

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



**Методические указания
по подготовке к сдаче
демонстрационного экзамена
для обучающихся
специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

Магнитогорск, 2023

Предметно-цикловой комиссией
«Строительства и земельно-
имущественных отношений»
Председатель *Заиченко Ю. Н.*
Протокол № 3 от 22.11.2023г.

Педагогическим советом МПК
Протокол №2 от 29.11.2023г.

Разработчики:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж

Г. А. Варакина

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж

В. Д. Чашемова

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж

И. В. Хуторянская

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж

А. Д. Сорокина

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. №2, оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена КОД 08.02.01-1-2024.

Методические указания содержат общие положения по проведению демонстрационного экзамена, в полном объеме изложены рекомендации по выполнению заданий демонстрационного экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ	19
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	40

Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ОК, ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)
ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ КОД		
ВД.1 Участие в проектировании зданий и сооружений	ПК 1.1 Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями	Умение: - определять глубину заложения фундамента; - подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей; Навык: подбор строительных конструкций и материалов, разработка узлов и деталей конструктивных элементов зданий
	ПК 1.2 Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций	Навык: выполнение расчетов по проектированию строительных конструкций
	ПК 1.3 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования	Умение: - чтение проектно-технологической документации; - пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения Навык: разработка архитектурно-строительных чертежей
ВД.2 Выполнение	ПК 2.2 Выполнять	Умение:

технологических процессов на объекте капитального строительства	строительно-монтажные, в том числе отделочные работы на объекте капитального строительства	<ul style="list-style-type: none"> - читать проектно-технологическую документацию; - определять объемы выполняемых строительно-монтажных работ <p>Навык: определять перечень работ по организации и выполнению производства строительно-монтажных работ</p>
	ПК 2.3 Проводить оперативный учет объемов выполняемых работ и расходов материальных ресурсов	<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения величины прямых и косвенных затрат в составе сметной, плановой, фактической себестоимости строительных работ на основе утвержденной документации; - калькулировать сметную, плановую, фактическую себестоимость строительных работ на основе утвержденной документации <p>Навык: определения потребности производства строительно-монтажных работ в материально-технических ресурсах</p>
ВД.3 Организация	ПК 3.1 Осуществлять	Навык: сбора,

<p>деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений</p>	<p>оперативное планирование деятельности структурных подразделений при проведении строительно-монтажных работ, в том числе отделочных работ, текущего ремонта и реконструкции строительных объектов</p>	<p>обработки и накопления научно-технической информации в области строительства</p>
	<p>ПК 3.2 Обеспечивать работу структурных подразделений при выполнении производственных заданий</p>	<p>Умение: - применять данные первичной учетной документации для расчета затрат по отдельным статьям расходов</p>
	<p>ПК 3.3 Обеспечивать ведение текущей и исполнительной документации по выполняемым видам строительных работ</p>	<p>Умение: - составлять заявки на финансирование на основе проверенной и согласованной первичной учетной документации; - разрабатывать исполнительно-техническую документацию по выполненным этапам и комплексам строительных работ</p>
	<p>ПК 3.4 Контролировать и оценивать деятельность структурных подразделений</p>	<p>Умение: - устанавливать соответствие фактически выполненных видов и комплексов работ работам, заявленным в договоре подряда и</p>

		сметной документации
ВД.4 Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов	ПК 4.2 Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий	Умение: - составлять дефектную ведомость на ремонт объекта по отдельным наименованиям работ на основе выявленных неисправностей элементов здания; - определять необходимые виды и объемы ремонтно-строительных работ для восстановления эксплуатационных свойств элементов объектов
	ПК 4.4 Осуществлять мероприятия по оценке технического состояния и реконструкции зданий	Навык: оценки физического износа и контроле технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Демонстрационный экзамен направлен на контроль освоения следующих основных видов деятельности и соответствующих им общих

и профессиональных компетенций:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ВД.1	Участие в проектировании зданий и сооружений
ПК 1.1	Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями
ПК 1.2	Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций
ПК 1.3	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования
ВД.2	Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства
ПК 2.2	Выполнять строительно-монтажные, в том числе отделочные работы на объекте капитального строительства
ПК 2.3	Проводить оперативный учет объемов выполняемых работ и расходов материальных ресурсов
ВД.3	Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений
ПК 3.1	Осуществлять оперативное планирование деятельности структурных подразделений при проведении строительно-монтажных работ, в том числе отделочных работ, текущего ремонта и реконструкции строительных объектов;
ПК 3.2	Обеспечивать работу структурных подразделений при выполнении производственных задач;
ПК 3.3	Обеспечивать ведение текущей и исполнительной документации по выполняемым видам строительных работ;
ПК 3.4	Контролировать и оценивать деятельность структурных подразделений;
ВД.4	Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции

	строительных объектов
ПК 4.2	Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий;
ПК 4.4	Осуществлять мероприятия по оценке технического состояния и реконструкции зданий;

Для проведения демонстрационного экзамена составляется расписание экзамена и консультаций.

Демонстрационный экзамен по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений проводится на профильном уровне.

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО.

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

5.2 Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня

5.2.1 Структура и содержание типового задания

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации (КОД), варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором. Комплект оценочной документации приведен в <https://bom.firpo.ru/file/6585/КОД%2008.02.01-1-2024%20Том%201.pdf>

Задание состоит из четырех модулей:

Модуль 1. Участие в проектировании зданий и сооружений

Задание модуля 1:

1. Необходимо определить нормативную и расчетную глубины сезонного промерзания грунта в соответствии с требованиями СП 22.13330.206 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83», СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».

Расчет оформить в виде страницы пояснительной записки в текстовом редакторе с соблюдением требований нормативнотехнической документации к оформлению текстовых документов в строительстве и сохранить в файл с названием «Задание 1.1_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом.

2. Необходимо разработать чертеж «Схема расположения фундаментных плит» со спецификацией сборных железобетонных элементов (по форме 7 ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные характеристики ленточных фундаментов принять по ГОСТ 13580-85 «Плиты железобетонные ленточных фундаментов».

Основные требования к проектной и рабочей документации)) формата А3 в масштабе 1:100 с использованием специализированного программного обеспечения для автоматизированного проектирования с соблюдением требований нормативно-технической документации к оформлению графической части проекта.

Основную надпись на чертеже необходимо принять по форме 3 ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». Сохраните чертеж в портативном формате в файл с названием «Задание 1.2_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом.

Сведения об объекте строительства, см. рис.1: Здание кирпичное жилое без подвала. Фундамент ленточный сборный железобетонный. Полы первого этажа устраиваются по грунту. Температура расчетной среднесуточной температуры помещения, примыкающего к наружным фундаментам, составляет 16 0 С. Строительство осуществляется в г. Нижний Новгород. Грунт – суглинок.

3. После определения объема работ с использованием сметных норм, содержащихся в ГЭСН 81-02-01-2022 «Земляные работы», необходимо произвести расчет стоимости прямых затрат в базисном уровне цен по устройству водоотлива.

Работы ведутся экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65 м³ в отвал. Стоимость эксплуатации машин принять в размере 122,90 руб/маш-ч, стоимость оплаты труда машинистов – 13,50 руб/чел-ч. Расчет объема работ и стоимости прямых затрат необходимо произвести с свободной форме и сохранить в виде страницы пояснительной записки в текстовом редакторе с соблюдением требований нормативно-технической документации ГИА/ДЭ ПУ 31 документации к оформлению текстовых документов в строительстве и сохранить в файл с названием «Задание 2_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом.

Модуль 3. Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений

Задание модуля 3:

На основании нижеприведенного фрагмента локального сметного расчет, см. рис.3, необходимо заполнить акт о приемке выполненных работ (форма КС-2) и справку о стоимости выполненных работ и затрат (форма КС-3).

Сведения, необходимые для составления вышеуказанных документов:

Работы выполняются по договору строительного подряда от 30 апреля 2024 года № 05/04.

Заказчик – ООО «Строитель», г. Москва, ул. Весенняя, д. 7.
Руководитель – генеральный директор И.И. Иванов.

Подрядчик – ООО «Монтажник», г. Москва, ул. Летняя, д. 11.
Руководитель - генеральный директор П.П. Петров.

Работы выполняются в период с 01 мая по 31 июля 2024 года со следующим распределением по месяцам:

- май 2024 года – 10 % от объема работы № 1; 15 % от объема работы № 2.
- июнь 2024 года – полное закрытие остатка работы № 1; 34 % от объема работы № 2; 23 % от объема работы № 3.

- июль 2024 года – полное закрытие всех остатков незакрытых работ.

Необходимо заполнить приложенные формы КС-2 и КС-3 и сохранить их в папку, указанную Главным экспертом, под именами «КС-2 май», «КС-3 май» и т.д.

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1
Конструкции с отметки -7,300 до -4,040

Составлена в базисных ценах по состоянию на 01.01.2000г. по НБ: ФЕР-2001 (редакция 2020г.) изм.1-5

№ поз.	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, Единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		
				всего	эксплуатации машин	всего	оплата труда рабочих	эксплуатации машин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ФЕР 06-06-002-09	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 300 мм, 100 м3 Объем: 700/100	7	28 416,49	8 542,58	198 915,43	61 791,80	59 798,06
				8 827,40	1 077,32			7 541,24
2	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3 Объем: 700*1,015	710,5	725,69		515 602,75		
3	ФЕР 06-06-002-10	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 500 мм, 100 м3 Объем: 444/100	4,44	20 594,79	6 040,91	91 440,86	28 638,53	26 821,64
				6 450,12	753,13			3 343,90
4	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3 Объем: 444*1,015	450,66	725,69		327 039,46		
5	ФЕР 06-06-002-11	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 1000 мм, 100 м3 Объем: 346/100	3,46	17 743,23	6 695,93	61 391,57	13 910,58	23 167,92
				4 020,40	683,15			2 363,70

Рисунок 3 - Фрагмент локального сметного расчета

Модуль 4. Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов

Задание модуля 4:

При обследовании ленточных крупноблочных фундаментов 5-ти секционного многоквартирного жилого дома выявлены следующие признаки износа:

фундаменты под секцией 1 и 3 – трещины (шириной до более 2 мм, глубиной более 10 мм), частичное разрушение блоков (до арматуры), выщелачивание раствора из швов между блоками, следы увлажнения цоколя и стен подвала

фундаменты под секцией 2 и 5 – Трещины (шириной до 2 мм) в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала

фундаменты под секцией 4 - мелкие трещины в цоколе (ширина трещин до 1,5 мм), местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен.

На основании положений ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» необходимо определить величину физического износа указанных фундаментов и предложить перечень мероприятия физического (капитального) ремонта для устранения указанных признаков (оформить в виде дефектной ведомости).

В расчете необходимо учесть, что секции многоквартирного дома по площади равны.

Расчет величины физического износа и дефектную ведомость оформить в виде страницы пояснительной записки в текстовом редакторе с соблюдением требований нормативно-технической документации к оформлению текстовых документов в строительстве и сохранить в файл с названием «Задание 4_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом.

5.2.2 Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию

Материально-техническая база соответствует инфраструктурному листу КОД 08.02.01-1-2024.

5.3 Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации.

Распределение баллов по критериям оценивания демонстрационного экзамена профильного уровня представлена в таблице.

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания	Баллы
1	Участие в проектировании зданий и сооружений	Выполнение расчетов и конструирование строительных конструкций	4,0
		Подбор наиболее оптимальных решений из строительных конструкций и материалов, разработка узлов и деталей конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями	12,0
		Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием средств автоматизированного проектирования	10,00
2	Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства	Выполнять строительно-монтажные, в том числе отделочные работы на объекте капитального строительства	20,00
		Проводить оперативный учет объемов выполняемых работ и расходов материальных ресурсов	4,00
3	Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений	Осуществлять оперативное планирование деятельности структурных подразделений при проведении строительно-монтажных работ, в том числе отделочных работ, текущего ремонта и реконструкции строительных объектов	3,00
		Обеспечивать работу структурных подразделений при выполнении производственных заданий	3,00

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания	Баллы
		Обеспечивать ведение текущей и исполнительной документации по выполняемым видам строительных работ	6,00
		Контролировать и оценивать деятельность структурных подразделений	3,00
4	Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов	Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий	9,00
		Осуществлять мероприятия по оценке технического состояния и реконструкции зданий	6,00
ИТОГО (инвариантная часть)			80,00

Необходимо осуществить перевод количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется государственной экзаменационной комиссией с обязательным присутствием главного эксперта.

Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ГИА	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00 - 19,99%	20,00 - 39,99%	40,00 - 69,99%	70,00 - 100,00%

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и

утверждается главным экспертом после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера чемпионатов профессионального мастерства, проведенных Агентством (Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)») либо международной организацией «WorldSkills International», в том числе «WorldSkills Europe» и «WorldSkills Asia», и участника национальной сборной России по профессиональному мастерству по стандартам «Ворлдскиллс» выпускника по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Модуль 1. Участие в проектировании зданий и сооружений

Решение:

Шаг 1: Открываем СП 22.13330.206 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83», СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».

Согласно п.5 проводим анализ района строительства, грунтов, наличие иных факторов, влияющих на глубину заложения фундаментов.

После проведения анализа, производим расчет нормативной глубины промерзания грунта по формуле 1:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad (1)$$

где d_0 - величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; крупнообломочных грунтов - 0,34 м;

M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2020., а при отсутствии в нем данных для конкретного пункта или района строительства - по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства, см. рис.3.

Значение d_0 для грунтов неоднородного сложения определяют как средневзвешенное в пределах глубины промерзания.

СП 131.13330.2020

3 Климатические параметры холодного периода года

3.1 Климатические параметры холодного периода года приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Республика, край, автономный округ, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь - март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С	
	0,98	0,92	0,98	0,92				≤ 0 °С			≤ 8 °С									≤ 10 °С
								продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Республика Адыгея (Адыгея)																				
Майкоп	-22	-19	-18	-16	-6	-34	8,4	34	-0,2	147	2,5	167	3,2	77	68	293	Ю	3,6	3,3	
Республика Алтай																				
Катаанда	-43	-40	-42	-38	-27	-48	12,1	171	-13,9	233	-9,0	255	-7,5	80	76	67	С	1,8	0,7	
Кош-Агач	-47	-44	-45	-42	-32	-55	11,5	190	-17,6	256	-12,0	273	-10,7	81	76	15	В	3,3	1,5	
Онгудай	-41	-38	-39	-36	-26	-46	10,5	164	-12,8	228	-8,0	247	-6,7	78	72	42	СЗ	2,1	0,5	
Яйлю	-31	-28	-26	-24	-13	-39	9,0	148	-5,8	224	-2,4	246	-1,4	66	62	132	В	3,7	2,1	
Алтайский край																				
Алейск	-41	-38	-38	-35	-24	-47	9,4	160	-11,0	209	-7,4	225	-6,3	77	74	131	ЮЗ	5,9	3,4	
Барнаул	-41	-40	-39	-36	-23	-52	10,0	163	-11,1	214	-7,5	231	-6,2	77	71	125	ЮЗ	3,9	3,4	
Бийск	-44	-42	-41	-37	-23	-51	12,0	163	-11,3	213	-7,6	230	-6,4	78	72	186	ЮЗ	4,9	2,3	
Змеиногорск	-44	-41	-42	-37	-23	-49	12,2	159	-10,2	211	-6,7	229	-5,4	74	66	263	Ю	5,2	3,2	
Родно	-44	-41	-40	-37	-23	-49	9,8	162	-11,4	207	-8,0	223	-6,7	78	75	98	Ю	5,9	4,5	
Рубцовск	-43	-41	-40	-37	-22	-49	10,2	160	-11,4	207	-7,8	222	-6,6	76	74	96	Ю	7,1	5,3	
Славгород	-44	-41	-40	-37	-24	-48	9,5	162	-12,3	206	-8,8	222	-7,5	80	76	93	Ю	4,9	4,1	
Тогул	-42	-39	-38	-35	-24	-50	9,1	164	-10,4	218	-6,7	235	-5,6	76	72	160	Ю	4,4	3,1	

Рисунок 3 – Фрагмент таблицы СП 131.13330.2020

Шаг 2: Разрабатываем чертеж «Схема расположения фундаментных плит» со спецификацией сборных железобетонных элементов (по форме 7 ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства», см. рис.4.

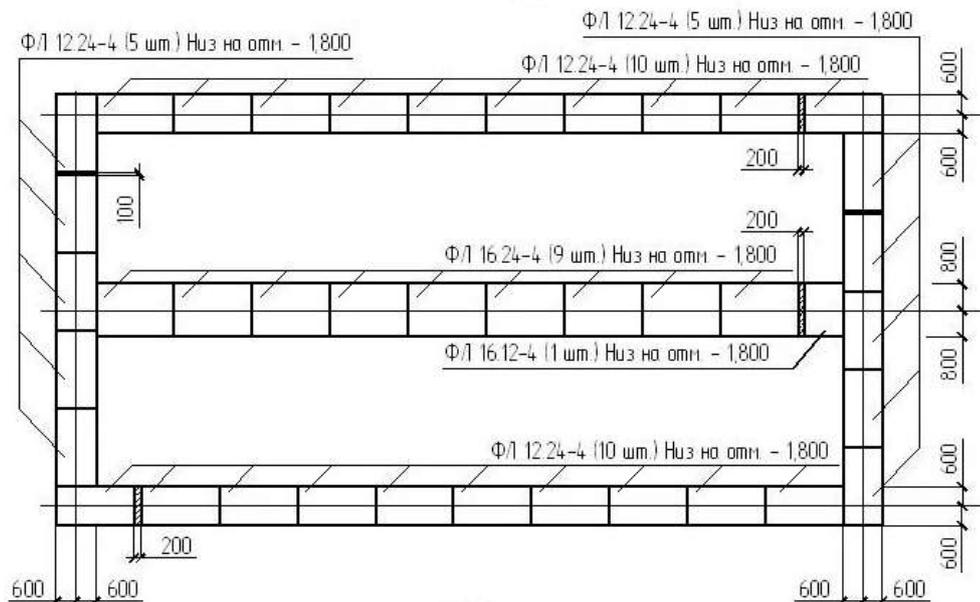


Рисунок 4 – Схема расположения фундаментных плит

Приложение К
(обязательное)

Спецификации

Форма 7 — Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт., кг	Прива- чание	15
						8 min
15	80	85	10	15	20	
165						

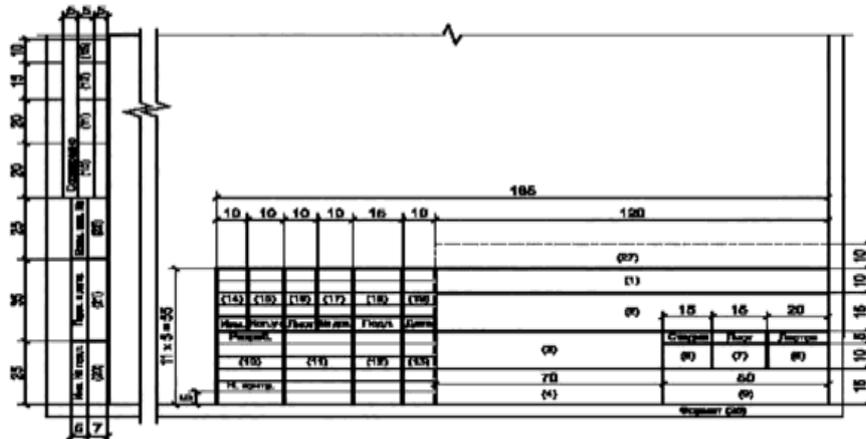
Рисунок 5 – Спецификация элементов сборных железобетонных элементов

Основную надпись на чертеже принимаем по форме 3 ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства, см. рис. 5 и рис.6.

Приложение Ж
(обязательное)

Основные надписи и дополнительные графы к ним

Ф о р м а 3 — Основная надпись и дополнительные графы к ней для листов основных комплектов рабочих чертежей, графических документов проектной документации и графических документов по инженерным изысканиям



П р и м е ч а н и е — Для графических документов по инженерным изысканиям запись «И, контр.» («Нормоконтроль») в основной надписи допускается не выполнять.

Рисунок 6 – Основная надпись на чертеже

Модуль 2. Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства

Решение:

Шаг 1. Ознакомиться с исходными данными для расчёта дренажной траншеи.

Уровень стояния грунтовых вод в траншее находится на отметке 2,6 м от верха траншеи. Дренажная траншея располагается по периметру здания на 4 м от оси здания (с каждой стороны). Грунт суглинок. Характеристики траншеи: ширина траншеи по дну (a_1) - 1,5 м; глубина траншеи (H) – 3,5 м, протяженность траншеи (L) – 50 м.

Шаг 2. При помощи таблицы 1 определить допустимую крутизну откоса для грунта суглинок.

Т. к. глубина траншеи составляет 3,5 м, то для суглинка отношение высоты откоса к его заложению составляет 1:0,75.

Таблица 1 - Наибольшая допускаемая крутизна откосов котлованов и траншей, выполняемых без крепления

Грунт	Глубина траншеи, котлована					
	до 1,5 м		от 1,5 до 3 м		от 3 до 5 м	
	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение высоты откоса к его заложению	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение высоты откоса к его заложению	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение высоты откоса к его заложению
Насыпной естественной влажности	76	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Песчаный и гравийный влажный, но ненасыщенный	63	1:0,50	45	1:1	45	1:1
Глинистый						

естественной влажности:						
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Лессовый суглинок	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

Примечание: При глубине траншеи, котлована более 5 м крутизна откоса устанавливается расчетом

Шаг 3. Определить размер откоса (e) по формуле 2:

$$e = H \times m, \text{ м} \quad (2)$$

где H - глубина траншеи, 3,5 м,
m – крутизна откоса, 0,75 м.

Шаг 4. Определить ширина траншеи по верху (a₂) по формуле 3:

$$a_2 = a_1 + 2 \times e \quad (3)$$

где ширина траншеи по дну (a₁),
откос (e).

Шаг 5. Определить объем водоотлива (V) по формуле 4:

$$V = (a_1 + a_2) / 2 \times H \times L, \text{ м}^3 \quad (4)$$

где ширина траншеи по дну (a₁),
ширина траншеи по верху (a₂),
глубина траншеи (H) – 3,5 м,
протяженность траншеи (L) – 50 м.

Шаг 6. Определить объем разработки сухого грунта по формуле 5 и 6:

$$H_{\text{сухого грунта}} = H - 2,6 \text{ м.} \quad (5)$$

где H - глубина траншеи, 3,5 м,

уровень стояния грунтовых вод - 2,6 м.

$$V=(a_1+a_2)/2 \times H_{\text{сухого грунта}} \times L, \text{ м}^3 \quad (6)$$

где a_1 - ширина траншеи по дну, м;
 a_2 - ширина траншеи по верху, м;
 $H_{\text{сухого грунта}}$ - глубина сухого грунта, м;
 L - протяженность траншеи, 50 м.

Шаг 7. Определить объем разработки мокрого грунта по формуле 7.

$$V=(a_1+a_2)/2 \times 2,6 \times L, \text{ м}^3 \quad (7)$$

где a_1 - ширина траншеи по дну, м;
 a_2 - ширина траншеи по верху, м;
уровень стояния грунтовых вод 2,6 м.
 L - протяженность траншеи, 50 м.

Шаг 8. После определения объема работ с использованием сметных норм, содержащихся в ГЭСН 81-02-01-2022 «Земляные работы», необходимо произвести расчет стоимости прямых затрат в базисном уровне цен по устройству водоотлива.

Для этого ознакомиться с исходными данными: работы ведутся экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65 м³ в отвал. Стоимость эксплуатации машин принять в размере 122,90 руб/маш-ч, стоимость оплаты труда машинистов – 13,50 руб/чел-ч.

Шаг 9. Прямые затраты учитывают сметную стоимость материалов, изделий, конструкций (далее - материальные ресурсы), средства на оплату труда рабочих, стоимость эксплуатации машин и механизмов, оплату труда рабочих, управляющих машинами (далее - машинисты).

Из ГЭСН 01-01-003-07 Разработка грунта в отвал экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65 м³ (Группа грунтов 1-суглинки) Затраты труда рабочих строителей 7,03 чел-час. Затраты труда машинистов 15,147 маш-час. Материалов нет. Нормы рассчитаны на 1000 м³.

Оплата труда рабочих строителей 13,50 руб/чел-ч * 7,03 чел-час = 94,905 руб.

Стоимость эксплуатации машин и механизмов 122,90 руб/маш-ч * 15,147 = 1861,5663 руб.

Таким образом прямые затраты в базисном уровне цен на 1000 м³ определяются :

94,905 + 1861,5663 = 1956,4713 руб.

Прямые затраты на ваш объем работ определяются

1956,4713 * Уработ =XXX,XXX руб.

Шаг 10. Расчет объема работ и стоимости прямых затрат необходимо произвести с свободной форме и сохранить в виде страницы пояснительной записки в текстовом редакторе с соблюдением требований нормативно-технической документации ГИА/ДЭ ПУ 31 документации к оформлению текстовых документов в строительстве и сохранить в файл с названием «Задание 2_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом.

Модуль 3. Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений

Решение:

Шаг 1. В программе Гранд смета составляем смету №1 по заданию. Материалы в каждой расценке брать в соответствии с требованием программы (если не задана марка арматуры, то ее взять произвольно), см. рис.7.

Шаг 2. Составляем акт выполненных работ за май 2024 года, см. рис.8.

Вкладка **Выполнение** на панели инструментов дает доступ к необходимым действиям при вводе объемов выполненных работ.

Нажимаем кнопку **Режим акта**, затем кнопку **Выбор акта** и в ней **Создать новый акт**.

В следующей кнопке **Параметры акта** задать параметры, а именно

дату составления акта по заданию 25 числа каждого месяца;

Начало отчетного периода – 1 мая 2024:

Конец отчетного периода - 31 мая 2024-01-11

Далее кнопка **Скопировать данные в акт** – нажать данные из локальной сметы. И дальше вбить количество выполненных работ в мае месяце по заданию, , см. рис.9.

Далее вкладка **Файл**, затем **Печать**, затем вкладка **Образцы форм** и в ней папка **Учет выполненных работ**, в которой выбираем папку **Базисно-индексный метод** и в ней форму **Акт по Методике 2020 (БИМ) с титулом КС-2**, см. рис.10

И в полученном акте заполнить строки заказчика, подрядчика, номер договора подряда, см. рис.11.

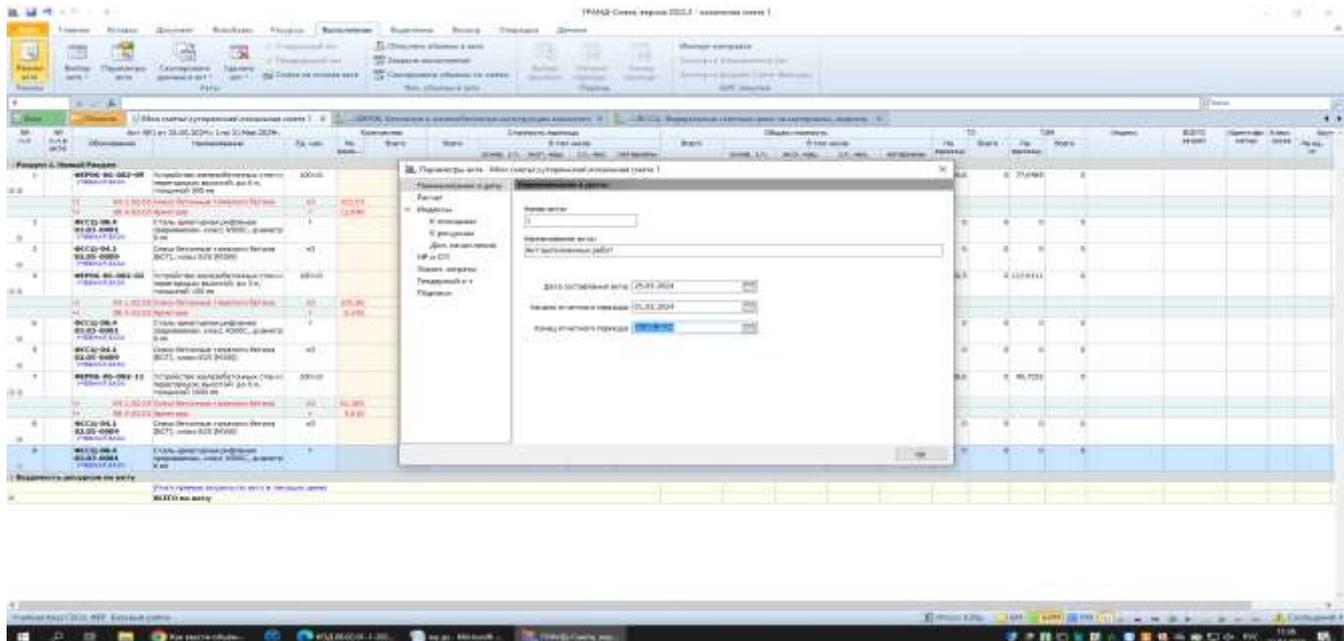


Рисунок 8 – Пример оформления акта выполненных работ за май 2024 года

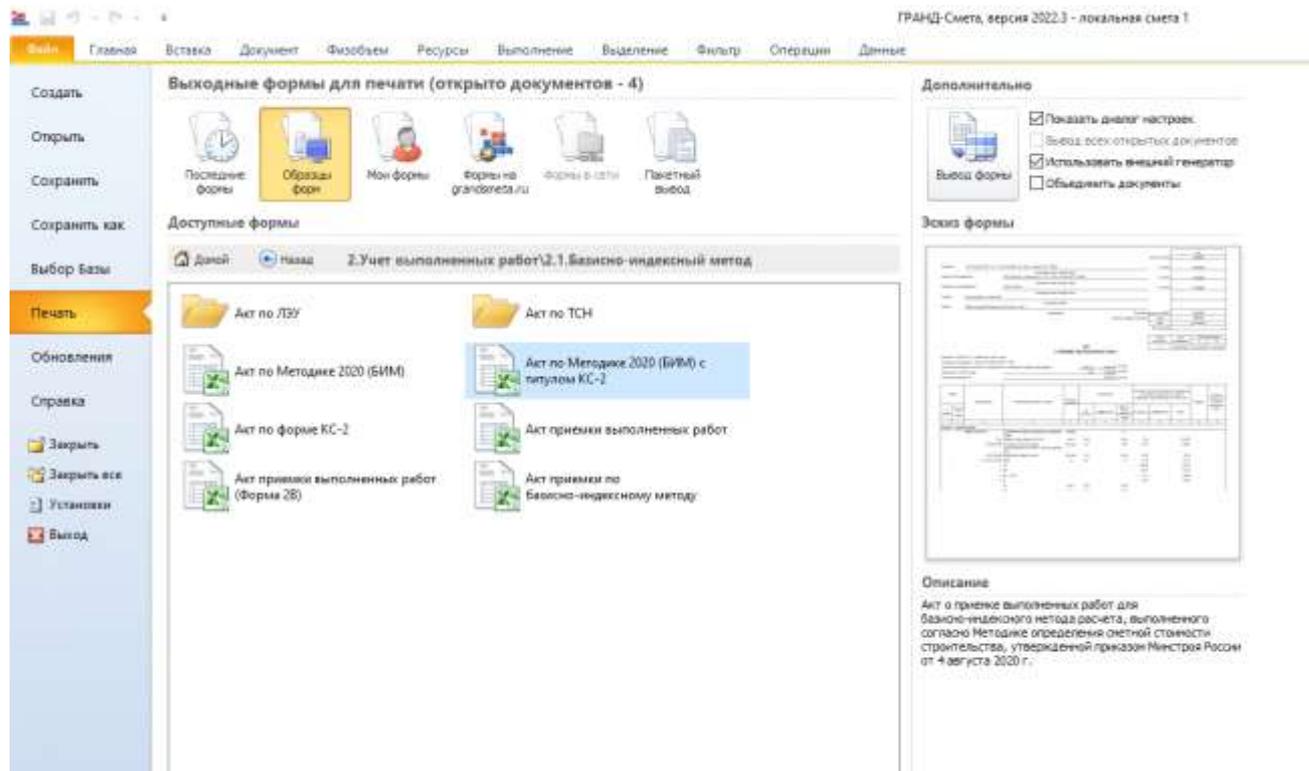


Рисунок 10 – Выбор образца формы Акта по Методике 2020 (БИМ) с титулом КС-2

Заполненный акт за май месяц отправить в папку для главного эксперта.

Шаг 3. Оформляем справку КС-3, для чего во вкладке **Образцы форм** выбираем папку **Прочие формы** в которой выбираем папку **Справку по форме КС-3 (для заполнения вручную)**, в которой выбираем документ **Справка по форме КС-3**, см. рис.12.

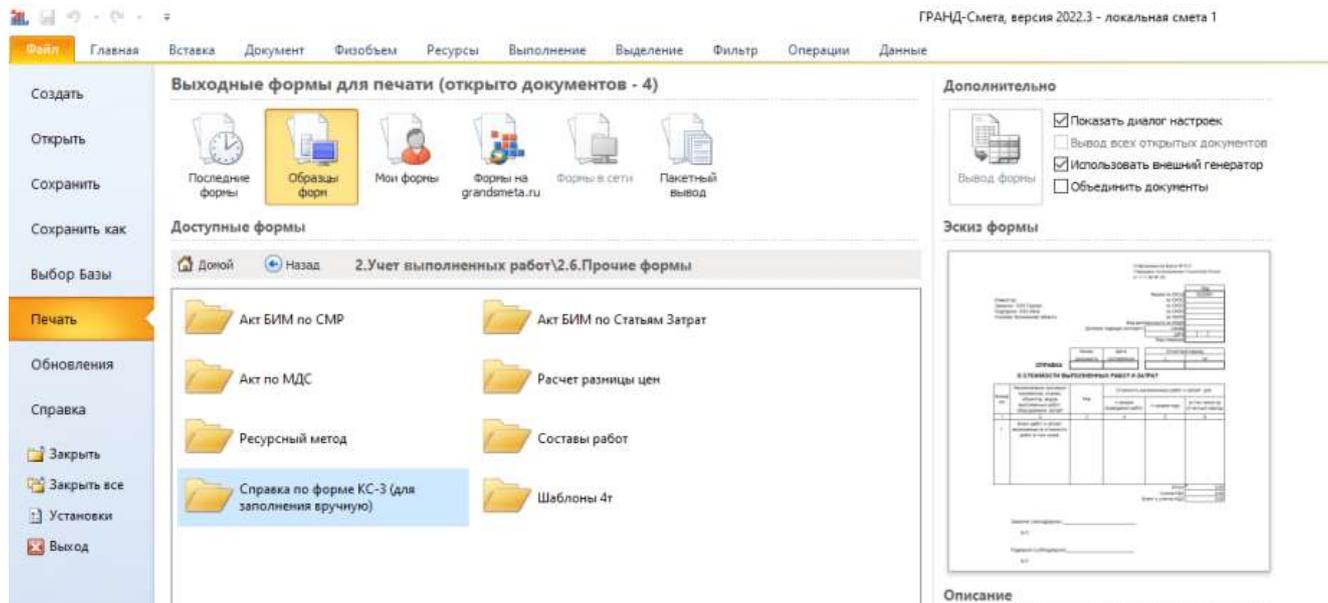


Рисунок 12 –Оформление Справки по форме по форме КС-3

В справке вручную заполняем строки заказчика, подрядчика, номер и дату договора, начало и конец отчетного периода.

Далее в **столбец 6** вводим стоимость выполненных работ по акту и в строке **Сумма НДС** убираем НДС, т.к. она не задана в смете, см. рис.13.

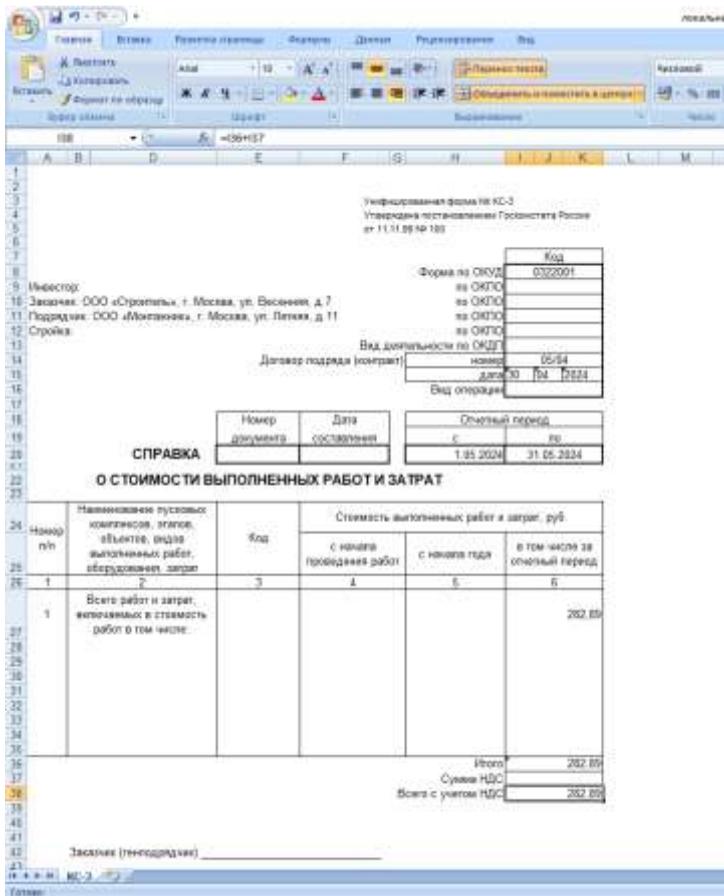


Рисунок 13 – Добавка стоимости выполненных работ и удаление лишних строк (НДС)

Готовую заполненную справку КС-3 также отправляем в папку для главного эксперта.

Аналогично заполняем акты КС-2 и справки КС-3 за июнь и за июль месяцы и также отправляем их в папку для главного эксперта.

Таким образом у вас в папке для главного эксперта должны быть три акта и три справки за май, июнь и июль месяцы.

Модуль 4. Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов

Решение:

Шаг 1: Открываем ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» таблица 4 «Фундаменты ленточные крупнообломочные» - определяем величину физического износа ленточных крупнообломочного фундамента. Исходные данные по участкам и по ВСН 53-86(р) вносим в таблицу 2.

Таблица 2 – Заключение по физическому износу ленточных крупнообломочных фундаментов

№ п/п	Наименование участка	Признаки	Физический износ Φ_i	Выводы и рекомендации
I	фундаменты под секцией 1 и 3	Трещины (шириной до более 2 мм, глубиной более 10 мм), частичное разрушение блоков (до арматуры), выщелачивание раствора из швов между блоками, следы увлажнения цоколя и стен подвала	60%	Заделка швов и разрушенных блоков, восстановление гидроизоляции, усиление стен фундаментов местами
II	фундаменты под секцией 2 и 5	Трещины (шириной до 2 мм) в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала	40%	Заполнение швов между блоками. Ремонт штукатурки стен подвала. Ремонт вертикальной и горизонтальной гидроизоляции в отместки
III	фундаменты под секцией	мелкие трещины в цоколе (ширина трещин до 1,5 мм),	20%	Затирка трещин

	4	местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен		
--	---	---	--	--

Шаг 2: В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся формулой 8 и заполняем таблицу 3:

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P} \quad (8)$$

Таблица 3 – Определение физический износ целого элемента

Наименование участка	Удельный вес участка к общему объему элемента, % ¹	Физический износ участков элемента, % ² (из табл. 1, 4 графа)	Средневзвешенное - значение физического износа участка, %	Доля физического износа участка в общем физическом износе элемента, %
1	2	3	4	5
фундаменты под секцией 1 и 3	35	60	(35/100)×60	21
фундаменты под секцией 2 и 5	30	40	(30/100)×40	12
фундаменты под секцией 4	35	20	(35/100)×20	7
Итого	100			$\Phi_k^3=40\%$

Физический износ фундамента составил 40%, поскольку мы определяем физический износ целого элемента, то результаты расчёта округляют до 5%, поэтому принимаем значение **физического износа фундамента равным 40%**

¹ Распределяем между участками, чтобы общая сумма 2 графы табл.2 вышла 100%.

² Значение физического износа берём из табл. 1, 4 графа.

³ Φ_k – определяется как сумма 5 графы, таблицы 2

Шаг 3: Перечень мероприятий физического (капитального) ремонта для устранения фундаментов формируем на основании выводов и рекомендаций из табл.1, ниже приведены примеры.

ПРИМЕРЫ ФОРМУЛИРОВОК НАИМЕНОВАНИЙ РАБОТ В ДЕФЕКТНОЙ ВЕДОМОСТИ

(основных технологических процессов при выполнении
капитального ремонта фундаментов)

- Частичная перекладка (до 15 %) и усиление фундаментов под наружными и внутренними стенами и столбами каменных зданий, не связанных с надстройкой здания.

- Ремонт кирпичной облицовки фундаментных стен со стороны подвалов в отдельных местах с переложением более 10 кирпичей в одном месте.

- Перекладка кирпичных цоколей.

- Частичная или полная перекладка приямков у окон подвальных и цокольных этажей.

- Устройство или ремонт гидроизоляции фундаментов в подвальных помещениях.

- Замена в деревянных домах трухлявых деревянных фундаментных столбов на новые деревянные, кирпичные, бутовые, бетонные или железобетонные столбы.

- Восстановление просевшего фундамента или устройство новой отмостки вокруг здания с целью защиты почвы под фундаментами от размывания или намачивания.

- Восстановление или ремонт существующей, а также устройство новой дренажной системы или водоотводных канав от фундаментов и стен зданий

Шаг 4: Оформляем дефектную ведомость, см. табл. 4 по форме нормативно-технической документации с учётом выбранного перечня мероприятий физического (капитального) ремонта:

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО "Строитель"
И.В. Петров
"10" августа 2024г

ДЕФЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ №1
(ленточный крупноблочный фундамент)
на капитальный ремонт 5-ти секционного многоквартирного
жилого дома
по адресу: г. Магнитогорск, ул. Весенняя, д.7
муниципальный район, населенный пункт, улица, № дома

При осмотре 5-ти секционного многоквартирного жилого дома выявлены следующие дефекты: в фундаментах под секцией 1 и 3 - трещины (шириной до более 2 мм, глубиной более 10 мм), частичное разрушение блоков (до арматуры), выщелачивание раствора из швов между блоками, следы увлажнения цоколя и стен подвала; в фундаментах под секцией 2 и 5- трещины (шириной до 2 мм) в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала; в фундаментах под секцией 4 - трещины (шириной до 2 мм) в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала

Таблица 4 – Дефектная ведомость

№ п/п	Наименование участка	Дефекты и повреждения	Мероприятия по устранению дефекта
1	фундаменты под секцией 1 и 3	трещины (шириной до более 2 мм, глубиной более 10 мм)	Установка маяков на стенах для наблюдения за деформациями и развитием трещин. Усиление фундамента методом «железобетонная рубашка»
2		частичное разрушение блоков (до арматуры)	Восстановление разрушенных блоков с помощью бетонной смеси
3		выщелачивание раствора из швов между блоками	Восстановить целостность швов между блоками при помощи специальных ремонтных смесей
4		следы увлажнения	Восстановление

№ п/п	Наименование участка	Дефекты и повреждения	Мероприятия по устранению дефекта
		цоколя и стен подвала	вертикальной и горизонтальной гидроизоляции цоколя и стен подвала
5	фундаменты под секцией 2 и 5	трещины (шириной до 2 мм) в швах между блоками	Заполнение швов между блоками
6		высолы и следы увлажнения стен подвала	Просушивание стен подвала с помощью специальных сушильных машин
7	фундаменты под секцией 4	мелкие трещины в цоколе (ширина трещин до 1,5 мм)	Затирка трещин с помощью полимерных смол
8		местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен	Ремонт штукатурного слоя цоколя и стен подвала

Шаг 5: Сохранить файл с названием «Задание 4_ФИО студента» в папку, указанную Главным экспертом

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные источники

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений

1. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции : учебник (для ссузов) / . — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1314-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211238> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ФУМО 08.00.00
2. Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие для СПО / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45901-8. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291200> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ФУМО 08.00.00.

ПМ.02 Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства

3. Кирнев, А. Д. Организационно-технологическое проектирование при производстве работ на объектах строительства, реконструкции и ремонта в курсовом и дипломном проектировании : учебное пособие для СПО / А. Д. Кирнев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 552 с. — ISBN 978-5-507-44938-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292979> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ФУМО 08.00.00
4. Кирнев, А. Д. Организация и технология процессов при строительстве и реконструкции строительных объектов в составе проекта производства работ: учебное пособие для СПО / А. Д. Кирнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 516 с. — ISBN 978-5-507-44913-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276557> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ПМ.03 Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений

5. Организация производства и управление предприятием: учебник / под ред. О.Г. Туровца. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 506 с.

— (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015612-5. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1841093> – Режим доступа: по подписке

ПМ.04 Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов

6. Калинин, В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин- М.:ИНФРА-М, 2019. -336 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=329912> - Загл. с экрана. –ISBN 978-5-16-004786-7.

Дополнительные источники:

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений

1. Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие для спо / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8118-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171864> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ФУМО 08.00.00

ПМ.02 Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства

2. Верстов, В. В. Технологии устройства ограждений котлованов в условиях городской застройки и акваторий : учебное пособие для спо / В. В. Верстов, А. Н. Гайдо, Я. В. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-507-46204-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302282> (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ФУМО 08.00.00
3. Хуторянская, И. В. Проектно-сметное дело [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И. В. Хуторянская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S78.pdf&show=dcatalogues/5/8685/S78.pdf&view=true>. - Макрообъект.;
4. Чашемова, В. Д. Технология и организация монтажа металлических и железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / В. Д. Чашемова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S104.pdf&show=dcatalogues/5/8797/S104.pdf&view=true> – Макрообъект.

ПМ.03 Организация деятельности структурных подразделений при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, эксплуатации, ремонте и реконструкции зданий и сооружений

5. Экономика и организация производства: учебное пособие / под ред. Ю.И. Трещевского, Ю.В. Вертаковой, Л.П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю.В. Вертакова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 381 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006517-5. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1896951> – Режим доступа: по подписке.

ПМ.04 Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов

6. Калинин, В.М. Оценка технического состояния зданий: Учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 268 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=3299093> Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-004416-3

Интернет-ресурсы

1. Портал нормативно-технической документации. Техэксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>. – Загл. с экрана;
2. Образовательный ресурс, на котором размещены нормативные документы: ГОСТы, СНиПы, СанПиНы и др. [Электронный ресурс]. - <http://stroy.gostedu.ru/> /– Загл. с экрана.
3. Конструктивные элементы зданий, и их элементы [Электронный ресурс]. –<http://www.arbuild.ru/gziik/eis/9-konstruktivnye-elementy-zdaniy-i-ih-elementy.html> /– Загл. с экрана
4. Информационный портал "Охрана труда в России"- [Электронный ресурс]. - <https://ohranatruda.ru/> /– Загл. с экрана;
5. Сметный портал. [Электронный ресурс]. <http://cmet4uk.ru> /– Загл. с экрана.