	Ближайший класс бетона по прочности на сжатие	Марка бетона по прочности на сжатие
Замеры прочности бетона ультразвуковым методом			
Бетон перекрытия			
1.1	3348 м/с	В 25,0	М 350
1.2	3216 м/с	В 25,0	М 350
1.3	2909 м/с	В 22,5	М 300
1.4	3391 м/с	В 25,0	М 350
1.5	3399 м/с	В 25,0	М 350
1.6	2811 м/с	В 22,5	М 300
Бетонный пол			
2.1	3260 м/с	В 25,0	М 350
2.2	3255 м/с	В 25,0	М 350
2.3	3122 м/с	В 25,0	М 350
2.4	2818 м/с	В 22,5	М 300
2.5	2959 м/с	В 22,5	М 300
2.6	2944 м/с	В 22,5	М 300
2.7	3231 м/с	В 25,0	М 350
2.8	3301 м/с	В 25,0	М 350
Шурф 2			
Фундамент			
3.1	2860 м/с	В 22,5	М 300

Посмотреть другие примеры

3.2	2955 м/с	В 22,5	М 300
3.3	3222 м/с	В 25,0	М 350
3.4	3118 м/с	В 25,0	М 350
3.5	3651 м/с	В 27,5	М 350
3.6	3245 м/с	В 25,0	М 350
3.7	2844 м/с	В 22,5	М 300
3.8	2903 м/с	В 22,5	М 300
3.9	3277 м/с	В 25,0	М 350

В результате инструментального обследования (ультразвуковое обследование и обследование методом отрыва со скалыванием) установлена фактическая прочность бетона железобетонных и бетонных конструкций:

- Бетон перекрытия – прочность бетона соответствует классу В22,5;
- Бетонный пол – прочность бетона соответствует классу В22,5;
- Фундамент – прочность бетона соответствует классу В22,5;

2.9. Определение несущей способности строительных конструкций.

Проверочные расчеты конструкций здания проводились для колонн, балок и конструкций перекрытия покрытия. При расчете конструкций учитывался собственный вес элементов, вес конструкции кровли, снеговая нагрузка.

Конструкции II уровня ответственности, коэффициент по назначению $\gamma n=0,95$; I ветровой район, средняя скорость ветра зимой 4 м/с, расчетная сила давления ветра 11кг/м2; III снеговой район, нормативное значение снеговой нагрузки 150 кг/м2.

Для определения несущей способности основных конструкций здания были выбраны элементы с максимальными усилиями в них. Для балок перекрытия: это балка Б1 расположенная по оси «2» и балка Б-2. Для балок покрытия – балка Б3. Для колонн: это колонна К1 расположенная на

Определить стоимость и сроки On-line

пересечении осей «4»-«В». Также выполнен расчет несущей способности железобетонных конструкций перекрытия. Расчеты представлены в Приложении 2.

В результате выполненных поверочных расчетов установлено:

Расчет показал, что несущая способность балок Б1 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,683** - Местная устойчивость поясного свеса. Максимальные прогиб – 6,0 мм.

Расчет показал, что несущая способность балок Б2 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,681** - Прочность при действии изгибающего момента, устойчивость плоской формы изгиба при действии момента. Максимальные прогиб – 12,0 мм.

Расчет показал, что несущая способность балок Б3 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,811** - Местная устойчивость поясного свеса. Максимальные прогиб – 4,0 мм.

Расчет показал, что несущая способность колонн **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,366** – устойчивость при сжатии колонны **К-1** в плоскости XOY и плоскости XOZ; устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях.

Расчет показал, что несущая способность железобетонного перекрытия **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,835** - Прочность по предельному моменту сечения.

3. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

Оценка технического состояния строительных конструкций и внутренних инженерных сетей здания выполнялась в соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Посмотреть другие примеры

Термин «категория технического состояния» (согласно СП 13-102-2003) – это степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции и инженерных сетей, здания или сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и (или) снижения или потери эксплуатационных характеристик.

Согласно СП 13-102-2003и предусмотрено 5 категорий состояния конструкций.

Исправное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Работоспособное состояние – категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условияъ эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние - категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности и эксплуатационных характеристик, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Недопустимое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Определить стоимость и сроки On-line

Аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и эксплуатационных характеристик и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

Оценку категорий технического состояния несущих конструкций производят на основании результатов обследования и поверочных расчетов. По этой оценке конструкции подразделяются:

- исправное состояние – категория I;
- работоспособное состояние – категория II;
- ограниченно работоспособное состояние – категория III;
- недопустимое состояние – категория IV;
- аварийное состояние – категория V.

При исправном и работоспособном состоянии эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна баз ограничений. При этом, для конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций необходимы контроль за их состоянием, выполнение защитных мероприятий, осуществление контроля за параметрами процесса эксплуатации (например, ограничение нагрузок, защиты конструкций от коррозии, восстановление или усиление конструкций). Если ограниченно работоспособные конструкции остаются не усиленными, то требуются обязательные повторные обследования, сроки которых устанавливаются на основании проведенного обследования.

В результате проведенного обследования элементам конструкции здания были присвоены категории состояния в соответствии с СП 13-102-2003.

Согласно проведенному обследованию здания проведена техническая оценка степени сохранности здания по 5-ти категориям состояния.

Посмотреть другие примеры

Таблица 12. Оценка степени сохранности здания по 5-ти категориям состояния.

№ п/п	Элемент несущих конструкций здания	Категория состояния					Общее техническое состояние
		I	II	III	IV	V	
1	Фундаменты		+				Работоспособное
2	Отдельно стоящие опоры		+				Работоспособное
3	Конструкции кровли		+				Работоспособное
4	Внутренние и наружные стены и перегородки		+				Работоспособное
5	Перекрытие		+				Работоспособное
6	Полы			+			Ограниченно работоспособное состояние

4. ВЫВОДЫ

По результатам проведенного обследования конструкций встроенных помещений в производственном здании по адресу: _____пу.

Фундаменты

В результате проведенного обследования дефектов и повреждений конструкций фундаментов не выявлено. Выявлено отсутствие грунтовых вод и отсутствие гидроизоляции фундаментов.

Состояние столбчатых фундаментов и оценивается как **работоспособное**.

Колонны.

В результате проведенного обследования выявлены незначительное отсутствие окрасочного и отделочного покрытия колонн. Состояние колонн оценивается как **работоспособное.**

Конструкции кровли.

В результате проведенного обследования конструкций кровли значительных деформаций, дефектов и повреждений не выявлено. Выявлена поверхностная коррозия в следствии повреждения окрасочного и гидроизоляционного покрытия.

Конструкции кровли находятся в **работоспособном состоянии**.

Внутренние и наружные стены и перегородки.

В технических помещениях выявлены трещины и сколы на поверхностях стен.

Определить стоимость и сроки On-line

На первом этаже выявлены значительные деформации кирпичной стены (в осях 2-3/Б-В), вследствие осадки пола помещения, на который установлена кирпичная стена.
Состояние стен оценивается как **работоспособное**.

Перекрытие.

В результате проведенного обследования конструкций перекрытия выявлены незначительные дефекты в виде отслоения лакокрасочного покрытия стальных балок и незначительная коррозия. Так же выявлены оголения арматуры в местах прохода коммуникаций.
Состояние перекрытия оценивается как **работоспособное**.

Полы.

В результате обследования конструкции пола выявлены трещины и не значительные сколы, вызванные эксплуатационными воздействиями.
На участке возведения кирпичной стен между техническим помещением и коридором в осях 2-3/Б-В выявлена просадка пола, вследствие чего происходит разрушение кирпичной стены.
Просадка пола на данном участке происходит из-за отсутствия балки в конструкции пола, нагрузка передается непосредственно на конструкцию пола. Отсутствие армирования исключает перераспределение нагрузки на песчаное основание на большую площадь, вследствие чего происходит разрушение пола и его просадка.
Состояние пола оценивается как **ограничено работоспособное.**

Строительный эксперт Деникин А.А.

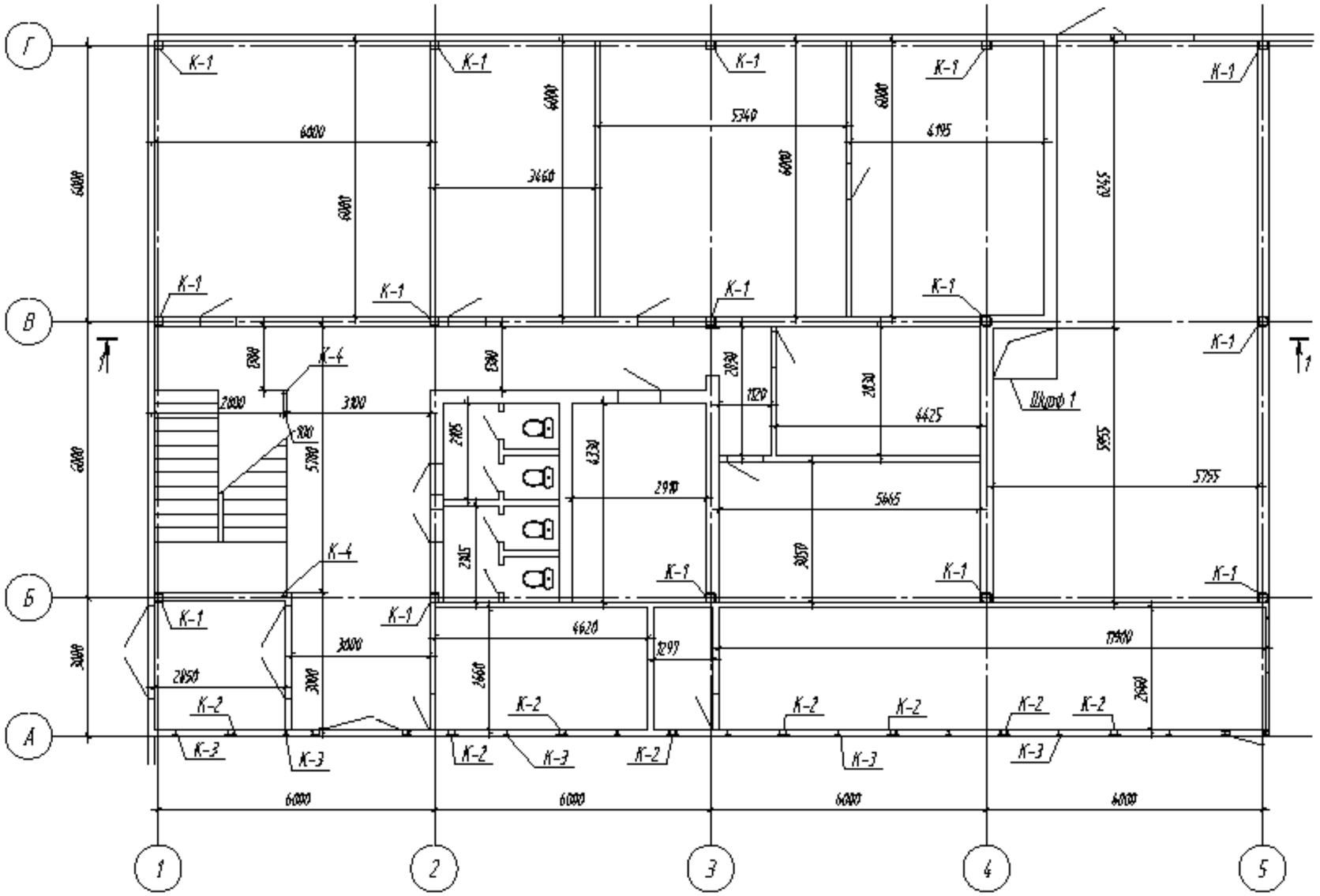
Посмотреть другие примеры

Приложение 1

Графические материалы

Определить стоимость и сроки On-line

План 1-го этажа



Посмотреть другие примеры

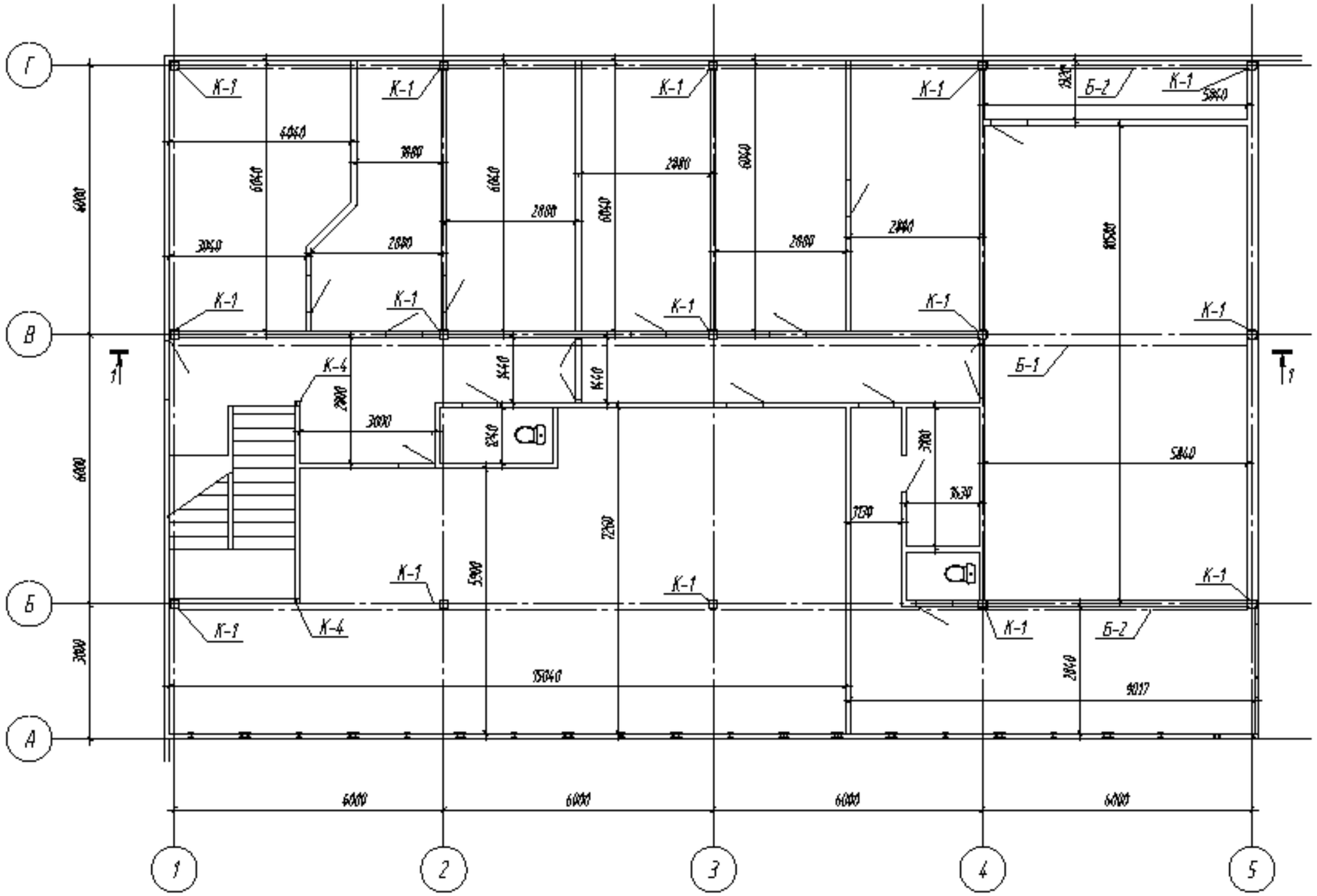
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	План 1-го этажа	ОЧ / Лист 1
							ООО "ТехСтройЭкспертиза"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План 2-го этажа

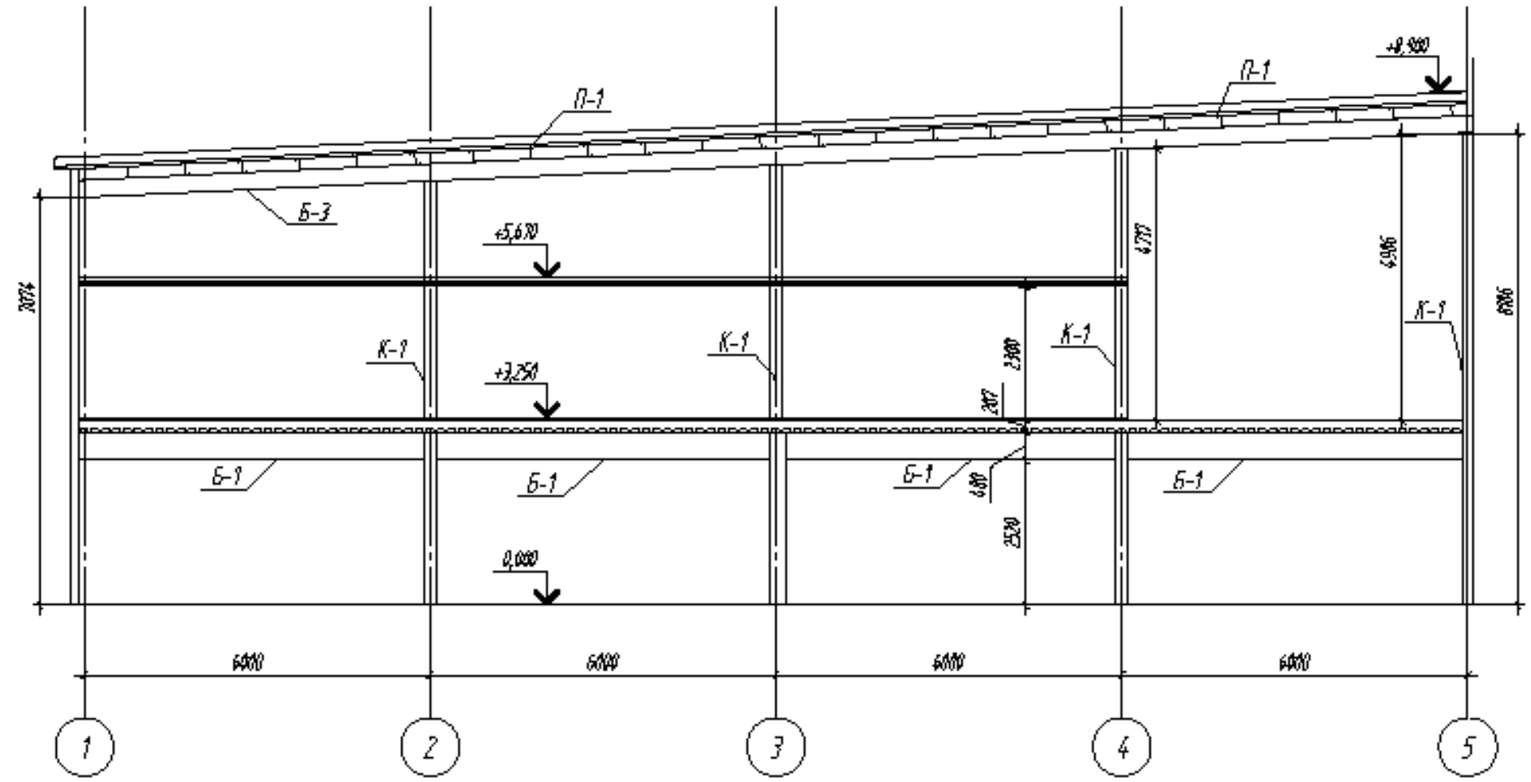


Определить стоимость и сроки On-line

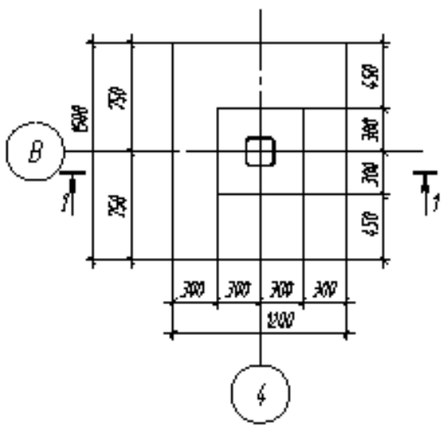
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	План 2-го этажа	ОЧ	Лист 2
							ООО "ТехСтройЭкспертиза"	

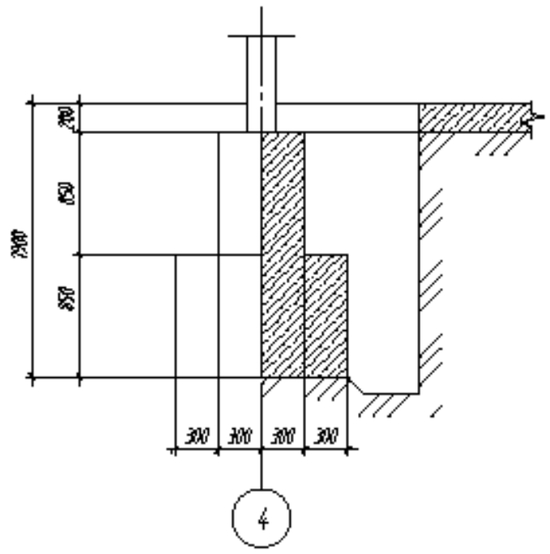
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

1-1



Шурф 1

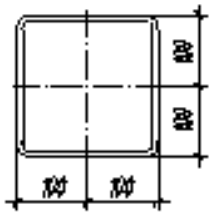




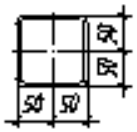
Посмотреть другие примеры

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Разрез 1-1 Шурф 1	ОЧ / Лист 3
							ООО "ТехСтройЭкспертиза"

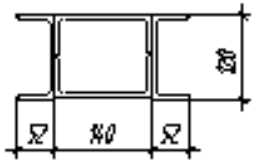
Колонна К-1



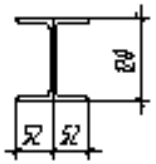
Колонна К-4



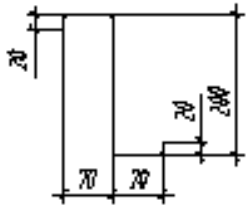
Колонна К-2



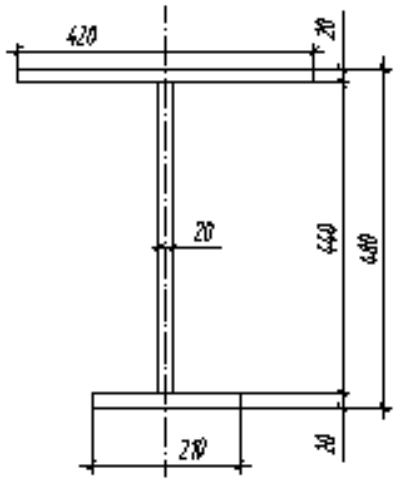
Колонна К-3



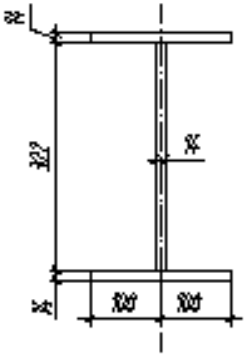
Прогон П-1



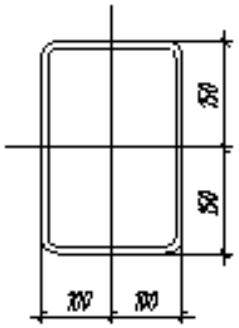
Балка Б-1



Балка Б-2



Балка Б-3



Определить стоимость и сроки On-line

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узлы элементов конструкций	ОЧ / Лист 4
							ООО "ТехСтройЭкспертиза"

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ.

Монтаж конструкций здания согласно архивным данным выполнен в период 1980-х годов, что соответствует внешним признакам и типу конструкций. Отличительной особенностью здания является применение металлического каркаса и монолитного железобетонного перекрытия выполненного по профилированному настилу.

Проверочные расчеты конструкций здания проводились для колонн, балок и конструкций перекрытия покрытия. При расчете конструкций учитывался собственный вес элементов, вес конструкции кровли, снеговая нагрузка.

Конструкции II уровня ответственности, коэффициент по назначению γn=0,95; I ветровой район, средняя скорость ветра зимой 4 м/с, расчетная сила давления ветра 11кг/м2; III снеговой район, нормативное значение снеговой нагрузки 150 кг/м2.

Для определения несущей способности основных конструкций здания были выбраны элементы с максимальными усилиями в них. Для балок перекрытия: это балка Б1 расположенная по оси «2» и балка Б-2. Для балок покрытия – балка Б3. Для колонн: это колонна К1 расположенная на пересечении осей «4»-«В». Также выполнен расчет несущей способности железобетонных конструкций перекрытия.

Сбор нагрузок на покрытие

№	Нагрузка	Нормат. нагрузка кг/м ^{2}	Коэф-т надежности по нагр	Расчетная нагрузка кг/м ^{2}
	Постоянная нагрузка			
1	Рулонная гидроизоляция	8	1,2	9,6
2	Утеплитель, 100мм	10	1,2	12
3	Профилированный настил	8	1,2	9,6
4	Прогоны покрытия	15	1,1	16,5
	Итого:	41,0		47,7
	Временная нагрузка			
4	Снеговая нагрузка	150	1,4	210
	Всего	150		210

Посмотреть другие примеры

Сбор нагрузок на перекрытие

№	Нагрузка	Нормат. нагрузка кг/м ^{2}	Коэф-т надежности по нагр	Расчетная нагрузка кг/м ^{2}
	Постоянная нагрузка			
1	Отделочное покрытие пола, 20мм	36	1,2	43,2
2	Цементно-песчаная стяжка, 50мм	90	1,2	108,0
3	Железобетонная плита перекрытия, 200мм	425	1,1	467,5
4	Перегородки	50	1,2	60,0
5	Профилированный настил	8	1,2	9,6
	Итого:	609		688,3
	Временная нагрузка			
6	Полезная нагрузка	200	1,2	240
	Всего	200		240

Определение несущей способности балок перекрытия Б1.

Стальные балки перекрытия двутаврового сечения. Вдоль оси «В» стальная балка двутаврового сечения высотой 480мм (балка Б-1). Стальная балка Б-1 сварная из стальных листов толщиной 20мм. Ширина нижней полки – 210мм, ширина верхней полки – 420мм. Конструктивно балка является однопролетной, с шарнирным опиранием на колонны. Пролет балки 6,0м.

По несущей способности балки Б-1 рассчитаны на постоянную нагрузку от веса конструкций перекрытия и полезной нагрузки.

Согласно выполненному сбору нагрузок, учитывая шаг балок равный 6,0м, на балки покрытия действует следующая нагрузка:

Постоянная (нормативная):

609,0 х 6,0 = 3654 кг/м.п. = **3,7 тонн/м.п.**

Полезная (нормативная):

200 х 6,0 = 1200 кг/м.п. = **1,2 тонн/м.п.**

Расчет показал, что несущая способность балок Б1 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,683** - Местная устойчивость поясного свеса. Максимальные прогиб – 6,0 мм.

Определить стоимость и сроки On-line

Определение несущей способности балок перекрытия Б2.

Стальные балки, расположенные вдоль осей «Б» и «Г» двутаврового сечения высотой 350мм (балка Б-2). Стальная балка Б-2 сварная из стальных листов толщиной 14мм. Ширина верхней и нижней полок – 200мм. Конструктивно балка является однопролетной, с шарнирным опиранием на колонны. Пролет балки 6,0м.

По несущей способности балки Б-2 рассчитаны на постоянную нагрузку от веса конструкций перекрытия и полезной нагрузки.

Согласно выполненному сбору нагрузок, учитывая шаг балок равный 6,0м, на балки покрытия действует следующая нагрузка:

Постоянная (нормативная):

609,0 х 4,5 = 2740 кг/м.п. = **2,7 тонн/м.п.**

Полезная (нормативная):

200 х 4,5 = 900 кг/м.п. = **0,9 тонн/м.п.**

Расчет показал, что несущая способность балок Б2 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,681** - Прочность при действии изгибающего момента, устойчивость плоской формы изгиба при действии момента. Максимальные прогиб – 12,0 мм.

Определение несущей способности балок перекрытия Б3.

Кровля представляет собой пространственную конструкцию из металлических стропильных балок (балка Б-3) прямоугольного сечения с покрытием из профилированного оцинкованного настила. Профилированный настил уложен по прогонам из гнутого z-образного профиля П1. Пролет балок - 6,0м. Профиль балок – гнутосварной прямоугольный профиль 300х200мм.Конструктивно балка является двухпролетной, с шарнирным опиранием на колонны. Пролет балки 6,0м.

По несущей способности балки Б-3 рассчитаны на постоянную нагрузку от веса конструкций покрытия и снеговой нагрузки. Также в нагрузках учтен собственный вес прогонов покрытия.

Согласно выполненному сбору нагрузок, учитывая шаг балок равный 6,0м, на балки покрытия действует следующая нагрузка:

Постоянная (нормативная):

41,0 х 6,0 = 246 кг/м.п. = **0,25 тонн/м.п.**

Полезная (нормативная):

Посмотреть другие примеры

150 х 6,0 = 900 кг/м.п. = **0,9 тонн/м.п.**

Расчет показал, что несущая способность балок Б3 **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,811** - Местная устойчивость поясного свеса. Максимальные прогиб – 4,0 мм.

Определение несущей способности колонны К-1.

Постоянная расчетная суммарная нагрузка на колонны К-1 от веса конструкций покрытия, при грузовой площади 36 м^2 равна:

Собственный вес балок покрытия и прогонов – 583 кг = 0,58 тонн (нормативная)
Кровельный пирог – 41,2 х 36 = 1248 кг = 1,25 тонн (нормативная)
Конструкция перекрытия – 609 х 36 = 21924 кг = 21,9 тонн (нормативная)
Итого постоянная нагрузка = **23,73 тонн (нормативная)**
Временная нагрузка на колонны К-1:
Снеговая нагрузка – 150 х 36 = 5400 кг = 5,4 тонн (нормативная)
Полезная нагрузка – 200 х 36 = 6000 кг = 6,0 тонн (нормативная)

Расчет показал, что несущая способность колонн **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,366** – устойчивость при сжатии колонны **К-1** в плоскости XOY и плоскости XOZ; устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях.

Определение несущей способности железобетонного перекрытия.

Расчет железобетонно плиты перекрытия выполнен для эквивалентного таврового сечения шириной 1,0 м. При расчете плиты учитывалось ее шарнирное опирание на балки перекрытия. Конструктивно плита перекрытия – двухпролетная неразрезная балка с пролетом 6,0м.

При расчете плиты учтен собственный вес железобетонной плиты, собственный вес конструкции пола, полезная нагрузка от пребывания людей.

Расчет показал, что несущая способность железобетонного перекрытия **достаточна** для восприятия существующих нагрузок. Коэффициент использования **0,835** - Прочность по предельному моменту сечения.

Определить стоимость и сроки On-line

Расчет балки Б1

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

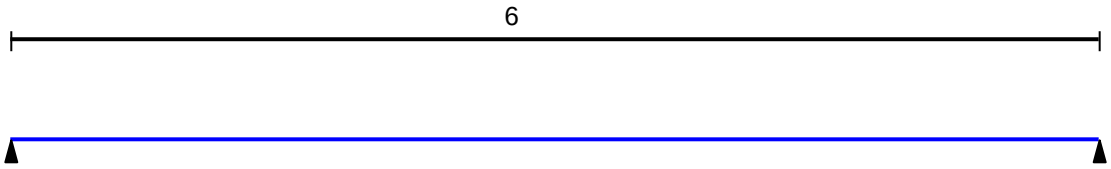
Сталь: С245
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности γ_n = 1,1

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Коэффициент условий работы 0,95

Конструктивное решение

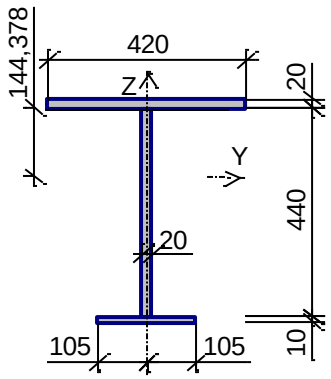


Закрепления от поперечных смещений и поворотов

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

Сплошное закрепление сжатых элементов сечения из плоскости изгиба
Катет поясных швов 10 мм

Сечение



Посмотреть другие примеры

Геометрические характеристики

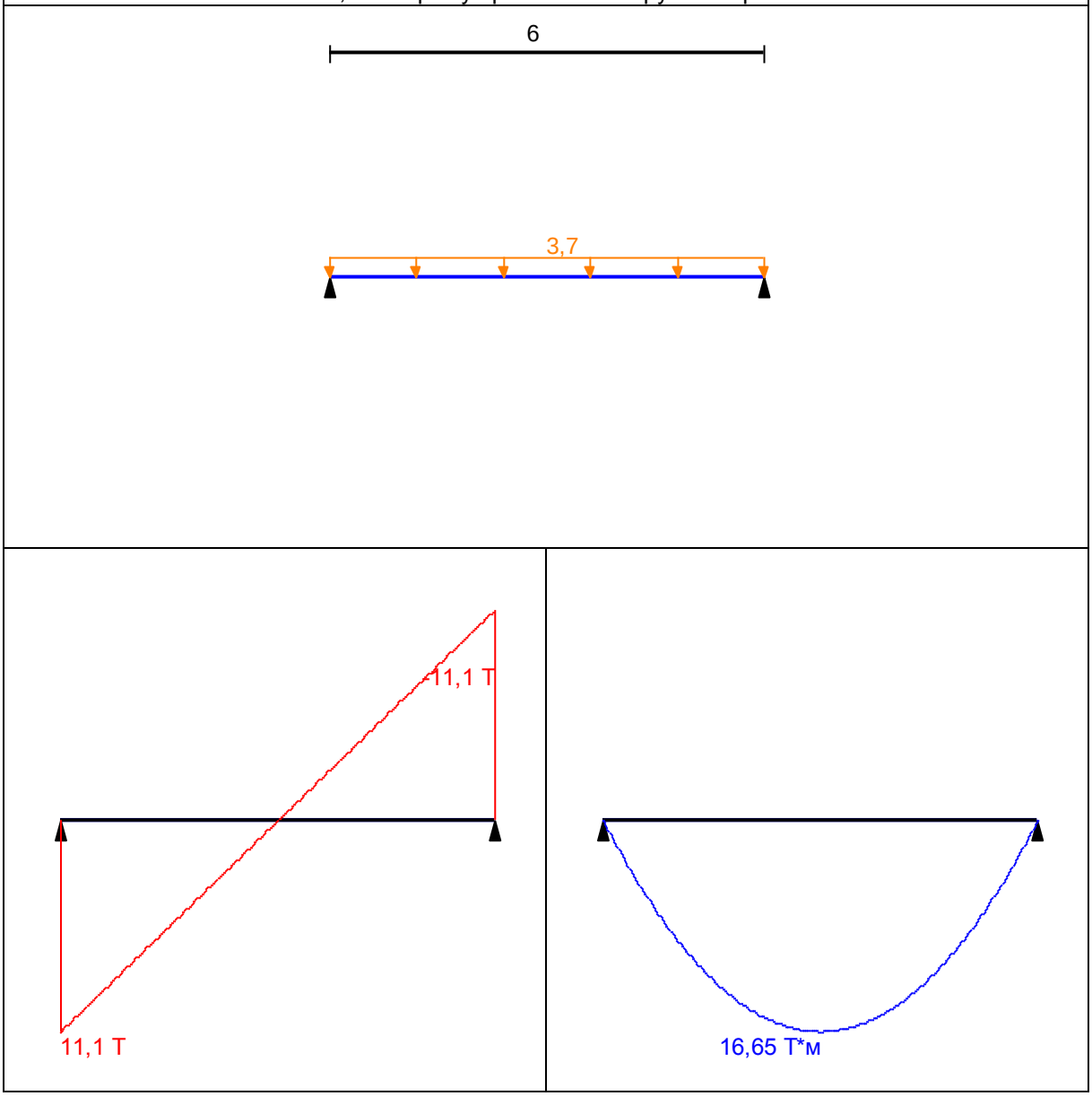
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	193	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	83,953	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	77,407	$см^2$
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	58257,337	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	13149,083	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	236,333	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	1500377,61	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	17,374	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	8,254	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	12,733	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3544,103	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1906,191	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	626,147	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	626,147	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3010,456	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1036,25	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	58257,337	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	13149,083	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	17,374	см
i_v	Минимальный радиус инерции	8,254	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,244	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,244	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	18,363	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	9,877	см
P	Периметр	216	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1505,228	$см^3$
S_u	Статический момент верхнего пояса	84	$см^3$
S_d	Статический момент нижнего пояса	10,5	$см^3$

Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	длина = 6 м			
		3,7	Т/м	

Определить стоимость и сроки On-line

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

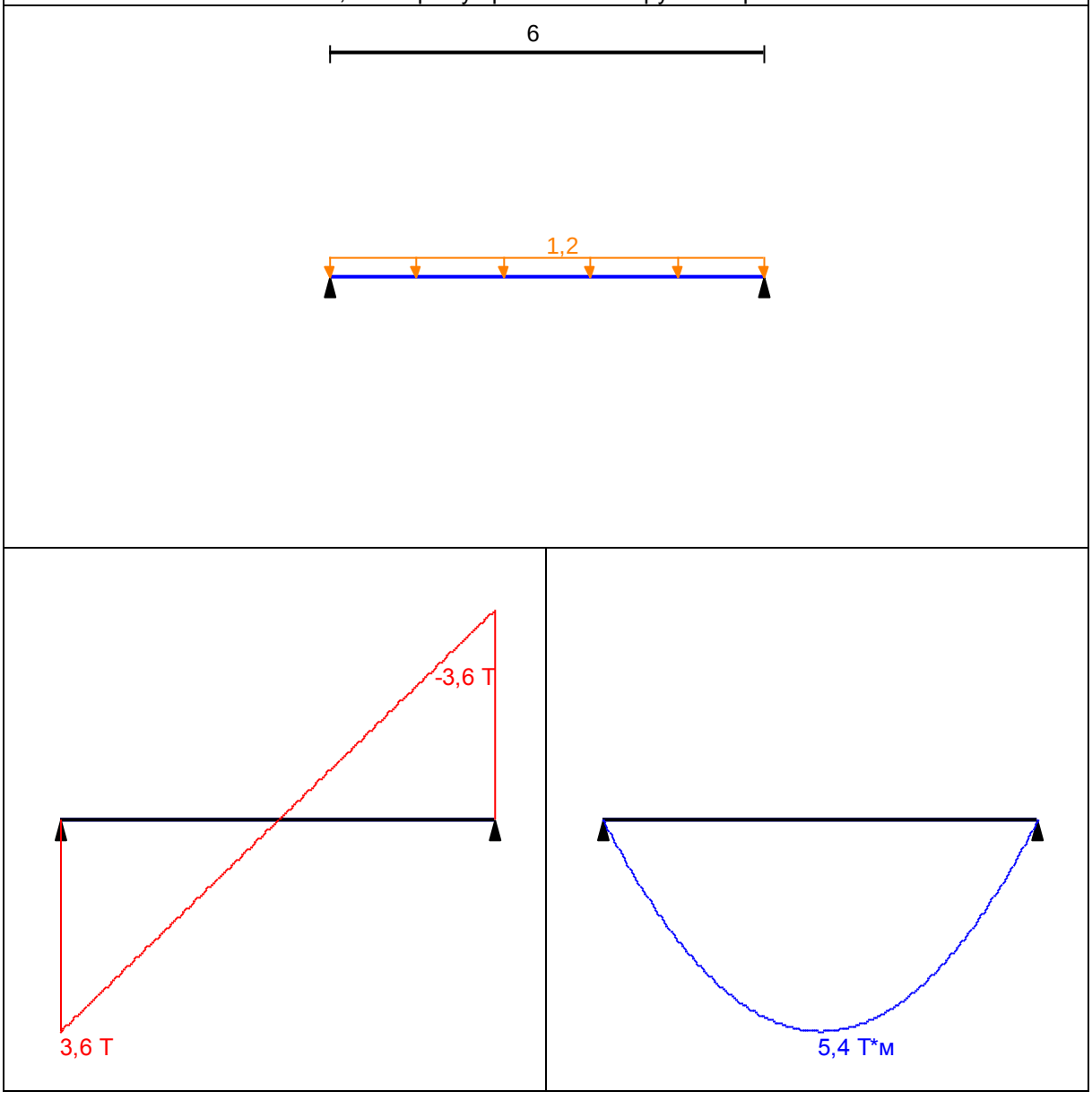


Загружение 2 - временное длительно действующее

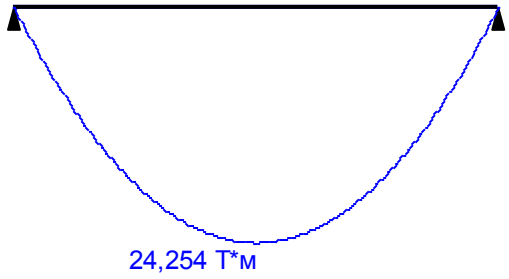
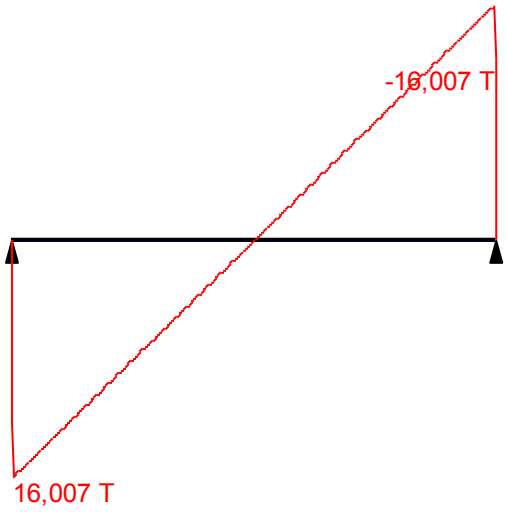
	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	длина = 6 м			
		1,2	Т/м	

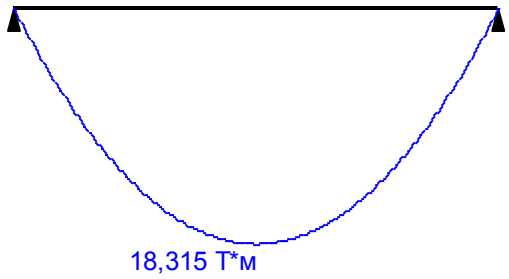
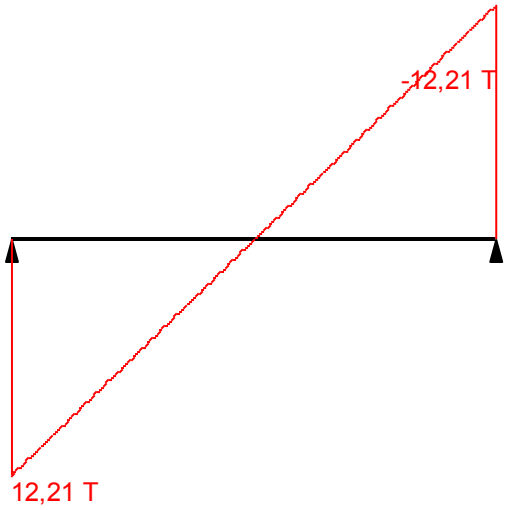
Посмотреть другие примеры

Загружение 2 - временное длительно действующее
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

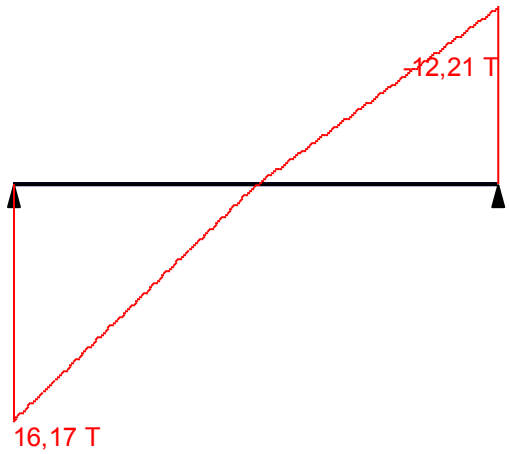
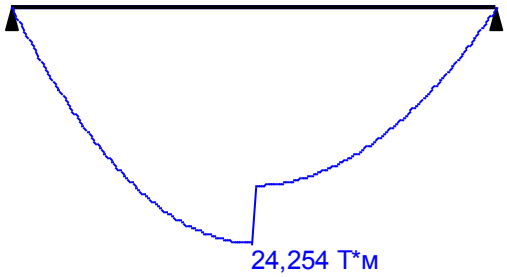


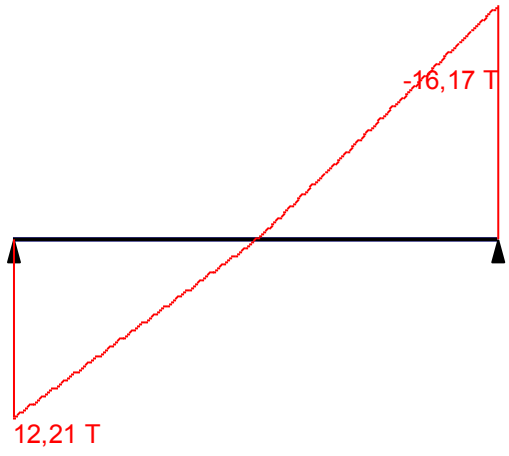
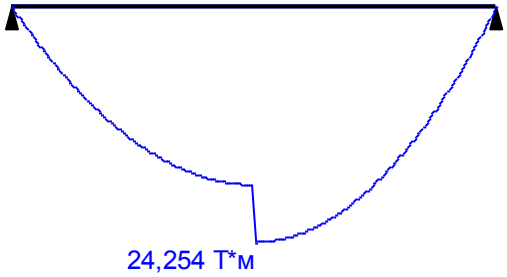
Определить стоимость и сроки On-line

Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок	
	
Максимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок	
	
Минимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Посмотреть другие примеры

Огибающая величин Qmax по значениям расчетных нагрузок	
 Максимальная перерезывающая сила	 Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Qmin по значениям расчетных нагрузок	
 Минимальная перерезывающая сила	 Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	**Сила в опоре 2**
	T	**T**
по критерию M_{max}	12,21	12,21
по критерию M_{min}	12,21	12,21
по критерию Q_{max}	16,17	12,21

Определить стоимость и сроки On-line

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию Q_{min}	12,21	16,17

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.14.1.19	Прочность поясного шва	0,088
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,155
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,547
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,547
п.8.5.19	Местная устойчивость поясного свеса	0,683
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,46

Коэффициент использования 0,683 - Местная устойчивость поясного свеса

Максимальный прогиб - 0,006 м

Вибрация - 24,168 1/с
Тип электрода: Э42 или Э42А

Расчет балки Б2

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь: С245
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

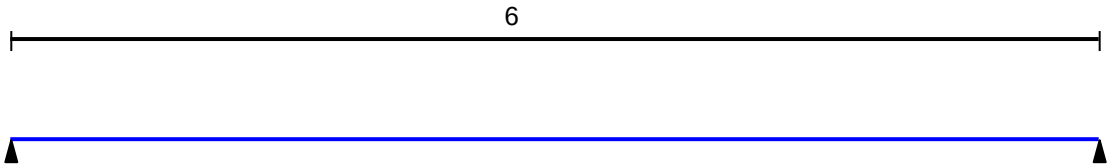
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Коэффициент условий работы 0,95

Посмотреть другие примеры

Конструктивное решение

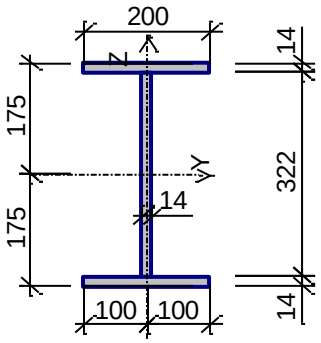


Закрепления от поперечных смещений и поворотов

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

Сплошное закрепление сжатых элементов сечения из плоскости изгиба
Катет поясных швов 10 мм

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	101,08	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	40,302	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	42,331	$см^2$
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	19709,649	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1874,03	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	66,039	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	524778,013	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	13,964	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,306	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1126,266	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1126,266	$см^3$

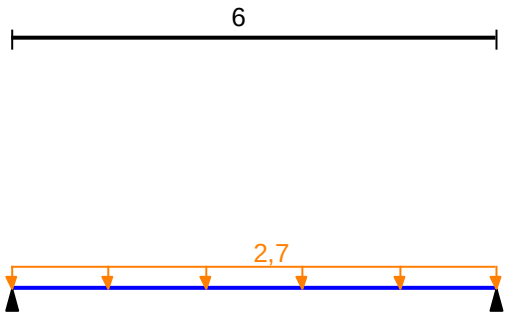
Определить стоимость и сроки On-line

	Параметр	Значение	Единицы измерения
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	187,403	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	187,403	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1303,694	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	295,778	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	19709,649	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	1874,03	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	13,964	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4,306	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,854	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,854	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,142	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,142	см
P	Периметр	147,2	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	651,847	$см^3$
S_u	Статический момент верхнего пояса	19,6	$см^3$
S_d	Статический момент нижнего пояса	19,6	$см^3$

Загружение 1 - постоянное

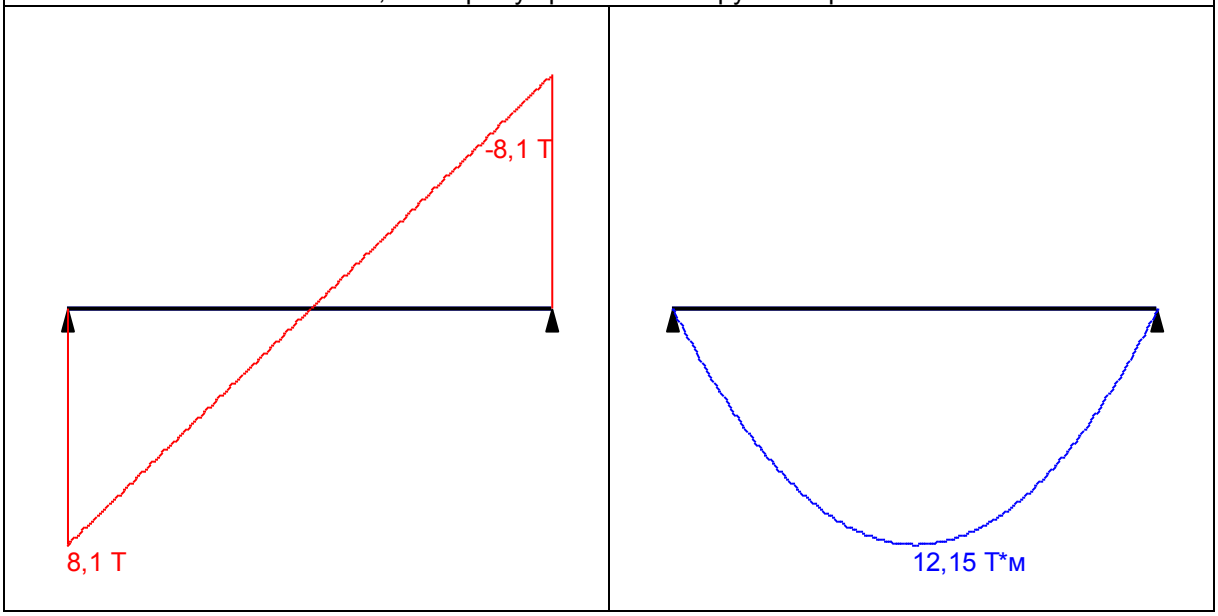
	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	длина = 6 м			
		2,7	Т/м	

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Посмотреть другие примеры

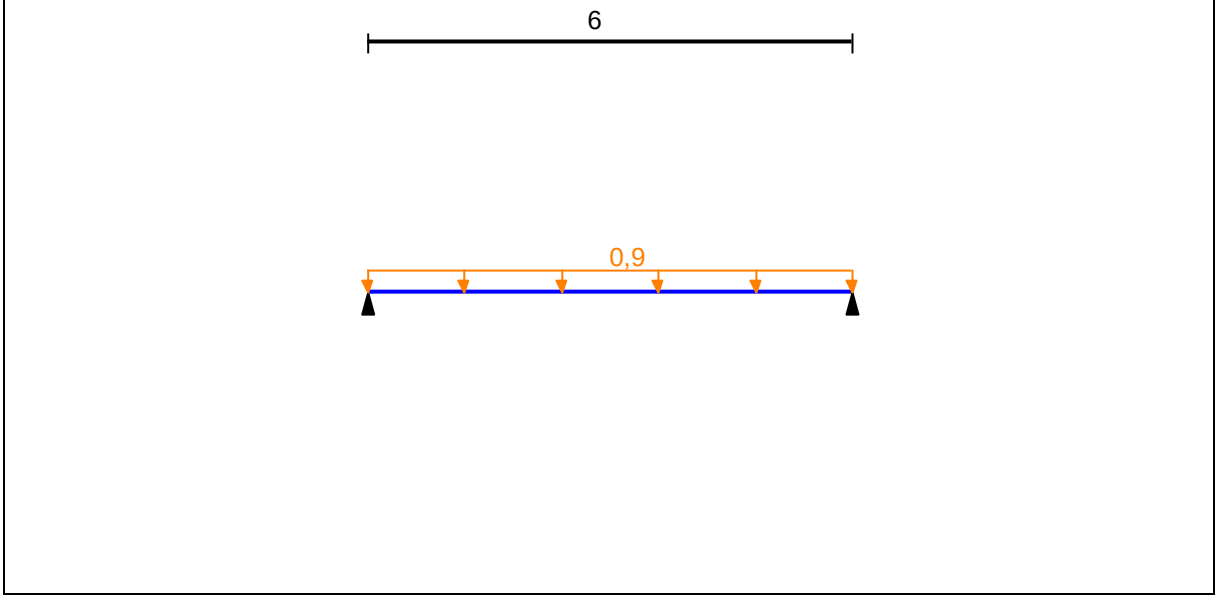
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Загружение 2 - временное длительно действующее

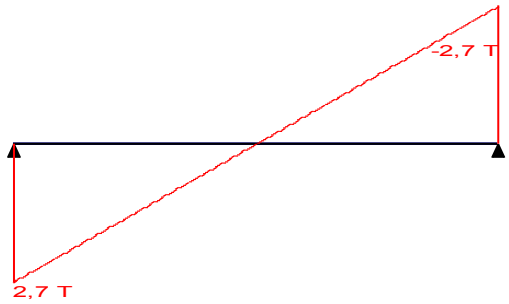
	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	длина = 6 м			
		0,9	Т/м	

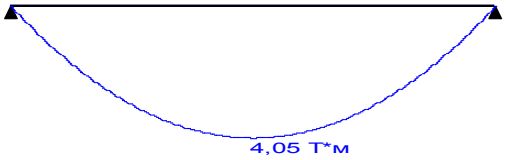
Загружение 2 - временное длительно действующее
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



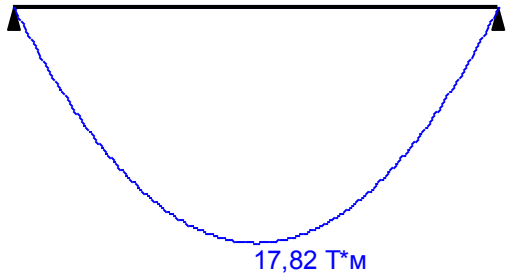
Определить стоимость и сроки On-line

Загружение 2 - временное длительно действующее
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

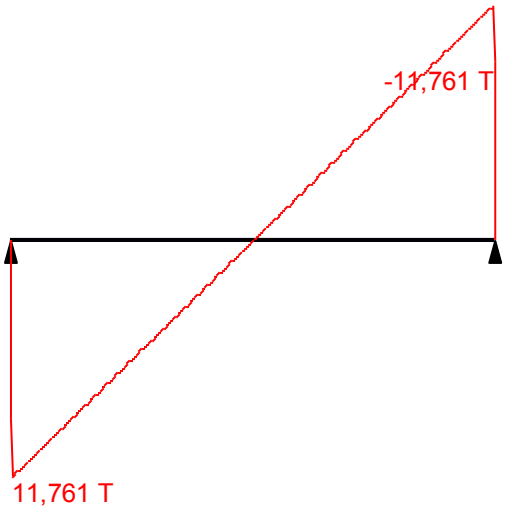




Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок

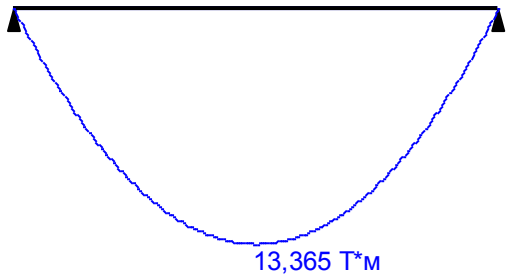


Максимальный изгибающий момент

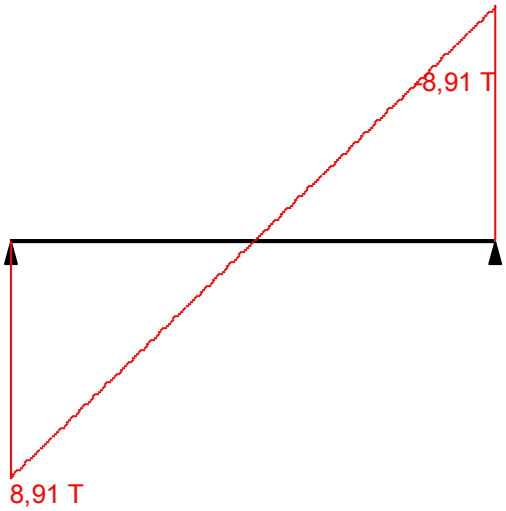


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Посмотреть другие примеры

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию M_{max}	8,91	8,91
по критерию M_{min}	8,91	8,91
по критерию Q_{max}	11,88	8,91
по критерию Q_{min}	8,91	11,88

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.14.1.19	Прочность поясного шва	0,069
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,208
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,681
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,681
п.8.5.19	Местная устойчивость поясного свеса	0,478
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,545

Коэффициент использования 0,681 - Прочность при действии изгибающего момента

Максимальный прогиб - 0,012 м

Вибрация - 19,424 1/с
Тип электрода: Э42 или Э42А

Расчет балок Б-3

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь: С245
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

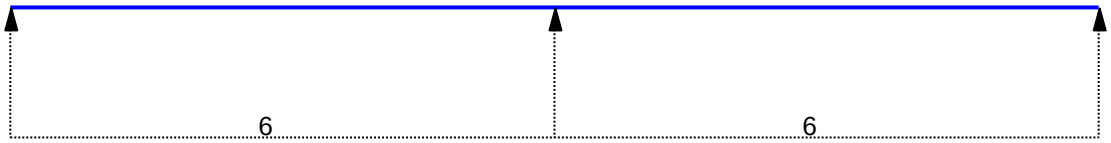
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Коэффициент условий работы 1

Определить стоимость и сроки On-line

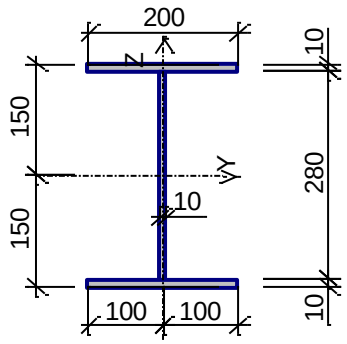
Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,2 м

Катет поясных швов 6 мм

Сечение



Толщина слоя коррозии 1 мм

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	54,08	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	22,035	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	20,971	$см^2$
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	8034,321	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1036,18	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	11,537	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	214367,174	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	12,189	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,377	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	542,86	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	542,86	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	104,665	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	104,665	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	612,992	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	161,296	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	8034,321	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	1036,18	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	12,189	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4,377	см

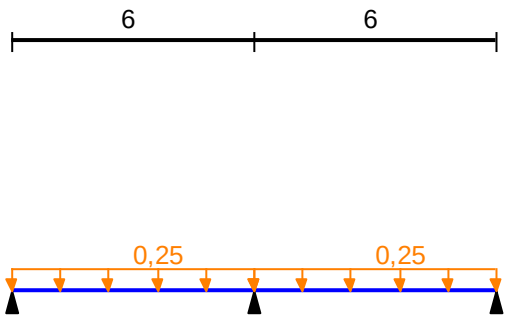
Посмотреть другие примеры

	Параметр	Значение	Единицы измерения
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,935	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,935	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10,038	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10,038	см
P	Периметр	136,8	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	306,496	$см^3$
S_u	Статический момент верхнего пояса	6,336	$см^3$
S_d	Статический момент нижнего пояса	6,336	$см^3$

Загружение 1 - постоянное

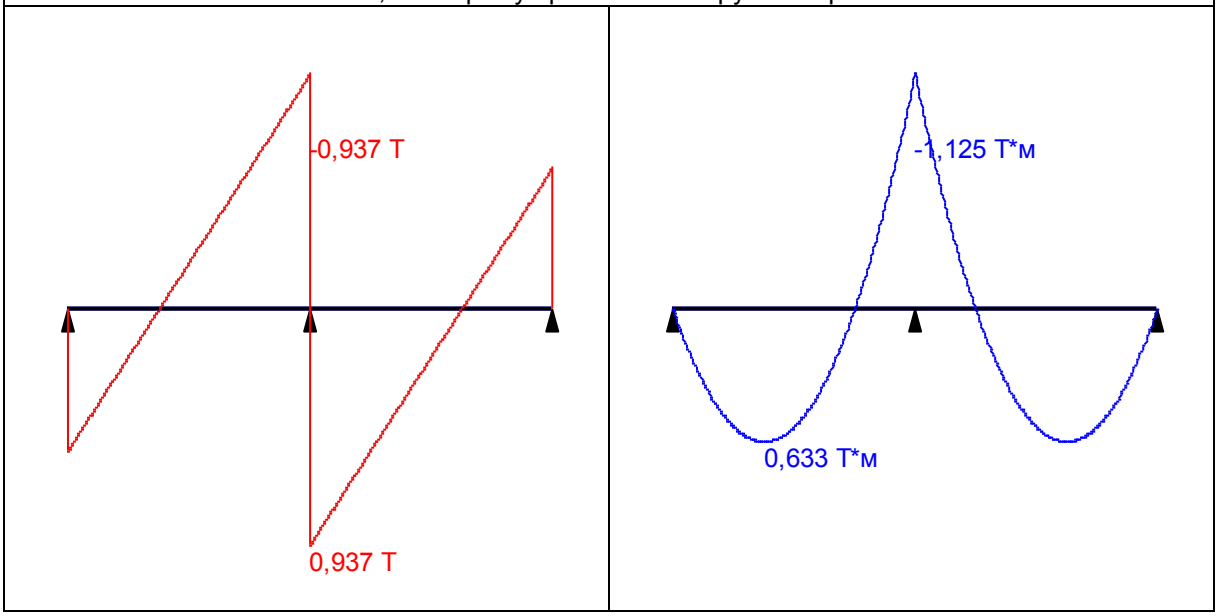
	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		0,25	Т/м
	пролет 2, длина = 6 м		
		0,25	Т/м

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Определить стоимость и сроки On-line

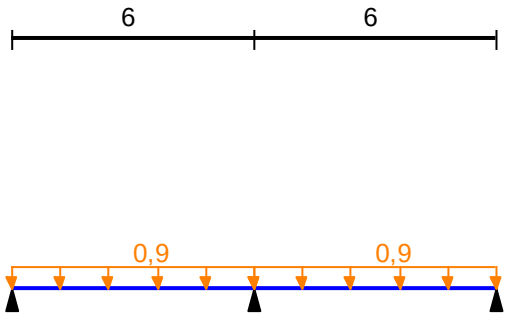
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Загружение 2 - снеговое

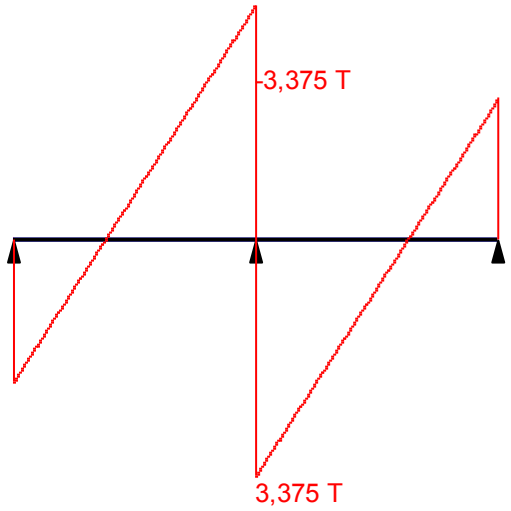
	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		0,9	Т/м
	пролет 2, длина = 6 м		
		0,9	Т/м

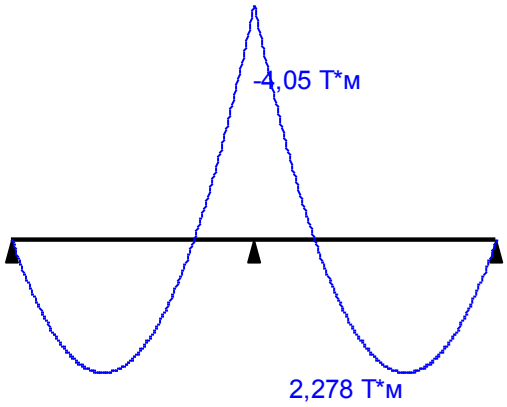
Загружение 2 - снеговое
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



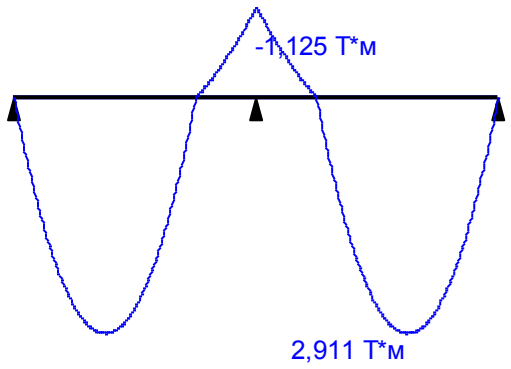
Посмотреть другие примеры

Загружение 2 - снеговое
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

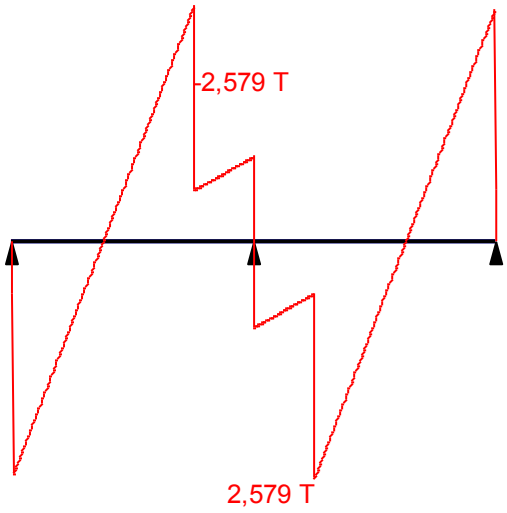




Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок

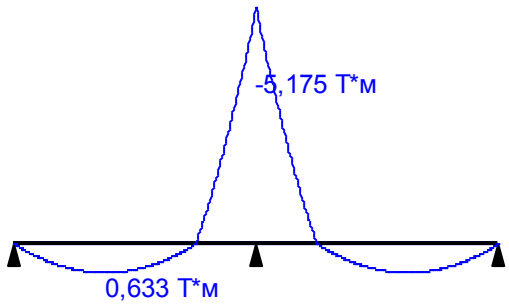
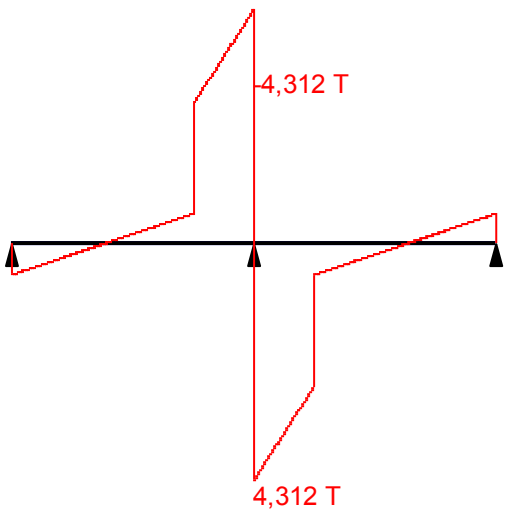


Максимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Определить стоимость и сроки On-line

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок	
 Минимальный изгибающий момент	 Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

	Опорные реакции		
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3
	Т	Т	Т
по критерию M_{max}	0,563	1,875	0,563
по критерию M_{min}	0,563	8,625	0,563
по критерию Q_{max}	2,588	5,25	0,563
по критерию Q_{min}	0,563	5,25	2,588

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.14.1.19	Прочность поясного шва	0,101
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,145
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,39
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,39
п.8.5.19	Местная устойчивость поясного свеса	0,811
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,18

Коэффициент использования 0,811 - Местная устойчивость поясного свеса

Максимальный прогиб - 0,004 м
Тип электрода: Э42 или Э42А

Посмотреть другие примеры

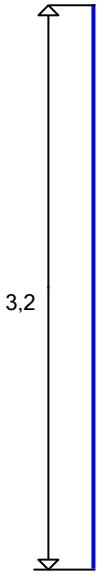
Расчет колонны К-1

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 1,1
Коэффициент условий работы 1

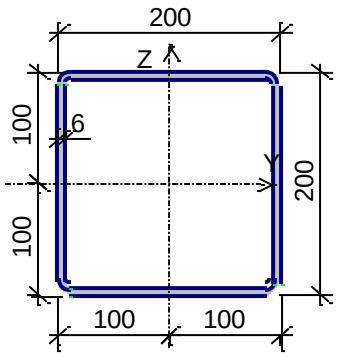


Длина элемента 3,2 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 0,2 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 200х6

Определить стоимость и сроки On-line

Геометрические характеристики

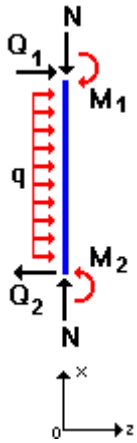
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	19,62	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	19,62	$см^2$
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2770	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2770	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	4380,831	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	0	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	7,846	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	7,846	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	277	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	277	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	277	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	277	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	338,832	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	338,832	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	2770	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	2770	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	7,846	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7,846	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	6,156	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	6,156	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	6,156	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	6,156	см
P	Периметр	154,51	см
P_i	Внутренний периметр	76,57	см
P_e	Внешний периметр	77,94	см

Расчетная длина в плоскости XOY 0,7

Расчетная длина в плоскости XOZ 0,7

Посмотреть другие примеры

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное**	
N	23,7 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Загружение 2

Тип: **временное длительно действующее**	
N	6 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Загружение 3

Тип: **снеговое**	
N	5,4 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	**Проверка**	**Коэффициент использования**
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,342
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,366
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,366
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,366
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,342

Определить стоимость и сроки On-line

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	**Проверка**	**Коэффициент использования**
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,19
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,19

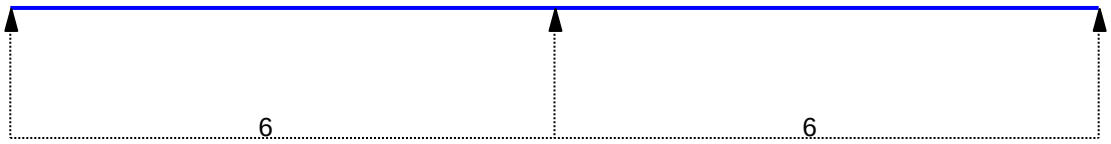
Коэффициент использования 0,366 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

Расчет железобетонной плиты

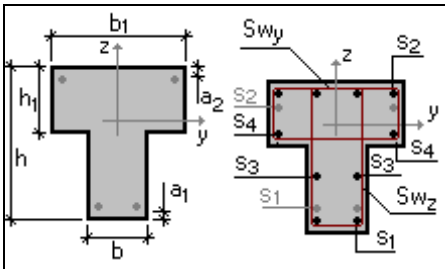
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

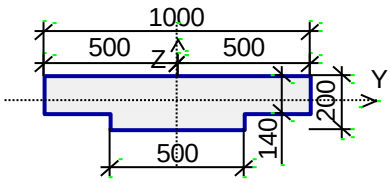
Конструктивное решение



Сечение



b = 500 мм
h = 200 мм
b_1 = 1000 мм
h_1 = 140 мм
a_1 = 20 мм
a_2 = 20 мм

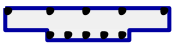
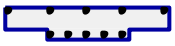


Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение

Посмотреть другие примеры

пролет 1	1	6	S_1 - 5∅12 S_2 - 5∅12	
пролет 2	1	6	S_1 - 5∅12 S_2 - 5∅12	

Бетон
Вид бетона: Тяжелый
Класс бетона: B20
Плотность бетона 2,5 Т/м^3

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

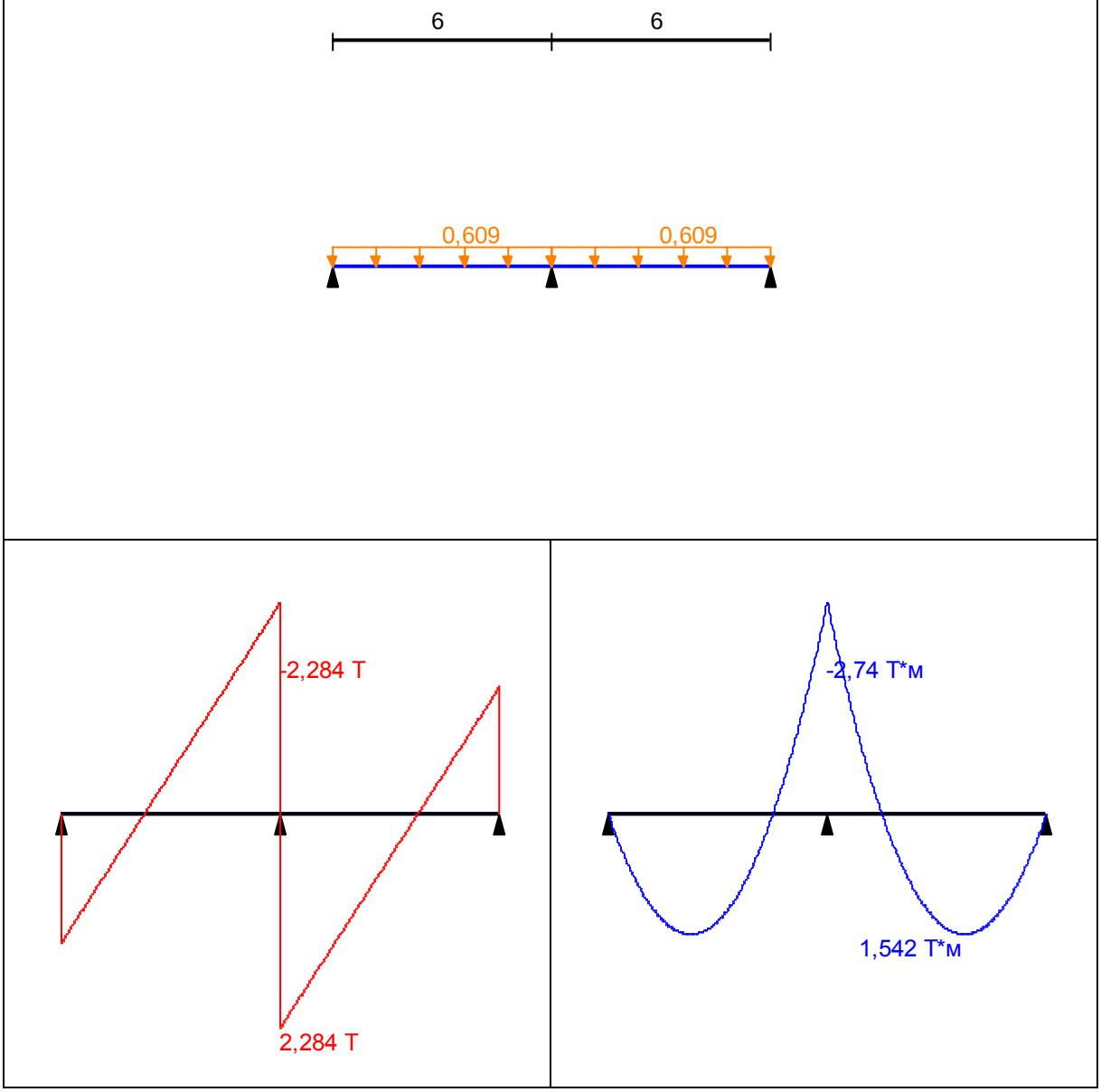
Расчет выполнен с учетом перераспределения усилий

Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		0,609	Т/м
	пролет 2, длина = 6 м		
		0,609	Т/м

Определить стоимость и сроки On-line

Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Коэффициент длительной части: 1

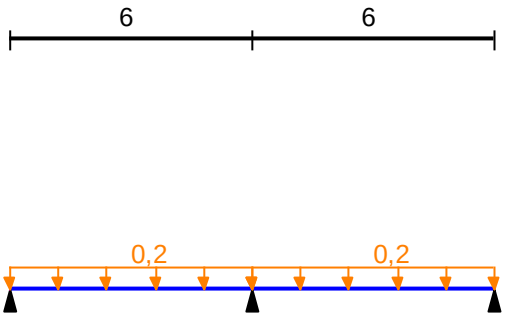


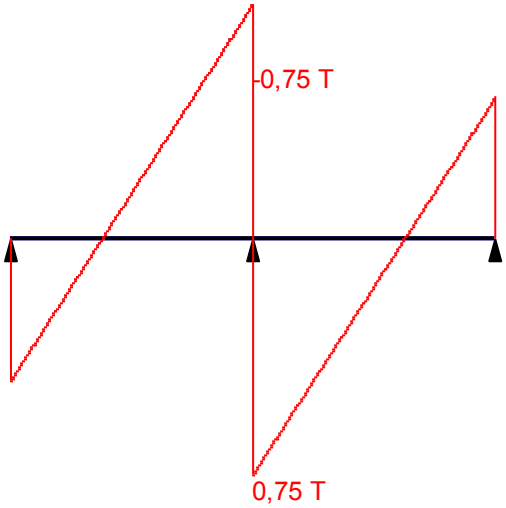
Загружение 2 - временное длительно действующее

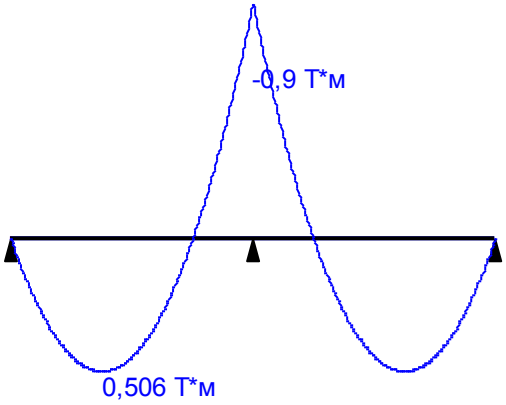
	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		0,2	Т/м
	пролет 2, длина = 6 м		
		0,2	Т/м

Посмотреть другие примеры

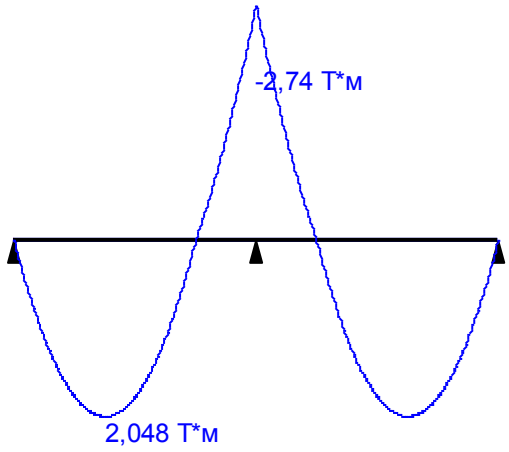
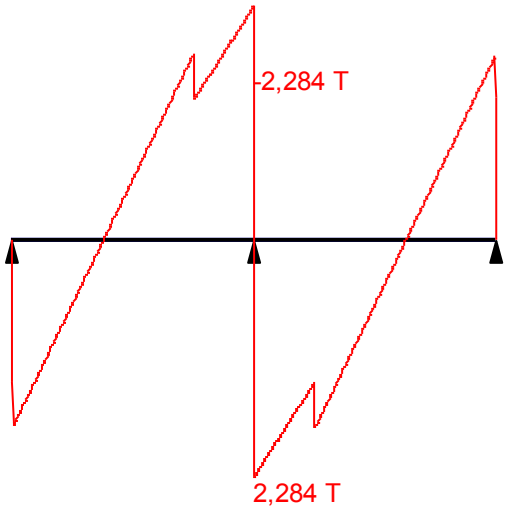
Загружение 2 - временное длительно действующее
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Коэффициент длительной части: 1

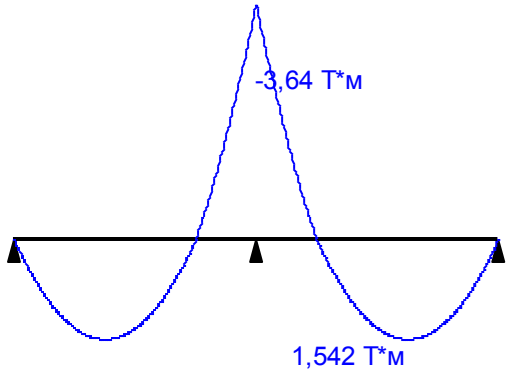
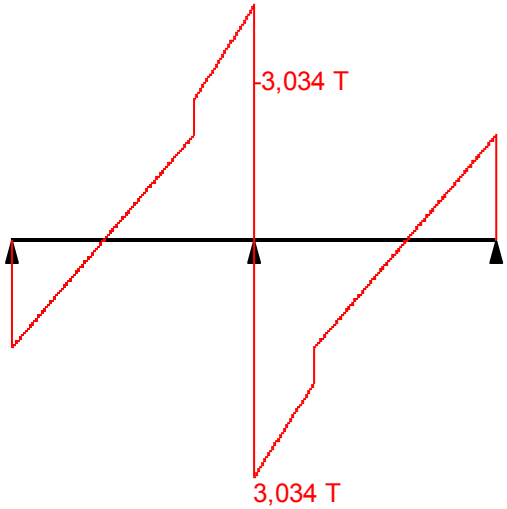






Определить стоимость и сроки On-line

Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок	
	
Максимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

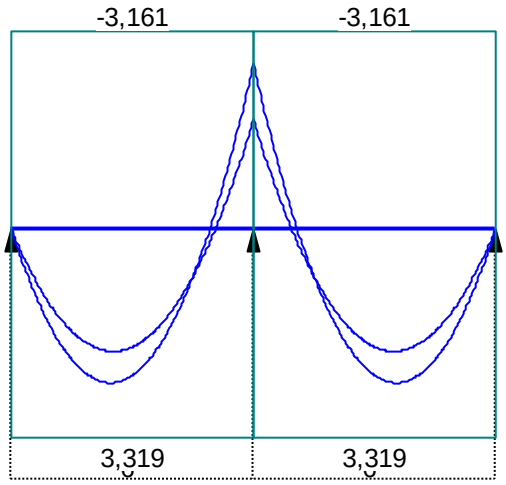
Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок	
	
Минимальный изгибающий момент	Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

	Опорные реакции		
	Сила в опоре 1	**Сила в опоре 2**	**Сила в опоре 3**
	Т	**Т**	**Т**
по критерию M_{max}	1,537	4,234	1,537
по критерию M_{min}	1,537	5,734	1,537
по критерию Q_{max}	1,987	4,984	1,537
по критерию Q_{min}	1,537	4,984	1,987

Посмотреть другие примеры

Результаты расчета				
Пролет	**Участок**	**Коэффициент использования**	**Проверка**	**Проверено по СНиП**
пролет 1	1	0,835	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,268	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,061	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,104	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,798	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 2	1	0,835	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,268	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,061	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,104	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,798	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 3

Свидетельства СРО

Посмотреть другие примеры