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 «Техническая Строительная Экспертиза», адрес: 111141, г. Москва, 3-й проезд Перова Поля, д.8, стр. 11, офис 402.
Телефоны: 8 (495) 641-70-69, 8 (499) 340-34-73

Объект: Многофункциональный комплекс дорожного сервиса обслуживания участников дорожного движения по адресу:
_____.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам обследования технического состояния несущих строительных конструкций здания.

Генеральный директор Гезь В. А.

Технический директор Тебуев М. В.

Посмотреть другие примеры

Определить стоимость и сроки On-line

Москва, 2020 г.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ 3
1.1. Сведения об имеющейся документации 5
2. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 5
2.1. Описание существующего здания 5
2.2. Конструктивные особенности здания. 7
2.3. Результаты обследования фундаментов. 9
2.4. Результаты обследования колонн. 11
2.5. Результаты обследования стен здания. 12
2.6. Результаты обследования перекрытий и покрытия здания. 15
2.7. Результаты обследования кровли здания 18
2.8. Результаты инструментального обследования железобетонных конструкций 19
2.9. Определение несущей способности строительных конструкций. 32
3. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ 36
4. ВЫВОДЫ 39

Приложение 1. Выписка из реестров СРО. Сертификаты поверки оборудования (6 листов);
Приложение 2. Схема расположения обследуемого здания (1 лист);
Приложение 3. Ведомость дефектов (1 лист);
Приложение 4. Фотоматериалы (17 листов);
Приложение 5. Графические материалы (4 листа);
Приложение 6. Результаты расчетов несущей способности конструкций здания (34 листов);
Приложение 7. Результаты георадиолокационных исследований (18 листов).

Посмотреть другие примеры

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее заключение составлено в _____ 2019 г. специалистами ООО «ТехСтройЭкспертиза» по результатам технического обследования Многофункционального комплекса дорожного сервиса обслуживания участников дорожного движения по адресу: _____.

Обследование выполнено по заданию Заказчика для определения технического состояния фундаментов здания, объемно-планировочного и конструктивного решения здания, технического состояния основных конструктивных элементов и определения их несущей способности, фиксации существующих деформаций и дефектов здания. Необходимость обследования связана с предстоящей реконструкцией здания.

Материалы данного заключения являются предпроектной технической документацией.

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

Определить стоимость и сроки On-line

Цель обследования:

Определение технического состояния конструкций здания.

Объем выполненных работ:

- проведены обмерные работы по зданию в объеме необходимом для выполнения поверочных расчетов;
- 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;
- выполнено обследование фасадов здания, крыши;
- проведено обследование прочих конструкций;
- выполнены поверочные расчеты конструкций;
- выполнена фотофиксация дефектов;
- составлено настоящее техническое заключение.

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

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 _____;

Посмотреть другие примеры

- рулетка метрическая 5м;
- цифровая фотокамера _____;
- перфораторы, отбойники и прочий инструмент для вскрытия конструкций и проходки шурфов.

1.1. Сведения об имеющейся документации

При проведении обследования была предоставлена следующая проектная документация:

- КР-0. «Конструкции подземной части»;
- КР-1. «Плита перекрытия на отм. -0.050»;
- КР-2. «Плита перекрытия на отм. +3.820»;
- КР-3. «Плита перекрытия на отм. +7.720»;
- КР-4. «Плита покрытия на отм. +9.280, +10.670»;
- КР-5. «Конструкции стен и колонн»;
- КР-6. «Конструкции лестниц»;
- КР-7. «Конструкции Крыльца №1»;
- КР-8. «Конструкции Крыльца №2»;
- КР-9. «Крыльцо №3».

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 в соответствии с представленной проектной документацией. Оси имеют сквозную маркировку в продольном направлении – от 1 до 11 и в поперечном направлении – от А до Д (прописные буквы кириллицы). Пересечение осей выбрано с учетом представленной проектной документацией.

Определить стоимость и сроки On-line

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

Таблица 1. Описание существующего здания.

	Параметр	Описание
1.	Назначение объекта	Многофункционального комплекса дорожного сервиса обслуживания участников дорожного движения
2.	Адрес объекта	
3.	Время проведения обследования	
4.	Организация, проводившая обследование	ООО «ТехСтройЭкспертиза»
5.	Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	Здание не является историческим памятником.
6.	Тип объекта	Индивидуальный проект.
7.	Проектная организация, проектировавшая объект	Нет сведений.
8.	Строительная организация, возводившая объект	Нет сведений.
9.	Год возведения объекта	Нет сведений.
10.	Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	В 2020 году выполнена замена остекления здания и устройства дополнительного гидроизоляционного ковра конструкции кровли
11.	Собственник объекта	-
12.	Форма собственности	-
13.	Эксплуатирующая организация	-
14.	Конструктивный тип объекта	Здание с монолитным железобетонным каркасом.
15.	Число этажей	Здание 2-х этажное с подвалом под всем зданием.
16.	Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей).	Не определялось.
17.	Крен объекта (вдоль продольной и поперечной	Отсутствует.

Посмотреть другие примеры

	осей).	
18.	Установленная категория технического состояния объекта	Работоспособное
19.	Наличие проектной документации (тех. задание на проектные работы, проект и т.д.	Представлена
20.	Наличие эксплуатационной документации (техпаспорт на здание, планы инвентаризации и т.д.)	Отсутствует.
21.	Сведения об авариях, пожарах и т.д.	Отсутствует.
22.	Благоустройство (отмостки, приямки, планировка участка и т. п.)	Благоустройство участка выполнено асфальтобетоном по всей площади. Вдоль оси «А» выполнена отмостка из тротуарной плитки. Вдоль оси «1» к зданию примыкает тротуар из тротуарной плитки. На участке, примыкающему к зданию вдоль оси «11» выполнено устройство площадки из тротуарной плитки. На участке вдоль оси «Д» асфальтобетонное покрытие примыкает вплотную к зданию, отмостка отсутствует.

2.2. Конструктивные особенности здания.

Ниже представлено описание основных конструктивных особенностей здания.

Таблица 2. Конструктивные особенности здания.

1.	Объемно-планировочные решения	2-х этажное здание, прямоугольной формы.
2.	Габаритные размеры здания	Максимальные габариты здания в плане (в осях): 44,0х17,0 м.
3.	Наличие подвала	Имеется подвал под всем зданием.

Определить стоимость и сроки On-line

4.	Наличие надстроек, пристроек.	Отсутствуют.
5.	Цоколь	Выполнена облицовка вентилируемым фасадом.
6.	Наружные и внутренние стены	Наружные стены выполнены из пенобетонных блоков, с облицовкой металлическим вентилируемым фасадом. Внутренние стены выполнены из пенобетонных блоков и монолитного железобетона. Наружные стены подвала выполнены из монолитного железобетона.
7.	Перегородки.	Отсутствуют.
8.	Внутренние опоры (колонны, столбы)	Колонны монолитные железобетонные, размером в плане 300х300мм.
9.	Подвальное перекрытие	Подвальное перекрытие монолитное железобетонное, толщиной 250мм.
10.	Междуэтажное перекрытие и покрытие.	Подвальное перекрытие монолитное железобетонное, толщиной 250мм. Плиты перекрытия между первым и вторым этажом и плита покрытия монолитные железобетонные, толщиной 250мм с контурными балками высотой 250мм(до низа перекрытия), шириной 200мм.
11.	Пространственная жесткость.	Обеспечена.
12.	Окна, двери, перемычки над оконными проемами.	Оконные блоки – пластиковые с двойным остеклением; дверные заполнения – пластиковые, деревянные, металлические; витражное остекление – аллюминиевые профиля с двойным остеклением; перемычки над оконными и дверными проемами из металлического уголка.
13.	Полы.	Полы подвальных помещений выполнены из керамогранитной плитки по цементно-песчаной стяжке. Полы в помещениях 1-го и 2-го этажей от-

Посмотреть другие примеры

		сутствуют.
14.	Кровля и водосток.	Кровля плоская, выполнена из наплавляемого рулонного битумного материала - Техноэласт. Водоток – внутренний.
15.	Тип, количество и устройство лестниц.	В здание имеется две лестницы. В осях 3-4/Г-Д – 4-х маршевая с выходом на кровлю. В осях 9-11/А-Б – 3-х маршевая до второго этажа.
16.	Фундаменты.	Фундаментом здания является монолитная железобетонная плита на грунтовом основании.
17.	Основание.	Основанием фундаментов является песчаные и глинистые грунты.

2.3. Результаты обследования фундаментов.

Обследование фундаментов выполнялось по представленной проектной документации, т.к. отсутствуют дефекты свидетельствующие о снижение несущей способности фундаментов здания, а также не планируется реконструкция здания с увеличением нагрузки на фундаменты. Учитывая выявленные дефекты в виде трещин в железобетонных стенах подвала и просадку участка дорожного покрытия, прилегающего к зданию, было выполнено георадиолокационное исследование грунтов основания здания и дорожного покрытия на участке вдоль оси «А» (результаты исследования см. Приложение 7). В результате проведенного георадиолокационного исследования грунтов установлено, что на участке просадки асфальтобетонного покрытия глубина проседания грунта составляет до 0,8м. Ниже уровня подошвы фундаментной плиты просадки грунта не выявлены.

Таблица 3. Описание конструкций и состояния фундаментов здания.

1.	Количество открытых шурфов для выборочного обследования основания и фундаментов	Обследование фундаментов выполнялось по представленной проектной документации.

Определить стоимость и сроки On-line

2.	Тип фундамента	Монолитная железобетонная плита на естественном основании.
3.	Глубина заложения фундамента	-2,8 – 3,3м от уровня земли
4.	Описание фундамента	Толщина фундаментной плиты 300мм. Фоновое армирование плиты выполнено арматурными стержнями Ø12мм А500С с шагом 300мм. Дополнительное армирование в нижней зоне выполнено в местах устройства колонн арматурными стержнями Ø25 и 32мм А500С с шагом 100мм. Дополнительное армирование в верхней зоне выполнено на участках между колоннами арматурными стержнями Ø16мм А500С с шагом 300мм. Также установлены дополнительные гнутые стержни Ø12мм А500С в местах опирания колон для восприятия поперечных сил. В местах устройства приямков выполнено обрамление арматурными стержнями Ø12мм А500С. Под фундаментной плитой выполнена подготовка из бетона В10 толщиной 70мм, по которой выполнена гидроизоляция рулонным битумным материалом и защитная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 30мм.
5.	Описание материалов фундамента	Арматурные стержни класса А500С. Бетон плиты – В25.
6.	Гидроизоляция фундамента и стен (наличие, состояние)	-
7.	Характеристика грунтов оснований фундамента согласно ГОСТ 25100-95 "Грунты. Классификация"	Согласно проведенному георадиолокационному исследованию основанием фундаментной плиты являются пески и суглинки влажные.
8.	Качество и состояние	Дефекты свидетельствующие о снижение

Посмотреть другие примеры

	фундамента	несущей способности фундамента здания не выявлены.
9.	Выводы	Фундаменты здания основаны на естественных грунтах, находятся в ***работоспособном техническом*** состоянии.

2.4. Результаты обследования колонн.

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

Таблица 4. Описание конструкций и состояния колонн.

1.	Конструкция колонн	Пролет и шаг между колоннами внутри здания составляет: от 2,9 до 6,7метров в продольном направлении; 5,0; 5,2; 6,8 метров в поперечном направлении. Колонны выполнены из монолитного железобетона сечением 300х300мм. Высота колонн: Подвал – 2,67м; 1-й этаж – 3,65м; 2-й этаж – 3,65м; Кровля – 1,36м; Армирование колонн в подвале и на 1-м этаже в центральной части здания выполнено арматурными стержнями Ø25мм А500С в количестве 4-х штук. Армирование колонн в подвале и на 1-м этаже по наружным осям здания выполнено арматурными стержнями Ø16мм А500С в количестве 4-х штук. Армирование всех колонн на 2-м этаже здания выполнено арматурными стержнями Ø16мм А500С в количестве 4-х штук. Поперечное армирование выполнено

Определить стоимость и сроки On-line

		хомутами из арматурных стержней Ø8мм А500С с шагом 100мм в нижней и верхней зонах и с шагом 200мм в центральной части. Сопряжение колонн с фундаментной плитой и плитами перекрытия - жесткое.
2.	Наружное оформление (наличие штукатурки, облицовка плитками, и пр.)	В помещениях подвала отделка колонн выполнена окраской водными составами. В помещениях сан. узлов выполнена облицовка керамической плиткой. На 1-м и 2-м этажах наружное оформление колонн отсутствует.
3.	Материал колонн	Согласно проведенному исследованию класс бетона колонн В20.
4.	Качество и состояние колонн	При обследовании колонн выявлены следующие дефекты: поверхностные пустоты, раковины, сколы, без оголения рабочей арматуры.
5.	Выводы по состоянию колонн.	Общее состояние колонн в целом оценивается как ***работоспособное***. Необходимо выполнить косметический ремонт колонн.

2.5. Результаты обследования стен здания.

Произведено сплошное обследование несущих железобетонных стен здания. Ниже представлено описание конструкции и технического состояния стен.

Таблица 5. Описание конструкций стен здания.

1.	Конструкция стен	Несущие стены здания выполнены из монолитного железобетона. Стены здания выполнены для устройства лестниц, которые одновременно являются диафрагмами жесткости, толщина стен лестничных маршей – 220мм; 250мм. В подвале выполнены

Посмотреть другие примеры

		монолитные железобетонные стены по наружным осям здания, толщина наружных стен 250мм. Кроме того в подвале присутствуют внутренние железобетонные стены толщиной 200мм. Высота стен: Подвал – 2,67м; 1-й этаж – 3,65м; 2-й этаж – 3,65м; Кровля – 1,36м; Армирование стен в подвале и на 1-м и 2-м этажах здания выполнено арматурными стержнями Ø12мм А500С с шагом 300мм. Поперечное армирование выполнено арматурными стержнями Ø12мм А500С с шагом 300мм. Сопряжение стен с фундаментной плитой и плитами перекрытия - жесткое. Наружные стены выполнены из пенобетонных блоков, с облицовкой металлическим вентилируемым фасадом. Внутренние стены выполнены из пенобетонных блоков и монолитного железобетона.
2.	Наружное оформление (наличие штукатурки, облицовка плитками, и пр.)	В помещениях подвала отделка стен выполнена окраской водными составами. В помещениях сан. узлов выполнена облицовка керамической плиткой. На 1-м и 2-м этажах наружное оформление железобетонных несущих стен выполнена окраской водными составами.
3.	Материал стен	Согласно проведенному исследованию класс бетона стен В20.
4.	Качество и состояние стен	При обследовании стен выявлены следующие дефекты: - Трещины во внутренней стене подвала по оси «Б» в осях «9-11» (дефект П-3, фото 19). Трещины образовались в наклонном

Определить стоимость и сроки On-line

		направлении, глубина раскрытия трещин 60-90мм. Данный дефект образовался в результате физического износа здания и технологических нарушений при производстве работ. - Трещина в ненесущих стенах из пеноблоков на первом этаже в осях «2-3/Г-Д» (дефект 1-5, фото 31). Трещина образуется от угла проема и распространяется в верхнем направлении. Данный дефект образовался в следствии естественной деформации железобетонно каркаса здания (прогиб плиты перекрытия) и отсутствия армирования кладки из пенобетонных блоков. - Трещина на участке сопряжения стен из пеноблоков и железобетонных стен на первом этаже на пересечении осей «3-Г» (дефект 1-6, фото 32). Трещина образовались в вертикальном направлении, трещина сквозная. Данный дефект образовался в следствии естественной деформации железобетонно каркаса здания (прогиб плиты перекрытия) и отсутствия деформационного шва на участке сопряжения разнородных типов конструкции стен. - Трещина во внутренней стене 2-го этажа на участке сопряжения стены и плиты перекрытия оси «Б» в осях «9-11» (дефект 2-2, фото 26). Трещина образовались в горизонтальном направлении. На данном участке, по технологической необходимости, выполнено устройство шва бетонирования. Трещина образовалась в следствии деформации каркаса здания и физического износа.

Посмотреть другие примеры

		Также выявлены следы протечек на участке сопряжения стен подвала и фундаментной плиты.
5.	Выводы по состоянию стен.	Общее состояние стен в целом оценивается как ***работоспособное***. Необходимо выполнить косметический ремонт стен.

2.6. Результаты обследования перекрытий и покрытия здания.

Визуальное и инструментальное обследование перекрытий и покрытия производилось в выборочном порядке. Ниже представлено описание конструкций и состояния плит перекрытий и покрытия.

Таблица 6. Описание конструкций перекрытий и покрытия здания.

1.	Конструкция плит перекрытий и покрытия	Плиты перекрытий и покрытия здания выполнены из монолитного железобетона. Подвальное перекрытие монолитное железобетонное, толщиной 250мм. Плиты перекрытия между первым и вторым этажом и плита покрытия монолитные железобетонные, толщиной 250мм с контурными балками высотой 250мм (до низа перекрытия), шириной 200мм. Фоновое армирование плит выполнено арматурными стержнями Ø12мм А500С с шагом 300мм. Дополнительное армирование в нижней зоне выполнено на участках между колоннами арматурными стержнями Ø12мм и Ø16мм А500С с шагом 300мм. Дополнительное армирование в верхней зоне выполнено на участках опирания плит на колонны арматурными стержнями Ø16мм и Ø22 мм А500С с шагом 150мм. Также установлены дополнительные гнутые стержни Ø12мм А500С в местах опирания плит н

Определить стоимость и сроки On-line

		аколоны для восприятия поперечных сил. Армирование балок выполнено в верхней зоне арматурными стержнями Ø12мм А500С в кол-ве 2 шт., в нижней зоне арматурными стержнями Ø16мм А500С в кол-ве 2 шт. Поперечное армирование балок выполнено хомутами из арматуры Ø12мм А500С с шагом 300мм.
2.	Наружное оформление (наличие штукатурки, облицовка плитками, и пр.)	В помещениях подвала нижняя поверхность плиты перекрытия окрашена. По плите покрытия выполнено устройство конструкции кровли. На остальных участках отделка поверхностей плит перекрытий и покрытия отсутствует.
3.	Материал плит перекрытий и покрытия	Согласно проведенному исследованию класс бетона стен В15.
4.	Качество и состояние плит перекрытий и покрытия	При обследовании плит перекрытий и плиты покрытия выявлены следующие дефекты: - Следы протечек на нижней поверхности плиты перекрытия подвала вдоль цифровых между осей «6-7» в осях «В-Д» (дефект П-2, фото 18). На данном участке при производстве работ выполнено устройство технологического шва бетонирования (перерыв при бетонировании плиты), следовательно, однородность бетонного камня нарушена. При попадании воды на поверхность плиты перекрытия происходит ее проникновение в помещение подвала. - Трещины на нижней поверхности плиты между первым и вторым этажом на участке в осях «3-9/В-Г» (дефект 1-1, фото 21). Трещины образовались в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ (недостаточное увлажнение бетона,

Посмотреть другие примеры

		недостаточная подвижность бетонной смеси, и пр.) и физического износа конструкций. - Оголение арматурных стержней плиты между первым и вторым этажом на участке устройства проема в осях «8/А-В» (дефект 1-2, фото 22). Оголения образовалось в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ. - Трещины на нижней поверхности плиты покрытия на участке в осях «3-9/В-Г» (дефект 2-1, фото 25). Трещины образовались в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ (недостаточное увлажнение бетона, недостаточная подвижность бетонной смеси, и пр.) и физического износа конструкций. - Следы протечек на нижней поверхности плиты покрытия в осях «8-9/А-В» (дефект 2-5, фото 29). На данном участке при производстве работ выполнено устройство технологических швов бетонирования (перерыв при бетонировании плиты), следовательно, однородность бетонного камня нарушена. Износ кровельного пирога приводит к попаданию атмосферных осадков на поверхность плиты покрытия с последующим проникновением влаги в помещение второго этажа. Также выявлен класс бетона плит перекрытий и плиты покрытия значительно ниже проектного (В15 – фактический класс, В25 - проектный.
5.	Выводы по состоянию плит перекрытий и покрытия.	Учитывая выявленные дефекты, в виде трещин на нижней поверхности плиты перекрытия и плиты покрытия, а также

Определить стоимость и сроки On-line

		класс бетона значительно ниже проектного, для предотвращения их развития при дальнейшей эксплуатации здания рекомендуется выполнить усиление конструкций плит на данных участках. Общее состояние плит перекрытий и плиты покрытия в целом оценивается как ***работоспособное***.

2.7. Результаты обследования кровли здания

Таблица 7. Описание конструкций кровли.

Параметр	Описание
1. Конструкция кровли	Кровля здания плоская с внутренним водостоком. Гидроизолирующим слоем является битумный рулонный материал. Конструкция кровля многослойная, выполнена по железобетонной плите покрытия. В 2020 году выполнен ремонт кровли устройством дополнительной стяжки, по существующему гидроизоляционному ковру, и устройство нового гидроизоляционного ковра из наплавляемого рулонного битумного материала - Техноэласт. Начиная от поверхности плиты покрытия, расположены следующие слои: - Экструдированный пенополистирол; - Разуклонка керамзитовым гравием; - Цементно-песчаная стяжка; - Рулонный битумный гидроизоляционный материал; - Цементно-песчаная стяжка; - Рулонный битумный материал Техноэласт.
3. Качество конструкции кров-	В результате проведенного обследования

Посмотреть другие примеры

ли	недостатков конструкции кровли не выявлено. Выявленные протечки на потолке второго этажа образовались до производства работ по устройству дополнительного гидроизоляционного слоя.
5. Общее состояние элементов конструкции кровли	Общее состояние конструкции кровли – **работоспособное.**

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 _____ с анкерным устройством II-го типа при глубине заделки анкера 37мм и рабочей глубине 35 мм (Свидетельство о поверке №397228 от 20.07.2020г.). Для ультразвукового метода – тестер ультразвуковой _____, зав.№ 894, свидетельство о поверке от 21.07.2020г.

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

Определить стоимость и сроки On-line

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:

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

Где: $S^2_{Тн.м.}$ – средняя квадратическая ошибка построенной градуировочной зависимости; $S^2_{Тм.о.с}$ – 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 Пульсар 2.М, мкс.	Прочность по результатам испытаний, $R_{iф}$
1	2	3	4
1	Стены подвала	28,9	21,6
2	Плита на отм. 1-го этажа	25,2	18,1
3	Плита на отм. 2-го этажа	31,5	22,3

Таблица 9

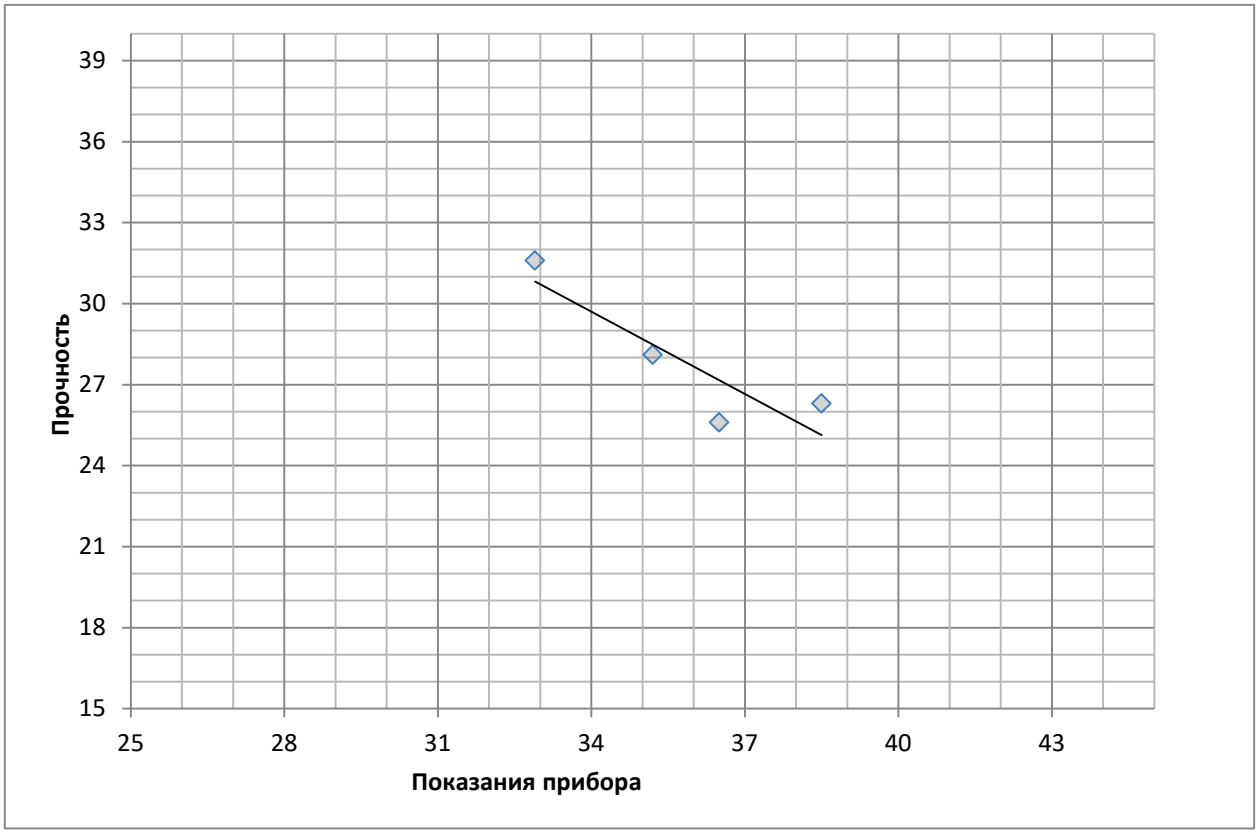
-1,6063311	90,9050919
0,1756688	6,412786

Посмотреть другие примеры

0,6603860	3,1821268
83,6143343	43,0000000
846,6729713	435,4150287

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



Определить стоимость и сроки On-line

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:

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

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

$$B_ф = \frac{R_m}{K_T}.$$

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:

$$B_ф = R_m - t_β \frac{S_T}{\sqrt{n}},$$

Посмотреть другие примеры

Заключение

На момент проведения испытаний прочность бетона монолитных железобетонных конструкций определенная на основании данных тестера ультразвукового _____ зав.№ 894 и данных прибора _____ зав. №496 составляет:

Многофункциональный комплекс дорожного сервиса обслуживания участников дорожного движения по адресу:

_____:

- **для колонн** из проектного класса бетона В25, в диапазоне от 34,43 до 38,97 Мпа, что соответствует фактическому классу **бетона В20** (80% от проектного класса бетона);

- **для стен** из проектного класса бетона В25, в диапазоне от 33,57 до 35,17 Мпа, что соответствует фактическому классу **бетона В20** (80% от проектного класса бетона);

- **для плит перекрытия и покрытия** из проектного класса бетона В25, в диапазоне от 25,00 до 27,41 Мпа, что соответствует фактическому классу **бетона В15** (60% от проектного класса бетона);

Данные по результатам измерения прочности бетона колонн здания методом ультразвуковой диагностики

№ конролируемых конструкций	Дата изготовления конструкций	Дата испытания	№ контролируемых участков	Фактическая прочность бетона по град. Зависимости Rфакт		Среднеквадратическая ошибка градуировочной зависимости, St	Фактический класс бетона Вф	Значение класса бетона в % от проектного
				Участка	Средняя			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		05.08.2020	1	38,54	37,76	3,57	20	80,0%
			2	38,70				
			3	36,77				
			4	38,22				
			5	37,74				
			6	36,61				
2			1	35,17	34,68		20	80,0%
			2	35,33				
			3	36,13				

Определить стоимость и сроки On-line

			4	33,88				
			5	33,72				
			6	33,88				
3			1	36,13	36,4		20	80,0%
			2	35,81				
			3	37,25				
			4	36,61				
			5	35,97				
			6	36,61				
4			1	36,93	35,92		20	80,0%
			2	35,81				
			3	35,33				
			4	37,25				
			5	35,49				
			6	34,68				
5			1	36,61	37,47		20	80,0%
			2	36,45				
			3	37,57				
			4	37,41				
			5	38,7				
			6	38,06				
6			1	38,22	38,08		20	80,0%
			2	37,41				
			3	36,61				
			4	39,02				
			5	38,05				
			6	38,7				
7			1	35,49	35,62		20	80,0%
			2	34,84				
			3	35,65				
			4	36,61				
			5	35,49				
			6	35,65				
8			1	37,41	37,52		20	80,0%
			2	38,86				
			3	37,41				
			4	37,25				
			5	36,77				
			6	37,41				
9			1	38,38	38,24		20	80,0%
			2	38,54				
			3	38,22				
			4	38,38				
			5	37,90				
			6	38,06				
10			1	36,45	36,40		20	80,0%
			2	35,65				
			3	37,57				

Посмотреть другие примеры

			4	35,65				
			5	37,09				
			6	35,97				
11			1	37,25	36,02		20	80,0%
			2	36,13				
			3	36,29				
			4	36,77				
			5	35,00				
			6	34,68				
12			1	36,61	36,99		20	80,0%
			2	37,90				
			3	37,25				
			4	36,29				
			5	36,61				
			6	37,25				
13			1	36,13	36,08		20	80,0%
			2	35,81				
			3	36,13				
			4	36,13				
			5	37,25				
			6	35,00				
14		05.08.2020	1	35,49	34,55	3,57	20	80,0%
			2	34,36				
			3	34,04				
			4	35,65				
			5	33,56				
			6	34,20				
15			1	34,52	36,08		32	106,7%
			2	36,13				
			3	36,45				
			4	36,93				
			5	35,81				
			6	36,61				
16			1	39,34	38,97		20	80,0%
			2	38,70				
			3	37,57				
			4	39,34				
			5	39,50				
			6	39,34				
17			1	37,25	36,88		20	80,0%
			2	36,13				
			3	37,09				
			4	37,74				
			5	35,49				
			6	37,57				
18			1	37,41	36,66		20	80,0%
			2	35,33				
			3	36,13				

Определить стоимость и сроки On-line

			4	37,25				
			5	37,41				
			6	36,45				
19			1	37,25	36,02	3,57	20	80,0%
			2	36,45				
			3	35,49				
			4	36,45				
			5	35,81				
			6	34,68				
20			1	36,45	35,38		20	80,0%
			2	35,81				
			3	34,68				
			4	34,52				
			5	34,04				
			6	36,77				
21			1	36,13	35,46		20	80,0%
			2	35,65				
			3	36,13				
			4	35,33				
			5	35,00				
			6	34,52				
22			1	37,09	35,73		20	80,0%
			2	35,49				
			3	34,52				
			4	35,33				
			5	36,77				
			6	35,17				
23			1	34,84	35,38		31	103,3%
			2	35,17				
			3	34,84				
			4	35,33				
			5	35,97				
			6	36,13				
24			1	37,90	37,71		20	80,0%
			2	38,70				
			3	38,38				
			4	36,61				
			5	37,25				
			6	37,41				
25			1	35,81	35,38		20	80,0%
			2	35,00				
			3	35,17				
			4	35,65				
			5	35,17				
			6	35,49				
26		05.08.2020	1	34,84	35,57	3,57	20	80,0%
			2	34,52				
			3	35,17				

Посмотреть другие примеры

			4	36,61				
			5	35,49				
			6	36,77				
27			1	34,84	35,51		20	80,0%
			2	35,97				
			3	35,49				
			4	36,45				
			5	35,65				
			6	34,68				
28			1	34,52	33,85		20	80,0%
			2	33,72				
			3	33,08				
			4	34,02				
			5	34,04				
			6	33,56				
29			1	37,41	37,71		20	80,0%
			2	37,74				
			3	36,77				
			4	38,22				
			5	38,54				
			6	37,57				
30			1	34,68	35,54		20	80,0%
			2	36,13				
			3	36,77				
			4	35,81				
			5	34,84				
			6	35,00				
31			1	37,90	37,36		20	80,0%
			2	37,25				
			3	37,41				
			4	36,29				
			5	37,41				
			6	37,90				
32			1	37,41	36,96		20	80,0%
			2	37,25				
			3	37,09				
			4	37,41				
			5	37,41				
			6	35,17				
33			1	34,68	34,60		20	80,0%
			2	33,88				
			3	36,13				
			4	35,17				
			5	33,88				
			6	33,88				
34			1	35,97	35,92		20	80,0%
			2	36,77				
			3	37,25				

Определить стоимость и сроки On-line

			4	35,33				
			5	34,68				
			6	35,49				
35			1	36,61	35,94		20	80,0%
			2	34,36				
			3	36,29				
			4	35,65				
			5	36,13				
			6	36,61				
36			1	35,17	34,55		20	80,0%
			2	34,04				
			3	35,49				
			4	33,08				
			5	34,20				
			6	35,33				
37		05.08.2020	1	37,57	37,71	3,57	20	80,0%
			2	38,38				
			3	38,54				
			4	38,06				
			5	37,09				
			6	36,61				
38			1	38,06	37,98		20	80,0%
			2	37,74				
			3	38,07				
			4	37,90				
			5	37,41				
			6	38,06				
39			1	36,29	37,39		20	80,0%
			2	38,38				
			3	37,25				
			4	38,54				
			5	37,57				
			6	36,29				
40			1	35,49	36,58		20	80,0%
			2	35,81				
			3	38,22				
			4	36,77				
			5	37,41				
			6	35,81				
41			1	35,97	35,03		20	80,0%
			2	34,52				
			3	35,00				
			4	35,49				
			5	34,04				
			6	35,17				

Примечание:

Посмотреть другие примеры

№ контролируемых конструкций: 1-7 – подвал;
№ контролируемых конструкций: 8-22 – 1 этаж;
№ контролируемых конструкций: 23-41 – 2 этаж.

Данные по результатам измерения прочности бетона стен здания методом ультразвуковой диагностики

№ контролируемых конструкций	Дата изготовления конструкций	Дата испытания	Фактическая прочность бетона по град. Зависимости Rфакт		Среднеквадратическое отклонение прочности бетона, Sm	Коэффициент вариации, Vm	Фактический класс бетона Вф	Значение класса бетона в % от проектного
			Участка	Средняя				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
42			33,56					
43			33,24					
44			32,92					
45			35,65					
46			33,40					
47			34,84					
48			34,36					
49			35,00					
50			33,56					
51			33,72	34,30			20	80,0%
52			34,84					
53			33,56					
54			35,81					
55			35,49					
56		05.08.2020	33,24		2,21	4,97%		
57			35,00					
58			34,36					
59			35,49					
60			33,72					
61			33,24					
62			35,17					
63			33,40					
64			34,36					
65			33,72					
66			34,20	34,04			20	80,0%
67			34,36					
68			31,95					
69			33,40					
70			34,04					
71			34,52					

Определить стоимость и сроки On-line

72			34,04					
73			33,40					
74			33,72					
75			35,65					
76			34,04					
77			35,97					
78			33,56					

Продолжение таблицы

№ контролируемых конструкций	Дата изготовления конструкций	Дата испытания	Фактическая прочность бетона по град. Зависимости Rфакт		Среднеквадратическое отклонение прочности бетона, Sm	Коэффициент вариации, Vm	Фактический класс бетона Вф	Значение класса бетона в % от проектного
			Участка	Средняя				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
79			34,65					
80			35,48					
81			33,95					
82			34,02					
83			34,98					
84			34,56					
85			35,48					
86			36,24					
87			35,78					
88		05.08.2020	34,57		2,21	4,97%		
89			35,34					
90			35,94					
91			34,35	35,17			32	107%
92			33,57					
93			35,26					
94			35,41					
95			36,02					
96			34,59					
97			35,03					
98			35,47					

Примечание:

№ контролируемых конструкций: 42-60 – стены подвала;
№ контролируемых конструкций: 61-78 – стены 1-го этажа;
№ контролируемых конструкций: 79-98 – стены 2-го этажа.

Посмотреть другие примеры

Данные по результатам измерения прочности плит перекрытия производственного корпуса методом ультразвуковой диагностики

№ контролируемых конструкций	Дата изготовления конструкций	Дата испытания	Фактическая прочность бетона по град. Зависимости Rфакт		Среднеквадратическое отклонение прочности бетона, Sm	Коэффициент вариации, Vm	Фактический класс бетона Вф	Значение класса бетона в % от проектного
			Участка	Средняя				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			26,77					
2			25,97					
3			25,17					
4			27,41					
5			26,93	26,16			15	60,0%
6			25,81					
7			25,00					
8			25,65					
9			26,29					
10			26,61					
11			25,49					
12			26,45					
13			25,33					
14			27,09					
15			27,09					
16		05.08.2020	26,54	26,29	2,7	3,57%	15	60,0%
17			25,87					
18			25,45					
19			27,41					
20			26,58					
21			25,93					
22			27,25					
23			26,41					
24			25,94					
25			27,25					
26			26,54	26,51			15	60,0%
27			26,05					
28			25,78					
29			27,21					
30			26,59					
31			26,12					

Примечание:
№ контролируемых конструкций: 1-10 – плита на отм. 1-го этажа;
№ контролируемых конструкций: 11-21 – плита на отм. 2-го этажа;
№ контролируемых конструкций: 22-31 – плита покрытия.

Определить стоимость и сроки On-line

2.9. Определение несущей способности строительных конструкций.

Несущая способность конструкций перекрытия и покрытия была определена с использованием расчетного комплекса SCAD 21.1. Для определения несущей способности конструкций было выполнено моделирование железобетонного каркаса с использованием метода конечных элементов.

Расчетная модель были загружена последовательно: собственным весом железобетонных конструкций, собственным весом конструкции пола, временной нагрузкой, нагрузкой от технологического оборудования.

Результатом расчета являются требуемое армирование плит и балок перекрытий, колонн и стен здания. Путем сопоставления полученных результатов и фактического армирования плит и балок перекрытий и покрытия, колонн и стен здания определена максимальна несущая способность каркаса здания.

Ниже представлены результаты поверочного расчета.

Плита на отметке первого этажа, сбор нагрузок:

Нагрузки на перекрытие на отм. 1-го этажа

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция пола, 80мм, 1800 кг/м3	0,144	1,2	0,173	
Полезная нагрузка					
3	Временная нагрузка, на 1м2 по всей площади плиты	0,3	1,2	0,36	
4	Дополнительная технологическая нагрузка в осях 1-11/Г-Д	0,8	1,2	0,96	
5	Дополнительная технологическая нагрузка в осях 1-11/А-В	0,4	1,2	0,48	

Посмотреть другие примеры

Нагрузки на перекрытие на отм. 2-го этажа

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция пола, 80мм, 1800 кг/м3	0,144	1,2	0,173	
3	Наружное витражное остекление, тонн/м.п.	0,2	1,2	0,24	
4	Ограждающие конструкции, тонн м/п	0,5	1,2	0,6	
Полезная нагрузка					
5	Временная нагрузка, на 1м2 по всей площади плиты	0,2	1,2	0,24	

Нагрузки на плиту покрытия

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция кровли,	0,4	1,2	0,48	
3	Конструкции парапета, тонн/м.п.	0,2	1,2	0,24	
Полезная нагрузка					
4	Снеговая нагрузка	0,14	1,4	0,196	

Учитывая принятые нагрузки, а также то, что при расчете на образование трещин (2-я группа предельных состояний) временная нагрузка принята как длительно действующая (без учета коэффициента сочетания, нагрузка принята 100% на каждый квадратный метр конструкции плит, а также без учета коэффициента равном 0,35-кратковременная часть нагрузки, вся нагрузка принята как длительная), в результате расчета получены следующие результаты:

Плита на отм. 1-го этажа: Выявлено недостаточное армирование (20%) в нижней зоне в осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 6-9/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом приложенной нагрузки от стяжки толщиной 80мм (временная нагрузка) – 250кг/м2.

Определить стоимость и сроки On-line

Плита на отм. 2-го этажа: Выявлено недостаточное армирование (15%) в нижней зоне осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 3-8/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом приложенной нагрузки от стяжки толщиной 80мм – 180кг/м2 – максимальная временная нагрузка.

Плита покрытия: Выявлено недостаточное армирование (40%) в нижней зоне осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 3-9/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом нормативной снеговой нагрузки 140 кг/м2 – 300кг/м2, максимальный вес конструкции кровли.

Недостаток армирования также подтверждается дефектами в виде трещин, выявленными при обследовании несущего железобетонного каркаса здания.

Максимально допустимая полезная нагрузка на плиты перекрытия, с учетом конструкции пола 80мм плотностью 1800кг/м3:

Плита на отм. -0.050:

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), по всей площади за исключением участка в осях 6-7/В-Г – **300 гк/м2;**

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), в осях 6-7/В-Г – **250 гк/м2;**

Технологическая нагрузка (стационарное оборудование), в осях 1-11/Г-Д – **800 кг/м2;**

Технологическая нагрузка (стационарное оборудование), в осях 1-11/А-В – **400 кг/м2;**

Плита на отм. +3.820:

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), по всей площади за исключением участка в осях 6-7/В-Г – **200 кг/м2;** на участке в осях 6-7/В-Г – **180 кг/м2.**

Посмотреть другие примеры

Максимально возможный вес конструкции кровли, с учетом снеговой нагрузки 140кг/м2:

Постоянная нагрузка (кровельный «пирог») – **300 кг/м2;** фактический вес конструкции кровли - **200 кг/м2.**

Результаты расчета колонн

Колонна подвала: Выявлена недостаточная несущая способность (18%); параметр – Деформации в сжатом бетоне. Прочность по предельной продольной силе сечения - **Коэффициент использования - 0,855.** Рекомендуется выполнить перерасчет колонны подвала после уточнения фактической проектной технологической нагрузки.

Колонна 1-го этажа. Тип. 1 (армирование 4Ø25A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями - **Коэффициент использования - 0,81.**

Колонна 1-го этажа. Тип. 2 (армирование 4Ø16A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по предельному моменту сечения - **Коэффициент использования - 0,437.**

Колонна 2-го этажа (армирование 4Ø16A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по предельному моменту сечения - **Коэффициент использования - 0,649.**

Определить стоимость и сроки On-line

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».

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.

Посмотреть другие примеры

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).

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

Определить стоимость и сроки On-line

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.

Таблица 11. 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 (колонны)		+				Работоспособное
3	Стены		+				Работоспособное
5	Плиты перекрытия и покрытия		+				Работоспособное
6	Кровля		+				Работоспособное

Посмотреть другие примеры

4. ВЫВОДЫ

По результатам технического обследования Многофункционального здания по адресу: _____.

Фундаменты.

Дефекты свидетельствующие о снижение несущей способности фундамента здания не выявлены. Фундаменты здания основаны на естественных грунтах, находятся в ***работоспособном*** состоянии.

Колонны.

При обследовании колонн выявлены следующие дефекты: поверхностные пустоты, раковины, сколы, без оголения рабочей арматуры. Общее состояние колонн в целом оценивается как ***работоспособное***. Необходимо выполнить косметический ремонт колонн.

Стены.

При обследовании стен выявлены следующие дефекты:

- Трещины во внутренней стене подвала по оси «Б» в осях «9-11» (дефект П-3, фото 19). Трещины образовались в наклонном направлении, глубина раскрытия трещин 60-90мм. Данный дефект образовался в результате физического износа здания и технологических нарушений при производстве работ.

- Трещина в ненесущих стенах из пеноблоков на первом этаже в осях «2-3/Г-Д» (дефект 1-5, фото 31). Трещина образуется от угла проема и распространяется в верхнем направлении. Данный дефект образовался в следствии естественной деформации железобетонно каркаса здания (прогиб плиты перекрытия) и отсутствия армирования кладки из пенобетонных блоков.

- Трещина на участке сопряжения стен из пеноблоков и железобетонных стен на первом этаже на пересечении осей «3-Г» (дефект 1-6, фото 32). Трещина образовались в вертикальном направлении, трещина сквозная. Данный дефект обра-

Определить стоимость и сроки On-line

зовался в следствии естественной деформации железобетонно каркаса здания (прогиб плиты перекрытия) и отсутствия деформационного шва на участке сопряжения разнородных типов конструкции стен.

- Трещина во внутренней стене 2-го этажа на участке сопряжения стены и плиты перекрытия оси «Б» в осях «9-11» (дефект 2-2, фото 26). Трещина образовались в горизонтальном направлении. На данном участке, по технологической необходимости, выполнено устройство шва бетонирования. Трещина образовалась в следствии деформации каркаса здания и физического износа.

Также выявлены следы протечек на участке сопряжения стен подвала и фундаментной плиты.

Общее состояние стен в целом оценивается как ***работоспособное.*** Необходимо выполнить косметический ремонт стен.

Перекрытия и покрытие здания.

При обследовании плит перекрытий и плиты покрытия выявлены следующие дефекты:

- Следы протечек на нижней поверхности плиты перекрытия подвала вдоль цифровых между осей «6-7» в осях «В-Д» (дефект П-2, фото 18). На данном участке при производстве работ выполнено устройство технологического шва бетонирования (перерыв при бетонировании плиты), следовательно, однородность бетонного камня нарушена. При попадании воды на поверхность плиты перекрытия происходит ее проникновение в помещение подвала.

- Трещины на нижней поверхности плиты между первым и вторым этажом на участке в осях «3-9/В-Г» (дефект 1-1, фото 21). Трещины образовались в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ (недостаточное увлажнение бетона, недостаточная подвижность бетонной смеси, и пр.) и физического износа конструкций.

- Оголение арматурных стержней плиты между первым и вторым этажом на участке устройства проема в осях «8/А-В» (дефект 1-2, фото 22). Оголения обра-

Посмотреть другие примеры

зовалось в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ.

- Трещины на нижней поверхности плиты покрытия на участке в осях «3-9/В-Г» (дефект 2-1, фото 25). Трещины образовались в результате технологических нарушений при производстве бетонных работ (недостаточное увлажнение бетона, недостаточная подвижность бетонной смеси, и пр.) и физического износа конструкций.

- Следы протечек на нижней поверхности плиты покрытия в осях «8-9/А-В» (дефект 2-5, фото 29). На данном участке при производстве работ выполнено устройство технологических швов бетонирования (перерыв при бетонировании плиты), следовательно, однородность бетонного камня нарушена. Износ кровельного пирога приводит к попаданию атмосферных осадков на поверхность плиты покрытия с последующим проникновением влаги в помещение второго этажа.

Также выявлен класс бетона плит перекрытий и плиты покрытия значительно ниже проектного (В15 – фактический класс, В25 – проектный).

Учитывая выявленные дефекты, в виде трещин на нижней поверхности плиты перекрытия и плиты покрытия, а также класс бетона значительно ниже проектного, для предотвращения их развития при дальнейшей эксплуатации здания рекомендуется выполнить перерасчет несущей способности с учетом проектных нагрузок и, в случае необходимости, разработать проект усиления.

Общее состояние плит перекрытий и плиты покрытия в целом оценивается как ***работоспособное***.

Конструкции кровли

В результате проведенного обследования недостатков конструкции кровли не выявлено. Выявленные протечки на потолке второго этажа образовались до производства работ по устройству дополнительного гидроизоляционного слоя.

Общее состояние конструкции кровли – **работоспособное.**

Определить стоимость и сроки On-line

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ЗДАНИЯ

В целом состояние здания оценивается как **работоспособное**.

Для полного устранения выявленных дефектов рекомендуется выполнить комплекс ремонтных работ. При разработке проекта реконструкции здания рекомендуется выполнить расчет несущей способности колонн и плит перекрытия и покрытия с учетом фактической технологической нагрузки. По результатам расчета, при необходимости, разработать конструкции усиления.

Строительный эксперт Деникин А.А.

Посмотреть другие примеры

Приложение 1.
Выписка из реестров СРО. Сертификаты поверки оборудования

Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 2.
Схема расположения обследуемого здания

Посмотреть другие примеры

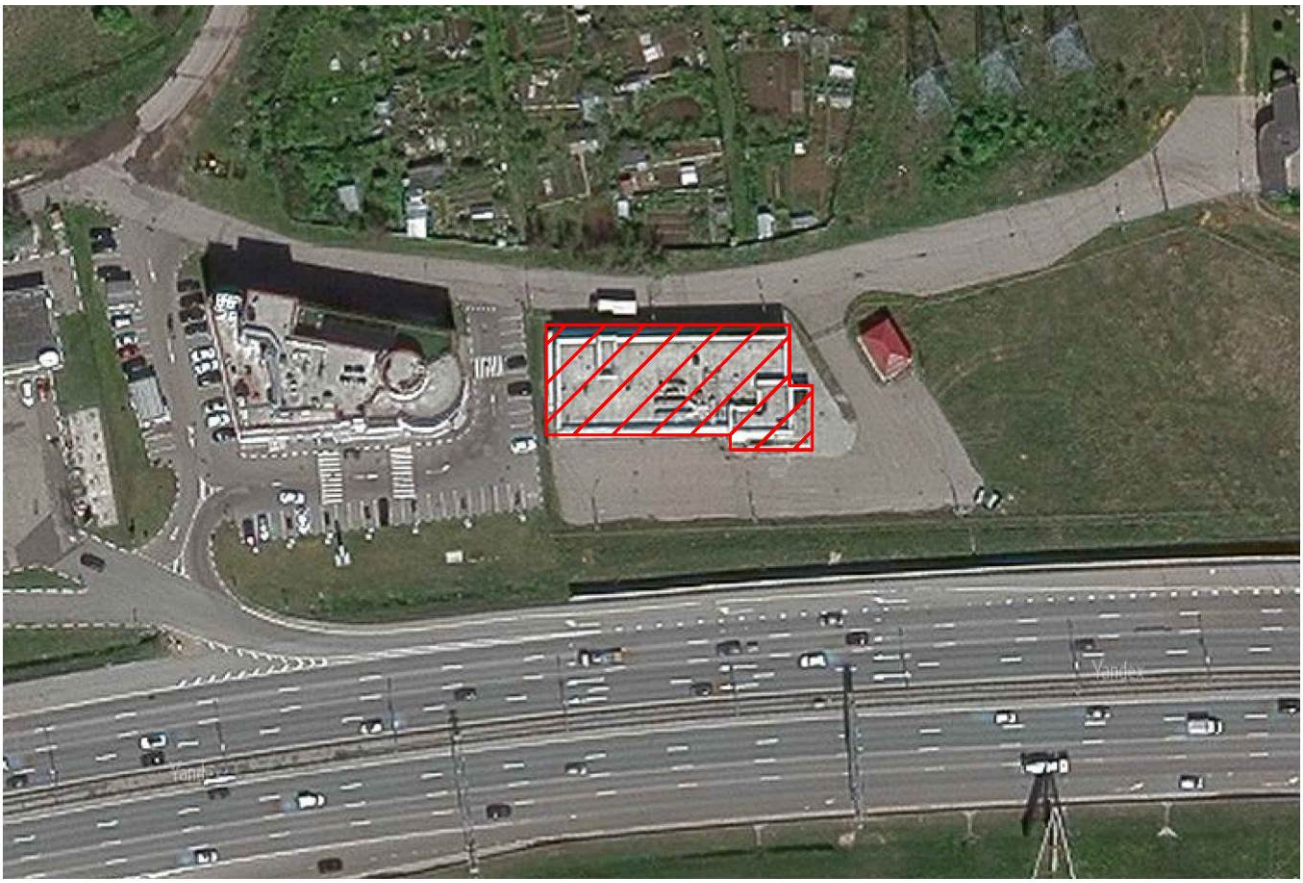


Рис. 1. Схема расположения здания

Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 3.
Ведомость дефектов

Посмотреть другие примеры

№	Наим. дефекта	Располо-жение дефекта	Описание дефекта	Прим.
1	П-1	Стена	Следы протечек	Фото 17
2	П-2	Плита	Следы протечек	Фото 18
3	П-3	Стена	Трещина во внутренней стене	Фото 19
4	1-1	Плита	Трещины на нижней поверхности плиты между первым и вторым этажом	Фото 21
5	1-2	Плита	Оголение арматурных стержней	Фото 22
6	1-3	Колонны	Раковины на поверхности колонн	Фото 23
7	1-4	Балки	Раковины на поверхности балок	Фото 24
8	1-5	Стены	Трещины в ненесущих стенах из пеноблоков	Фото 31
9	1-6	Стены	Трещины на участке сопряжения стен из пеноблоков и железобетонных стен	Фото 32
10	2-1	Плита	Трещины на нижней поверхности плиты покрытия	Фото 25
11	2-2	Стена	Трещина во внутренней стене	Фото 26
12	2-3	Балка	Раковины на поверхности балок	Фото 27
13	2-4	Колонна	Раковины на поверхности колонн	Фото 28
14	2-5	Плита по-крытия	Следы протечек	Фото 29

Примечание: П-подвал; 1 – 1-й этаж; 2 – 2-й этаж.

Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 4.
Фотоматериалы

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
1.		Фасад в осях «1-11/А»
2.		Фасад в осях «А-Д/11»

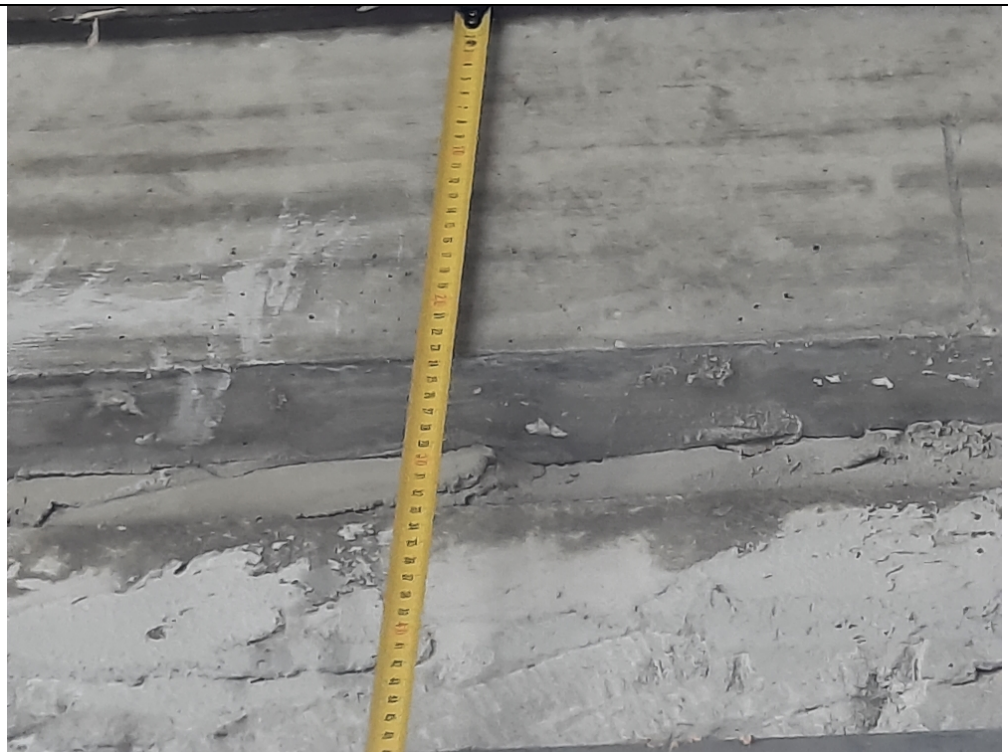
Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
3.		Фасад в осях «11-1/Д»
4.		Фасад в осях «Д-А/1»

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
5.		Колонна здания
6.		Плита перекрытия

Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
7.		Балка перекрытия
8.		Стальные конструкции фасада

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
9.		Конструкции покрытия
10.		Помещения подвала

Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
11.		Помещение первого этажа
12.		Помещение второго этажа

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
13.		Вскрытие арматуры колонн
14.		Плита на отм. 2-го этажа

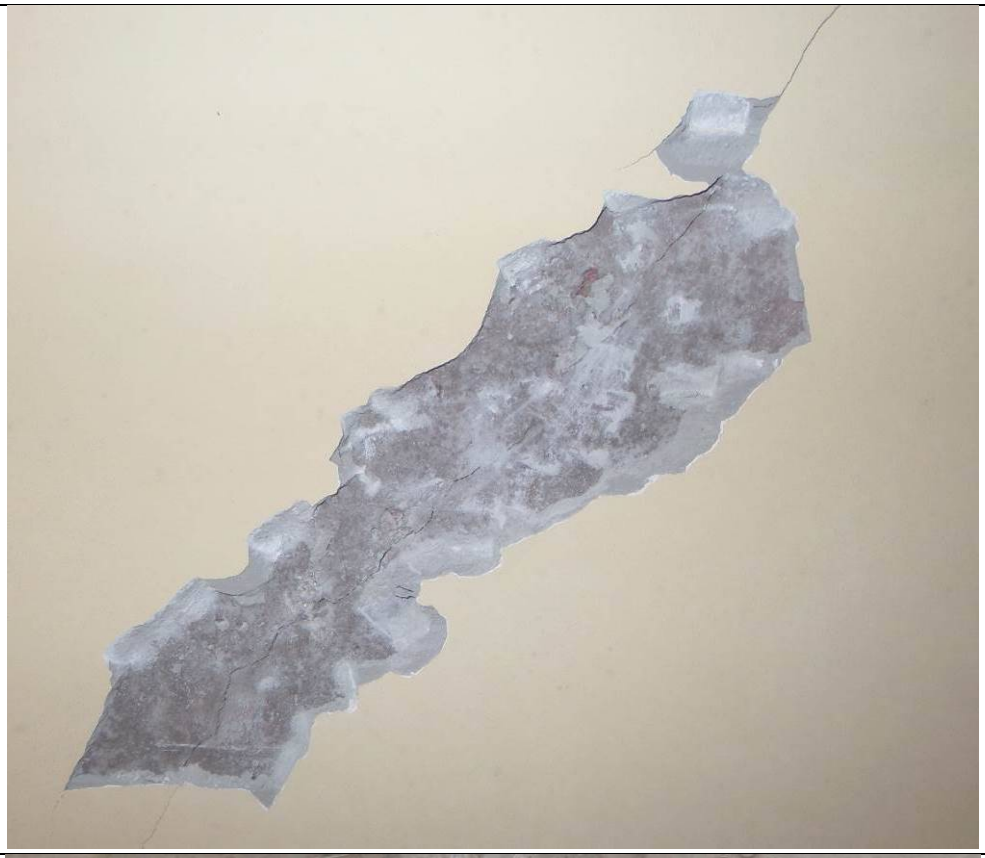
Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
15.		Проведение испытания «отрыв со скалыванием»
16.		Проведение испытания «отрыв со скалыванием»

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
17.		Дефект П-1
18.		Дефект П-2

Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
19.		Дефект П-3
20.		Плита на отм. 2-го этажа. Технологический шов бетонирования

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
21.		Дефект 1-1
22.		Дефект 1-2

Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
23.		Дефект 1-3
24.		Дефект 1-4

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
25.		Дефект 2-1
26.		Дефект 2-2

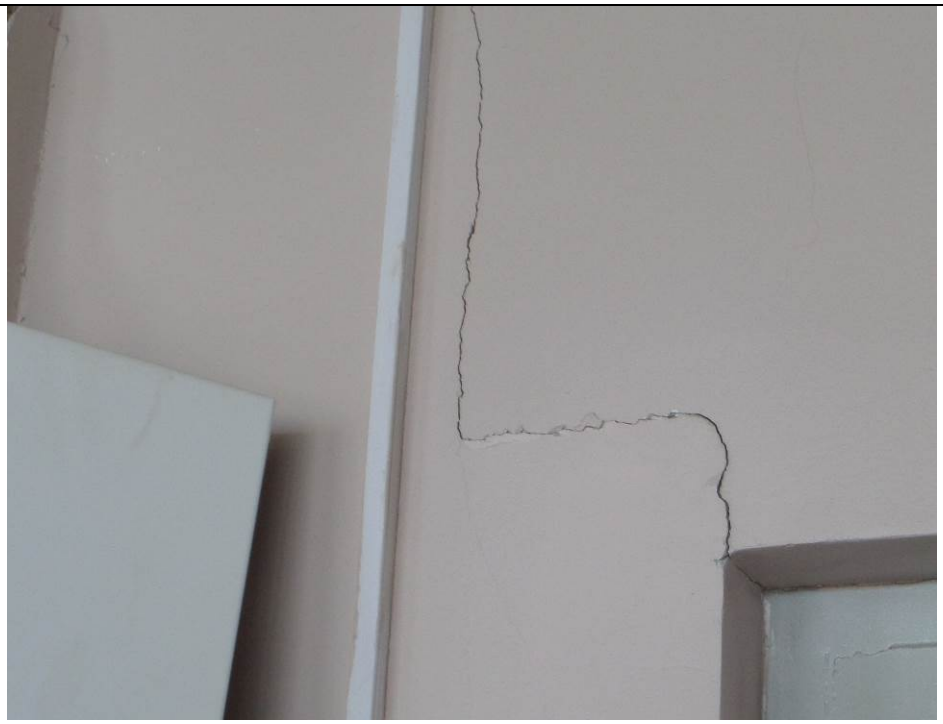
Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
27.		Дефект 2-3
28.		Дефект 2-4

Посмотреть другие примеры

№	Фотоиллюстрации	Примечание
29.		Дефект 2-5
30.		Технологический шов бетонирования в плите покрытия

Определить стоимость и сроки On-line

№	Фотоиллюстрации	Примечание
31.		Дефект 1-5
32.		Дефект 1-6

Посмотреть другие примеры

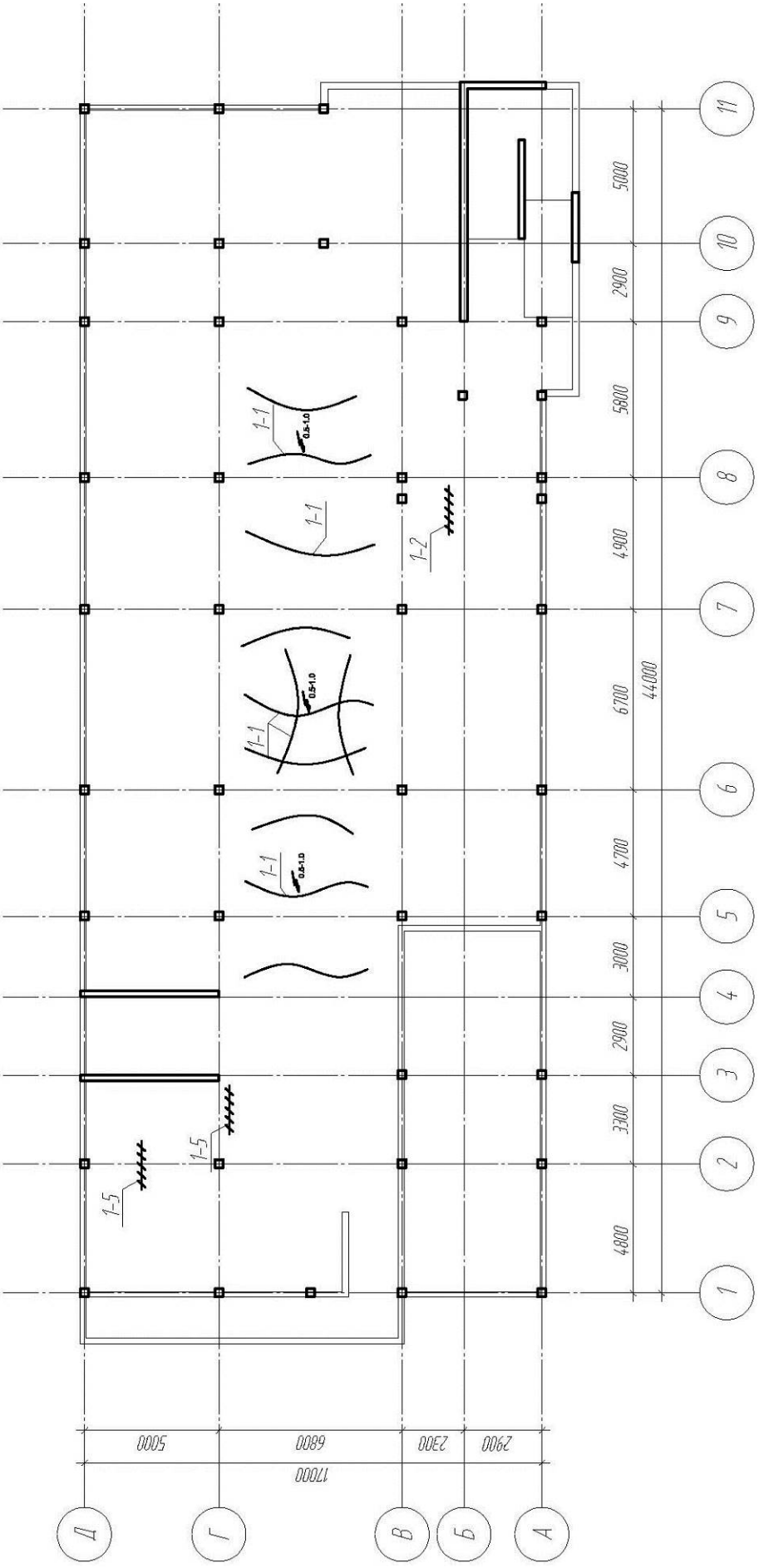
№	Фотоиллюстрации	Примечание
33.		Кровля здания
34.		Кровля здания

Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 5.
Графические материалы

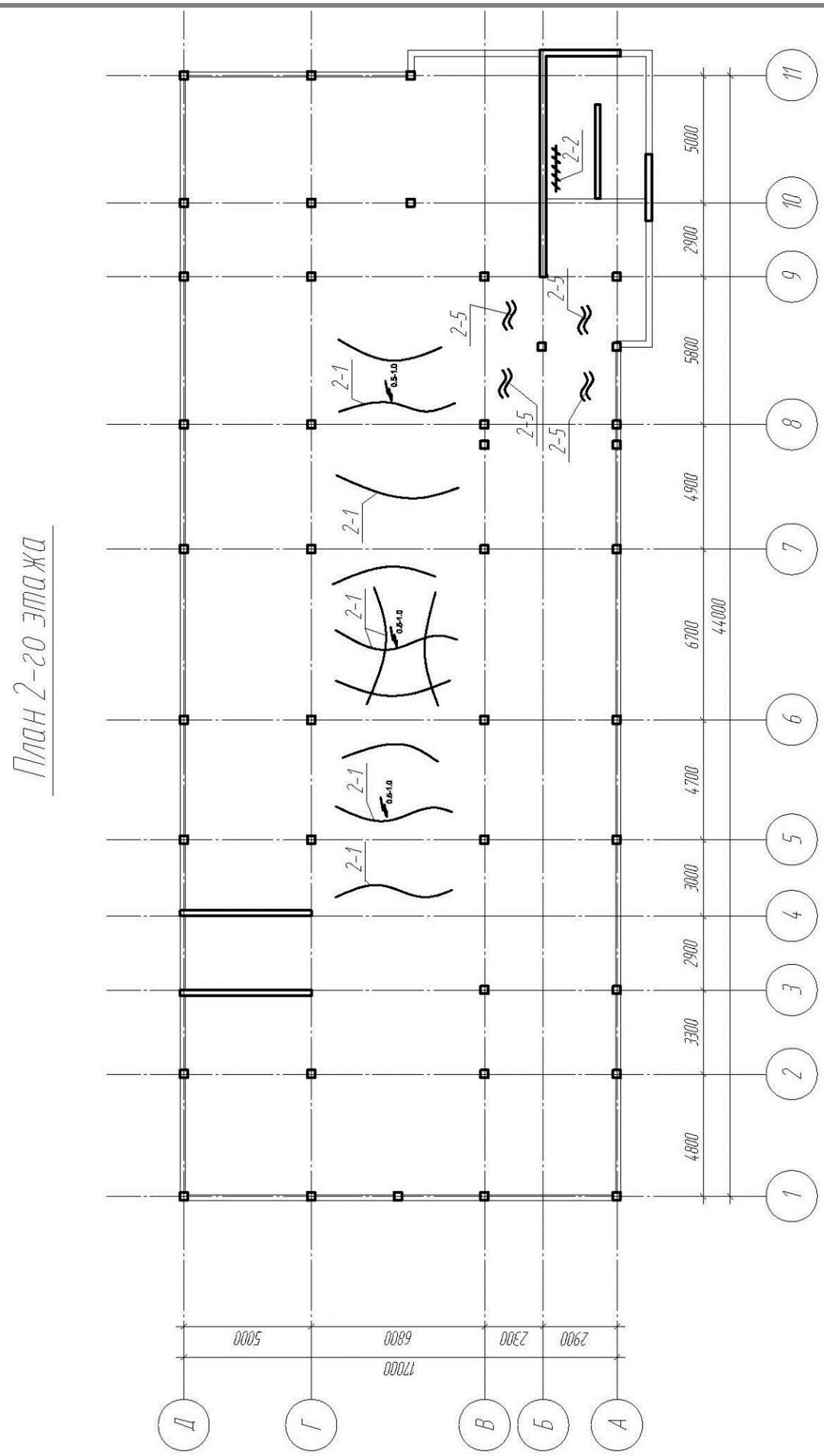
Посмотреть другие примеры

План 1-го этажа



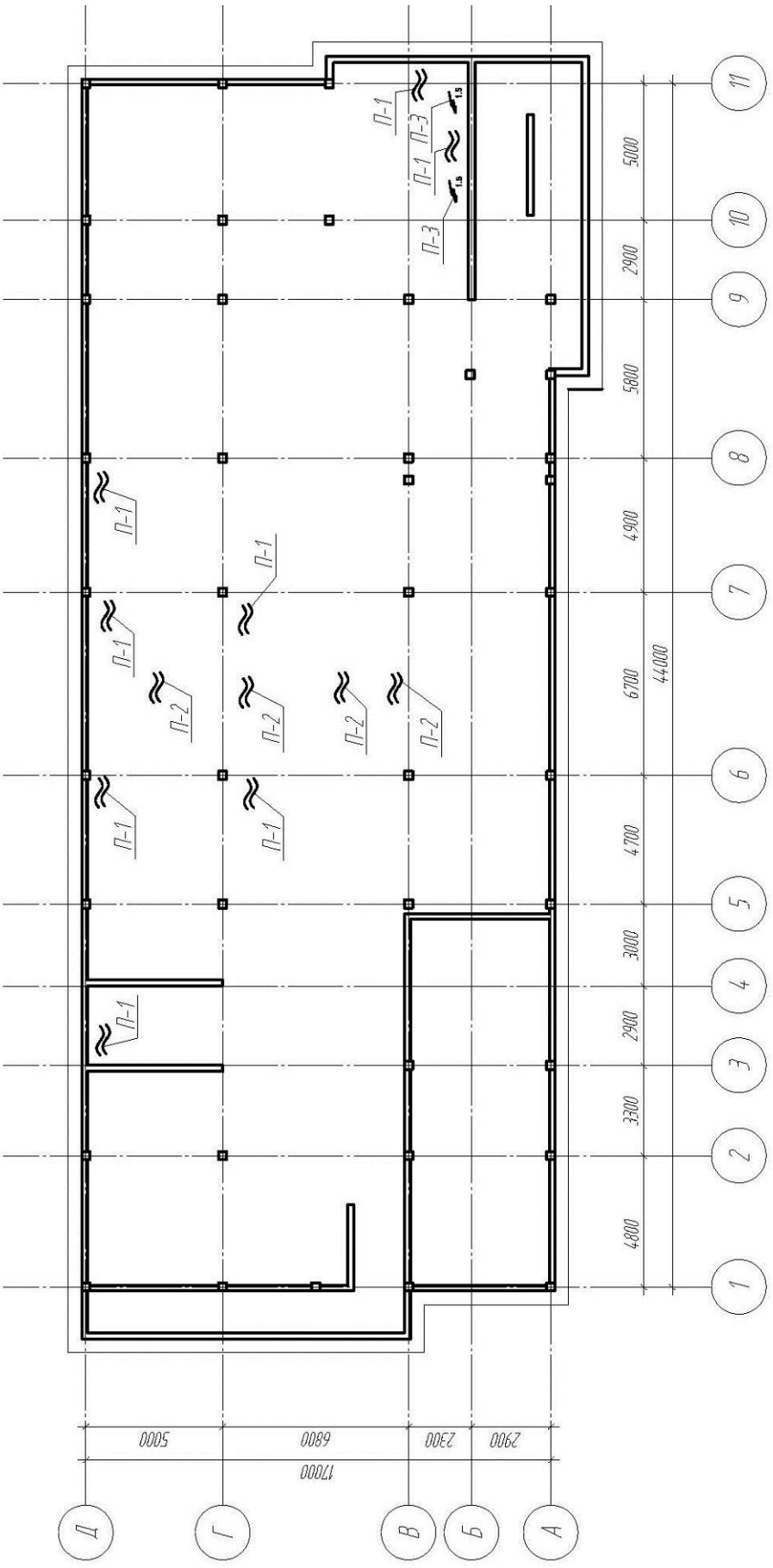
Определить стоимость и сроки On-line

План 2-го этажа



Посмотреть другие примеры

План подвала



Определить стоимость и сроки On-line

Приложение 6.
Результаты расчетов несущей способности конструкций здания

Посмотреть другие примеры

Несущая способность конструкций перекрытия и покрытия была определена с использованием расчетного комплекса SCAD 21.1. Для определения несущей способности конструкций было выполнено моделирование железобетонного каркаса с использованием метода конечных элементов.

Расчетная модель были загружена последовательно: собственным весом железобетонных конструкций, собственным весом конструкции пола, временной нагрузкой, нагрузкой от технологического оборудования.

Результатом расчета являются требуемое армирование плит и балок перекрытий, колонн и стен здания. Путем сопоставления полученных результатов и фактического армирования плит и балок перекрытий и покрытия, колонн и стен здания определена максимальна несущая способность каркаса здания.

Ниже представлены результаты поверочного расчета.

Плита на отметке первого этажа, сбор нагрузок:

Нагрузки на перекрытие на отм. 1-го этажа

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция пола, 80мм, 1800 кг/м3	0,144	1,2	0,173	
Полезная нагрузка					
3	Временная нагрузка, на 1м2 по всей площади плиты	0,3	1,2	0,36	
4	Дополнительная технологическая нагрузка в осях 1-11/Г-Д	0,8	1,2	0,96	
5	Дополнительная технологическая нагрузка в осях 1-11/А-В	0,4	1,2	0,48	

Определить стоимость и сроки On-line

Нагрузки на перекрытие на отм. 2-го этажа

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция пола, 80мм, 1800 кг/м3	0,144	1,2	0,173	
3	Наружное витражное остекление, тонн/м.п.	0,2	1,2	0,24	
4	Ограждающие конструкции, тонн м/п	0,5	1,2	0,6	
Полезная нагрузка					
5	Временная нагрузка, на 1м2 по всей площади плиты	0,2	1,2	0,24	

Нагрузки на плиту покрытия

№	Тип конструкции	Нормат. нагрузка (Т/м2)	Коэфф-т надежн. по нагрузке	Расчетная нагрузка (Т/м2)	Примечания
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
1	Собственный вес железобетонной плиты перекрытия, 250мм, 2500 кг/м3	0,625	1,1	0,688	Рассчитывается автоматически
2	Конструкция кровли,	0,3	1,2	0,36	
3	Конструкции парапета, тонн/м.п.	0,2	1,2	0,24	
Полезная нагрузка					
4	Снеговая нагрузка	0,14	1,4	0,196	

Учитывая принятые нагрузки, а также то, что при расчете на образование трещин (2-я группа предельных состояний) временная нагрузка принята как длительно действующая (без учета коэффициента сочетания, нагрузка принята 100% на каждый квадратный метр конструкции плит, а также без учета коэффициента равном 0,35-кратковременная часть нагрузки, вся нагрузка принята как длительная), в результате расчета получены следующие результаты:

Плита на отм. 1-го этажа: Выявлено недостаточное армирование (20%) в нижней зоне в осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 6-9/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом приложенной нагрузки от стяжки толщиной 80мм (временная нагрузка) – 250кг/м2.

Посмотреть другие примеры

Плита на отм. 2-го этажа: Выявлено недостаточное армирование (15%) в нижней зоне осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 3-8/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом приложенной нагрузки от стяжки толщиной 80мм – 180кг/м2 – максимальная временная нагрузка.

Плита покрытия: Выявлено недостаточное армирование (40%) в нижней зоне осях 6-7/В-Г по оси «х» и в осях 3-9/В-Г по оси «у». Максимальная несущая способность на данном участке, с учетом нормативной снеговой нагрузки 140 кг/м2 – 300кг/м2, максимальный вес конструкции кровли.

Недостаток армирования также подтверждается дефектами в виде трещин, выявленными при обследовании несущего железобетонного каркаса здания.

Максимально допустимая полезная нагрузка на плиты перекрытия, с учетом конструкции пола 80мм плотностью 1800кг/м3:

Плита на отм. -0.050:

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), по всей площади за исключением участка в осях 6-7/В-Г – **300 гк/м2;**

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), в осях 6-7/В-Г – **250 гк/м2;**

Технологическая нагрузка (стационарное оборудование), в осях 1-11/Г-Д – **800 кг/м2;**

Технологическая нагрузка (стационарное оборудование), в осях 1-11/А-В – **400 кг/м2;**

Плита на отм. +3.820:

Временная нагрузка (нагрузка от пребывания персонала, мебели), по всей площади за исключением участка в осях 6-7/В-Г – **200 кг/м2;** на участке в осях 6-7/В-Г – **180 кг/м2.**

Определить стоимость и сроки On-line

Максимально возможный вес конструкции кровли, с учетом снеговой нагрузки 140кг/м2:

Постоянная нагрузка (кровельный «пирог») – **300 кг/м2;** фактический вес конструкции кровли - **200 кг/м2.**

Результаты расчета колонн

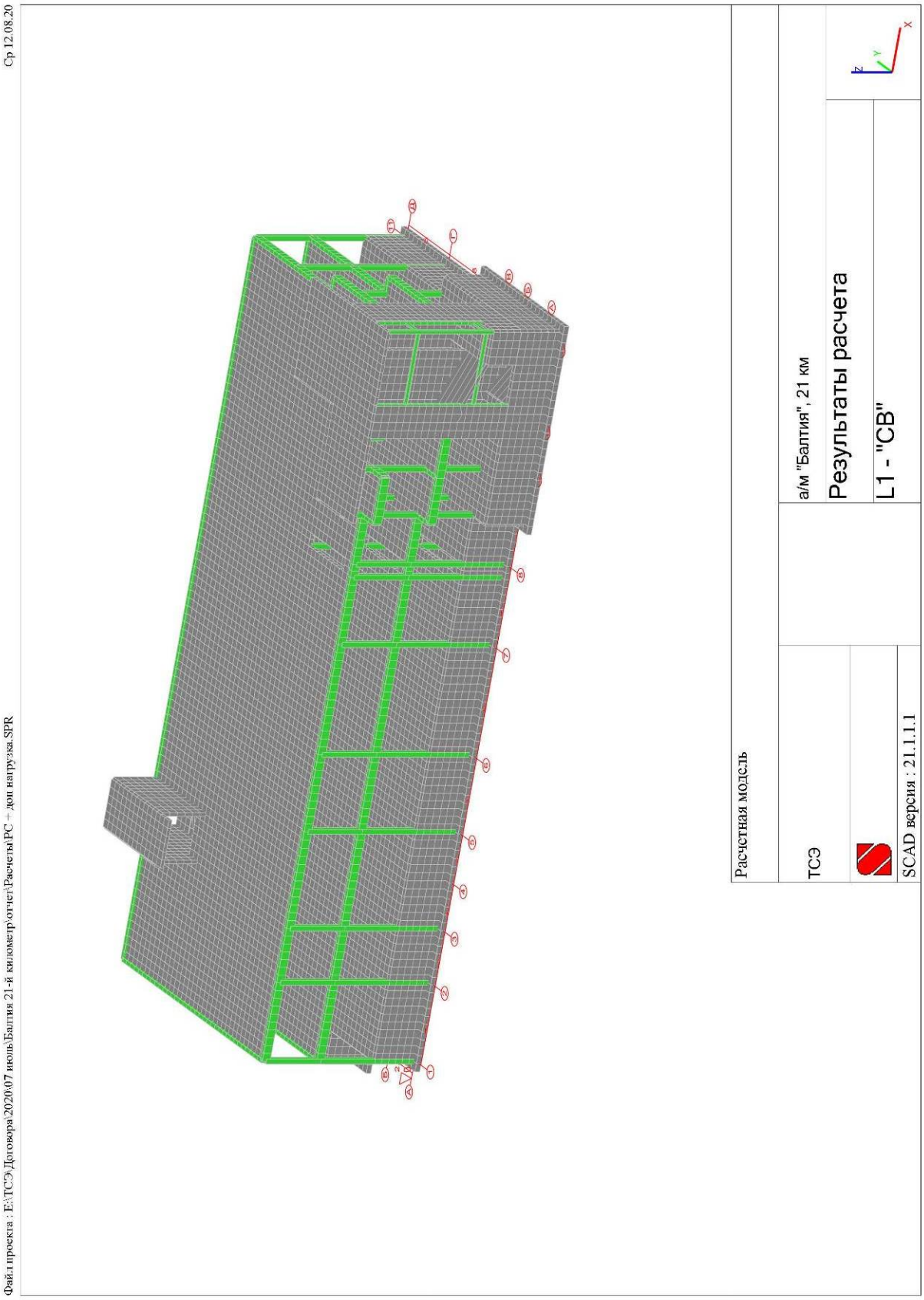
Колонна подвала: Выявлена недостаточная несущая способность (18%); параметр – Деформации в сжатом бетоне. Прочность по предельной продольной силе сечения - **Коэффициент использования - 0,855.** Рекомендуется выполнить перерасчет колонны подвала после уточнения фактической проектной технологической нагрузки.

Колонна 1-го этажа. Тип. 1 (армирование 4Ø25A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями - **Коэффициент использования - 0,81.**

Колонна 1-го этажа. Тип. 2 (армирование 4Ø16A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по предельному моменту сечения - **Коэффициент использования - 0,437.**

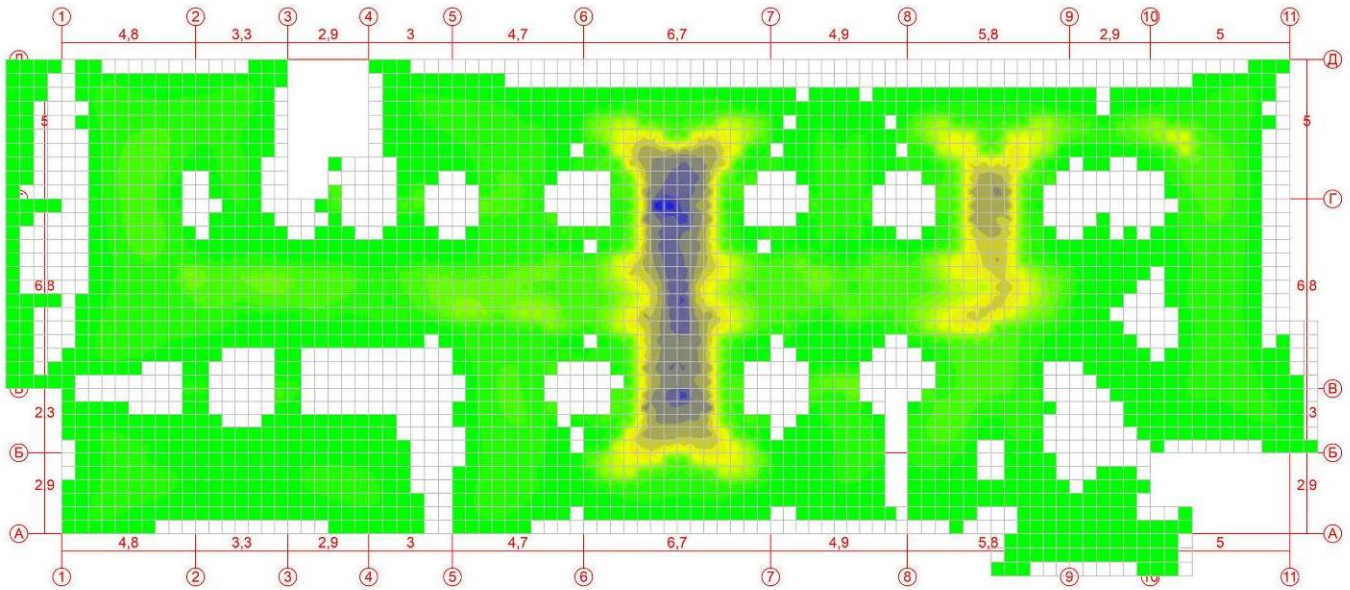
Колонна 2-го этажа (армирование 4Ø16A500C): Несущая способность обеспечена. Прочность по предельному моменту сечения - **Коэффициент использования - 0,649.**

Посмотреть другие примеры



Определить стоимость и сроки On-line

Посмотреть другие примеры



d5/150	0,99
d8/150	1,98
d8/150	2,98
d10/150	3,97
d10/150	4,96
d12/150	5,95
d12/150	6,94
d14/150	7,93
d14/150	8,93
d14/150	9,92
d16/150	10,91
d16/150	11,9
d16/150	12,89
d18/150	13,89
d18/150	14,88
d18/150	15,87

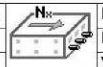
Плита на отм. 1-го этажа. Нижнее армирование по оси x

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Тип: Оболочка

Класс бетона: B15



Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм

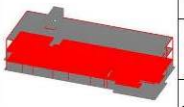
Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм

Учет трещиностойкости

Продольная арматура: A500C

Поперечная арматура: A-I

ТСЭ



а/м "Балтия", 21 км

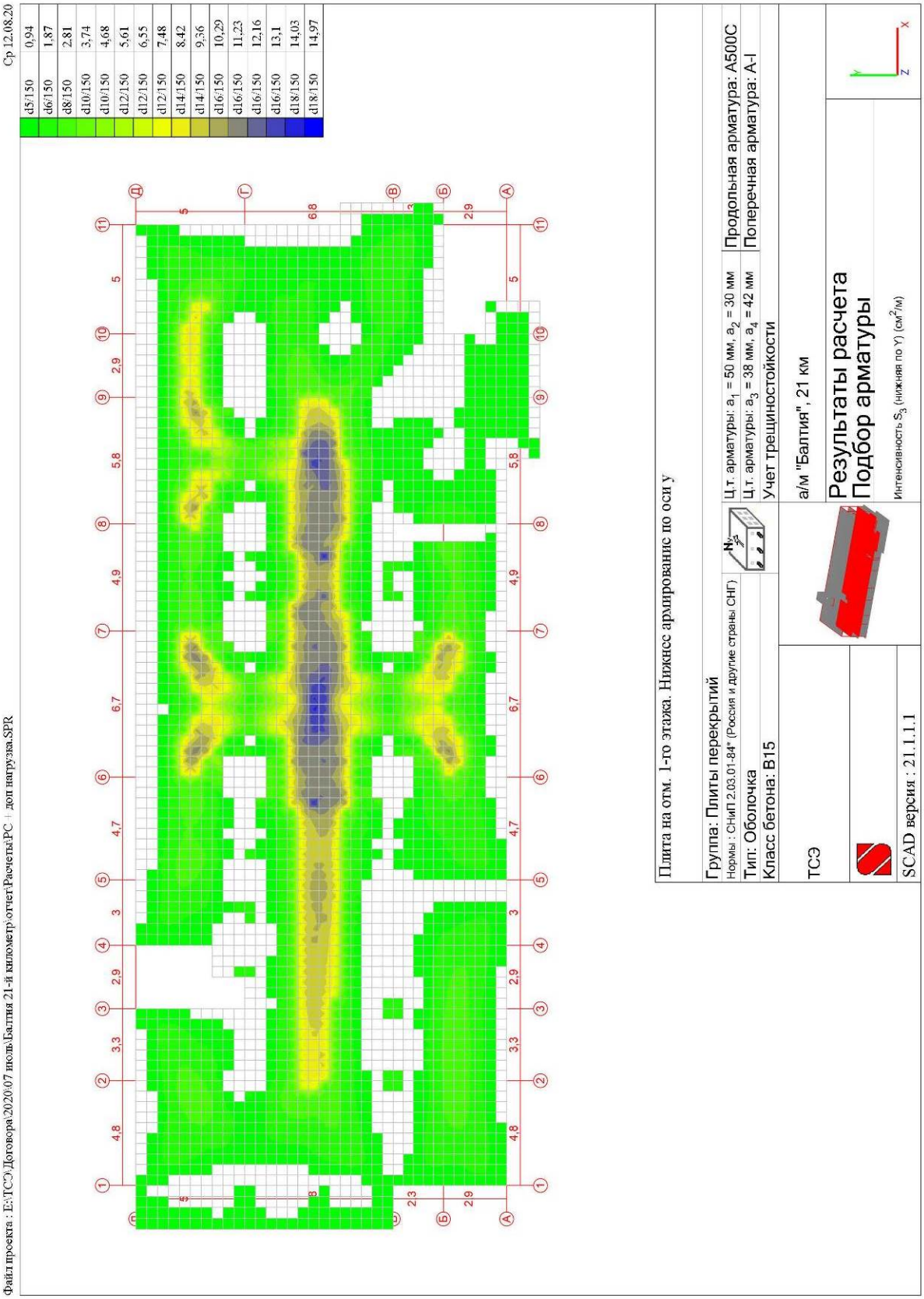
Результаты расчета
Подбор арматуры

Интенсивность S_1 (нижняя по X) (см^2/м)

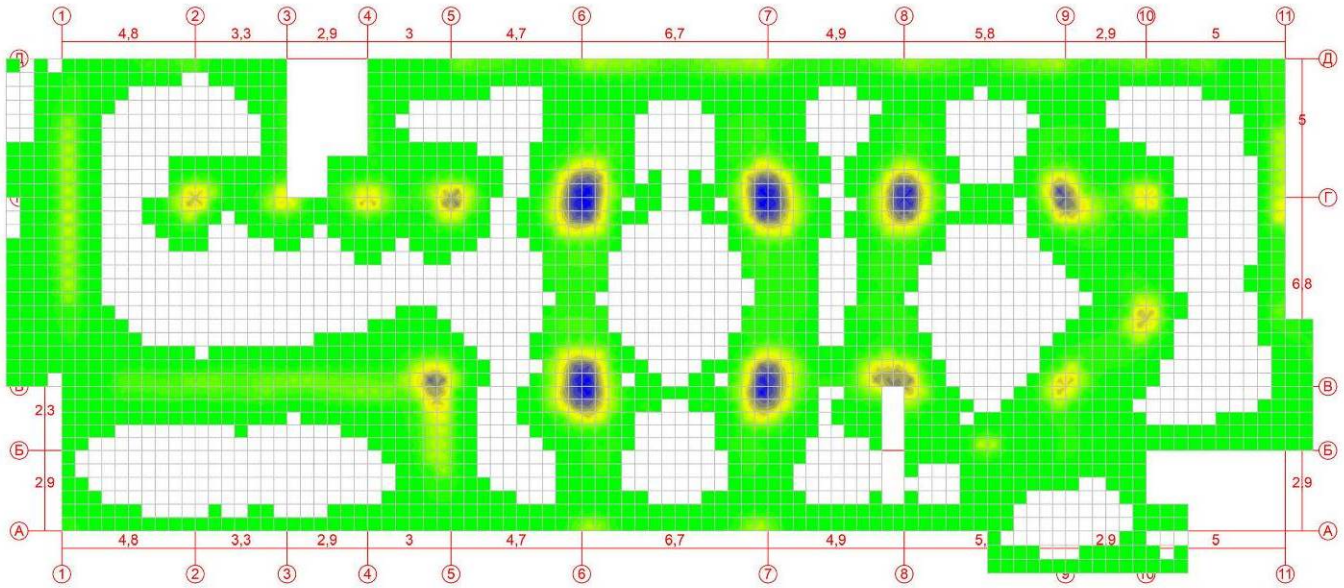
SCAD версия : 21.1.1.1

Определить стоимость и сроки On-line

ООО «ТехСтройЭкспертиза»



Посмотреть другие примеры



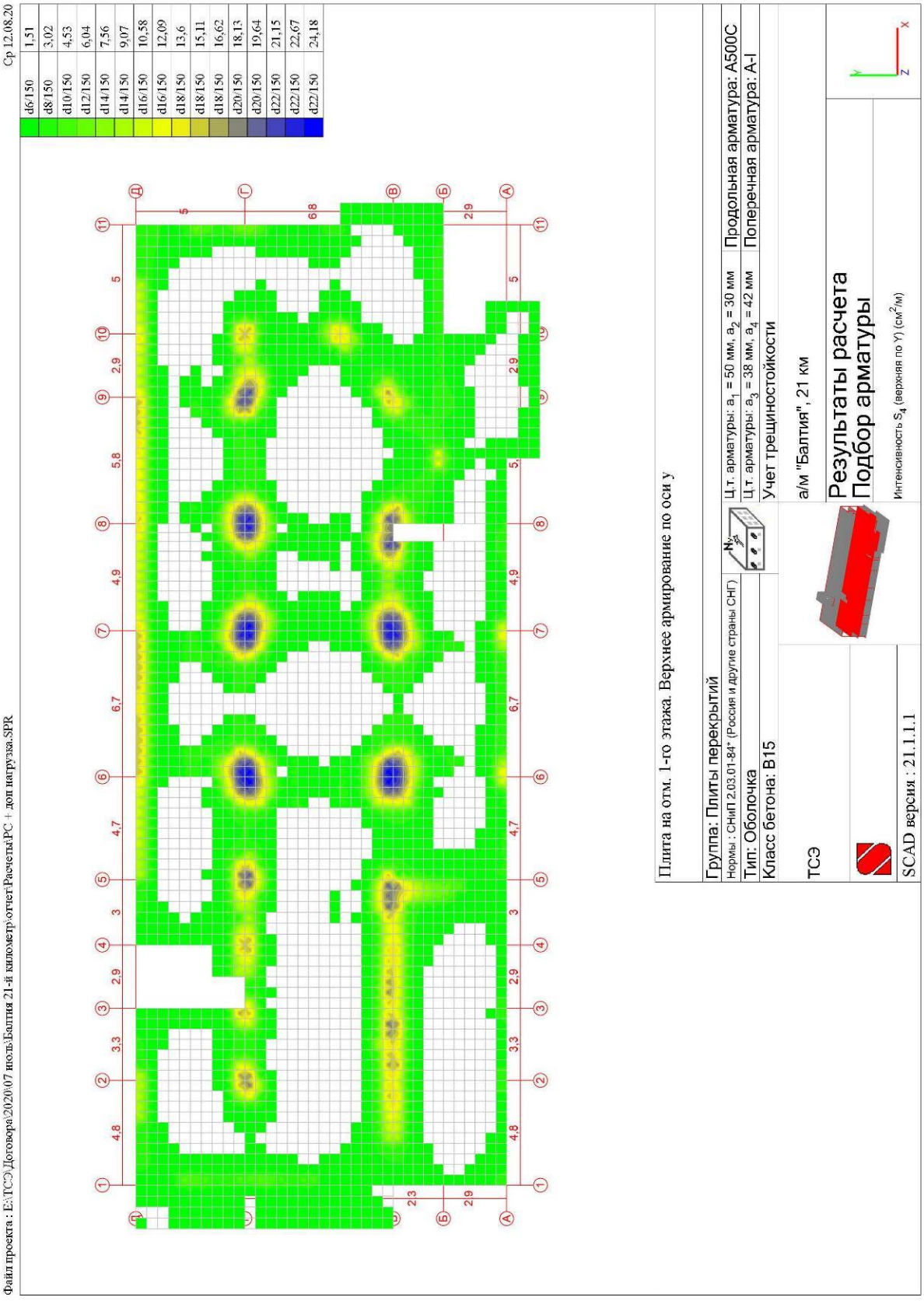
d6/150	1,45
d8/150	2,89
d10/150	4,33
d12/150	5,78
d12/150	7,22
d14/150	8,67
d14/150	10,11
d16/150	11,55
d16/150	13
d18/150	14,44
d18/150	15,89
d20/150	17,33
d20/150	18,77
d20/150	20,22
d22/150	21,66
d22/150	23,11

Плита на отм. 1-го этажа. Верхнее армирование по оси x

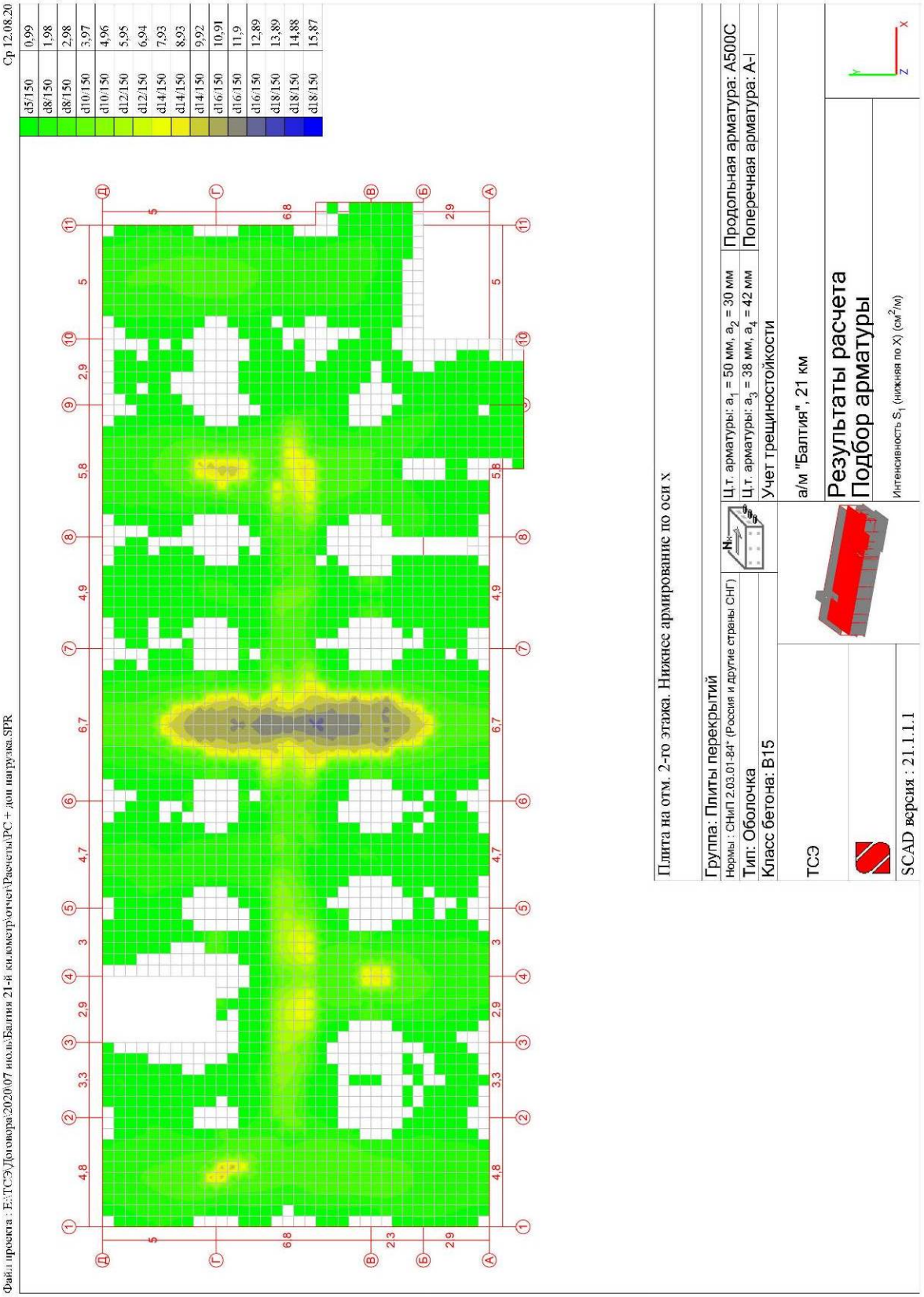
Группа: Плиты перекрытий			
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)		Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм	Продольная арматура: A500C
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм	Поперечная арматура: A-I
Класс бетона: B15		Учет трещиностойкости	
ТСЭ		а/м "Балтия", 21 км	
		Результаты расчета Подбор арматуры	
SCAD версия : 21.1.1.1		Интенсивность S_2 (верхняя по X) (см^2/м)	

Определить стоимость и сроки On-line

ООО «ТехСтройЭкспертиза»



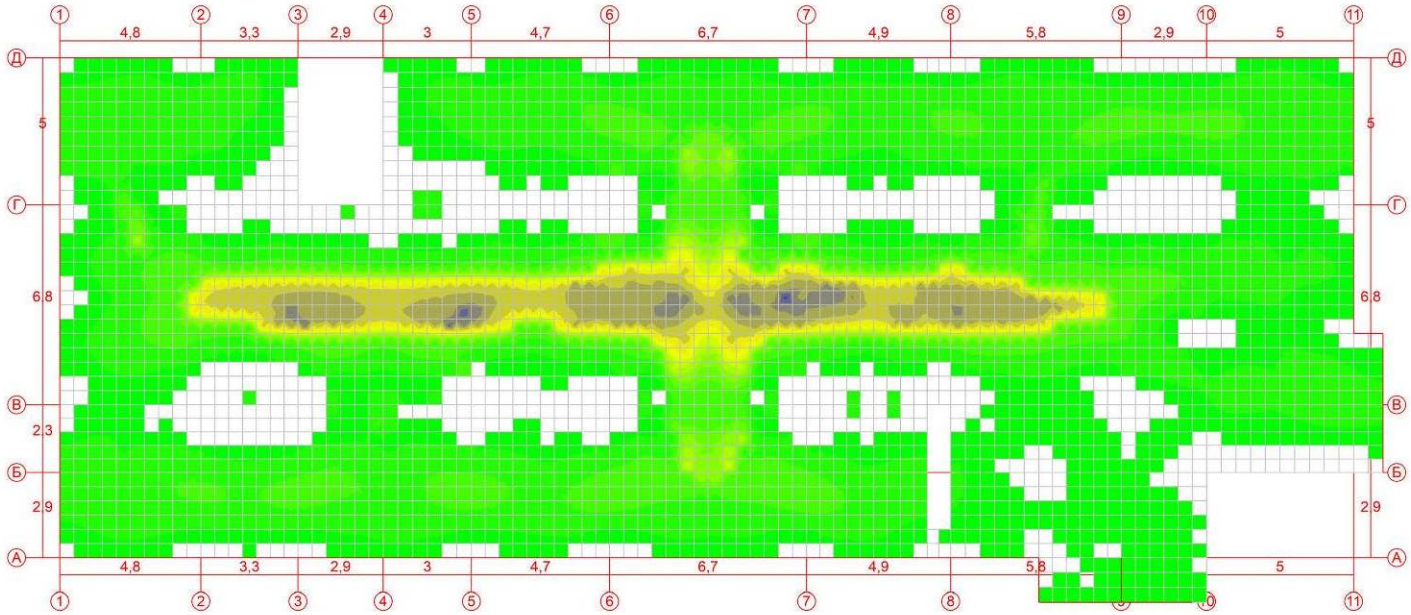
Посмотреть другие примеры



Определить стоимость и сроки On-line

Файл проекта : E:\ТСЭ\Договора\2020\07 июль\Балтия 21-й километр\отчет\Расчеты\РС + доп нагрузка.SPR

Ср 12.08.20



d5/150	0,94
d6/150	1,87
d8/150	2,81
d10/150	3,74
d10/150	4,68
d12/150	5,61
d12/150	6,55
d12/150	7,48
d14/150	8,42
d14/150	9,36
d16/150	10,29
d16/150	11,23
d16/150	12,16
d16/150	13,1
d18/150	14,03
d18/150	14,97

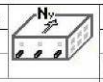
Плита на отм. 2-го этажа. Нижнее армирование по оси y

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Тип: Оболочка

Класс бетона: B15



Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм

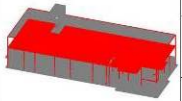
Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм

Учет трещиностойкости

Продольная арматура: A500C

Поперечная арматура: A-I

ТСЭ



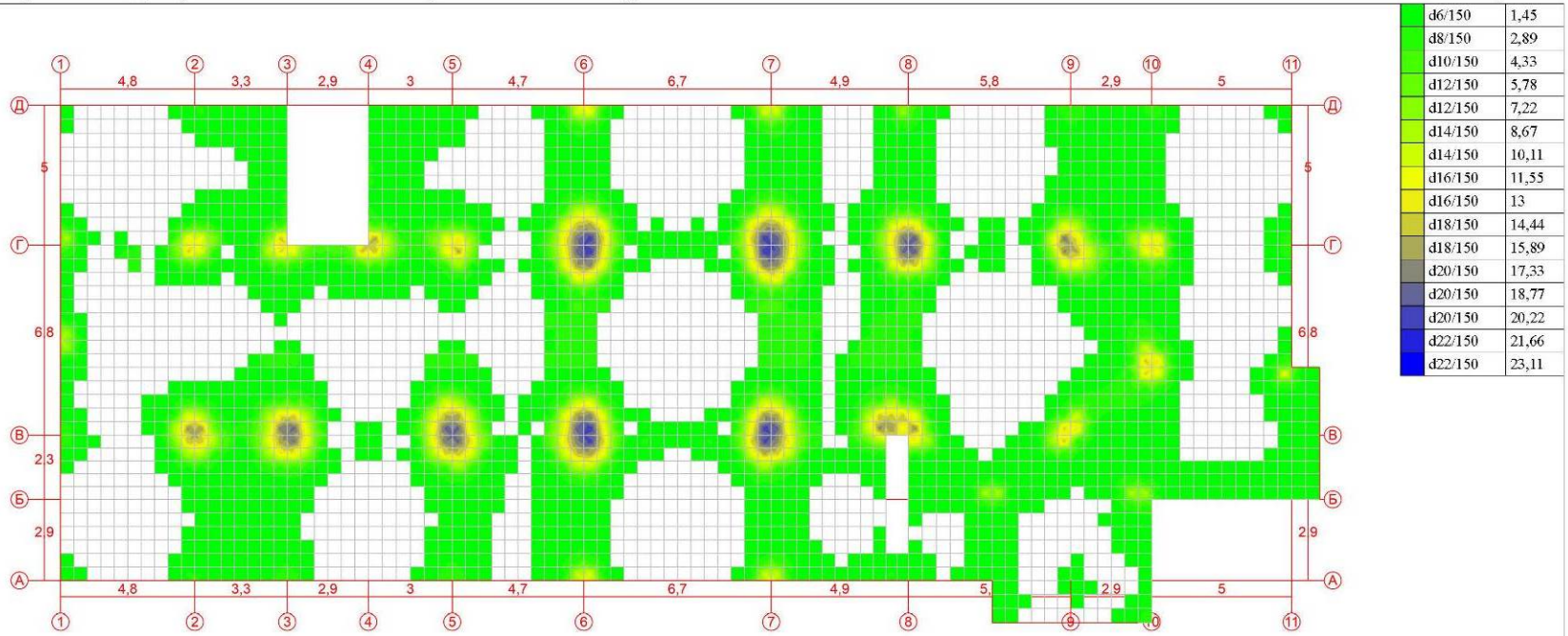
а/м "Балтия", 21 км

Результаты расчета
Подбор арматуры

SCAD версия : 21.1.1.1

Интенсивность S_3 (нижняя по Y) ($см^2/м$)

Посмотреть другие примеры



	d6/150	1,45
	d8/150	2,89
	d10/150	4,33
	d12/150	5,78
	d12/150	7,22
	d14/150	8,67
	d14/150	10,11
	d16/150	11,55
	d16/150	13
	d18/150	14,44
	d18/150	15,89
	d20/150	17,33
	d20/150	18,77
	d20/150	20,22
	d22/150	21,66
	d22/150	23,11

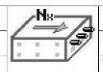
Плита на отм. 2-го этажа. Верхнее армирование по оси x

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Тип: Оболочка

Класс бетона: B15



Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм

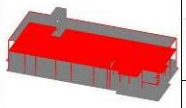
Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм

Учет трещиностойкости

Продольная арматура: A500C

Поперечная арматура: A-I

ТСЭ



а/м "Балтия", 21 км

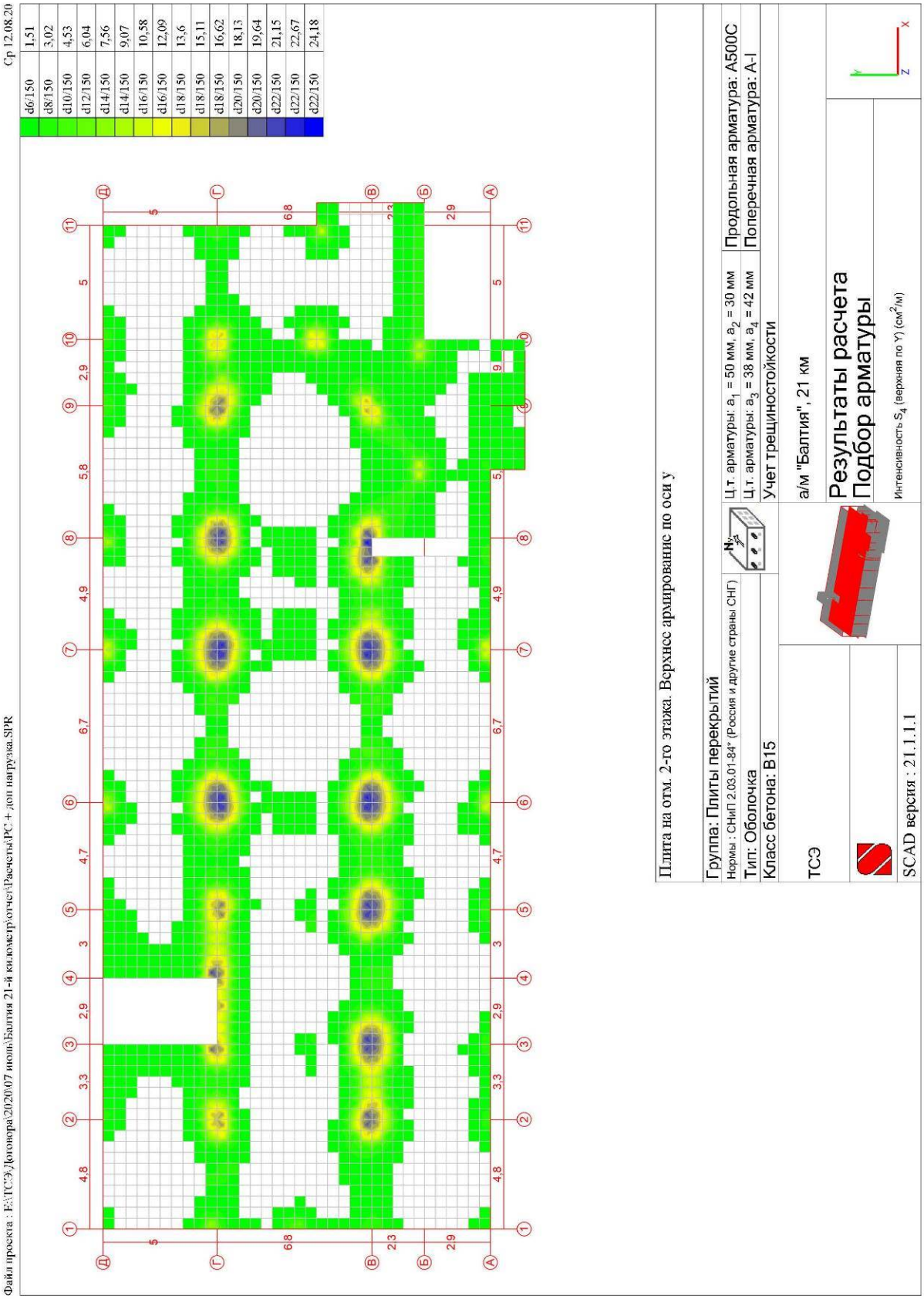
Результаты расчета
Подбор арматуры

Интенсивность S_2 (верхняя по X) (см^2/м)

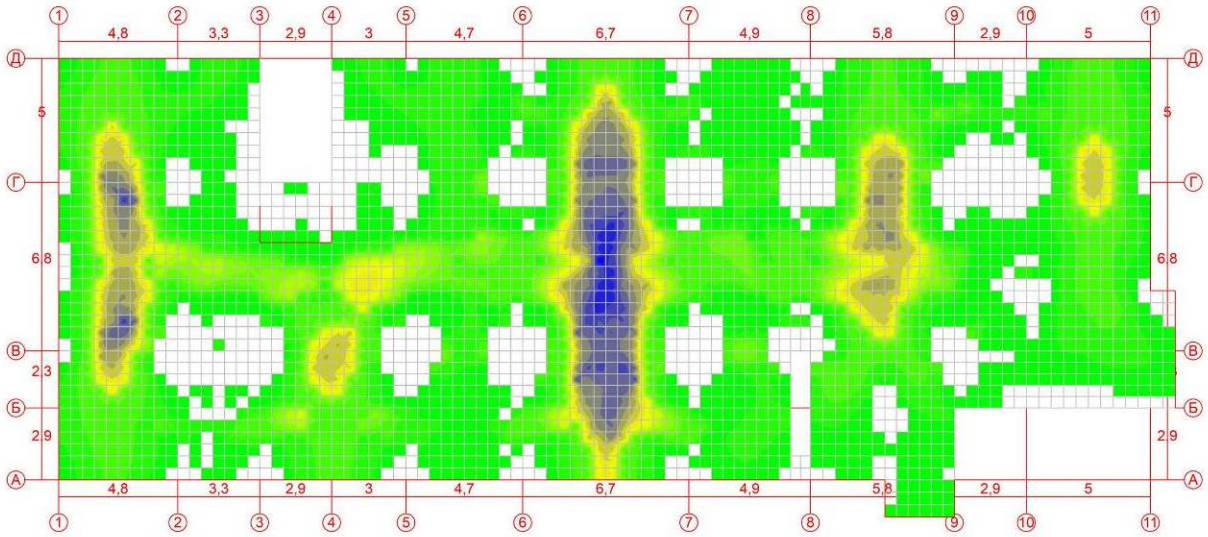
SCAD версия : 21.1.1.1

Определить стоимость и сроки On-line

ООО «ТехСтройЭкспертиза»



Посмотреть другие примеры



d5/150	0,99
d8/150	1,98
d8/150	2,98
d10/150	3,97
d10/150	4,96
d12/150	5,95
d12/150	6,94
d14/150	7,93
d14/150	8,93
d14/150	9,92
d16/150	10,91
d16/150	11,9
d16/150	12,89
d18/150	13,89
d18/150	14,88
d18/150	15,87

Плита покрытия. Нижнее армирование по оси x

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Тип: Оболочка

Класс бетона: B15

Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм

Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм

Учет трещиностойкости

Продольная арматура: A500C

Поперечная арматура: A-I

ТСЭ

а/м "Балтия", 21 км

Результаты расчета
Подбор арматуры

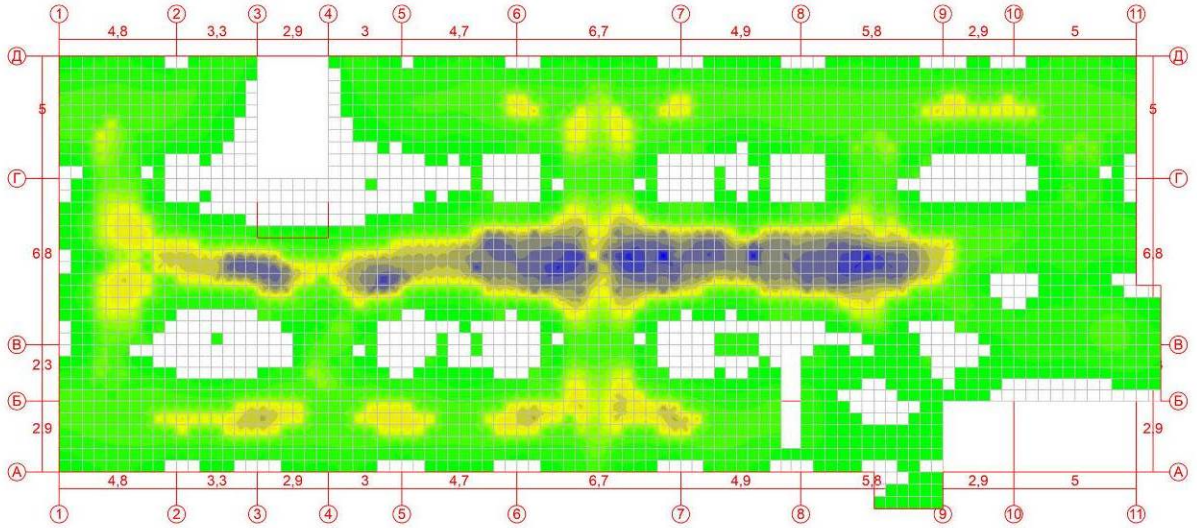
Интенсивность S_1 (нижняя по X) (см^2/м)

SCAD версия : 21.1.1.1

Определить стоимость и сроки On-line

ООО «ТехСтройЭкспертиза»

Файл проекта : E:\ТСЭ\Договора\2020\07 июль\Балтия 21-й километр\отчет\Расчеты\РС + доп нагрузка.SPR Ср 12.08.20



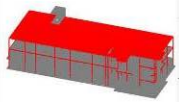
	d5/150	0,94
	d6/150	1,87
	d8/150	2,81
	d10/150	3,74
	d10/150	4,68
	d12/150	5,61
	d12/150	6,55
	d12/150	7,48
	d14/150	8.42
	d14/150	9,36
	d16/150	10,29
	d16/150	11,23
	d16/150	12,16
	d16/150	13,1
	d18/150	14,03
	d18/150	14,97

Плита покрытия. Нижнее армирование по оси y

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)	Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм	Продольная арматура: A500C
Тип: Оболочка	Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм	Поперечная арматура: A-I
Класс бетона: B15	Учет трещиностойкости	

ТСЭ



а/м "Балтия", 21 км

Результаты расчета
Подбор арматуры

Интенсивность S_3 (нижняя по Y) (см^2/м)

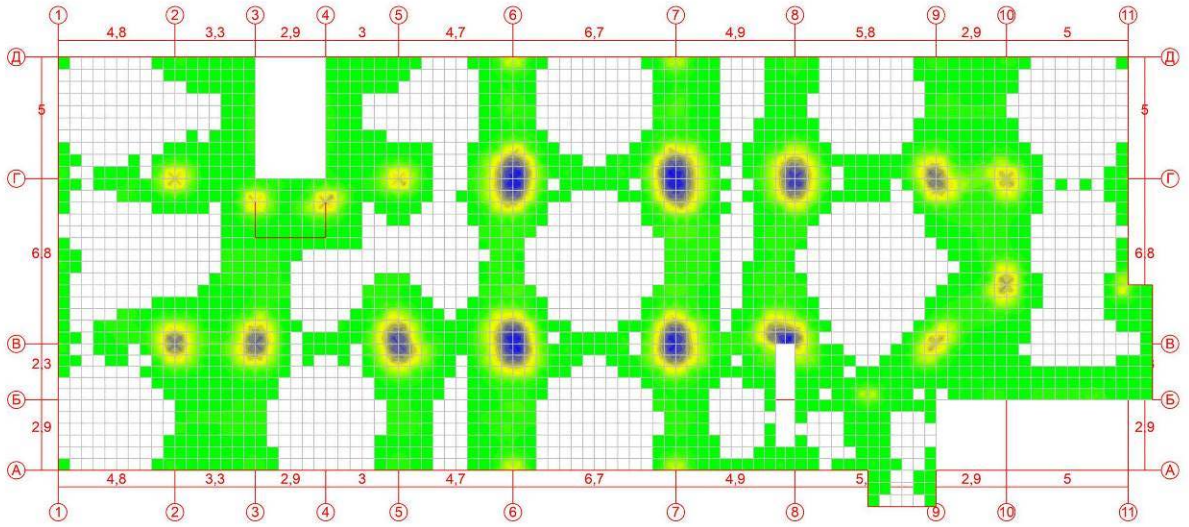
SCAD версия : 21.1.1.1

Посмотреть другие примеры

Определить стоимость и сроки On-line

Файл проекта : E:\ТСЭ\Договора\2020\07 июль\Балтия 21-й километр\отчет\Расчеты\РС + доп нагрузка.SPR

Ср 12.08.20



d6/150	1,45
d8/150	2,89
d10/150	4,33
d12/150	5,78
d12/150	7,22
d14/150	8,67
d14/150	10,11
d16/150	11,55
d16/150	13
d18/150	14,44
d18/150	15,89
d20/150	17,33
d20/150	18,77
d20/150	20,22
d22/150	21,66
d22/150	23,11

Плита покрытия. Верхнее армирование по оси x

Группа: Плиты перекрытий

Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Тип: Оболочка

Класс бетона: B15

Ц.т. арматуры: a_1 = 50 мм, a_2 = 30 мм

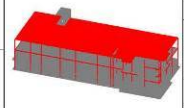
Ц.т. арматуры: a_3 = 38 мм, a_4 = 42 мм

Учет трещиностойкости

Продольная арматура: A500C

Поперечная арматура: A-I

ТСЭ

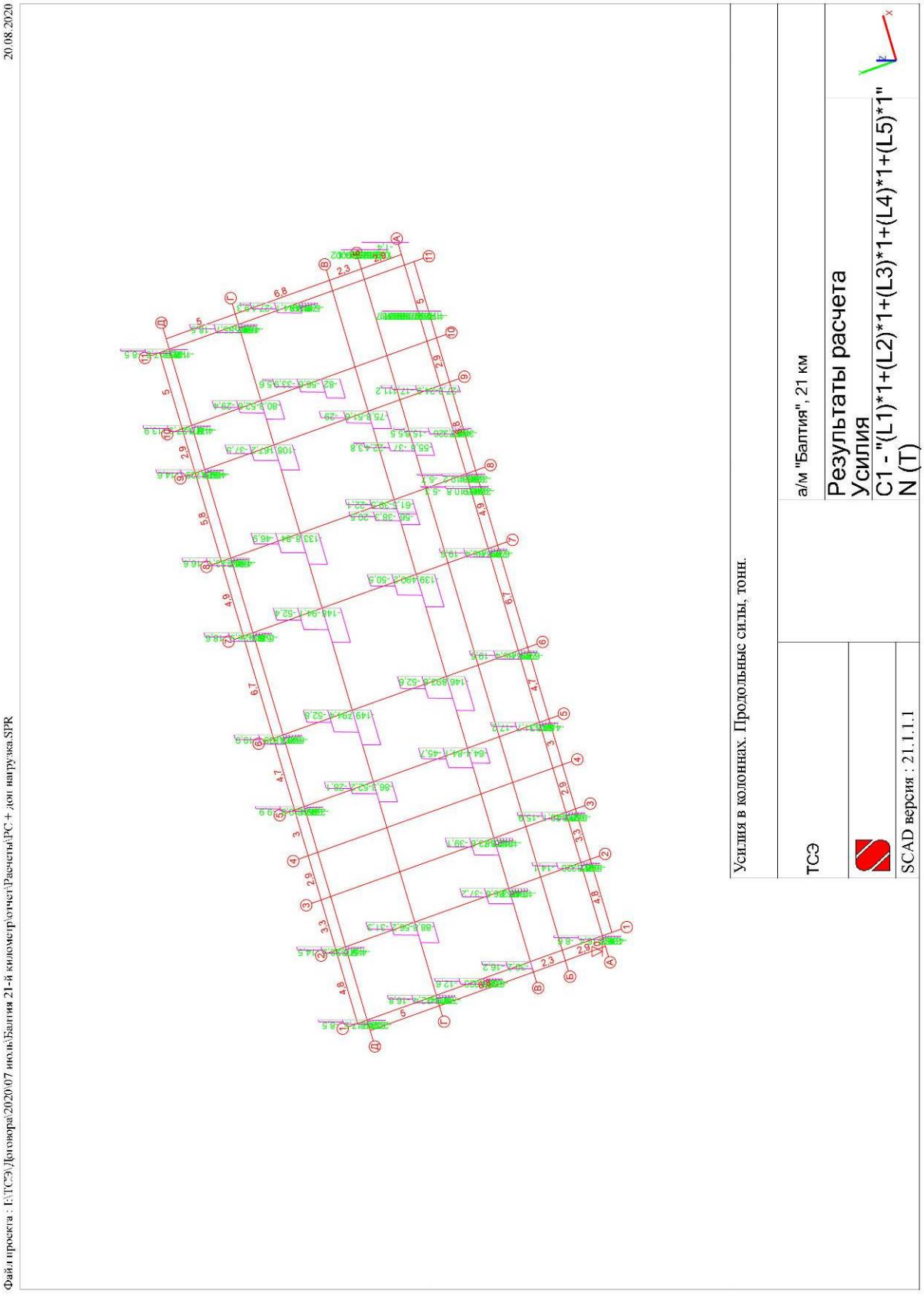


а/м "Балтия", 21 км

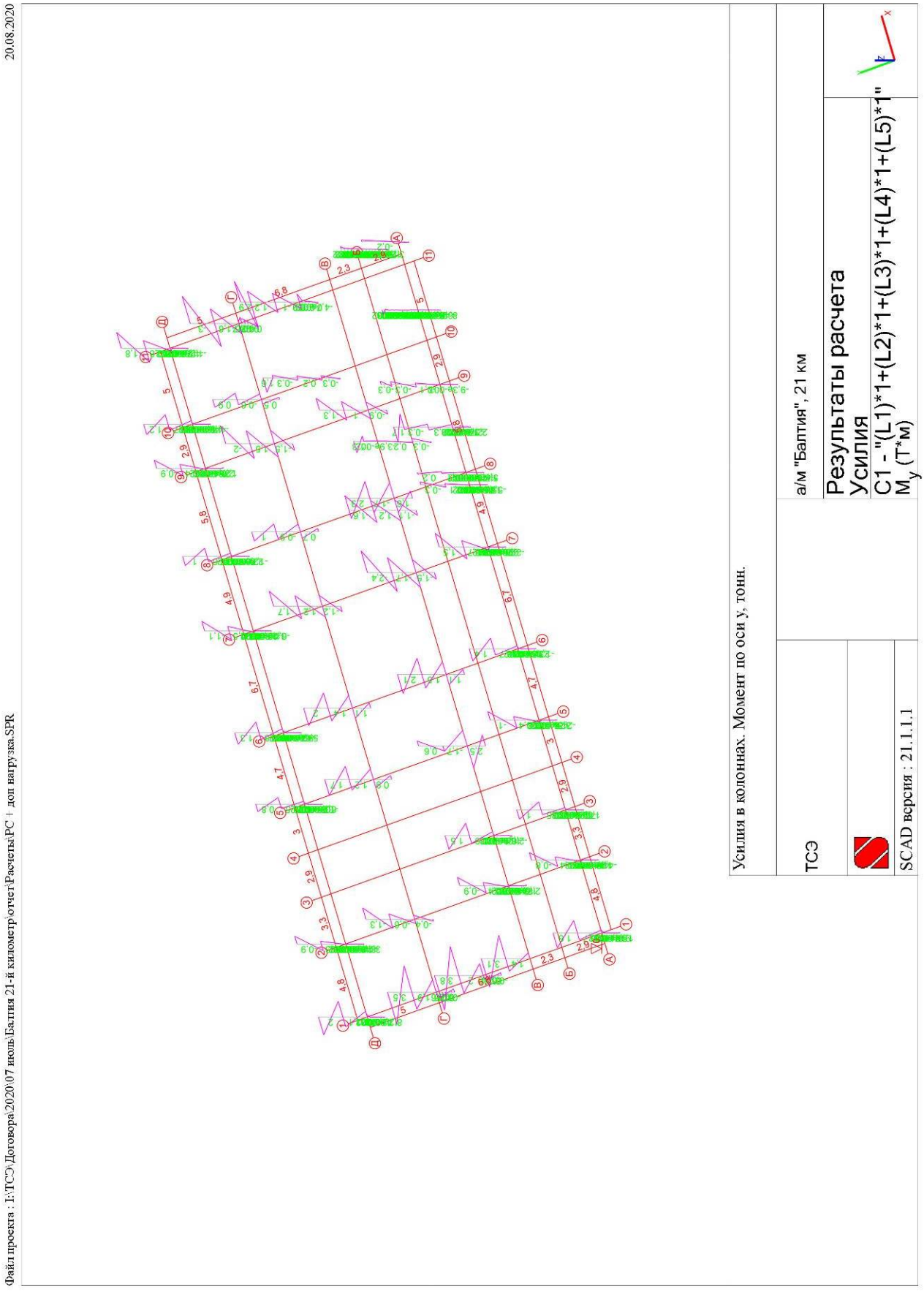
Результаты расчета
Подбор арматуры

SCAD версия : 21.1.1.1

Интенсивность S_2 (верхняя по X) (см^2/м)

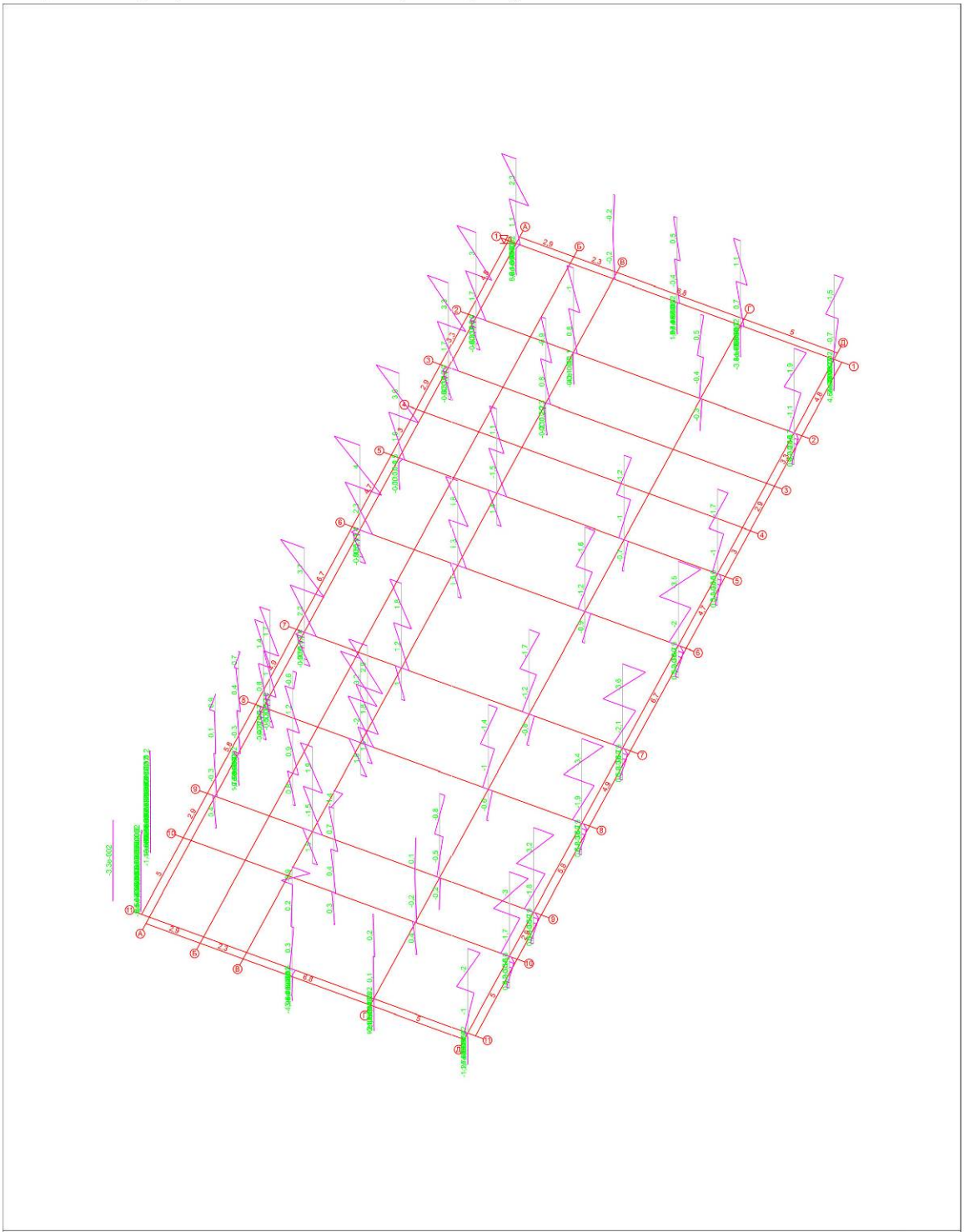


Посмотреть другие примеры



Определить стоимость и сроки On-line

Файл проекта : I:\ТСЭ\Договора\2020\07 июль\Балтия 21-й километр\от...\РС + доп нагрузка.SPR 20.08.2020



Усилия в колоннах. Момент по оси z, тонн.

ТСЭ		а/м "Балтия", 21 км
		Результаты расчета Усилия C1 - "(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L5)*1" M_z (Т*м)
SCAD версия : 21.1.1.1		

Посмотреть другие примеры

Экспертиза колонны подвала

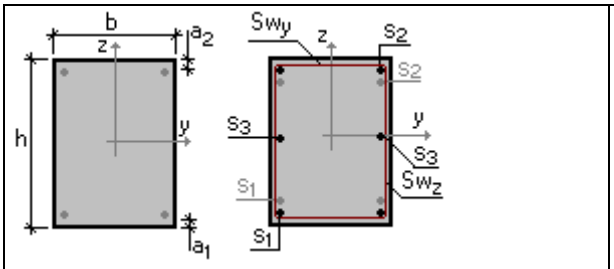
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

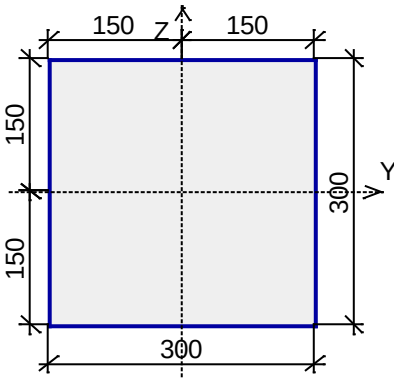
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 2,67 м
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7
Случайный эксцентриситет по Z 20 мм
Случайный эксцентриситет по Y 20 мм
Конструкция статически неопределимая
Предельная гибкость - 120

Сечение



b = 300 мм
h = 300 мм
a_1 = 25 мм
a_2 = 25 мм



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

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

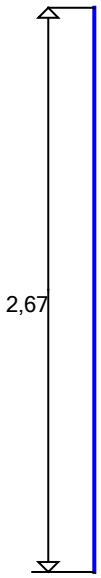
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Определить стоимость и сроки On-line

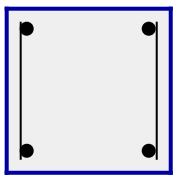
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Схема участков

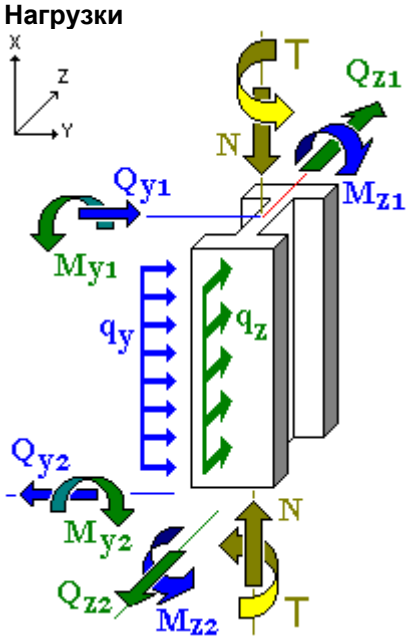


Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2,67	S_1 - 2∅25 S_2 - 2∅25 Поперечная арматура вдоль оси Z 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм	

Посмотреть другие примеры

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное** **Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1** **Коэффициент длительной части: 1**			
N	149,7 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	1,1 Т*м	**M_{z1}**	0,9 Т*м
Q_{z1}	-0,824 Т	**Q_{y1}**	-0,674 Т
M_{y2}	-1,1 Т*м	**M_{z2}**	-0,9 Т*м
Q_{z2}	-0,824 Т	**Q_{y2}**	-0,674 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	**Коэффициент использования**	**Проверка**	**Проверено по СНиП**
1	0,855	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	1,052	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	1,183	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,079	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
	33046,082	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,253	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,18	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,18	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ**

Определить стоимость и сроки On-line

Экспертиза колонны 1-го этажа. Тип 1

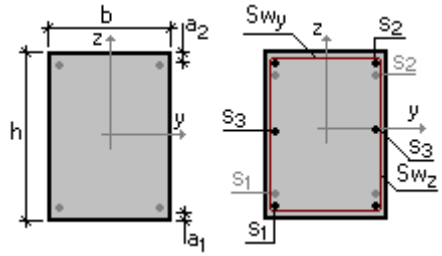
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

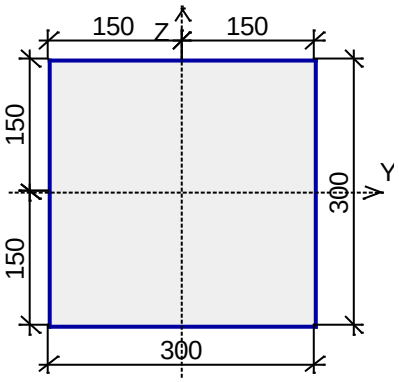
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 3,62 м
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7
Случайный эксцентриситет по Z 20 мм
Случайный эксцентриситет по Y 20 мм
Конструкция статически неопределимая
Предельная гибкость - 120

Сечение



b = 300 мм
h = 300 мм
a_1 = 25 мм
a_2 = 25 мм



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

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

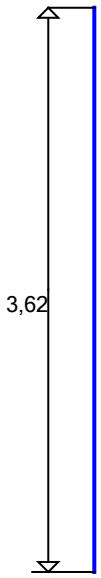
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Посмотреть другие примеры

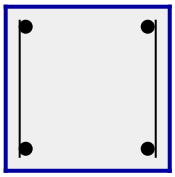
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Схема участков

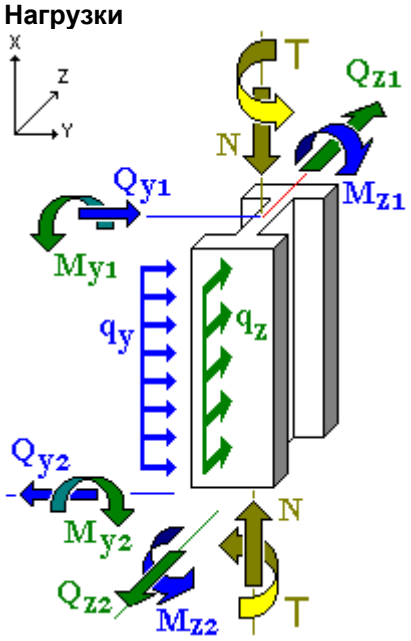


Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,62	S_1 - 2∅25 S_2 - 2∅25 Поперечная арматура вдоль оси Z 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм	

Определить стоимость и сроки On-line

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное** **Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1** **Коэффициент длительной части: 1**			
N	94 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	1,4 Т*м	**M_{z1}**	1,2 Т*м
Q_{z1}	-1,049 Т	**Q_{y1}**	-0,899 Т
M_{y2}	-1,4 Т*м	**M_{z2}**	-1,2 Т*м
Q_{z2}	-1,049 Т	**Q_{y2}**	-0,899 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	**Коэффициент использования**	**Проверка**	**Проверено по СНиП**
1	0,537	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,697	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,495	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,091	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,81	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,291	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ**

Посмотреть другие примеры

Экспертиза колонны 1-го этажа. Тип 2

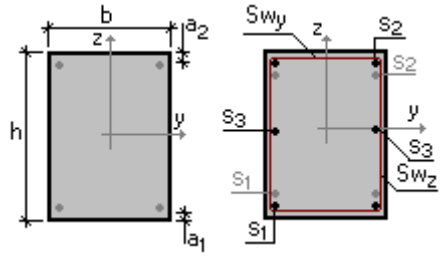
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

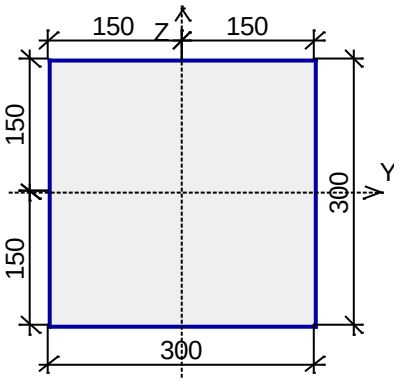
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 3,62 м
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7
Случайный эксцентриситет по Z 20 мм
Случайный эксцентриситет по Y 20 мм
Конструкция статически неопределимая
Предельная гибкость - 120

Сечение



b = 300 мм
h = 300 мм
a_1 = 25 мм
a_2 = 25 мм



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

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

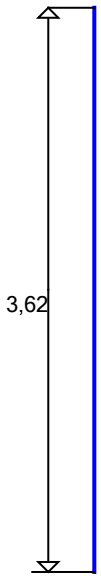
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Определить стоимость и сроки On-line

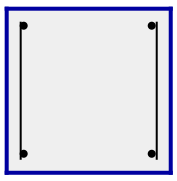
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Схема участков

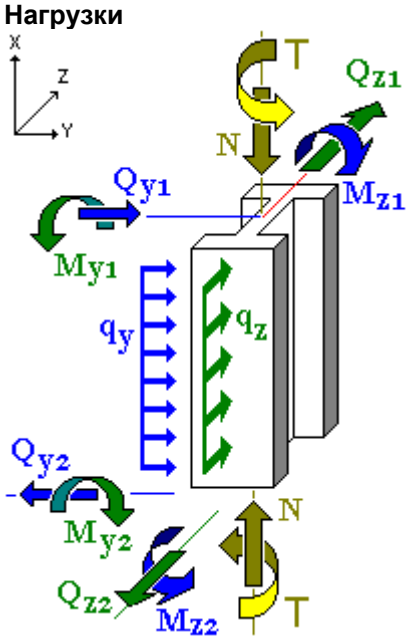


Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,62	S_1 - 2∅16 S_2 - 2∅16 Поперечная арматура вдоль оси Z 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм	

Посмотреть другие примеры

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное** **Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1** **Коэффициент длительной части: 1**			
N	44,1 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	1 Т*м	**M_{z1}**	0,3 Т*м
Q_{z1}	-0,552 Т	**Q_{y1}**	-0,166 Т
M_{y2}	-1 Т*м	**M_{z2}**	-0,3 Т*м
Q_{z2}	-0,552 Т	**Q_{y2}**	-0,166 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	**Коэффициент использования**	**Проверка**	**Проверено по СНиП**
1	0,345	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,437	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,297	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,061	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,017	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,046	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ**

Определить стоимость и сроки On-line

Экспертиза колонны 2-го этажа

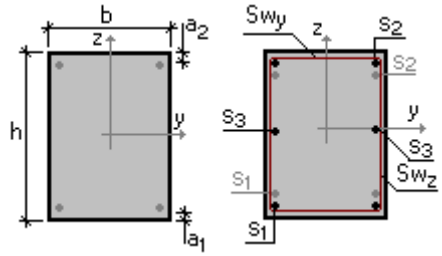
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

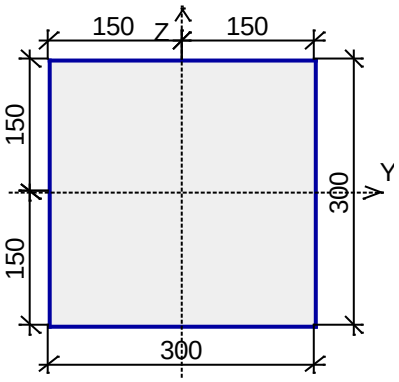
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

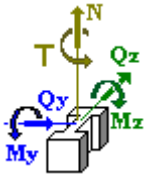
Длина элемента 3,62 м
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7
Случайный эксцентриситет по Z 20 мм
Случайный эксцентриситет по Y 20 мм
Конструкция статически неопределимая
Предельная гибкость - 120

Сечение



b = 300 мм
h = 300 мм
a_1 = 25 мм
a_2 = 25 мм





Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

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

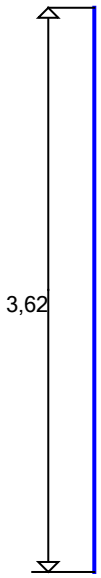
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Посмотреть другие примеры

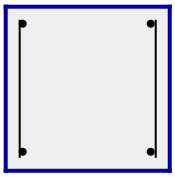
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Схема участков

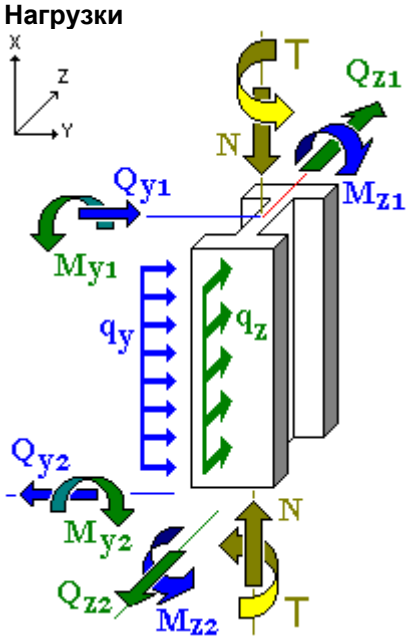


Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,62	S_1 - 2∅16 S_2 - 2∅16 Поперечная арматура вдоль оси Z 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2∅8, шаг поперечной арматуры 100 мм	

Определить стоимость и сроки On-line

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное** **Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1** **Коэффициент длительной части: 1**			
N	52,6 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	2,1 Т*м	**M_{z1}**	1,8 Т*м
Q_{z1}	-1,16 Т	**Q_{y1}**	-0,994 Т
M_{y2}	-2,1 Т*м	**M_{z2}**	-1,8 Т*м
Q_{z2}	-1,16 Т	**Q_{y2}**	-0,994 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	**Коэффициент использования**	**Проверка**	**Проверено по СНиП**
1	0,412	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,649	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,449	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,002	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,072	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,037	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,096	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,244	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ**

Посмотреть другие примеры

Приложение 7.
Результаты георадиолокационных исследований

Определить стоимость и сроки On-line

Введение

Специалистами строительной лаборатории ООО «ТехСтройЭкспертиза» были проведены геофизические работы георадаром на объекте «

по адресу:

»

Расположение участка для испытаний, выбиралось в присутствии представителей заказчика, план-схема расположения профилей обследования представлена в Приложении 3.

Цель обследования – выявление полостей в основании дорожной одежды.

Исходя из цели обследования, согласно техническому заданию, в процессе настоящего обследования, выполнены следующие работы:

- Проведены георадиолокационные исследования;
- Проведена обработка георадиолокационных данных по определенному графу обработки.

1. Определение границ слоев георадаром

1.1. Условия измерений

Место проведения –

Дата проведения – 10.08.2020

Погодные условия - +25С, ясно

1.2. Методика георадиолокационных обследований

На сложных участках для получения более объективной непрерывной информации о строении разреза применяют георадиолокационное обследование.

Метод георадиолокации относится к классу геофизических методов, являющихся косвенными методами, и позволяет выявить наличие «аномальных» зон на изучаемой территории, т.е. зон с различной диэлектрической проницаемостью. Согласно рекомендациям (Рекомендации по проведению георадиолокационных измерений для решения геологических задач / ООО « » - г.

Посмотреть другие примеры

) окончательный вывод о характере «аномальных» зон выполняется на основе выборочного обследования каким-либо из прямых методов (например, при помощи бурения контрольных скважин).

Георадиолокационное обследование на изучаемой территории выполнялось методом профильного зондирования с использованием георадара « » с антенным блоком АБ-150, (производство ООО « »), работающий без отрыва от поверхности зондируемой среды. Низкочастотный экранированный антенный блок АБ-150 имеет центральную частоту 150 МГц, что позволяет проводить исследования на максимальную глубину до 12 метров, разрешающая способность по глубине 0,35 м.

Сначала были выставлены аппаратурные настройки антенного блока, с которыми проводились измерения. После корректировки производилась запись профилей на исследуемых участках. Управление прибором и регистрация информации осуществляется через блок обработки и управления.

Параметры измерений:

- шаг между трассами – 2,5 см;
- разрядность АЦП – 32;
- время регистрации – от 50 до 100 нс;
- накопление – от 8 до 16.

Для обработки георадиолокационных данных полученных в результате исследованиий использовали программу " ", производства фирмы ' ;".

Работа радиолокационного прибора подповерхностного зондирования (в общепринятой терминологии - георадара) основана на использовании классических принципов радиолокации. Передающей антенной прибора излучаются сверхкороткие электромагнитные импульсы (единицы и доли наносекунды), имеющие 1,0-1,5 периода квазигармонического сигнала и достаточно широкий спектр излучения. Центральная частота сигнала определяется типом антенны.. Программа обработки строит радиолокационное изображение в виде вертикального разреза грунта. На этом разрезе радиолокационные изображения являются

Определить стоимость и сроки On-line

визуализацией отраженных сигналов от границ слоев балласта и земляного полотна, а также других неоднородностей грунта, техногенных объектов и подземных коммуникаций. Георадиолокационный метод зондирования позволяет определять толщину слоев балласта и выявлять водяные линзы, зоны локального переувлажнения насыпи.

Радиолокационное обследование выполняют в непрерывном режиме. Антенну переносят вдоль оси пути или по бровке земляного полотна. По мере передвижения антенны сигнал в виде радиолокационного профиля отражается на экране ноутбука. Привязку к пикетам делают на радарограмме вручную маркерами. Кроме того, маркерами отмечают начало и конец выемок, болот, положение искусственных сооружений. Все это впоследствии помогает интерпретировать георадарограмму.

Метод георадиолокации основан на явлении отражения электромагнитной волны от границ сред с разными электрическими свойствами – электропроводностью и диэлектрической проницаемостью.

Максимальный контраст в диэлектрических проницаемостях наблюдается между воздухом (ε=1) и водой (ε=81). Их соотношение в породе и будет, в основном, определять диэлектрическую проницаемость слоя. Сухие, монолитные, слабо трещиноватые породы будут иметь низкие значения диэлектрической проницаемости и высокие скорости, а влагонасыщенные породы будут иметь высокие значения диэлектрической проницаемости и, как следствие, низкие значения скорости распространения электромагнитных волн (табл. 1).

Посмотреть другие примеры

Таблица 1. Основные электрические характеристики почв и пород

Тип	Влажность %	ε	Затухание Г [дб/м]	Затухание [разы/м]	Скорость Vф [см/нс]	Задержка отраж. сигнала [нс/м]
Пески разно-зернистые	0	3.2	0,05	≈1	17	12
	4	5	1.8	1,2	13	15
	8	7	3.5	1,5	11	18
	12	11	5.3	1,8	9	22
	16	15	6.5	2,1	8	26
Суглинок серый	0	3,2	0.1	1,01	17	12
	5	4,8	9,9	3,1	14	15
	10	7,0	15,5	6,0	11	18
	20	14,7	26	20	8	26
Суглинок каштановый	0	3,2	0,1	1,01	17	12
	5	4,0	3,2	1,4	15	13
	10	6,5	4,6	1,7	12	17
	20	10	10,8	3,5	10	21
Глина	0	2,4	0,3	1,04	19	10
	4	5,4	23	14,1	13	16
	8	8	27	22,4	11	19
	12	12	40	100	9	23
	16	18,6	53	447	7	29
Мерзлый песок		4.5	0.8	1,1	14	14
Снег сухой		1,2-2,8	0,01	1	18-27	7-11
Снег мокрый		2-6			12-21	10-17
Лёд пресный (- 10°С)		3.3	0,01-0,5	1-1,07	17	18
Лёд морской (- 15°С)	Соленость 5	8,1	20,0	10	10	20
	12	7,7	20,3	10	10	20
Лёд морской (- 25°С)	Соленость 5	6,7	7,8	2,5	12	17
	12	4,4	12,2	4,1	14	17
Базальт влажный		8	5,6		11	18
Бетон (500Мгц)	0	3.7	4.5	1,7	16	13
	5	5.5	19.3	9,2	13	15
	10	7.0	84	16000	11	18
Вода пресная		81	0,18	1,02	3,3	61
Вода морская		81	330	3,6·1016	1,5	133
Мерзлый суглинок	-	16	0,9	1,1	8	27
Известняк	0	8	0,5	1,06	11	19
	Влажный	8	14	5	11	19
Доломит		6,7	0,6	1,07	12	17

1.3. Обработка и интерпретация георадиолокационных исследований

Обработка данных георадиолокации осуществляется при помощи программы “ ”. Обработка данных включает в себя следующие процедуры:

- ввод геометрии (корректировка длин профилей, привязка к плану по характерным точкам);
- вычитание среднего (используется для удаления возможной синфазной помехи);
- задание параметров усиления (для получения записи, контрастной по всей длине);

Определить стоимость и сроки On-line

- задание параметров визуализации данных;
- полосовая фильтрация (улучшение соотношения сигнал-шум).

После обработки георадиолокационных данных приступаем к их интерпретации.

Задача интерпретации данных георадиолокационной съемки заключается в преобразовании исходных радарограмм в когерентный разрез, отражающий картину залегания в земле основных структурных слоев и каких-либо локальных объектов.

На этом этапе проводятся следующие процедуры:

- пикирование границ (выделение отражающих горизонтов, участков радарограмм с различным типом записи, георадарных комплексов). Накопленный к настоящему времени опыт показывает, что в случае георадиолокационных наблюдений оси синфазности отраженных электромагнитных волн, как правило, приурочены к границам слоев с различной литологией или различным физическим состоянием пород;
- локализация объектов и аномальных зон;
- построение скоростной модели разреза;
- переход из временного разреза в глубинный;
- сопоставление выделенных, в процессе интерпретации, георадарных элементов с данными бурения и создание литологической модели геологического строения разреза.

Для точного определения глубины залегания выделенных объектов и структурных границ, необходимо знать электромагнитные свойства изучаемой среды, т.е. определить значение диэлектрической проницаемости (ε) или скорости распространения волн (V, см/нс) в слоях конструкции. Оба параметра связаны между собой следующим соотношением:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon}} \text{ (см/нс)},$$

где с – скорость распространения электромагнитной волны в вакууме, ε – действительная часть относительной комплексной диэлектрической проницаемости среды.

Посмотреть другие примеры

По известной скорости можно рассчитать глубину залегания объекта:

$$H = \frac{V \cdot t}{2},$$

где H – глубина залегания объекта, t – время пробега волны.

Для определения скорости, как основополагающей величины при пересчете временного разреза (полевые данные) в глубинный, используется несколько подходов:

1. Определение скорости по годографам дифрагированных волн. Этот прием производится следующим образом. На экран компьютера вместе с радарограммой вызывается теоретическая гипербола, параметры которой и местоположение на экране могут устанавливаться пользователем. Теоретическая гипербола накладывается на ось синфазности дифрагированной волны, выделяемой на радарограмме, и ее параметры подбираются до их максимально полного совмещения. Таким образом, путем сравнения определяется скорость распространения волн в толще от поверхности наблюдения до дифрагирующего объекта, глубина его залегания и место проекции на профиль. По гиперболе дифракции от локального объекта, размеры которого меньше или сравнимы с длиной волны. Существует зависимость формы отклика, приходящего от дифрагирующего объекта, со скоростью распространения электромагнитной волны во вмещающей среде. Точность определения глубины таким способом обычно не хуже 10-15% от глубины.

2. Второй прием основан на использовании результатов наблюдений на переменной базе с использованием уравнения годографа отраженной волны. Технически этот прием может быть реализован в системе обработки подобно предыдущему, только теоретическая гипербола построена на основании уравнения годографа отраженной волны. Этот прием можно использовать при отсутствии в разрезе дифрагирующих объектов, однако в реальных условиях применять его не всегда удается, так как для этого необходимо наличие в разрезе отчетливых осей синфазности отраженных волн, что наблюдается далеко не всегда.

3. Из справочной литературы или данных предыдущих исследований можно также получить необходимые сведения о диэлектрической проницаемости

Определить стоимость и сроки On-line

грунтов. Точность определения глубины при таком подходе может оказаться достаточно низкой вследствие существенной изменчивости свойств.

4. Метод подбора – способ оценки скоростей, когда в разрезе отсутствуют дифрагирующие объекты (или их мало) и нет возможности построить годографы отраженных волн, а разрезы скважин имеются. В этом случае есть временной разрез – радарограмма с временами прихода отраженных волн, есть литология и мощности слоев по данным бурения и, зачастую, глубина залегания уровня грунтовых вод (УГВ). Привязка осуществляется сверху вниз. Самая верхняя ось синфазности отраженной волны предположительно коррелируется с кровлей (или подошвой) одного из верхних слоев разреза, выделенных по данным бурения. Имея расстояние (т.е. мощность слоя) и время, можно расчитать скорость распространения электромагнитной волны (и, соответственно, диэлектрическую проницаемость) для данного слоя. Если полученные значения реальны, то ε и V далее рассчитываются для нижележащего слоя. В противном случае к мощности верхнего слоя добавляется мощность нижележащего и процедура повторяется. Таким образом, производится оценка ε и V по всему изученному разрезу сверху вниз. Опорной границей будет являть УГВ, ниже которого должно отмечаться значительное увеличение значений ε.

По данным бурения (или иной априорной информации) производится сопоставление выделенных отражающих поверхностей со слоями, представленными в скважине (в априорных данных), определяются диэлектрические проницаемости слоев в данной точке и распространяются на некоторый интервал до следующего пункта, где точно определены параметры разреза.

Посмотреть другие примеры

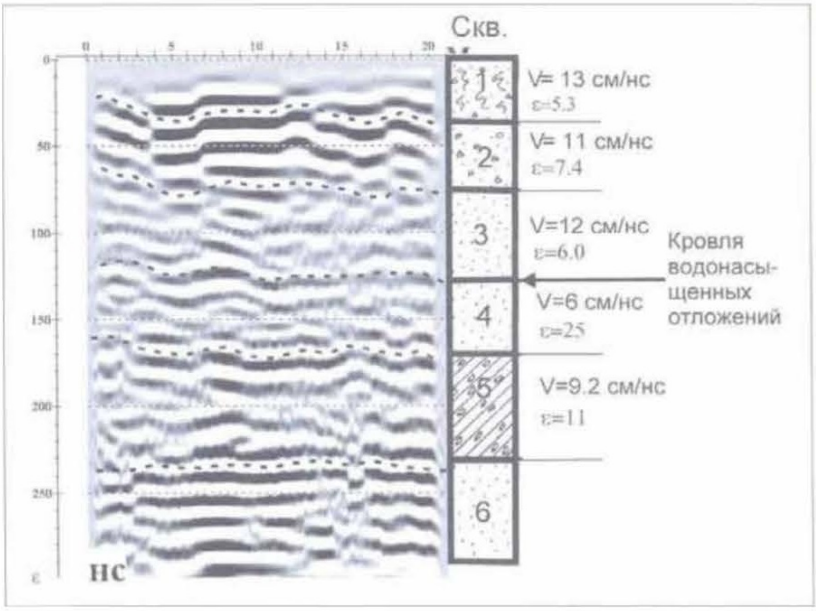


Схема 1. Интерпритация георадарных профилей.

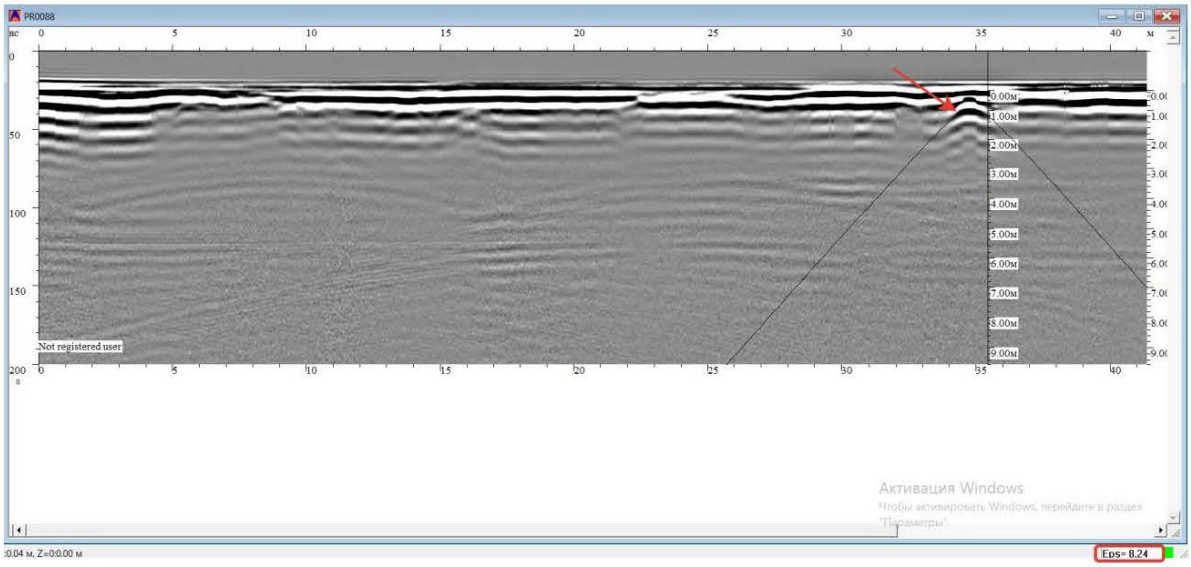
1.4. Результаты обработки и интерпретации

В ходе интерпретации применялся слудующий способ определения скоростей.

Определение скорости по годографу дифрагированных волн. На радарограммах на разной глубине было выделено некоторое количество отдельных гипербол дифрагированных волн. Диэлектрическая проницаемость, определенная по гиперболам дифракции, варьирует в интервале от 7 до 12, что вполне характерно для влажного песка и суглинка. При изменении ε в программе обработки радарных данных «GeoScan32» автоматически пересчитывается шкала глубин.

Определить стоимость и сроки On-line

Профиль 88

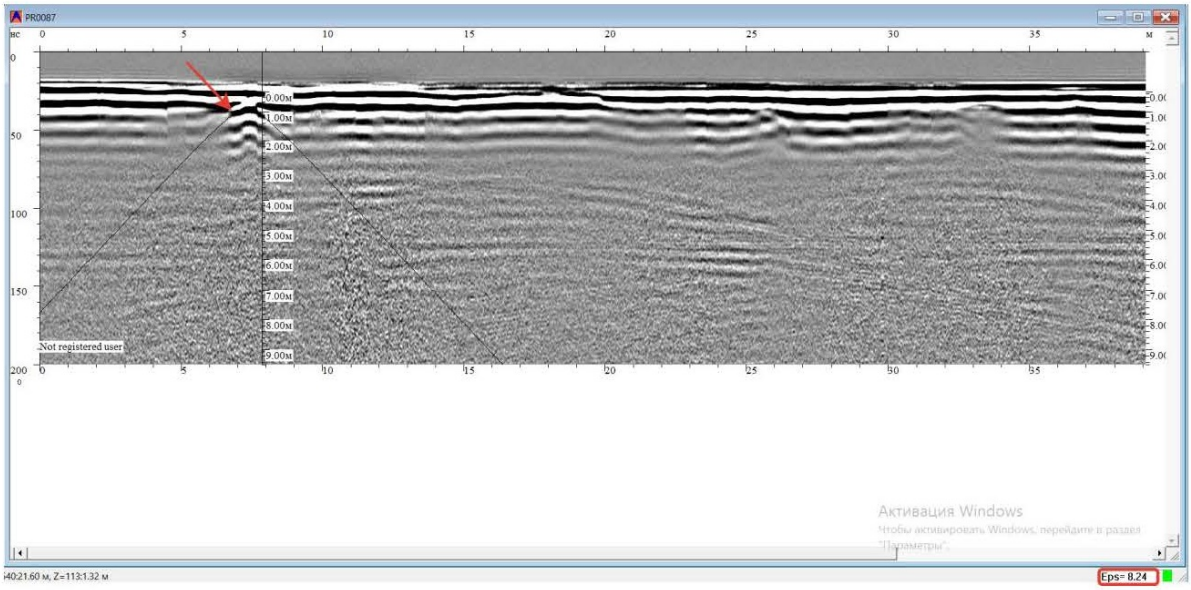


Георадарный профиль 88, выполненный с антеннами АБ-150. Накопление сигнала 4.

Обработка включает следующие процедуры: установление нуля шкалы глубин, подбор усиления, вычитание среднего.

Наложена теоретическая гипербола на экспериментальную (реальную) с вершиной в точке (34,80; 0,86); ε=8,24; V=10,45 см/нс.

Профиль 87

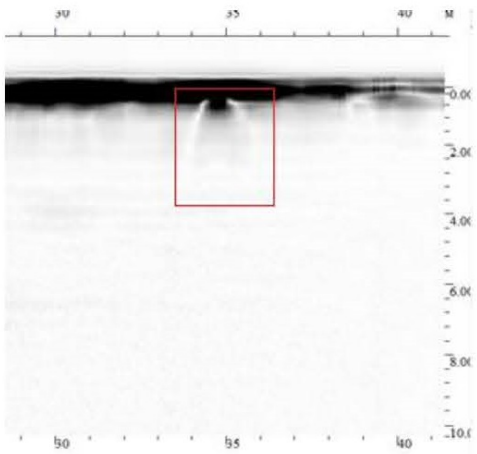
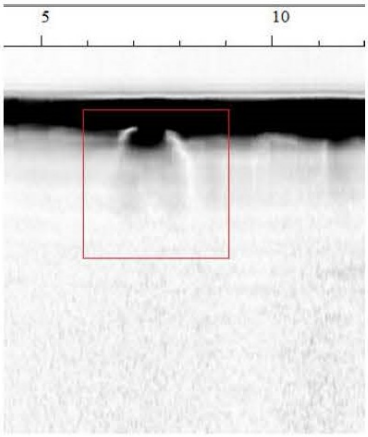


Георадарный профиль 87, выполненный с антеннами АБ-150. Накопление сигнала 1.

Обработка включает следующие процедуры: установление нуля шкалы глубин, подбор усиления, вычитание среднего.

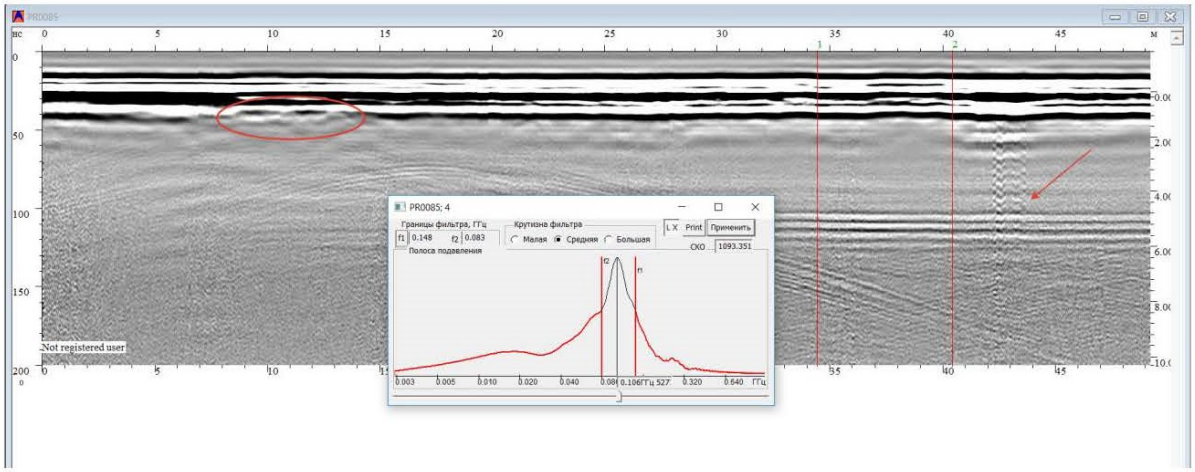
Наложена теоретическая гипербола на экспериментальную (реальную) с вершиной в точке (7,40; 0,86); ε=8,24; V=10,45 см/нс.

Посмотреть другие примеры

	
Профиль 88 Применена функция «выделение огибающей» (преобразование Гилберта) Выделенная область на пикете 34,80 отличается уровнем сигнала, что соответствует гиперболе в точке (34,80; 0,86). Объект скорее всего расположен на глубине 50 см. Длина составляет 60 см. Возможно выемка в дороге.	Профиль 87 Применена функция «выделение огибающей» (преобразование Гилберта) Выделенная область на пикете 7,40 отличается уровнем сигнала, что соответствует гиперболе в точке (7,40; 0,86). Объект скорее всего расположен на глубине 50 см. Длина составляет 60 см. Возможно выемка в дороге.

Определить стоимость и сроки On-line

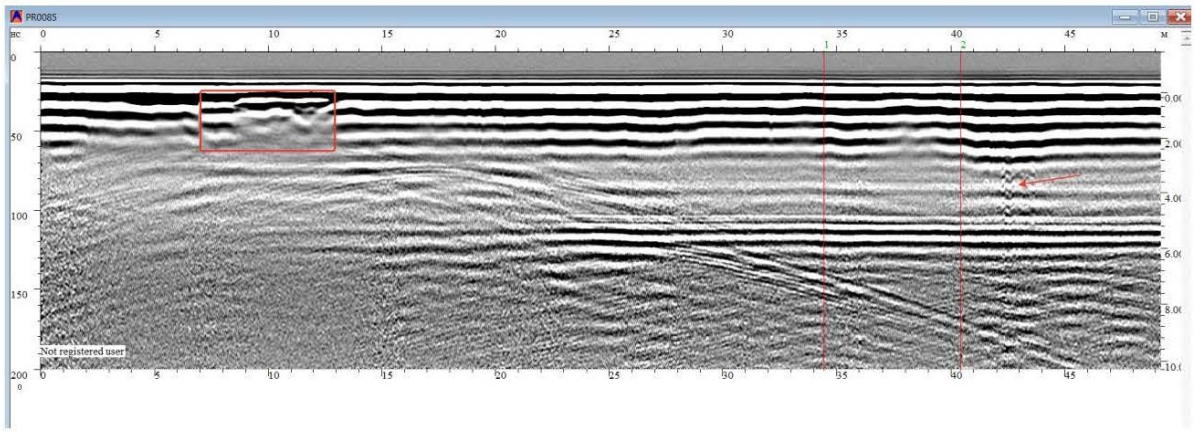
Профиль 85



Георадарный профиль 85, выполненный с антеннами АБ-150. Накопление сигнала 4.

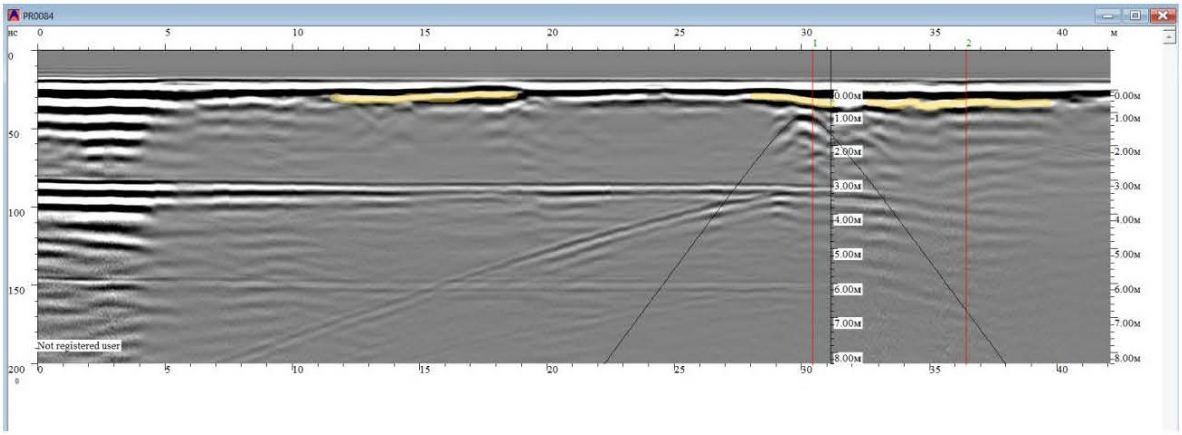
Обработка включает следующие процедуры: установление нуля шкалы глубин, подбор усиления, применение режекторного фильтра.

Применив режекторный фильтр четче проявились «звучащие» записи от кабелей (пикет 42,3-44), также выделяется область изменения волновой картины с 7-13 м.



Посмотреть другие примеры

Профиль 84



Георадарный профиль 84, выполненный с антеннами АБ-150. Накопление сигнала 4.

Обработка включает следующие процедуры: установление нуля шкалы глубин, подбор усиления, фильтрация.

Наложена теоретическая гипербола на экспериментальную (реальную) с вершиной в точке (3,16; 1,14); ε=11,05; V=9,09 см/нс. Значение скорости соответствует разнозернистым пескам и глинам влажностью 12 %.

Возможно, зоны, выделенные желтым цветом, являются зонами проседания грунта, так как под второй зоной (29-36 м) влажный грунт, исходя из гиперболы, к тому же этот грунт по всей видимости состоит из песка или глины, а такие грунты склонны к проседанию.

Определить стоимость и сроки On-line

2. Выводы

По результатам проведенных работ по определению состояния основания на объекте «

по адресу:

»

В результате георадиолокационных обследований на парковке возле магазина не выявлено значительных нарушений.

1. На профилях 88, 87 (профиль в двух разных направлениях) фиксируется аномалия, которая расположена на одной и той же глубине и имеет одинаковые электрические характеристики на двух профилях.

2. На профиле 86 аномалий не обнаружено.

3. В результате обработки на профиле 85 выделяется «звенящая» запись, которая может соответствовать кабелю, металлу или каким-либо коммуникациям. Также выделяется область с нарушением волновой картины (с 7-13 м).

4. На профиле 84 обнаружена гипербола с вершиной в точке (3,16; 1,14); ε=11,05; V=9,09 см/нс. Значение скорости соответствует разнозернистым пескам и глинам влажностью 12 %. Зоны, выделенные желтым цветом, возможно, являются зонами проседания грунта, так как под второй зоной (29-36 м) влажный грунт, исходя из гиперболы, к тому же этот грунт по всей видимости состоит из песка или глины, а такие грунты склонны к проседанию.

Посмотреть другие примеры