

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«БРЮХОВЕЦКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для практических занятий

по МДК 02.01. Реализация технологических процессов монтажа
систем газораспределения и газопотребления

специальность 08.02.08. Монтаж и эксплуатация оборудования и
систем газоснабжения

Обучающегося _____
ФИО

Группа _____

ст. Брюховецкая

Рассмотрено на заседании

Утверждаю

УМО ОПД и СДСГС

Зам. директора по учебной работе

Протокол № ___ от _____

«___» _____ 20__ г.

Разработал: Попов В.А преподаватель специальных дисциплин УМО ОПД и СДСГС, высшая категория

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Лабораторная работа № 1 Обработка замерных эскизов и схем	5
Лабораторная работа № 2 Разбивка узлов на детали	9
Лабораторная работа № 3 Определение заготовительных длин деталей	11
Лабораторная работа № 4 Составление комплектовочных ведомостей	13
Лабораторная работа № 5 Составление спецификаций материалов	15
Лабораторная работа № 6 Определение элементов затрат по общей сметной стоимости строительной продукции	17
Лабораторная работа № 7 Определение затрат стоимости строительства	19
Лабораторная работа № 8 Расчет затрат строительной продукции	23
Лабораторная работа № 9 Составление локального сметного расчета на газификацию промпредприятия	27
Лабораторная работа № 10 Составление локального сметного расчета на строительство газопроводов	27
Лабораторная работа № 11 Подсчет объемов земляных работ	31
Лабораторная работа № 12 Выбор комплекта землеройно-транспортных машин	39
Лабораторная работа № 13 Подбор машин для производства строительно-монтажных работ	46
Лабораторная работа № 14 Подбор механизмов для производства строительно-монтажных работ	46
Лабораторная работа № 15 Техника безопасности при производстве земляных работ	51
Лабораторная работа № 16 Выбор метода производства работ	55
Лабораторная работа № 17 Определение продолжительности строительства	58
Лабораторная работа № 18 Обоснование и подбор состава бригады	62
Лабораторная работа № 19 Графики производства работ	67
Лабораторная работа № 20 Составление стройгенплана	69
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	71
ЛИТЕРАТУРА	72

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая тетрадь для практических занятий разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, укрупненная группа 08.00.00 Техника и технологии строительства (утвержден приказом Минобрнауки России от 05.02.2018г. № 68 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования» по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения зарегистрирован в Минюсте России 26.02.2018г. № 50136), примерной основной образовательной программы, разработанной Федеральным УМО в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства, от 21 мая 2021 г. № 5 Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: №16 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022., Положения о разработке и утверждении рабочих программ профессиональных модулей на основе ФГОС СПО ГБПОУ КК «БАК» по специальностям, утвержденное приказом ГБПОУ КК «БАК» от 30.05.2019г. приказ №1145-у.

Целью методических указаний является помощь обучающимся в приобретении умений:

1. проведения технологического контроля строительно-монтажных работ;
2. проведения испытаний, оформления результатов испытаний;
3. устранения дефектов;
4. подготавливать пакет документации для приемо-сдаточной комиссии;
5. применять нормативные требования по охране труда и защите окружающей среды при строительно-монтажных работах;

Задачи:

Практические занятия по дисциплине проводятся после изучения теоретической части учебного материала. Задачами их выполнения является процесс отслеживания уровня понимания теоретического материала, отработки соответствующих умений и навыков. При разработке лабораторных заданий учитываются требования к знаниям и умениям, отраженным в дидактических целях учебного материала.

Рабочая тетрадь для лабораторных занятий состоит из заданий, позволяющих обучающимся закрепить теоретический материал на практике и способствует повышению самостоятельности при изучении МДК.

Лабораторное занятие 1

Тема: Организация и подготовка к выполнению строительно-монтажных работ

Наименование работы: Обработка замерных эскизов и схем

Цель: Сформировать навыки обработки замерных эскизов и схем

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Вспомогательные строительные процессы.
2. Основные строительные процессы.
3. Какие земляные сооружения называют постоянными?

Ход работы:

При производстве замеров санитарно-технических систем применяют следующие названия трубопроводов.

Деталь - часть трубопровода, не имеющая соединений, например отрезок трубы, отвод, переход, тройник, фланец, а также отдельные изделия, входящие в конструкцию.

Элемент - часть узла, состоящая из двух-трех деталей, соединенных сваркой или резьбой (труба с фланцем, труба с одним или двумя отводами).

Узел - компоновка нескольких элементов, собранных между собой с применением разъемных и неразъемных соединений. В его состав входят стандартные и нестандартные детали.

Блок - участок трубопровода, который состоит из узлов, собранных между собой с помощью разъемных и неразъемных соединений. В блоки узлы собирают перед монтажом.

Радиаторный блок - отопительный прибор с необходимым количеством секций, обвязанных трубными узлами (верхняя и нижняя подводки и часть этаже стояка вместе с регулирующей арматурой).

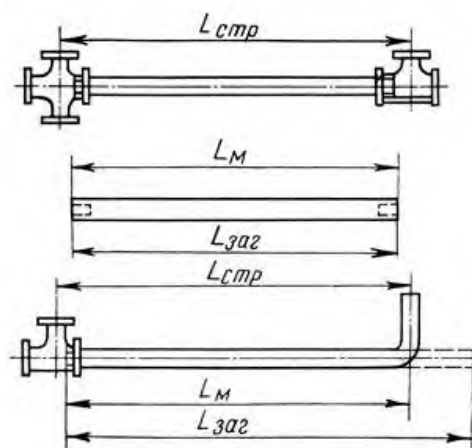


Рисунок 1-Общий вид монтажных трубных деталей

При проведении замеров определяют строительные длины, по которым подсчитывают монтажные и заготовительные длины деталей трубопровода (рис. 1).

Строительной длиной $L_{стр}$ называется размер, который определяет положение детали трубопровода или отдельного элемента детали по отношению к другой, смежной детали или предмету оборудования системы (расстояние между центрами фасонных или соединительных частей на стояке или на разводящем трубопроводе, центрами ответвлений и арматуры; расстояние от центров фасонных частей и арматуры до точек пересечения осевых линий гнутых деталей или от оси стояка до оси нагревательного прибора или до плоскости ниппельной головки радиаторов).

В санитарно-технических системах измеряют и определяют строительные длины: стояков, подводов и сцепок; магистральных разводов; обвязок трубопроводов у котлов, насосов, баков, водомеров.

Монтажной длиной L_M называется действительная длина детали трубопровода (длина между концами прямой детали без накрутой на нее соединительной части или арматуры, расстояние между концами гнутой детали, расстояние от конца гнутой детали до точки пересечения осевых линий, расстояние между точками пересечения осевых линий). Монтажная длина меньше строительной на величину, равную размеру от оси фасонной части до торца трубы детали, т. е. на размер скида (см. приложение II).

Монтажные длины деталей трубопроводов по замеренным строительным длинам вычисляют с учетом размеров фасонных частей и арматуры по формулам и таблицам, приведенным в приложении III.

Определить монтажные длины подводов с утками к радиаторам ЭД-140А в двухтрубной системе отопления (см. табл. 1) $L_{M(1)}$, $L_{M(2)}$, $L_{M(3)}$, $L_{M(4)}$ (при замерах до центра радиатора), если известны $L_1 = 1800 \text{ мм}$; $L_2 = 1700 \text{ мм}$; правый радиатор состоит из 12 секций, а левый из 14; диаметр стояка $d_1 = 20 \text{ мм}$, диаметр подводов $d = 15 \text{ мм}$. На подводках к радиаторам Установлены краны двойной регулировки.

Монтажные, длины подводов определяют по формуле

$$L_{M(1)} = L_1 - (Б + А).$$

По табл. 2 находим, что при $d = 15 \text{ мм}$, $d_1 = 20 \text{ мм}$ и установке крана двойной регулировки и переходной крестовины $B = 167 \text{ мм}$.

Значение A (половины ширины батареи) для радиаторов М-140А находим по табл. 1. Если батарея состоит из 12 секций, то $A = 576 \text{ мм}$, если из 14 секций, то $A = 672 \text{ мм}$.

$$L_{M(1)} = 1800 - (167 + 576) = 1057 \text{ мм};$$

$$L_{M(3)} = L_2 - (B + A) = 1700 - (167 + 672) = 861 \text{ мм}.$$

Значение B находим по табл. 2. $B = 151 \text{ мм}$.

$$L_{M(2)} = L_1 - (B + A) + 80 = 1800 - (151 + 576) + 80 = 1153 \text{ мм};$$

$$L_{M(4)} = L_2 - (B + A) - 80 = 1700 - (151 + 672) - 80 = 797 \text{ мм}.$$

Таблица 1. Определение значений A (половины ширины батареи) для радиаторов

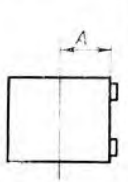
Эскиз	n	Значение A для радиаторов, мм		Эскиз	n	Значение A для радиаторов, мм	
		$M=140$ ($A=n/2 \cdot 96$)	$M=140A$ ($A=n/2 \cdot 95$)			$M=140$ ($A=n/2 \cdot 96$)	$M=140A$ ($A=n/2 \cdot 95$)
	2	96	95		11	528	522,5
	3	144	142,5		12	576	570
	4	192	190		13	624	617,5
	5	240	237,5		14	672	665
	6	288	285		15	720	712,5
	7	336	332,5		16	768	760
	8	384	380		17	816	807,5
	9	432	427,5		18	864	855
	10	480	475		19	912	902,5

Таблица 2. Значение B

d , мм	Арматура	d_1 , мм									
		с переходными крестовинами					с прямыми крестовинами				
		20	25	32	40	15	20	25	32	40	
Для горячих подводов											
15	Вентиль	189	193	197	201	187	201	205	211	217	
	Кран двойной регулировки	167	171	175	179	165	179	183	189	195	
20	Вентиль	—	206	210	214	—	202	216	222	228	
	Кран двойной регулировки	—	178	182	186	—	174	188	194	200	
25	Вентиль	—	—	230	234	—	—	226	242	248	
	Кран двойной регулировки	—	—	198	202	—	—	194	210	216	
Для обратных подводов											
15	—	151	155	159	163	149	163	167	173	179	
20	—	—	154	158	162	—	150	164	170	176	
25	—	—	—	160	170	—	—	162	178	184	

Таблица 3. Определение заготовительных длин $L_{\text{заг}}$ некоторых гнутых деталей

Детали	Эскиз	Формула для определения $L_{\text{заг}}$
Отводы и полуотводы		$L_{\text{заг}} = L_{M(1)} + L_{M(2)} - x$
Чердачный опуск		$L_{\text{заг}} = L_M + yh - x$
Уточка		$L_{\text{заг}} = L_M + yh - 2x$
Гнутая сцепка радиаторная		$L_{\text{заг}} = L_M + 2yh - 4x$
Калач		$L_{\text{заг}} = L_M + l + h - 2x$
Скоба		$L_{\text{заг}} = L_M + 2y_\alpha h - 2x_\alpha - x_\Gamma$
Отступ при гнутье в двух плоскостях		$L_{\text{заг}} = L_M + l + yh - x_\alpha - x_{90^\circ}$

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 2

Тема: Организация и подготовка к выполнению строительно-монтажных работ

Наименование работы: Разбивка узлов на детали

Цель: Сформировать навыки разбивки узлов на детали

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. В чем заключается взрывной способ разработки грунта
2. В чем заключается механический способ разработки грунта.
3. При каких методах используется гидравлический домкрат?

Ход работы:

Общие сведения. Разводка газопровода ведется с небольшим уклоном (0,002-0,005) от счетчика к стояку и от счетчика к приборам. На ответвлениях от стояков в квартиры и перед каждым газовым прибором после отключающих кранов, считая по ходу газа, устанавливают сгоны.

Газовые плиты, как правило, устанавливают у капитальных стен или перегородок на расстоянии 100 мм от них. Расстояние от низа счетчика до пола должно быть 1600 мм, а от центра крайней конфорки газовой плиты по горизонтали не менее 800 мм. Газовые водонагреватели КГИ-56 устанавливают в кухнях на расстоянии 970-1200 мм от низа корпуса до пола.

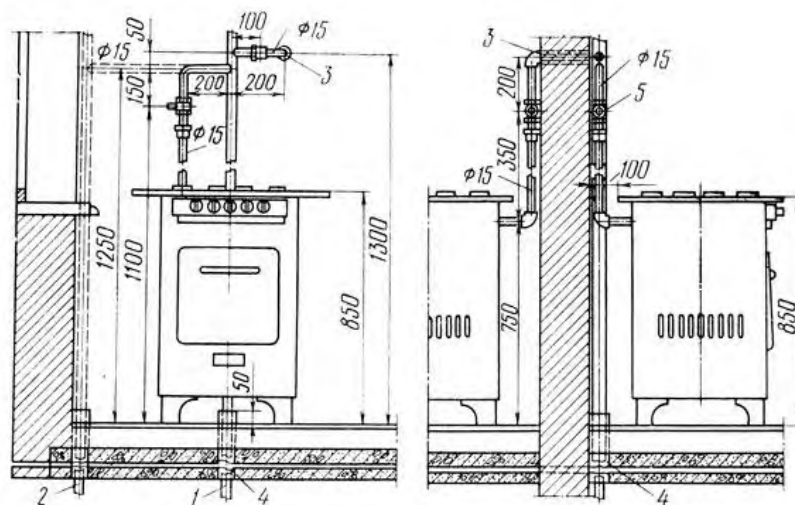


Рисунок 1- Монтажное положение газовой плиты: 1 - газовый стояк (вариант I), 2 - газовый стояк (вариант II), 3, 4 - гильзы, 5 - кран натяжной газовой муфтовый

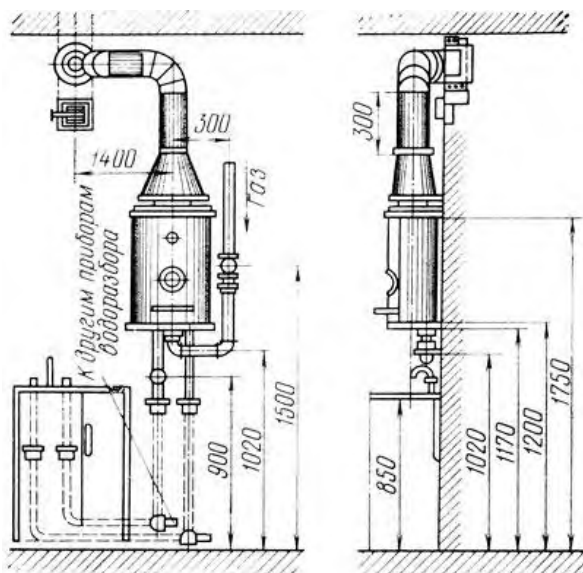


Рисунок 2-. Установка водонагревателя

Подготовительные работы. Подобрать проекты внутреннего газоснабжения: план первого и типового этажей, схему трубопроводов и выкопировку из схемы квартирной разводки.

Задание 1. Размерить горизонтальные участки газопровода от отбитой на стене оси стояка (если ось стояка не отбита, то выполнить эту работу с помощью отвеса со шнуром) до центров изгиба труб и фасонных частей, устанавливаемых на трубопроводе. При замере должны учитываться размеры всех выступающих частей строительных конструкций и трубопроводов другого назначения.

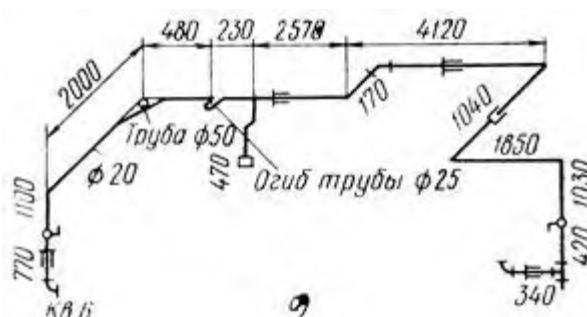


Рисунок 3-Образцы замерных бланков на внутренний газопровод: а - необработанный, б - обработанный

1. Рассчитать по высотам разводящих трубопроводов и высотам расположения присоединительных штуцеров газовых приборов вертикальные части развонок (опуски к счетчикам, плитам, водонагревателям). Вертикальные части развонок не замеряют. Результаты расчетов нанести на эскиз.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 3

Тема: Организация и подготовка к выполнению строительно-монтажных работ

Наименование работы: Определение заготовительных длин деталей

Цель: Сформировать навыки определения заготовительных длин деталей

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. От агрессивного воздействия чего устраивают гидроизоляционные покрытия защиты конструкций и сооружений
2. Что такое отделочные работы.
3. Что такое Фундамент?

Ход работы:

Заготовительной длиной $L_{заг}$ детали трубопровода (отвода, утки, скобы) называется длина детали в спрямленном виде. Заготовительные длины гнутых деталей трубопровода вычисляют по формулам и таблицам,

Задание 1. Определить заготовительную длину $L_{заг}$ отвода и полуотвода (эск. в табл. 3 ЛЗ 1), если дано: $L_{M(1)} = 800 \text{ мм}$; $L_{M(2)} = 600 \text{ мм}$; $\alpha = 90^\circ$; $D_y = 20 \text{ мм}$.

$$L_{заг} = L_{M(1)} - L_{M(2)} - x.$$

Значение скида x находим по табл. 27. При угле гнутья $\alpha = 90^\circ$ и диаметре трубы $D_y = 20 \text{ мм}$, $x = 30 \text{ мм}$.

$$L_{заг} = \underline{\hspace{10em}} \text{ мм.}$$

Задание 2. Определить заготовительную длину $L_{заг}$ чердачного опуска (эск. в табл. 3 ЛЗ 1), если дано: $L_M = 1400 \text{ мм}$; $h = 300 \text{ мм}$; $\alpha = 135^\circ$; $D_y = 25 \text{ мм}$.

$$L_{заг} = L_M + yh - x.$$

Значения коэффициента y и скида x определяем по табл. 27. При угле гнутья $\alpha = 135^\circ$ и диаметре трубы $D_y = 25 \text{ мм}$, $y = 0,414$, $x = 5 \text{ мм}$.

$$L_{заг} = \underline{\hspace{10em}} \text{ мм.}$$

Задание 3. Определить заготовительную длину $L_{заг}$ уточки (экс. в табл. 3 ЛЗ 1)" если дано: $L_M = 900 \text{ мм}$; $h = 100 \text{ мм}$; $\alpha = 100^\circ$; $D_y = 25 \text{ мм}$.

$$L_{\text{заг}} = L_M + yh - 2x.$$

Для угла $\alpha = 100^\circ$ при $D_y = 25 \text{ мм}$, $y = 0,828$, $x = 27 \text{ мм}$.

$L_{\text{заг}} =$ _____ мм.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 4

Тема: Организация и подготовка к выполнению строительно-монтажных работ

Наименование работы: Составление комплектovacных ведомостей.

Цель: Сформировать навыки составления комплектovacных ведомостей.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какой метод позволяет проводить только при наличии технической возможности установки труб меньшего диаметра
2. При использовании какого метода старые трубы не удаляются, а служат в качестве дополнительной защиты для новой системы.
3. Какой метод используется для прокладки трубопроводов диаметром до 1,4 м и неограниченном расстоянии

Ход работы:

Ведомость на применяемые материалы составляется на основании спецификации монтажных узлов трубопроводов, комплектovacной ведомости на детали и оборудование.

При составлении ведомости следует учесть, что количество материалов, указанных в спецификации монтажного узла и узла опуска, следует умножить на количество однотипных узлов.

Одинаковые по диаметрам трубы и материалы суммируются и заносятся в соответствующие графы ведомости.

Задание 1. В графу вес сводной ведомости внести данные

Таблица 1-Сводная ведомость основных и вспомогательных материалов

№ п/п	Наименование, тип, марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Вес
	Наружный газопровод			
1	Задвижка стальная клиновaя с выдвижным шпинделем ЗКЛ2-16 Ду-50	Шт.	1	

2	Ду-80	Шт.	3	
3	Ду-150	Шт.	2	
4	Трубы стальные газопроводные бесшовные ГОСТ10704-91 Ш48х 3,5	П.м.	212	
5	Ш 57х3	П.м.	196	
6	Фланцы стальные приварные ГОСТ1255-83 Ду-50	Шт.	2	
7	Ду-80	Шт.	6	
8	Ду-150	Шт.	4	
9	Отводы стальные гнутые с углом поворота 90° ГОСТ17375-2001 Ш42х3,2	Шт.	2	
10	Ш57х3	Шт.	2	
Внутренний газопровод				
1	Трубы стальные газопроводные бесшовные ГОСТ10704-91 Ш15х2,5	П.м.	75	
2	Ш20х2,5	П.м.	325	
3	Ш25х3	П.м.	420	
4	Кран пробковый Ду-15	Шт.	37	
5	Ду-20	Шт.	74	
6	Ду-25	Шт.	37	
7	Котел отопительный АОГВ-23	Шт.	37	
8	Водонагреватель проточный ВГП-230-1	Шт.	37	
9	Плита газовая ПГ-4	Шт.	37	
10	Клапан электромагнитный ВН1Н-02	Шт.	37	
11	Фильтр ФН1-2	Шт.	37	
12	Счетчик G6	Шт.	37	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 5

Тема: Организация и подготовка к выполнению строительно-монтажных работ

Наименование работы: Составление спецификаций материалов.

Цель: Сформировать навыки составления спецификаций материалов

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Чем характеризуется трудоёмкость процессов?
2. Что включает в себя понятие «дефект»?
3. Кем проводится строительный контроль?

Ход работы:

Задание 1. Заполнить спецификацию материалов строительной продукции для газификации жилого дома

Спецификация на поставку материалов

	Товары	Кол-во	Ед. изм.	Цена за единицу руб.	Стоимость руб.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

11					
12					
13					
14					
15					
					Итого: _____ руб.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
 Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 6

Тема: Ценообразование и проектно-сметное дело в газовом хозяйстве

Наименование работы: Определение элементов затрат по общей сметной стоимости строительной продукции

Цель: Научиться определять элементы затрат по общей сметной стоимости строительной продукции

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. За сколько месяцев подрядчику представляется проектно- сметная документация
2. Что такое сметная прибыль
3. Что такое инвестиции.

Ход работы:

$$\text{ФОТ} = \text{ЗП}_{\text{стр.}} + \text{ЗП}_{\text{мех}}$$

$$\text{НР} = \text{ФОТ} * \%$$

$$\text{СП} = \text{ФОТ} * \%$$

$$\text{С}_{\text{СМР}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП}$$

где $\text{С}_{\text{СМР}}$ – сметная стоимость строительно-монтажных работ, руб.

НР - величина накладных расходов, руб.

$$\text{НР} = \text{ФОТ} * \%$$

$$\text{ФОТ} = \text{ЗП}_{\text{стр.}} + \text{ЗП}_{\text{мех}}$$

ФОТ- фонд оплаты труда, руб.

% -норматив накладных расходов, %

$\text{ЗП}_{\text{СТР}}$ – оплата труда рабочих строителей, руб.

$\text{ЗП}_{\text{МЕХ}}$ – оплата труда рабочих-механизаторов, руб.

$$\text{СП} = \text{ФОТ} * \%$$

СП – величина сметной прибыли, руб.

% -норматив сметной прибыли, %

Задание 1.

Определить сумму прямых затрат по разборке фундаментов и стен.

Вид работ	Ед. изм.	Прямые затраты	Объем работ, м ³	Прямые затраты на весь объем
1.разборка фундаментов бетонных	м ³	356,27	150	
2. разборка фундаментов железобетонных	м ³	702,4	28	
3. разборка стен кирпичных	м ³	180,43	105	
Итого:				

Задание 2.

Прямые затраты, всего составили 1726,20 руб., в том числе заработная плата строителей 55,16 руб., заработная плата механиков 24,35 руб. Объем СМР 550 м³ накладные расходы составляют 112 % от ФОТ, сметная прибыль составила 65 % от ФОТ. Определить сметную стоимость СМР.

Задание 3.

Сметная стоимость СМР объекта составила 1 026 811 руб., заработная плата строителей составила 103,165 за м³, заработная плата механиков - 70,30 за м³, объем работ равна 200 м³. Сметная прибыль составила 65 % от ФОТ. Определить сметную себестоимость.

Задание 4.

Определить сметную стоимость работ при укладке паркета при следующих условиях:

Наименование затрат	Показатели, тыс. руб.
Материальные ресурсы	950
Основная заработная плата	84
Эксплуатация машин и механизмов	142
В т.ч. заработная плата механизаторов	16

Задание 5.

Определить сметную стоимость строительно-монтажных работ

Наименование затрат	Показатели, тыс. руб.
Стоимость материалов, деталей и конструкций	6530
Транспортирование материалов на строительную площадку	25
Основная заработная плата рабочих, занятых на СМР	1640
Заработная плата бульдозеристов, экскаваторщиков, крановщиков	120
Затраты, связанные с эксплуатацией машин	430
Виды работ	Распределение прямых затрат по видам работ, %
Земляные работы	10
Свайные работы	65
Металлические конструкции	25

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ »

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 7

Тема: Ценообразование и проектно-сметное дело в газовом хозяйстве

Наименование работы: Определение затрат стоимости строительства

Цель: Научиться определять затраты стоимости строительства

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите элементы сметной стоимости?
2. Как определяются прямые затраты?
3. Что представляют собой накладные расходы?

Ход работы:

Сметная стоимость строительства предприятий, зданий, сооружений – это сумма денежных средств, определяемых сметными документами, необходимых для его осуществления в соответствии с проектом.

Сметная стоимость строительства определяется по следующей формуле:

$$C_{стр} = C_{смп} + Z_{об} + Z_{пр}$$

где $Z_{смп}$ -затраты на СМР (Строительно-монтажные работы);

$Z_{об}$ - затраты на приобретение оборудования;

$Z_{пр}$ -прочие затраты.

Сметная стоимость СМР

Сметная стоимость СМР определяется локальными сметами, включает в себя прямые затраты, накладные расходы, сметную прибыль, а также может включать сметную стоимость оборудования.

$$C_{смп} = ПЗ + НР + СП;$$

где $C_{смп}$ – сметная стоимость СМР;

ПЗ – прямые затраты;

НР – накладные расходы;

СП – сметная прибыль.

В состав прямых затрат входят:

1. сметная стоимость материалов;
2. оплата труда рабочих строителей (монтажников);
3. расходы по эксплуатации строительных машин и механизмов (с учетом оплаты труда рабочих, обслуживающих строительные машины).

$$ПЗ = М + З_{пл\ осн} + Р_{эм}$$

где М – сметная стоимость материалов;

$Z_{пл\ осн}$ - основная заработная плата рабочих строителей;

$R_{эм}$ - расходы по эксплуатации строительных машин.

Сметная стоимость материалов включает:

- отпускную цену материалов, изделий, конструкций;
- расходы по доставке материалов до приобъектных складов с учетом погрузоразгрузочных работ;
- заготовительно-складские расходы.

$$М = М_{о.ц.} + Т_p + ЗСР;$$

Оплата труда рабочих строителей – в эту статью включаются затраты на оплату труда рабочих, выполняющих строительные работы, производящих монтаж оборудования.

Расходы по эксплуатации строительных машин и механизмов включают:

- затраты на эксплуатацию машин;
- горюче-смазочные материалы;
- оплату труда рабочих, обслуживающих машины (затраты по оплате труда рабочих приведены для условий Челябинской области с учетом районного коэффициента к заработной плате, равного 1,15 по действующим на 01.01.2000 г. тарифным ставкам).

Накладные расходы- это сумма средств для возмещения затрат строительных и монтажных организаций, связанных с созданием общих условий строительного производства, его организацией и обслуживанием.

Нормативы накладных расходов устанавливаются постановлением правительством РФ в зависимости от видов строительства или от видов выполняемых СМР. Они

определяются: в процентах от затрат на оплату труда рабочих строителей и рабочих механизаторов.

$$НР = \frac{(З_{пл}^{осн} + З_{пл}^{мех}) * N_{н.р.}}{100\%}$$

где $З_{пл}^{осн}$ – заработная плата основных рабочих;

$З_{пл}^{мех}$ – заработная плата рабочих, обслуживающих машины (механизаторы).

$N_{н.р.}$ – норматив накладных расходов.

Сметная прибыль – это средства, предназначенные для покрытия расходов СМО на развитие производства и материальное стимулирование работников.

$$СП = \frac{(З_{пл}^{осн} + З_{пл}^{мех}) * N_{с.п.}}{100\%}$$

где $N_{с.п.}$ – норматив сметной прибыли.

Пример. Определить сметную стоимость СМР, если прямые затраты составили – 850 тыс.руб., в т. ч. заработная плата рабочих-строителей и механизаторов – 620 тыс.руб., норматив накладных расходов – 105%, норматив сметной прибыли – 55%.

Решение

$$C_{с.м.р.} = ПЗ + НР + СП;$$

$$НР = \frac{(З_{пл}^{осн} + З_{пл}^{мех}) * N_{н.р.}}{100\%}$$

$$НР = \frac{620 * 105\%}{100\%} = 651 \text{ тыс. руб.}$$

$$СП = \frac{(З_{пл}^{осн} + З_{пл}^{мех}) * N_{с.п.}}{100\%}$$

$$СП = \frac{620 * 55\%}{100\%} = 341 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_{с.м.р.} = 850 + 651 + 341 = 1842 \text{ тыс. руб.}$$

Задание 1. Определите сметную стоимость строительства объекта, если имеются следующие данные: сметная стоимость СМР – 2530 тыс. руб., затраты на приобретение оборудования – 1,64 млн. руб., прочие затраты – 726 тыс. руб.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « ____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 8

Тема: Ценообразование и проектно-сметное дело в газовом хозяйстве

Наименование работы: Расчет затрат строительной продукции

Цель: Научиться выполнять расчет затрат строительной продукции

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Каковы виды и формы сметной документации, их назначение?
2. Как подсчитывается строительный объем здания?

Ход работы:

Первичным документом являются локальные сметные расчеты (сметы). Локальные сметные расчеты составляются на основе физических объемов работ, конструктивных чертежей элементов зданий и сооружений, принятых методов производства работ на каждое здание и сооружение по видам работ. При этом данные по отдельным видам работ группируются по отдельным конструктивным элементам зданий и сооружений. Порядок группировки данных должен соответствовать технологической последовательности работ.

Локальные сметные расчеты для жилищно-гражданского строительства делятся на:

- общестроительные работы;
- внутренние санитарно-технические работы;
- электромонтажные работы;
- слаботочные устройства.

Локальные сметные расчеты (сметы) делятся на укрупненные этапы, т.е. в сметах на здания выделяются подземная и надземная части. Для правильного подсчета объемов работ, облегчения их проверки и предупреждения пропусков и ошибок, подсчеты производятся по отдельным разделам. В каждом разделе объединяются однородные виды работ и конструкции.

Полученный в результате сметного расчета итог в локальной смете представляет собой прямые затраты. После итога прямых затрат производится начисление накладных расходов и сметной прибыли по вышеуказанным нормативам. Начисление накладных расходов и сметной прибыли в локальных сметных расчетах (сметах) при формировании их по разделам производится в конце каждого раздела.

Стоимость работ в локальных сметных расчетах (сметах) в составе сметной документации приводится в двух уровнях цен:

- в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен;
- в текущем уровне, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления смет.

Локальные сметы разрабатываются по образцу формы № 4, установленной «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ» (МДС 81-35.2004).

Порядок составления сметы базисно-индексным методом:

Графа 1. Из сборника ТЕР, номер которого соответствует наименованию работы, выписывается шифр расценки. Также может указываться код неучтенного материала, из соответствующего сборника ССЦ или коэффициенты, которые применяются к расценкам.

Графа 2. В соответствии с указанным шифром расценки выписывается наименование работ или рассчитываемых затрат.

Графа 3. В соответствии с указанным шифром расценки выписывается, указанная в ТЕР, единица измерения.

Графа 4. Из предложенного задания или ведомости объемов работ вносится соответствующая данному виду работ величина.

Графа 5. Из сборника ТЕР, в соответствии с указанным шифром расценки и наименованием работы в числитель выписывается величина прямых затрат, а в знаменатель величина заработной платы рабочих-строителей.

Графа 6. Из сборника ТЕР, в соответствии с указанным шифром расценки и наименованием работы в числитель выписывается величина затрат на эксплуатацию машин и механизмов, а в знаменатель величина заработной платы рабочих-машинистов.

Графа 7. Объем работ из графы 4 умножается на величину прямых затрат из числителя графы 5.

Графа 8. Объем работ из графы 4 умножается на величину заработной платы рабочих-строителей из знаменателя графы 5.

Графа 9. Объем работ из графы 4 умножается на величину затрат на эксплуатацию машин и механизмов из числителя графы 6 и записывается в числитель графы 9. Объем работ из графы 4 умножается на величину заработной платы рабочих-машинистов из знаменателя графы 6 и записывается в знаменатель графы 9.

Графа 10. Из сборника ТЕР, в соответствии с указанным шифром расценки и наименованием работы в числитель выписывается величина затрат труда рабочих не занятых обслуживанием машин, а в знаменатель величина затрат труда рабочих занятых обслуживанием машин.

Графа 11. Объем работ из графы 4 умножается на величину затрат труда рабочих не занятых обслуживанием машин, из числителя графы 10 и записывается в числитель графы 11. Объем работ из графы 4 умножается на величину затрат труда рабочих занятых обслуживанием машин из знаменателя графы 10 и записывается в знаменатель графы 11.

После подсчета затрат по всем видам работ, после каждого раздела подводятся итоги раздела. В графу 3 вносят наименования итогов:

Прямые затраты по разделу – сумма всех значений по графе 7

ФОТ- сумма значений по графе 8 и знаменателю графы 9. ФОТ, рассчитывается отдельно по каждому сборнику ТЕР, используемому в разделе.

Накладные расходы – рассчитываются по нормативами в процентах от ФОТ, отдельно по каждому сборнику ТЕР. Нормативы определяются по МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

Сметная прибыль рассчитываются по нормативами в процентах от ФОТ, отдельно по каждому сборнику ТЕР. Нормативы определяются по МДС 81-25-2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

Итого по разделу - сумма всех значений по графе 7, графе 8, по числителю графы 9, по знаменателю графы 9, по графе 11.

Кроме этого, подводятся итоги по подземной части и по надземной части.

Задание 1.

На основании ниже перечисленных общестроительных работ составить локальную смету на общестроительные работы по форме №4.

	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во
	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	1000м3	0,3
	Планировка площадей бульдозерами мощностью 59 кВт (80л.с.)	1000м3	1,53
	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 1	1000м3	0,157
	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 1	1000м3	1,28
	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	100м3	1,57
	Устройство основания под фундаменты песчаного	М3	19,09
	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм	100м3	3,09
	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой	100м2	0,93
	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100м2	2,86

Локальный сметный расчет (локальная смета)

На общестроительные работы _____
(наименование объекта)

Основание: ведомость подсчета трудовых затрат и расхода материалов

Сметная стоимость _____ тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 20 ____ г. в ред. 20 ____ г.

Шифр и № нормат.	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, ч-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуат..маш. в т.ч. зарплата	всего	основная з/п рабочих	эксп. маш. в т.ч. зарплата	обслуживающих машины	
									основная Зарплата	на един.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Вывод: _____

Работу выполнил: _____ Оценка « ____ » _____
Подпись
ФИО
Подпись
ФИО

Лабораторное занятие 9-10

Тема: Ценообразование и проектно-сметное дело в газовом хозяйстве

Наименование работы: Составление локального сметного расчета на газификацию промпредприятия.

Цель: Научиться составлять локальный сметный расчет на газификацию промпредприятия.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как определяется сметная стоимость на отдельные материалы, изделия, конструкции и оборудование при отсутствии во ФГИС ЦС данных о сметных ценах в текущем уровне цен?
2. Что включает в себя понятие «сметная стоимость строительства»?
3. Что включает в себя понятие «сметные нормы»?

Ход работы:

На различных этапах инвестиционного процесса определяют сметную (намеченную в проекте зданий и сооружений), плановую (рассчитанную конкретной строительной организацией для своих условий) и фактическую (полученную в результате строительства) прибыль.

Под *сметной прибылью* понимается прибыль, предусмотренная в процессе составления проектной документации.

Плановая прибыль ($P_{пл}$) по отдельным объектам рассчитывается как разница между договорной ценой на строительную продукцию и плановой себестоимостью СМР.

$$P_{пл} = ДЦ - C / c_{пл}$$

где $P_{пл}$ – плановая прибыль;

ДЦ – договорная цена;

$C/c_{пл}$ – себестоимость плановая.

Прибыль от сдачи заказчиком выполненных работ (P_p). Определяется как разность между выручкой от их реализации (договорной ценой) без налога на добавленную стоимость и затратами на их производство и сдачу:

$$P_p = ДЦ - C / c_{\phi} - НДС$$

где ДЦ – договорная цена;

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.;

C/c_{ϕ} – себестоимость фактическая.

Балансовая прибыль (P_b) может быть определена по формуле:

$$P_b = P_p + P_n + P_u + B$$

где P_n – прибыль от реализации имущества, руб.;

P_u – прибыль от реализации продукции подсобных и вспомогательных производств, руб.;

B – внереализационные доходы и расходы, руб.

В процессе расчета балансовой учитываются доходы и расходы строительного предприятия, не связанные с производством реализации, по так называемым внереализационным операциям:

- от долевого участия в деятельности других предприятий (ДП);
- сдачи имущества в аренду (ДА);
- дивиденды по акциям; доходы по облигациям и другим ценным бумагам, принадлежащим строительной организации (ЦБ);
- экономические санкции, полученные (и уплаченные) за нарушение хозяйственных договоров;
- убытки от содержания объектов по прерванным договорам, законсервированных предприятий;
- некомпенсированные потери от стихийных бедствий;
- уценки производственных запасов;
- убытки от списания дебиторской задолженности;

Облагаемая налогом прибыль ($P_{об}$) определяется исходя из валовой прибыли по формуле

$$Поб = П_6 - Н_6 - ЦБ - ДП - Л$$

где $П_в$ – валовая прибыль организации;

$Н_6$ – налоги, уплачиваемые за счет балансовой прибыли;

ЦБ – доход по ценным бумагам;

ДП – доход от долевого участия в деятельности других предприятий и организаций;

Л – льготы по налогу на прибыль.

Чистая прибыль представляет собой прибыль предприятия, оставшуюся в его распоряжении после уплаты налогов (Н):

$$П_ч = П_{об} - Н_{пр}$$

Пример решения задачи:

Рассчитать чистую прибыль СМО, если известно:

- Валовая прибыль – 2100 тыс. руб.;
- Доходы по ценным бумагам – 215 тыс. руб.;
- Налоги уплачиваемые за счет балансовой прибыли – 65 тыс. руб.;
- Льготы по налогу на прибыль – 50 тыс. руб.

Решение

$$1. \quad П_ч = П_{об} - Н_{пр}$$

$$2. \quad Поб = П_6 - Н_6 - ЦБ - ДП - Л$$

$$Поб = 2100 - 65 - 215 - 50 = 1770 \text{ тыс. руб.}$$

$$3. \quad П_ч = 1770 - (1770 * 20\%) / 100\% = 1416 \text{ тыс. руб.}$$

Задание 1. Определить плановую прибыль и уровень рентабельности по следующим данным:

- Сметная стоимость СМР – 650 млн. руб.;
- Сметная прибыль – 89500 тыс. руб.;
- Задание по снижению себестоимости – 5%;

Лабораторное занятие 11

Тема: Выполнение монтажных работ систем газораспределения и газопотребления

Наименование работы: Подсчет объемов земляных работ

Цель: Научиться подсчитывать объемы земляных работ

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какими методами может определяться сметная стоимость строительства?
2. Для чего предназначен резерв средств на непредвиденные работы и затраты?
3. Что учитывают нормативы накладных расходов?

Ход работы:

Объёмы земляных масс подсчитывают многократно: в процессе проектирования – по чертежам, при выполнении строительных процессов – по натуральным замерам.

В состав земляных работ обычно входят:

вертикальная планировка площадок;

Вертикальную планировку выполняют для выравнивания естественного рельефа площадок, отведённых под строительство различных зданий и сооружений, а также для благоустройства территорий. Земляные работы по вертикальной планировке включают выемку грунта на одних участках площадки, перемещение, отсыпку и уплотнение его на других участках (в зоне насыпи).

Вертикальную планировку площадок на участке выемок осуществляют до устройства в них коммуникаций и фундаментов, а на участке насыпей – после устройства этих сооружений.

Объёмы работ по вертикальной планировке площадок измеряются квадратными метрами поверхности.

разработка котлованов и траншей;

Подсчёт объёмов разрабатываемого грунта сводится к определению объёмов различных геометрических фигур, определяющих форму того или иного земляного сооружения. При этом допускается, что объём грунта ограничен плоскостями, и отдельные неровности не влияют на точность расчёта.

Объём грунта измеряют кубическими метрами плотного тела.

Объём котлована вычисляют по формуле:

$$V_k = H/6 \cdot [(2a + a_1) \cdot b + (2a_1 + a) \cdot b_1],$$

где H – глубина котлована, м;

a, b – длины сторон котлована у основания, м;

a_1, b_1 – длины сторон котлована поверху ($a_1 = a + 2Hm$; $b_1 = b + 2Hm$);

m – коэффициент откоса.

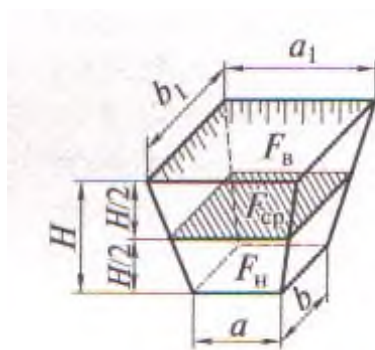


Рисунок 1-Геометрическая схема определения объёма котлована

При отрывке ям под отдельно стоящие фундаменты иногда используют формулу:

$$V_k = H/3 (F_n + F_v + \sqrt{F_n + F_v}),$$

где F_n и F_v – соответственно площади котлована по дну и поверху, м².

При расчёте объёмов траншей и других линейно протяжённых сооружений их продольные профили делят на участки между точками перелома. Для каждого такого участка объём траншеи вычисляют отдельно, после чего их суммируют. Так, объём траншеи на участке между пунктами 1 и 2:

$$V_{1-2} = [F_{cp} + m (H_1 - H_2)^2/12] \cdot L_{1-2}$$

или

$$V_{1-2} = [F_1/2 + F_2/2 - m \cdot (H_1 - H_2)^2/6] \cdot L_{1-2}$$

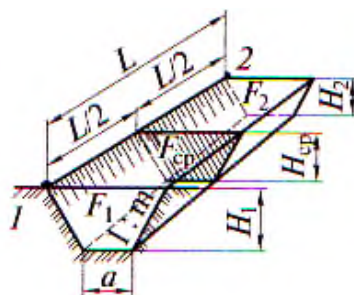


Рисунок 2- Геометрическая схема определения объема траншеи

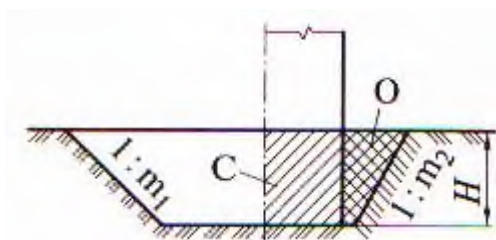


Рисунок 3- Разрез котлована:

С – сооружение, О – обратная засыпка

обратная засыпка грунта;

Для определения объема обратной засыпки пазух котлована (траншеи), когда объем его (ее) известен, нужно из объема котлована (траншеи) вычесть объем подземной части сооружения (объем фундамента):

$$V_{об.з} = V_K - a_2 \cdot b_2 \cdot H,$$

где a_2 , b_2 – размеры здания в плане.

Земляные работы должны выполняться с комплексной механизацией всех процессов и применением рациональных способов производства работ. Выбор землеройных машин для производства земляных работ зависит от вида грунта, рельефа местности, объема и глубины земляных выработок, условий выполнения работы (в отвал, на транспорт), транспортных средств и дальности перемещения грунтов.

К основным землеройным машинам относятся одноковшовые и многоковшовые экскаваторы.

В строительстве благодаря высокой производительности при разработке грунтов различных категорий наибольшее распространение получили одноковшовые экскаваторы. В зависимости от производственных условий в качестве сменного оборудования экскаваторов применяют прямые и обратные лопаты, драглайны, грейферы.

Задание 1

Исходные данные по вариантам включают в себя: номер варианта для выполнения практической работы, грунт, размеры котлована понизу, глубину котлована.

Ход выполнения работы

1. Определить объём котлована.

Подсчёт объёмов работ при разработке котлованов проводится в следующем порядке.

Сначала по *Приложению 1* для своего варианта выписывают:

ширину котлована понизу, м;

длину котлована понизу, м;

грунт.

Далее определяют:

крутизну откоса (1:m) (табл.1.1) в соответствии с грунтовыми условиями (Л 1);

Таблица 1.1 Крутизна откосов в зависимости от вида грунта и глубины выемки

Грунт	Крутизна откосов (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3	5
Насыпной неуплотнённый	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаный и гравийный	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лёсс	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечание: При напластовании различных видов грунта крутизну откосов для всех пластов следует назначать по наиболее слабому виду грунта.

Эта часть проектной работы должна сопровождаться вычерчиванием плана котлована, поперечного и продольного разрезов по котловану. Затем подсчитывают объём грунта, подлежащего разработке в котловане.

2. Трудоёмкость выполнения работ.

Выбираем механизм для разработки грунта в котловане.

Для разработки грунта в котлованах в качестве ведущей машины применяют экскаваторы с оборудованием типа драглайн или прямая лопата, для широких траншей – прямая лопата или обратная лопата, для узких (шириной понизу до 3м) траншей и ям под отдельные фундаменты одноэтажных промышленных зданий – обратная лопата.

В зависимости от объёма грунта в котловане определяют ёмкость ковша экскаватора (табл.2.1)

По виду и категории грунта выбирают тип ковша экскаватора. Например, для песков и супесей выбирают ковши со сплошной режущей кромкой, а для глин и суглинков – с зубьями.

Таблица 2.1 *Определение ёмкости ковша экскаватора*

Объём грунта в котловане, м ³	Ёмкость ковша экскаватора, м ³
До 500	0,15
500...1500	0,24 и 0,3
1500...5000	0,5
2000...8000	0,65
6000...11000	0,8
11000...15000	1,0
13000...18000	1,25
Более 15000	1,5

По строительному процессу на основе действующих норм ЕНиР

Е2 Земляные работы, выпуск 1 Механизированные и ручные земляные работы составляется калькуляция затрат труда (*Приложение 3*).

Решение

Пример:

1. Определяем объём котлована.

Сначала по *Приложению 1* для своего варианта выписываем:

ширина котлована понизу – $a = 19$ м;

длина котлована понизу – $b = 47$ м;

глубина котлована – $H = 5$ м;

грунт – песок.

Далее определяем:

крутизну откоса ($1:m$) по таблице 1.1 в соответствии с грунтовыми условиями – ($1:m$) = $1:1$.



Рисунок 4

$H/A = 1/m$, m – коэффициент заложения.

$$A = H \cdot m = 5 \cdot 1 = 5 \text{ м}$$

Вычерчиваем план котлована, сечения 1 – 1 и 2 – 2 по котловану и проставляем все условные обозначения с числовыми составляющими (рис. 5).

$$a_1 = a + 2H \cdot m = 19 + 2 \cdot 5 \cdot 1 = 29 \text{ м}$$

$$b_1 = b + 2H \cdot m = 47 + 2 \cdot 5 \cdot 1 = 57 \text{ м}$$

$$V_k = H/6 \cdot [(2a + a_1) \cdot b + (2a_1 + a) \cdot b_1] = 5/6 \cdot [(2 \cdot 19 + 29) \cdot 47 + (2 \cdot 29 + 19) \cdot 57] = 5/6 \cdot [(38 + 29) \cdot 47 + (58 + 19) \cdot 57] = 5/6 \cdot [67 \cdot 47 + 77 \cdot 57] =$$

$$5/6 \cdot [3149 + 4389] = 5/6 \cdot 7538 = 6282 \text{ м}^3$$

2. Трудоемкость выполнения работ.

Согласно полученному объёму грунта – 6282 м^3 по табл. 2.1 определяем ёмкость ковша экскаватора – $0,65 \text{ м}^3$; подбираем экскаватор по *Приложению 2* или по ЕНиР Е2 – ЭО - 4321; ковш, для разработки *песка*, выбираем со сплошной режущей кромкой; далее составляется калькуляция затрат труда.

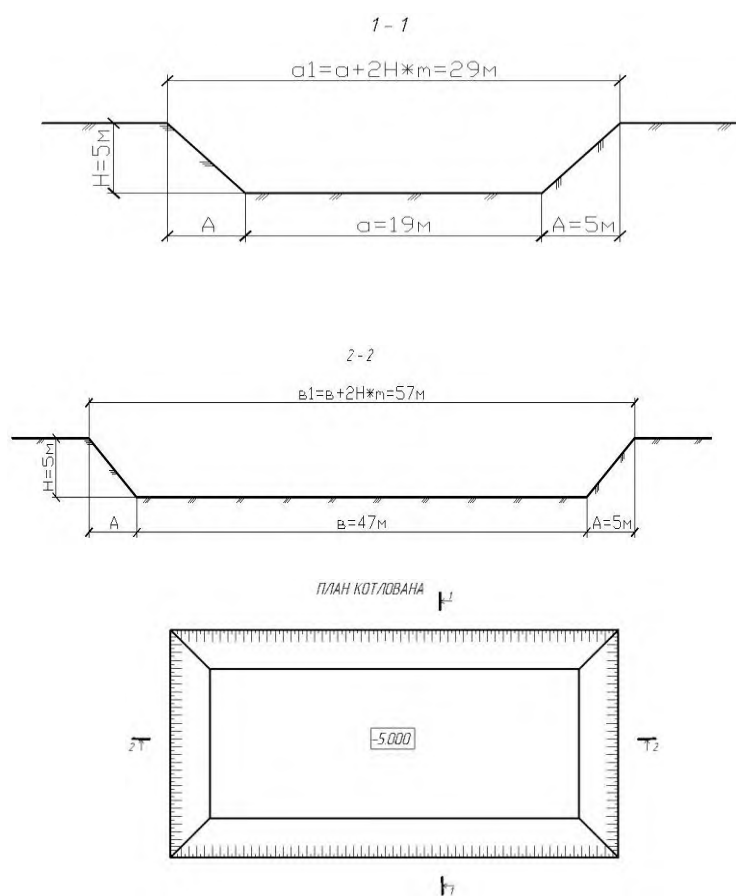


Рисунок. 5

Приложение 1

№ варианта	Размеры котлована, м		Глубина котлована, м <i>H</i>	Грунт
	Ширина котлована понизу <i>a</i>	Длина котлована понизу <i>b</i>		
1	28	58	4,5	песок
2	33	62	4,5	супесь
3	29	49	4,5	суглинок
4	37	71	4,5	лёсс
5	30	80	4,5	глина
6	34	52	5,0	песок
7	32	69	5,0	супесь
8	31	41	5,0	суглинок
9	35	70	5,0	лёсс
10	38	63	5,0	глина
11	29	58	4,3	песок
12	37	62	4,3	супесь
13	30	49	4,3	суглинок
14	34	71	4,3	лёсс
15	32	80	4,3	глина
16	28	52	4,7	песок
17	33	69	4,7	супесь
18	29	41	4,7	суглинок
19	37	70	4,7	лёсс
20	39	61	4,7	глина
21	35	58	3,9	песок
22	38	62	3,9	супесь
23	29	49	3,9	суглинок
24	37	71	3,9	лёсс
25	29	80	3,9	глина
26	34	52	4,1	песок
27	43	69	4,1	супесь
28	29	41	4,1	суглинок
29	29	70	4,1	лёсс

Приложение 2 Технические характеристики землеройных машин

Марка (тип трактора)	Мощность, кВт	Масса, т	Ёмкость ковша, м ³ (размер отвала)	Наибольшие размеры разработки, м		Габариты (длина × ширина × высота), м	Производительность, м ³ /ч
				ширина	глубина (высота)		
<i>Экскаваторы</i>							
ЭО-2621А	44	5,5	0,25	10	2,2	7,5×2,0	20
	55	14,5	0,4..0,5	16,4	5,2	×2,25	25
ЭО-3322	55	14,5	0,4	17,2	5,1	9,3×2,5	25,5
	59	13,0	0,5	14,6	3,9	×3,1	30
ЭО-3332	59	19,2	0,65	18,0	5,6	8,8×2,3	40
	95	24,5	1,0	18,8	5,0	×3,1	50
Э-5015А	125	35,8	1,25;1,6	18,8	5,0	8,1×2,8	60
	125	37,0	2,0	20,4	5,5	×3,0	80
ЭО-4321	150	58,0	5,0	20,4	5,3	9,1×3,0	100
						×4,5	
ЭО-						10,4×3,0	

4121						×3,2	
ЭО-						13,0×3,1	
5122						×4,9	
ЭО-						13,0×3,1	
5123						×4,9	
ЭО-						14,0×3,6	
6122						×5,5	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ »

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 12

Тема: Выполнение монтажных работ систем газораспределения и газопотребления

Наименование работы: Выбор комплекта землеройно-транспортных машин

Цель: Научиться выбирать комплект землеройно-транспортных машин

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Из каких основных частей состоит бульдозер?
2. В зависимости от типа отвалов бульдозеры различают?
3. Со сколько лет допускаются лица к управлению бульдозером?

Ход работы:

Производительность одноковшового экскаватора снижается по мере увеличения плотности грунта. Кроме того, она зависит от способа разработки грунта (при работе «на вымет» производительность повышается, при погрузке на транспортные средства — снижается), вместимости ковша и конструктивного решения его кромки. Производительность экскаватора можно повысить, уменьшив угол поворота стрелы и увеличив вместимость ковша. Для этого необходимо максимально заполнять ковш грунтом (с «шапкой»), а также совмещать процесс резания грунта с поворотом стрелы.

Производительность одноковшового экскаватора определяют по формуле

$$P_{\text{ч}} = 60 \cdot T \cdot g \cdot n \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{в}}, \quad (16.1)$$

где $P_{\text{ч}}$ — часовая эксплуатационная производительность,

$\text{м}^3/\text{ч}$; T — продолжительность смены,

ч ; g — геометрическая емкость ковша, м^3 ;

n — число рабочих циклов в минуту;

$k_{\text{п}}$ — коэффициент наполнения ковша грунтом в плотном теле;

$k_{\text{в}}$ — коэффициент использования сменного времени (при загрузке автомобилей самосвалов в боковом забое $k_{\text{в}} = 0,73 \dots 0,74$, в лобовом $k_{\text{в}} = 0,68$);

$$n = \frac{60}{t_{ц}},$$

где $t_{ц}$ — рабочая длительность цикла, с;

$$k_{ц} = \frac{k_{н}}{k_{р}},$$

где $k_{н}$ — коэффициент наполнения ковша рыхлым грунтом;

$k_{р}$ — коэффициент, учитывающий разрыхление грунта.

Эффективность применения комплектов землеройных и землеройно-транспортных машин заключается в анализе и сравнении изменения критерия эффективности в зависимости от основных факторов, характеризующих объекты строительства. Сравнительную эффективность определяют по критерию суммарных приведенных затрат на 1 м³ готового земляного сооружения по формуле

$$Z_y = \frac{Z_e}{V} + \frac{Z_r + K_э \cdot C_k}{\Pi_ч \Phi} + \frac{\sum C_{м.ч}}{\Pi_ч} + \frac{Z}{1000} + Z_{рем} + Z_{тр}, \quad (16.2)$$

где Z_e — единовременные затраты на перебазировку и организацию работы всех машин комплекта, руб.;

V — объем работ на объекте, м³;

Z_r — годовые затраты комплекта на выполнение объема работ V , руб.;

$K_э$ — нормативный коэффициент эффективности ($K_э = 0,15$);

C_k — инвентарно-расчетная стоимость комплекта, руб.;

$\Pi_ч$ — среднечасовая производительность экскаватора, м³/ч;

Φ — годовой фонд рабочего времени, маш.-ч;

$\sum C_{м.ч}$ — себестоимость машино-часа каждой машины комплекта, руб./маш.-ч;

Z — заработная плата рабочих, не занятых управлением машин, руб./1000 м³;

$Z_{рем}$ — затраты на ремонт и содержание дорог, руб./м³;

$Z_{тр}$ — затраты на транспортировку грунта, руб./м³.

Задание 1. Определить эксплуатационную производительность ведущей землеройной машины в составе сравниваемых комплектов.

- 2. Определить приведенные удельные затраты комплекта машин.

- 3. Произвести сравнение эффективности комплектов по критерию суммарных приведенных затрат.
- 4. Подобрать марки машин (ведущей и комплектующих) по обозначенной мощности.

Исходные данные приведены в табл. 16.5. Состав комплектов и их характеристики приведены в табл. 16.6.

Таблица 16.5-Исходные данные

№ варианта	Номера сравниваемых комплектов	Вид грунта*	Объем грунта, м	Схема работы в забое**	Продолжительность работы в году, дней
1	1, 2	П	3х10х100	Б	200
2	2,3	СП	3,5х10х100	Л	220
3	1, 3	СГ	4х10х100	Б	240
4	2, 4	Г	4,5х10х100	Л	260
5	1,4	ЖГ	5х10х100	Б	280
6	2, 5	П	3х12х100	Л	300
7	1,5	СП	3,5х12х100	Б	210
8	2, 6	СГ	4х12х100	Л	230
9	1,6	г	4,5х12х100	Б	250
10	3, 4	ЖГ	5х12х100	Л	270

- * П — песок; СП — супесь; СГ — суглинок; Г — глина; ЖГ — жирная глина.
- ** Б — боковой забой; Л — лобовой забой.

Таблица 16.6-Технико-экономические показатели комплектов машин

Показатель	Единица	Номер комплекта					
	измерения	1	2	3	4	5	6
Состав комплекта:							
экскаватор	м ³	0,63	0,65	0,8	1,0	1,0	1,6
бульдозер	кВт	96	103	154	220	250	130
автогрейдер	кВт	66,2	99,4	184,0	220,0	99,4	66,2
Единовременные затраты	руб.	185	220	260	300	400	500
Годовые затраты	руб.	3788	4256	4673	5021	5565	6103
Инвентарная расчетная стоимость	руб.	30 685	36 490	45 514	54 321	58 904	61 221
Себестоимость комплекта	руб./маш.-ч	3,20	3,78	4,21	4,67	4,98	5,17
Заработная плата работников, не занятых управлением машин	руб./м ³	7,55	7,78	7,65	6,78	7,32	6,96
Затраты на ремонт и содержание дорог	руб./м ³	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Затраты на транспортировку грунта	руб./м ³	0,16	0,15	0,14	0,15	0,16	0,14

Пример расчета

Исходные данные

Номера сравниваемых комплектов — 1,2.

Вид грунта — песок.

Объем грунта — 4x10x100 м.

Схема работы в забое — боковой забой.

Продолжительность работы комплекта машин в течение года — 250 дней.

Порядок расчета

- 1. Определяют эксплуатационную производительность экскаватора по формуле (16.1).
- 1.1. Определяют продолжительность цикла (в секундах) первого комплекта с учетом данных табл. 16.7:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{о}} = 3 + 4 + 2 + 3 = 12, \quad (16.3)$$

где $t_{\text{н}}$ — время наполнения ковша; $t_{\text{п}}$ — время подъема ковша и поворота платформы; $t_{\text{р}}$ — время разгрузки ковша; $t_{\text{о}}$ — время обратного поворота платформы.

1.2. Определяют количество рабочих циклов в минуту:

$$n = \frac{60}{t_{\text{ц}}} = \frac{60}{12} = 5. \quad (16.4)$$

Таблица 16.7-Продолжительность отдельных операций, с

Операция цикла	Емкость ковша экскаватора, м ³		
	0,65(0,5-1,0)	1,0 (1,0-1,2)	1,6(1,25-1,0)
Наполнение ковша	3	4	6
Подъем груженого ковша с поворотом платформы	4	6	6
Выгрузка грунта	2	3	3
Обратный поворот платформы	3	5	5

1.3. Определяют коэффициент наполнения ковша грунтом в плотном теле с учетом данных табл. 16.8:

Таблица 16.8 -Значение коэффициентов наполнения и разрыхления грунта

Вид грунта	$k_{\text{н}}$	K
Песок	1,0	1,0...1,15
Супесь	1,05	1,1...1,2
Суглинок	1,0	1,2...1,4
Глина	0,9	1,2...1,3
Жирная глина	0,9	1,3...1,4

$$k_{\Pi} = \frac{k_{\Pi}}{k_{\rho}} = \frac{1,0}{1,1} = 0,9. \quad (16.5)$$

1.4. Определяют эксплуатационную производительность экскаватора в смену (по формуле (16.1)):

$$\Pi_{\text{э1}} = 60 \cdot 7,8 \cdot 0,63 \cdot 5 \cdot 0,9 \cdot 0,73 = 969 \text{ м}^3/\text{ч}. \quad (16.6)$$

Аналогичным образом определяют производительность экскаватора сравниваемого комплекта.

- 2. Определяют приведенные удельные затраты комплекта машин сравниваемых вариантов по формуле (16.2).
- 2.1. Определяют объем работ, выполненных экскаватором:

$$V = 4 \cdot 10 \cdot 100 = 4000 \text{ м}^3. \quad (16.7)$$

2.2. Определяют годовой фонд рабочего времени, необходимого для выполнения работ:

$$\Phi = t_{\text{см}} \cdot T_{\Gamma} \cdot k_{\text{см}} = 7,8 \cdot 250 \cdot 1,5 = 2925 \text{ ч}, \quad (16.8)$$

где $t_{\text{см}}$ — продолжительность смены на рабочей площадке, ч;

T_{Γ} — число рабочих дней в году, в течение которых должен быть выполнен объем земляных работ;

$k_{\text{см}}$ — коэффициент сменности за рабочий период (изменяется от 1,0 (для зимних месяцев) до 2,0 (для летних месяцев)).

В нашем случае $t_{\text{см}} = 7,8$ ч, $T_{\Gamma} = 250$ дней, $K_{\text{м}} = 1,5$.

2.3. Определяют время, за которое экскаватор выполнит объем земляных работ:

$$N_{\text{ч}} = \frac{V}{\Pi_{\text{э}}} = \frac{4000}{969} = 4,1 \text{ ч}. \quad (16.9)$$

Аналогичным образом определяют время, необходимое для выполнения того же объема земляных работ вторым комплектом машин.

2.4. Определяют объем земляных работ, который может быть выполнен комплектом за время работы:

$$V_{\Gamma} = \frac{V \cdot \Phi}{N_{\text{ч}}} = \frac{4000 \cdot 2925}{4,1} = 2\,853\,659 \text{ м}^3. \quad (16.10)$$

2.5. Определяют приведенные удельные затраты при работе комплекта в течение обозначенного годового времени (в нашем случае 250 дней) по формуле (16.2):

$$Z_{y1} = \frac{185}{2\,853\,659} + \frac{3788 + (0,15 \cdot 30\,685)}{969 \cdot 2925} + \frac{3,20}{969} + \frac{7,55}{1000} + 0,004 + 0,16 = 0,17787 \text{ руб./м}^3. \quad (16.11)$$

Аналогичным образом определяют удельные затраты для сравниваемого комплекта машин: $Z_{y2} = 0,21232 \text{ руб./м}^3$.

3. Производят сравнение эффективности комплектов по критерию суммарных приведенных затрат.

Вывод о выборе комплекта машин делают на основании приведенных удельных затрат и срока выполнения работы.

4. Подбирают марки машин (ведущей и комплектующих) по обозначенной мощности и емкости ковша (табл. 16.1; 16.3; 16.4). Результаты заносят в табл. 16.9.

Таблица 16.9-Марки машин

Машина	Принадлежность машины	Емкость ковша, м ³	Мощность, кВт	Марка
Экскаватор	Ведущая			
Бульдозер гусеничный	Комплектующая			
Автогрейдер	Комплектующая			

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 13-14

Тема: Выполнение монтажных работ систем газораспределения и газопотребления

Наименование работы: Подбор машин для производства строительного-монтажных работ.

Цель: Научиться выполнять подбор машин для производства строительного-монтажных работ.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как классифицируются бульдозеры по назначению?
2. Ровные участки местности, не требующие ни выемки, ни насыпи, называют?
3. Чем снабжена нижняя кромка отвала?

Ход работы:

Задание 1. Выбрать стреловой кран и определить продолжительность его работы на монтаже железобетонных ферм и плит покрытия котельной.

Всего устанавливается M_1 ферм и M_2 плиты покрытия размером 12х3х0,45.

Кран доставляется на объект по автомобильной дороге на расстояние L_2 .

L_1 - расстояние между шарниром пяты стрелы и опасной точкой "О"

L_2 - расстояние от опасной точки "О" до грузового полиспаста

H_M – высота монтажного горизонта, 4,1м

a - монтажный запас, расстояние между ранее установленным и монтируемым элементом, 1м

h_e - высота монтируемого элемента, 0,4м

h_m - высота монтажных средств, 1,7м

h_o - высота от пяты стрелы крана до опоры монтируемого элемента

f - половина толщины стены, 0,2 м

B – длина плиты, 6 м

O_2 – расстояние по горизонтали от грани ранее установленного элемента до опасной точки "О", 1 м

O_1 - превышение опасной точки "О" над шарниром, 1м

l_o - расстояние от центра тяжести устанавливаемого элемента или центра сооружения до опасной точки "О"

$h_{ш}$ - превышение шарнира пяты стрелы над уровнем стоянки крана, 1м.

1. Определяем рабочие параметры крана для монтажа плит.

Длина стрелы крана при монтаже плит покрытия (рис. 2.1):

$$L_{ск} = L_1 + L_2 = \frac{h_o}{\sin \alpha} + \frac{l_o}{\cos \alpha}, \quad (1.1)$$

где h_o – высота от пяты стрелы крана до опоры монтируемого элемента, находится так:

$$h_o = H_m + O_1 - h_{ш}; \quad (1.2)$$

$$h_o = 4,1 + 1 - 1 = 4,1 \text{ м}$$

l_o - расстояние от центра тяжести устанавливаемого элемента или центра сооружения до опасной точки "О", находится так:

$$l_o = \frac{B}{2} + f + O_2; \quad (1.3)$$

$$l_o = \frac{6}{2} + 0,2 + 1 = 4,2 \text{ м}$$

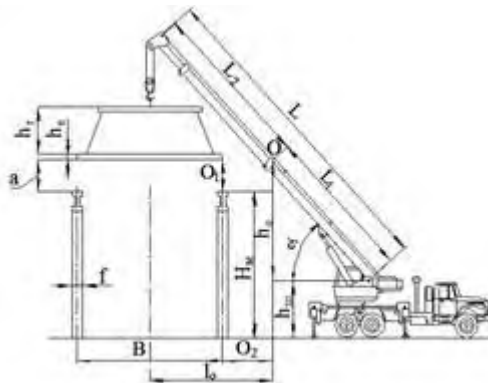


Рисунок 1.1-Схема монтажа плит покрытия

Находим тангенс угла наклона стрелы крана:

$$tg \alpha = \frac{h_o}{l_o} = \frac{4,1}{4,2} = 0,976; \quad (1.4)$$

$$\alpha = 44^\circ$$

Исходя из найденных значений, находится необходимая длина стрелы $L_{ск}$.

$$L_{ск} = \frac{4,1}{\sin 44^\circ} + \frac{4,2}{\cos 44^\circ} = 11,74 \text{ м}$$

Вылет стрелы определяется из выражения:

$$L_{вс} = L_{ск} \cdot \cos\alpha + l_{ш}; \quad (1.5)$$
$$L_{вс} = 11,74 \cdot \cos 44 + 1 = 9,44 \text{ м.}$$

Требуемая высота подъема крюка крана при установки плиты покрытия в проектное положение:

$$H_{к} = H_{м} + a + h_{е} + h_{т}; \quad (1.6)$$
$$H_{к} = 4,1 + 1 + 0,4 + 1,7 = 7,2 \text{ м.}$$

По длине стрелы $L_{ск}$ и необходимой грузоподъемности крана Q (табл. П.2.4.) на заданном вылете стрелы $L_{вс}$ устанавливаем, какие краны удовлетворяют данным условиям.

2. Определяем рабочие параметры крана для монтажа ферм. Находится требуемая высота подъема крюка крана и вылет стрелы при монтаже ферм.

3. Окончательный выбор крана производится на основании сравнения технико-экономических показателей: продолжительности производства монтажных работ, себестоимости и трудоемкости монтажа

1 m конструкций, а также приведенных удельных затрат.

Определяем продолжительность монтажных работ:

$$T = \frac{\Pi'}{\Pi_э} + \sum T_{к} \text{ смен}, \quad (1.7)$$

где Π' – общий объем монтажных работ, 11 m ;

$\Pi_э$ - эксплуатационная производительность крана в смену, $t/\text{смен}$;

$\sum T_{к}$ - продолжительность монтажа, опробование и демонтажа, где продолжительность монтажа 2 смены. При этом продолжительность опробования крана принимаем равной 10% от продолжительности монтажа крана.

Сменная эксплуатационная производительность крана:

$$\Pi_э = Q \frac{492}{T_{ц}} K_{г} K_{в}; \quad (1.8)$$
$$\Pi_э = 6 \frac{492}{33} \cdot 0,15 \cdot 0,85 = 11,4 \text{ т/смен},$$

где Q - грузоподъемность крана при данном вылете стрелы (табл. П.2.4.);

$K_{г}$ - коэффициент использования крана по грузоподъемности.

$$K_{г} = \frac{G}{Q};$$
$$K_{г} = \frac{0,875}{6} = 0,15,$$

где G – вес монтируемого элемента;

K_B - коэффициент использования крана по времени, для стреловых кранов – 0,85.

$T_{ц}$ - время одного цикла, *мин*:

$$T_{ц} = T_{м} + T_{р}; \quad (1.9)$$

$$T_{ц} = 3 + 30 = 33 \text{ мин,}$$

где $T_{м}$ – машинное время цикла, *мин*;

$T_{р}$ - время, затрачиваемое на выполнение ручных операций (строповка, расстроповка, установка), *мин*. Продолжительность ручных операций определяется по справочникам. В среднем брать 30 минут.

Машинное время цикла $T_{м}$ можно определить по формуле:

$$T_{м} = \frac{H_1}{V_1} + \frac{H_2}{V_2} + \frac{2\alpha}{360n} K_{сов} + \frac{S}{V_3}; \quad (1.10)$$
$$T_{м} = \frac{7,2}{7} + \frac{7,2}{7} + \frac{2 \cdot 200}{360 \cdot 1,5} \cdot 0,75 + \frac{3}{10} = 2,9 \approx 3 \text{ мин,}$$

где H_1 и H_2 – необходимые высоты подъема и опускания крюка, *м* (табл. П.2.4.);

V_1 и V_2 - скорости подъема и опускания груза, *м/мин* (табл. П.2.4.);

α - угол поворота стрелы крана для данных условий, *град*. Наибольший угол поворота стрелы в плане, определяющей размеры рабочей зоны, изменяется от 149 до 250°, увеличиваясь с увеличением базы и вылета стрелы.

n - скорость поворота стрелы, *об/мин*;

$K_{сов}$ - коэффициент учитывающий совмещение рабочих движений крана ($K_{сов} = 0,75$);

S – длина пути перемещение крана за 1 цикл, *м*;

V_3 - скорость перемещения крана, *м/мин* (Табл. П.2.4.).

$$T = \frac{11}{11,4} + 2 + 0,2 = 3,2 \text{ смен}$$

Зная объем монтажных работ, усредненную сменную эксплуатационную производительность, а также продолжительность монтажа, опробование и демонтажа кранов можно определить общую продолжительность монтажных работ.

Виды и технические характеристики кранов приведены в таблице П.2.4.

Таблица 1.1

Исходные данные по вариантам к заданию (п. 1) и характеристики берем из (прил. 1).

Вар.	$B, м$	$H_M, м$	$a, м$	$h_e, м$	$h_T, м$	$l, м$	$G, т$	$n, об/мин$	$S, м$	T_k монтажа, смен
1		4,1		0,4	1,5	6,0	0,7	1,4		
2		4,3		0,4	1,5	7,0	0,775	1,5		
3		4,1	1,5	0,5	1,5	8,0	0,875	1,6		
4		4,3	1,5	0,5	1,5	9,0	0,975	1,4		
5		7,1	1,5	0,6	1,5	10,0	1,075	1,5		
6		4,8	0,5	0,6	1,6	11,0	1,125	1,6		
7		4,8	0,5	0,4	1,6	12,0	1,15	1,4		
8		4,3	0,5	0,4	1,6	13,0	1,28	1,5		
9		4,8		0,5	1,6	14,0	0,775	1,6		
10		4,2		0,5	1,6	15,0	1,075	1,4		

Таблица П.2.4-Техническая характеристика кранов

Типы кранов	Грузоподъемность, т	Высота подъема и опускания крюка, м	Вылет стрелы, м	Длина стрелы, м	Преодолеваемый краном уклон, град	Расст. от оси шарнира пяты до оси вращ. крана, м	Скорость подъема и опускания груза, м/мин	Скорость перемещения крана, км/ч
КС 2571	до 6,3	7,3-13,8	1,9-9,7	6,8; 8,5; 10,8		0,8	3-6	11-25
КС 3577	до 12,5	6-21,5	2,85-15	9,5; 15,5		0,7	6-8	10-23
КС 4561А	до 16	4,3-21,8	3,8-14	10; 14; 18; 22		0,87	6-10	7-21
КС 6472	до 63	5,7-37,9	3,5-30	12,6; 21,1; 29,6; 38,1		1,15	5-24	10-15

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 15

Тема: Выполнение монтажных работ систем газораспределения и газопотребления

Наименование работы: Техника безопасности при производстве земляных работ.

Цель: Сформировать навыки при выполнении техники безопасности при производстве земляных работ

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Где должны находиться места временного или постоянного нахождения людей
2. Кто является ответственным за обеспечение работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты работающих
3. Разрешается ли применять бензорезы при выполнении газопламенных работ в резервуарах, колодцах и других замкнутых емкостях?

Ход работы:

Задание 1. Изучить инструкцию. Техника безопасности во время работы

Производство земляных работ на трассе эксплуатируемого газопровода, находящегося под давлением, с помощью землеройного механизма допускается при условии:

- точного определения положения газопровода в месте работ в плане и по глубине;
- приближения кромок режущего механизма на расстояние не ближе 0,5 м до образующей газопровода со всех его сторон;
- исключения возможности перемещения опорных частей землеройного механизма непосредственно над трубопроводом.

Ближе 0,5 м от образующей трубопровода вскрытие его должно вестись вручную с мерами предосторожности, исключающими повреждение инструментом стенки трубы, без применения кирки, лома или других ударных инструментов.

Земляные работы, не связанные с эксплуатацией и ремонтом газопроводов и кабелей, может выполнять сторонняя организация на расстоянии не менее 2 м от газопровода, кабеля в присутствии ответственного представителя соответствующих служб эксплуатации ЛПУ.

Запрещается при выполнении земляных работ вблизи трасс действующих коммуникаций отвал грунта на эти коммуникации.

Траншеи необходимо защищать от затопления и размыва поверхностными водами, размещая отвалы грунта с нагорной стороны, устраивая водоотводные канавы и т.п.

Во время нахождения рабочих в траншее (котловане) без крепления стенок, на поверхности рядом с траншеей не должны производиться какие либо работы, а тяжелые механизмы должны располагаться за пределами призмы возможного обрушения грунта.

Вскрытая траншея может быть с вертикальными стенками, без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод глубиной не более чем:

1,0 м — в насыпных, песчаных и гравийных грунтах;

1,25 м — в супесях; 1,5 м — в суглинках, глинах;

2,0 м — в особо плотных нескальных грунтах.

Запрещается разработка без креплений переувлажненных песчаных, лесовидных и насыпных (неуплотнившихся) грунтов. Запрещается допуск рабочих в траншею до установки креплений ее стенок.

Руководитель земляных работ обязан систематически следить за состоянием откосов и креплений, принимая необходимые меры предосторожности против обрушения грунта, особенно после его увлажнения, такие, как уменьшение крутизны откосов, отвод грунтовых и поверхностных вод, усиление креплений.

При вскрытии протяженного участка газопровода должны быть приняты меры по предотвращению провисания газопровода и возникновения дополнительных напряжений в нем.

При работе на трубопроводе диаметром до 800 мм котлован должен иметь не менее двух выходов — по одному в каждую сторону котлована.

При работе на трубопроводе диаметром 800 мм и выше котлован должен иметь не менее четырех выходов, расположенных по два с каждой стороны трубопровода.

Выходы из котлована должны быть выполнены в виде ступеней, пологого спуска и иметь приставные лестницы.

Открытая траншея (котлован) на территории КС, ГРС, СПХГ, АГНКС в местах движения транспорта и пешеходов должна быть надежно ограждена и оборудована знаками безопасности и надписями «Опасная зона», «Проход и проезд запрещен». В ночное время должны быть выставлены предупредительные огни, а при необходимости — посты.

Засыпку вскрытого участка газопровода после ремонта изоляции необходимо производить вручную при снижении давления газа не менее, чем на 10 % от величины максимального рабочего давления, зарегистрированного в течение последнего года эксплуатации.

При капитальном ремонте разрешается засыпка с применением машин и механизмов на газопроводе, освобожденном от газа.

Засыпку траншей в местах пересечения с подземными коммуникациями следует производить слоями не более 0,1 м с тщательным трамбованием.

Задание 2. Ответить на вопросы теста.

1. Как производятся земляные работы в охранной зоне электрических кабелей высокого напряжения?

По наряду-допуску под непосредственным наблюдением руководителя работ, а также под наблюдением представителей организаций, которые эксплуатируют электрические кабели

По наряду-допуску руководителем работ

Руководителем работ, а также под наблюдением представителей организаций, которые эксплуатируют электрические кабели

2. При какой глубине выемок, траншей с вертикальными стенками без их крепления можно выполнять земляные работы в неслежавшихся насыпных грунтах?

Не более 2,0 м

Не более 1,0 м

Не более 3,0 м

3. При какой глубине выемок, траншей с вертикальными стенками без их крепления можно выполнять земляные работы в суглинках и глинах при условии, что грунтовые воды находятся ниже этих отметок?

Не более 1,0 м

Не более 1,25 м

Не более 2,0 м

4. При какой глубине выемок, траншей с вертикальными стенками без их крепления можно выполнять земляные работы в супесях?

Не более 1,25 м

Не более 1,5 м

Не более 1,0 м

5. На сколько должна выступать верхняя часть креплений над бровкой выемки при выполнении земляных работ с откосами?

Не менее чем на 5 см

Не менее чем на 15 см

Не менее чем на 10 см

6. По какому принципу следует устанавливать крепления?

Справа налево

Снизу вверх

Сверху вниз

7. По какому принципу следует проводить разборку креплений?

Снизу вверх

Слева налево

Сверху вниз

8. Какие виды грунтов осыпаются чаще остальных?

Глиняные

Супесчаные

Суглинки

9. Какой случай не является причиной обрушения грунта?

Превышение допустимой глубины выемки грунта

Работа в траншеях без установки креплений грунта

Работа в траншеях с установкой распорок грунта

10. В каких зонах земляные работы необходимо проводить дополнительно под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих коммуникации на данном участке?

В зонах свалки

На участках кладбищ

В охранной зоне действующего газопровода

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 16

Тема: Организация строительного производства

Наименование работы: Выбор метода производства работ.

Цель: Сформировать навыки выбора метода производства работ.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Целью строительного производства является?
2. Какова ширина мостиков или ходов через траншеи и канавы (согласно СНиП 12-03-2001)
3. Выделяемые фронт работ для бригады рабочих или деланка для звена бригады должны обеспечивать бригаду или звено работой в течении

Ход работы:

Задание 1. Изучить материал. В таблице заполнить «Заключительные работы».

Выбор метода производства работ

Производство работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения ведутся тремя методами:

-последовательный;

-параллельный;

-поточный.

Последовательный метод предусматривает начало работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения после окончания общестроительных работ.

Такой метод сокращает сроки монтажа, обеспечивает сохранность заготовок, выполняются правила техники безопасности, улучшается качество работ и не затягивается расчет за не выполненные работы.

Этим методом обычно выполняются работы внутренних систем газоснабжения.

Параллельный метод применяется при монтаже крупных производственных объектов, где объем работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения занимает большой процент.

На таких объектах монтаж оборудования и трубопроводов по продолжительности выравнивается с общестроительными работами.

Поточный метод применяется при монтаже газопроводов микрорайонов и населенных пунктов.

Метод предусматривает производство работ отдельными потоками, последовательно друг за другом. Такой метод не парализует движение транспорта, не требует большого количества рабочей силы, обеспечивает на длительную занятость одну бригаду.

Характеристика грунта и ведомость объема земляных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Формула подсчета
Подготовительные работы				
1	Разбивка трассы	м	160	По генплану и проекту
2	Ограждение трассы	м	320	
3	Устройство пешеходных мостов	м ²	0,97	$(B+1) \cdot 0,7$
4	Устройство проезжих мостов	м ²	14,34	$(B+2) \cdot 3 \cdot n$
5	Вскрытие подземных коммуникаций	м ³	0,98	$(B \cdot 2 \cdot H_{тр}) \cdot n$
6	Подвешивание коммуникаций	м	1,4	$B \cdot n$
7	Вскрытие дорожных покрытий	м ²	144	$(B+0,2) \cdot L$
Земляные работы				
1	Рытье траншеи экскаватором:			
	-в отвал	100м ³	100,8	$V_{экс} \cdot L$
	-в транспорт	100м ³	22,10	$V_{выв} \cdot L$
2	Зачистка дна траншеи вручную	м ³	11,2	$V_{ручн} \cdot L$
3	Рытье приемков для сварки неповоротных стыков	м ³	18,6	$V_{приям} \cdot n$
4	Уширение котлована под колодец	м ³	8,2	$V_{кол} \cdot n$
Монтажные работы				

1	Опускание труб в траншею	м	160	По генплану и проекту
2	Сварка неповоротных стыков	ст	14	По схеме
3	Устройство колодцев	шт	7	По схеме
4	Протяжка футляров через дорогу	шт	По генплану	
5	Испытание сварных стыков	шт	42	По схеме
6	Изоляция поворотных и неповоротных стыков	ст	42	По схеме
Заключительные работы				
1		м ²	0,97	По генплану
2		м ²	14,34	По генплану
3		м	320	По генплану
4		м	1,4	По генплану
5		м ³	26,08	$V_{\text{прис}} \cdot L$
6		м ³	1,55	$V_{\text{зас}} \cdot L$
7		100м ³	72	$V_{\text{бул}} \cdot L$
8		м	160	По проекту

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись ФИО

Лабораторное занятие 17

Тема: Организация строительного производства

Наименование работы: Определение продолжительности строительства.

Цель: Сформировать навыки определения продолжительности строительства.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов?
2. При установке на кухне газовой плиты с четырьмя горелками геометрический объем помещения должен быть
3. Контроль, за давлением газа в газораспределительных сетях производится не реже

Ход работы:

Задание 1. Выполнить расчет продолжительности строительства

Продолжительность строительства завода объемно-блочного домостроения мощностью 150 тыс. м² общей площади в год по норме 27 мес.

Расчетная продолжительность с учетом привязки к конкретным условиям - $27 \times 1,4 = 38$ мес.;

продолжительность строительства подъездного железнодорожного пути протяженностью 17 км по норме 21 мес., расчетная - $21 \times 1,4 = 29,4 = 30$ мес.

Нормы задела по этим объектам согласно Нормам приведены в табл. 1.

Таблица 1- Расчет задела. СНиП 1.04.03-85

Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений Часть 1

Предприятие	Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Завод объемно-блочного домостроения мощностью 150 тыс. м ² общей площади в год	<i>K</i>	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{32}{37}$	$\frac{47}{52}$	$\frac{65}{69}$	$\frac{86}{88}$	$\frac{96}{94}$	$\frac{100}{100}$
Подъездной железнодорожный путь протяженностью св. 10 до 50 км	<i>K</i>	9	22	40	57	73	88	100		

Для определения показателей задела определяется коэффициент по формуле:

$$\delta_n = \frac{T_n}{T_p} n \quad (1)$$

где T_n - продолжительность строительства предприятий по норме;

T_p - расчетная продолжительность с учетом привязки объекта к конкретным условиям;

n - порядковый номер квартала на протяжении строительства объекта.

Задел по капитальным вложениям K'_n для расчетной продолжительности строительства определяется по формуле:

$$K'_n = K_{n_n} + \frac{(K_{n_{n+1}} - K_{n_n}) \alpha_n^3}{m} \quad (2)$$

где K'_{n_n} , $K_{n_{n+1}}$ - показатели задела по капитальным вложениям (строительно-монтажным работам) для продолжительности строительства, принятой по норме (табл. 1), на конец n -го квартала, который определяется порядковым номером квартала, соответствующего целому числу в коэффициенте d_n ;

α_n - коэффициент, равный дробной части коэффициента σ_n ;

m - число месяцев в $n + 1$ -м квартале.

Для данного примера значения коэффициентов, рассчитанных по формуле (1), приведены в табл. 2.

Таблица 2. Расчет задела. СНиП 1.04.03-85

Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений Часть 1

Предприятие	Коэффициент для расчета показателя задела	Кварталы												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Завод объемно-блочного домостроения мощностью 150 тыс. м ² общей площади в год	d_n	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,26	4,97	5,68	6,39	7,10	7,82	8,53	9,00*
	a_n	0,71	0,42	0,13	0,84	0,55	0,26	0,97	0,68	0,39	0,10	0,82	0,53	0
Подъездной железно-дорожный путь протяженностью 17 км	d_n	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0			
	a_n	0,7	0,4	0,1	0,8	0,5	0,2	0,9	0,6	0,3	0			

* 9,00 - на конец 38-го месяца или 12, 66-го квартала

Показатели задела по капитальным вложениям для расчетной продолжительности строительства завода объемно-блочного домостроения определяются по формуле (2):

$$K'_1 = K_0 + \frac{(K_1 - K_0)0,71 \cdot 3}{3} = 0 + \frac{(3 - 0)0,71 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_2 = K_1 + \frac{(K_2 - K_1)0,42 \cdot 3}{3} = 3 + \frac{(8 - 3)0,42 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_3 = K_2 + \frac{(K_3 - K_2)0,13 \cdot 3}{3} = 8 + \frac{(17 - 8)0,13 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_4 = K_3 + \frac{(K_4 - K_3)0,84 \cdot 3}{3} = 8 + \frac{(17 - 8)0,84 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_5 = K_4 + \frac{(K_5 - K_4)0,55 \cdot 3}{3} = 17 + \frac{(32 - 17)0,55 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_6 = K_5 + \frac{(K_6 - K_5)0,26 \cdot 3}{3} = 32 + \frac{(47 - 32)0,26 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_7 = K_4 + \frac{(K_5 - K_4)0,97 \cdot 3}{3} = 32 + \frac{(47 - 32)0,97 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_8 = K_5 + \frac{(K_6 - K_5)0,68 \cdot 3}{3} = 47 + \frac{(65 - 47)0,68 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_9 = K_6 + \frac{(K_7 - K_6)0,39 \cdot 3}{3} = 65 + \frac{(86 - 65)0,39 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_{10} = K_7 + \frac{(K_8 - K_7)0,10 \cdot 3}{3} = 86 + \frac{(96 - 86)0,10 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_{11} = K_7 + \frac{(K_8 - K_7)0,82 \cdot 3}{3} = 86 + \frac{(96 - 86)0,82 \cdot 3}{3} = \quad \%;$$

$$K'_{12} = K_8 + \frac{(K_9 - K_8)0,53 \cdot 3}{2} = 96 + \frac{(100 - 96)0,53 \cdot 3}{2} = \quad \%;$$

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 18

Тема: Организация строительного производства

Наименование работы: Обоснование и подбор состава бригады.

Цель: Сформировать навыки обоснование и подбора состава бригады.

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Уклон подземного газопровода, транспортирующего пары СУГ, должен составлять не менее:
2. Могут ли использоваться для покрытия часовой неравномерности газопотребления аккумулирующие емкости последних участков магистральных газопроводов?

Ход работы:

Задание 1. Выполнить расчет подбора состава бригады

При расчете бригад используются следующие формулы:

Трудоемкость комплекса работ $Q (M)$, чел.-дн. (маш.-см.):

Трудоемкость ручных (немеханизированных) работ, выполняемых рабочими, Q , чел.-дн.:

$$Q = \sum_{j=1}^l Q_j,$$

где l – количество немеханизированных работ;

Q_j – трудоемкость отдельной j -ой немеханизированной работы, чел.-дн.

Трудоемкость механизированных работ, выполняемых машинистами, M , маш.-см.:

$$M = \sum_{i=1}^k M_i,$$

где k – количество механизированных работ;

M_i – трудоемкость отдельной i -ой механизированной работы, маш.-см.

Численный состав сопутствующего звена рабочих для механизированных работ, имеющих такое звено $n_{с.з.}$, чел.:

$$n_{с.з.} = \frac{Q}{M}.$$

Численный состав бригады для механизированных работ с сопутствующим звеном рабочих n , чел.:

$$n = \frac{Q + M}{M}.$$

Продолжительность выполнения работ для строительного процесса любого типа T , дн

$$T = \frac{Q + M}{n \cdot m},$$

где n – численный состав бригады;

m – количество рабочих смен в сутки;

$Q \neq 0; M = 0$ – для ручных (немеханизированных) работ;

$Q = 0; M \neq 0$ – для механизированных работ;

$Q \neq 0; M \neq 0$ – для механизированных работ с сопутствующим звеном рабочих.

Таблица 1 - Данные для расчета бригады по работам подготовительного периода (А*) (немеханизированный процесс)

№ п/п	Наименование работ	Затраты труда	Общая трудоемкость	Состав звена по ЕНиР	
рабочих, чел.-дн.	машинистов, маш.-см.				
А*	Работы подготовительного периода (10% от СМР)	920,88	—	920,88	разнорабочий – 2

Трудоемкость немеханизированных работ (затраты труда звена разнорабочих – 2):

$$Q = Q_{\text{разнораб.} - 2} = \quad \text{чел. - дн.}$$

$$10 \times 2 = \quad \text{(10 звеньев)}$$

Принимаем численный состав бригады

разнорабочий – _____ чел.

Продолжительность проведения работ (в 2 смены)

$$T = \frac{920,88}{(10 \cdot 2) \cdot 2} = \frac{920,88}{20 \cdot 2} = \quad \text{дн.}$$

Таблица 2- Данные для расчета бригады по земляным работам (А) (механизированный процесс с сопутствующим звеном рабочих)

№ п/п	Наименование работ	Затраты труда	Общая трудоемкость	Состав звена по ЕНиР	
рабочих, чел.-дн.	машинистов, маш.-см.				
А	Земляные работы	—	—	—	—
	Срезка растительного слоя (грунта II категории) бульдозером ДЗ-8	—	1,28	1,28	машинист 6 р. – 1
	Перемещение грунта II категории бульдозером ДЗ-8 на расстояние 30 м	—	1,88	1,88	то же
	Разработка грунта I категории одноковшовым экскаватором с гидравлическим приводом ЭО-3323 оборудованным "обратной лопатой" с емкостью ковша 0.5 м ³ с погрузкой на автотранспорт	—	8,07	8,07	то же
	Разработка грунта I категории одноковшовым экскаватором с гидравлическим приводом ЭО-3323 оборудованным "обратной лопатой" с емкостью ковша 0.5 м ³ с погрузкой навывмет (в отвал)	—	3,94	3,94	то же
	Перемещение грунта II категории бульдозером ДЗ-29 на расстояние 20 м	—	4,24	4,24	машинист 5 р. – 1

Продолжение таблицы 2.

	Доработка дна котлована глубиной 1.5 м и шириной 18.6 м вручную в грунте I категории при отсутствии креплений с выкидкой грунта на две стороны	46,71	—	46,71	землекоп 2 р. – 1
	Зачистка дна котлована вручную (планировка площадей по рейке) в грунте I категории естественного залегания	44,78	—	44,78	землекоп 3 р. – 1
	Засыпка пазух котлованов вручную грунтом I категории слоями 0.2 м с трамбованием электротрамбовкой ИЭ-4502А	49,20	—	49,20	землекоп 2 р. – 1 землекоп 1 р. – 1
	Засыпка котлованов бульдозером ДЗ-29 с открылками грунтом II категории на расстояние 20 м	—	2,78	2,78	машинист 5 р. – 1
	Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной ДУ-12Б слоями до 0.7 м при скорости перемещения машины 150 м/ч	—	1,24	1,24	то же
—	Итого по разделу А:	140,70	23,41	164,11	—

Примечание: 1) для п. 5, 9, 10 принимаем состав звена по п. 1-4.

Трудоемкость механизированных работ (затраты труда звена машинистов 6 разр. – 1)

$$M = M_{\text{маш.бр.-1}} = \text{маш. – см.}$$

Трудоемкость немеханизированных работ

$$Q = \text{чел. – дн.}$$

Численный состав в бригаде

звена землекопов 3 разр. – 1

$$n_{\text{земл.3р.-1}} = \frac{44,78}{23,41} = \text{чел. (2 звена).}$$

· звена землекопов 2 разр. – 1; 1 разр. – 1

$$n_{\text{земл.2р.-1;1р.-1}} = \frac{49,20}{23,41} = \text{чел. (1 звено).}$$

· звена землекопов 2 разр. – 1

$$n_{\text{земл.2р.-1}} = \frac{46,71}{23,41} = \text{чел. (2 звена).}$$

Численный состав сопутствующего звена рабочих

$$n_{\text{с.з.}} = \frac{140,70}{23,41} = \text{чел.}$$

Численный состав бригады:

$$n = \frac{140,70 + 23,41}{23,41} = \frac{164,11}{23,41} = \text{чел.}$$

Принимаем численный состав бригады _____ человек

машинист 6 разр. – _____ чел.;

землекоп 3 разр. – _____ чел.;

землекоп 2 разр. – _____ чел.;

землекоп 1 разр. – _____ чел.

Продолжительность проведения работ (в 2 смены)

$$T = \frac{140,70 + 23,41}{7 \cdot 2} = \frac{164,11}{7 \cdot 2} = \text{дн.}$$

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 19

Тема: Организация строительного производства

Наименование работы: Графики производства работ

Цель: Сформировать навыки формирования графиков производства работ

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. В каких случаях проводится внеочередное техническое диагностирование подземных газопроводов?
2. После ремонта на участках полиэтиленовых труб над газопроводом должна быть уложена сигнальная лента на расстоянии от верха труб не менее:
3. Что такое автоматический регулятор давления газа?

Ход работы:

Задание 1. На основании календарного плана производства работ построить график движения рабочих в период с января по сентябрь

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 20

Тема: Организация строительного производства

Наименование работы: Составление стройгенплана

Цель: Сформировать навыки оформления и составления стройгенплана

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 02, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Срок службы полиэтиленовых газопроводов составляет 40 лет; 50 лет; 60 лет; 70 лет.
2. Виды стройгенпланов

Ход работы:

Задание 1. На основании рисунка 1 - стройгенплан монтажа участка газопровода заполнить таблицу 1 – этапы производственного процесса.

Таблица 1 - Этапы производственного процесса

№	Наименование
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	
VII	

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Шкала оценивания	Критерии оценки
5 (отлично)	Все задания выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков.
4 (хорошо)	Все задания выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два - три занятия).
3 (удовлетв.)	В заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий.
2 (неудовл.)	Выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.
2. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование: учеб. пособие/ В.А. Вершилович – М.: Инфра-Инженерия, 2018 – 320 с.

Дополнительная:

3. Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учеб. пособие – СПб.: Лань, 2013 – 208
4. В.И. Тарасенко Системы телемеханики в газоснабжении Р.Ф.: учеб. пособие – М.: Издательство АВС, 2012 – 100 с.

Электронные образовательные ресурсы:

5. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. – М.: ИНФРА-М, 2006, 2018. – 256 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 30.11.2018)
6. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник / В.А. Жила. - М.: ИНФРА-М, 2006, 2018– 238 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 30.11.2018)
7. Газифицированные котельные агрегаты: учебник / О.Н. Брюханов, В.А. Кузнецов. — М.: ИНФРА-М, 2005, 2018. – 392 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 17.11.2018)
8. Природный газ для Вас mingas.ru