

Санкт-петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Академия промышленных технологий»

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

## **ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И МОНТАЖУ СИСТЕМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ**

для специальности  
среднего профессионального образования

**08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения**

Методические рекомендации по выполнению практических работ предназначены для использования обучающимися при выполнении заданий по практическим работам по профессиональному модулю ПМ.02 Организация и выполнение работ по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

В методических рекомендациях предлагаются к выполнению практические работы, предусмотренные рабочей программой профессионального модуля, даны рекомендации по их выполнению.

**Организация - разработчик:**

Санкт-петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

**Разработчик:**

Е.В. Клочкова - преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании учебной цикловой комиссии машиностроения.

Протокол №10 от 01.06.2021 г.

Председатель УЦК С.В. Самуилов

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Методического совета СПб ГБПОУ «АПТ» и рекомендованы к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 31 августа 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа №1 .....	4
Практическая работа № 2 .....	9
Практическая работа №3 .....	12
Практическая работа №4 .....	12
Практические работы № 5 и № 6 .....	14
Практическая работа № 7 .....	25
Практическая работа № 8 .....	31
Практическая работа № 9 .....	32
Практическая работа № 10 .....	34
Практическая работа № 11 .....	35
Практическая работа № 12 .....	36

# Практическая работа №1

## Обработка замерных эскизов и схем. Разбивка узлов на детали

Цель: сформировать навыки обработки замерных эскизов и схем

Приобретаемые умения и навыки: Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Контрольные вопросы при допуске к работе:

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

### Ход работы Обработка замерных эскизов и схем:

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).

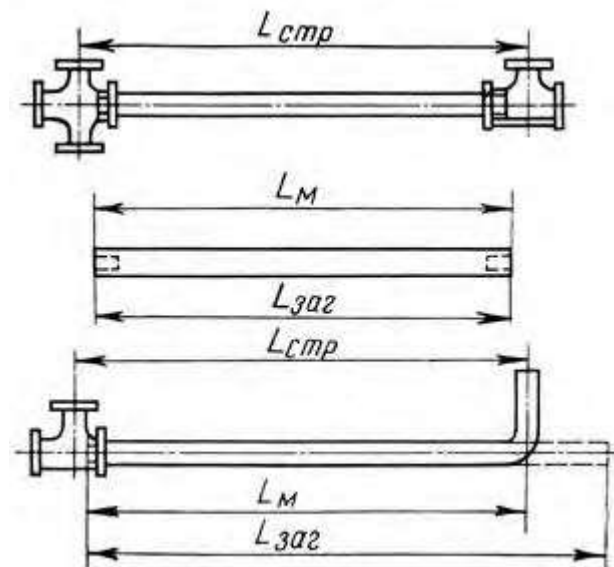


Рисунок 1-Общий вид монтажных трубных деталей

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, подводок и сцепок; магистральных разводов; обвязок трубопроводов у котлов, насосов, баков, водомеров.

*Монтажной длиной LM* 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 подводок с утками к радиаторам ЭД-140А в двухтрубной системе отопления (см. табл. 1) LM(1), LM(2), LM(3), LM(4) (при замерах до центра радиатора), если известны  $L1 = 1800$  мм;  $L2 = 1700$  мм; правый радиатор состоит из 12 секций, а левый из 14; диаметр стояка  $d1 = 20$  мм, диаметр подводок  $d = 15$  мм. На подводках к радиаторам Установлены краны двойной регулировки.

Монтажные, длины подводок определяют по формуле

$$LM(1) = L1 - (B + A).$$

По табл. 2 находим, что при  $d = 15$  мм,  $d1 = 20$  мм и установке крана двойной регулировки и переходной крестовины  $B = 167$  мм.

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

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

$$LM(3) = L2 - (B + A) = 1700 - (167 + 672) = 861 \text{ мм}.$$

Значение В находим по табл. 2.  $B = 151$  мм.

$$LM(2) = L1 - (B + A) + 80 = 1800 - (151 + 576) + 80 = 1153 \text{ мм};$$

$$LM(4) = L2 - (B + A) - 80 = 1700 - (151 + 672) - 80 = 797 \text{ мм}.$$

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

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

$LM(1) = 1800 - (167 + 576) = 1057$  мм;

$LM(3) = L2 - (B + A) = 1700 - (167 + 672) = 861$  мм.

Значение В находим по табл. 2.  $B = 151$  мм.

$LM(2) = L1 - (B + A) + 80 = 1800 - (151 + 576) + 80 = 1153$  мм;

$LM(4) = L2 - (B + A) - 80 = 1700 - (151 + 672) - 80 = 797$  мм.

Рисунок 1-Общий вид монтажных трубных деталей

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

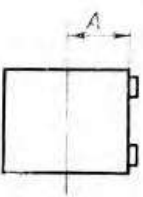
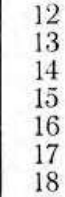
Эскиз	n	Значение А для радиаторов, мм		Эскиз	n	Значение А для радиаторов, мм	
		M=140 (A=n/2·96)	M=140A (A=n/2·95)			M=140 (A=n/2·96)	M=140A (A=n/2·95)
	2	96	95		11	528	522,5
	3	144	142,5		12	576	570
	4	192	190		13	624	617,5
	5	240	237,5		14	672	665
	6	288	285		15	720	712,5
	7	336	332,5		16	768	760
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

Таблица 2. Значение В

d, мм	Арматура	d <sub>1</sub> , 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  $L_{заг}$  некоторых гнутых деталей

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

Ход работы Разбивка узлов на детали

*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.

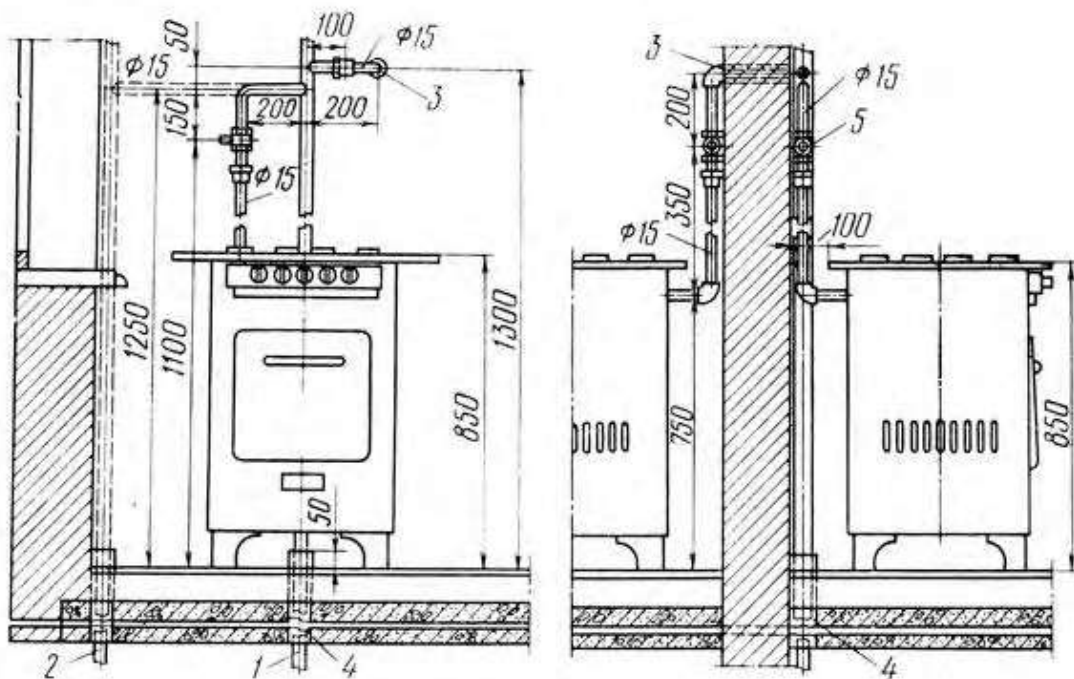


Рисунок 1- Монтажное положение газовой плиты: 1 - газовый стояк (вариант I), 2 - газовый стояк (вариант II), 3, 4 - гильзы, 5 - кран натяжной газовой муфтовой

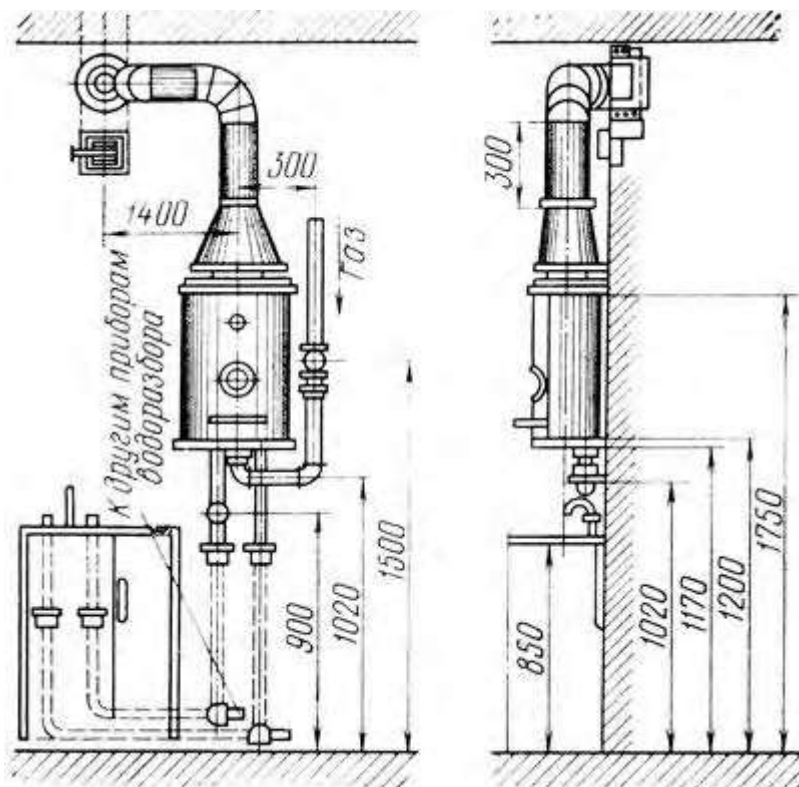




Рисунок 2-. Установка водонагревателя

**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.

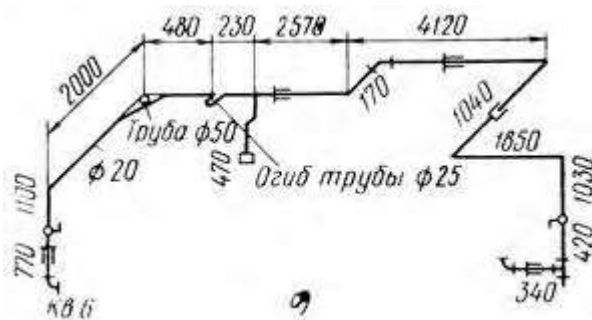


Рисунок 3-Образцы замерных бланков на внутренний газопровод: а - необработанный, б - обработанный

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

## Практическая работа № 2

### Определение заготовительных длин деталей. Составление комплектовочных ведомостей.

**Наименование работы:** Определение заготовительных длин деталей

**Цель:** сформировать навыки определения заготовительных длин деталей

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства

Норма времени: 1 час

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:  $LM(1) = 800$  мм;  $LM(2) = 600$  мм;  $\alpha = 90^\circ$ ;  $Dy = 20$  мм.

$L_{заг} = LM(1) - LM(2) - x$ .

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

$L_{заг} =$  \_\_\_\_\_ мм.

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

$$L_{заг} = LM + yh - x.$$

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

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

**Задание 3.** Определить заготовительную длину  $L_{заг}$  уточки (экс. в табл. 3 ЛЗ 1)" если дано:  $LM = 900 \text{ мм}$ ;  $h = 100 \text{ мм}$ ;  $\alpha = 100^\circ$ ;  $Dy = 25 \text{ мм}$ .  $12 L_{заг} = LM + yh - 2x$ .

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

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

**Наименование работы:** Составление комплектовочных ведомостей.

**Цель:** сформировать навыки составления комплектовочных ведомостей.

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, комплектовочной 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 клиновая 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 электромагнитн ый ВН1Н-02	Шт.	37
11	Фильтр ФН1-2	Шт.	37
12	Счетчик G6	Шт.	37

## Практическая работа №3

### Составление спецификаций материалов.

**Цель:** сформировать навыки составления спецификаций материалов

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

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

## Практическая работа №4

### 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

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:**

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

$$\text{НР} = \text{ФОТ} * \%$$

$$\text{СП} = \text{ФОТ} * \%$$

$$\text{Ссмп} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП}$$

где Ссмп – сметная стоимость строительного-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, %

ЗП<sub>стр</sub> – оплата труда рабочих строителей, руб.

ЗП<sub>мех</sub> – 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, м3	Прямые затраты на весь объем
1.разборка фундаментов бетонных	м3	356,27	150	
2. разборка фундаментов железобетонных	м3	702,4	28	
3. разборка стен кирпичных	м3	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.

**Задание 4.**

Определить сметную себестоимость.

Определить сметную стоимость работ при укладке паркета при следующих условиях: Показатели, тыс. руб.

Наименование затрат	Показатели, тыс. руб.
Материальные ресурсы	950
Основная заработная плата	84
Эксплуатация машин и механизмов	142

В т

**Задание 5.**

Определить сметную стоимость строительно-монтажных работ Показатели, тыс. руб.

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
<b>Виды работ</b>	<b>Распределение прямых затрат по видам работ, %</b>
Земляные работы	10
Свайные работы	65
Металлические конструкции	25

## **Практические работы № 5 и № 6**

### **Составление локального сметного расчета на газификацию жилого дома Составление локального сметного расчета на строительство газопроводов**

**Цель:** сформировать навыки составления исполнительной документации на монтаж газопровода.

#### **Основные теоретические положения**

Газовая сеть состоит из газопроводов различного назначения; узлов редуцирования газов — распределительных пунктов (ГРП), распределительных станций (ГРС), индивидуальных регуляторов давления, обеспечивающих постоянство давления у приборов. В зависимости от назначения различают газовые сети: распределительные, предназначенные для подачи газа от ГРС и ГРП к местам потребления, и вводы в здания и сооружения, по которым газ поступает непосредственно к потребителям. Внутри зданий (сооружений) газ распределяется по внутренним газопроводам. Особенности монтажа подводящего газопровода в том, что от стабильности и качества его работы полностью зависит функционирование всей системы газового снабжения.

Ещё одной специфичной чертой подводящего газопровода является его местонахождение. Основные узлы и агрегаты котельной расположены внутри помещения, в то время как газопровод находится снаружи, что предъявляет к нему повышенные требования в области безопасности и защищенности от несанкционированного вмешательства в работу. При этом должна быть стопроцентная уверенность в изначальном качестве, то есть, отсутствии слабых мест в сварочных швах и конструкциях.

Монтаж газопровода начинается с его изготовления, которое происходит в заводских условиях, следуя замерно-монтажным картам и сделанным эскизам. Его прокладка осуществляется открыто. В основном трубы соединяются сваркой. Соединения фланцевые и резьбовые допустимы в местах установки компенсаторов, отключающих устройств, регуляторов давления, контрольно-измерительных приборов и горелок к газопроводу. В местах его прохода через перегородки и перекрытия их заключают в гильзы из обрезков стальных труб. Гильза должна быть выше отметки чистого пола на 50 мм и на 5 мм выходить из плоскости потолка, при этом не допускается располагать стыки систем на участках, заключенных в гильзы.

При строительстве газопровода необходимо делать его точный расчет пересечения с другими коммуникациями. Его уклоны от стояка в сторону ввода и приборов должны составлять 2-5 мм на 1 м труб. Приборы и оборудование необходимо закрепить специальными хомутами или крючьями, при помощи подмесок и кронштейнов.

При прокладке газопровода резьбовые соединения уплотняются с помощью льняной пряжи со свинцовой суриковой замазкой, замешенной на натуральной олифе. Краны на данной системе к бытовым приборам устанавливаются натяжные, бронзовые, пробковые, допускающие поворот пробки на 90°. Сальники набивают асбестовым шнуром, пропитанные графитом, который замешан на минеральном масле. Прокладки должны быть паронитовыми. Запрещается между фланцами устанавливать скошенные, разрезные прокладки и одновременно несколько прокладок. Повороты газопроводов диаметром до 100 мм

выполняют гнутыми, а диаметром более 100 мм - сварными в соответствии с нормами. Стояки в жилых домах размещают в кухнях; в жилых помещениях, санитарных узлах и ванных комнатах их монтаж запрещается.

Из газораспределительных пунктов газ через вводы поступает в здания. Для жилых зданий газопроводы проектируют с цокольными вводами в лестничные клетки или кухни. Цокольный ввод монтируют из стальных бесшовных горячекатаных труб с минимальной толщиной стенки 3,5 мм.

При прокладке наружного газопровода в земле задвижку устанавливают на высоте не более 1500 мм от уровня земли с устройством металлического навесного шкафа; При устройстве цокольного ввода с прокладкой труб по наружным стенам здания задвижку монтируют на той же высоте без металлического шкафа. Головку шпинделя задвижки выводят в уровень с покрытием двора и помещают в металлическом колпаке. Для предохранения шпинделя от повреждений на него надевают футляр из трубы. Диаметры вводов определяют в зависимости от того, какое количество газа потребляется. Наименьший диаметр 50 мм. Трубы укладывают с уклоном не менее 0,003 в сторону наружной магистрали.

Расстояние между трубами газовой сети и магистрали водопровода, теплосети, канализации по вертикали должно быть не менее 0,15 м, а между газопроводами и электрическими и телефонными кабелями— не менее 0,5 м.

Газопроводы из стальных труб, укладываемые в грунт, нужно предварительно покрыть изоляцией для предохранения их от коррозии. Отдельные участки трубопровода соединяют между собой сваркой. После опрессовки газопровода места сварных стыков изолируют непосредственно в траншее.

Вводы газопроводов в жилые и общественные здания полагается устраивать в нежилых, доступных для осмотра газопроводов, помещениях (лестничных клетках, кухнях, коридорах). При прокладке газопровода с другими коммуникациями его необходимо располагать ниже других трубопроводов или на одном уровне с ними, причем взаимное расположение должно быть таким, чтобы их удобно было осматривать и ремонтировать.

Прокладка стояков и внутренней сети газопровода в жилых комнатах не допускается.

Газовые стояки монтируют из стальных неоцинкованных водогазопроводных труб на резьбе или на сварке. При проходе через перекрытия стояки прокладывают в гильзах из обрезков труб большего диаметра, которые устанавливают нижним концом в уровень с потолком. Выше пола гильзы должны выступать на 50 мм, чтобы при мытье полов в гильзу не затекала вода. Пространство между гильзой и трубой частично заделывают смоляной прядью, а пространство шириной 10 мм заливают битумом. В футляре не должно быть резьбовых или сварных соединений.

В зависимости от расположения квартир газовые стояки обслуживают одну или несколько квартир в каждом этаже. На каждом ответвлении в квартиру устанавливают пробковый кран, а за краном - сгон.

Газопроводы в зданиях рекомендуется прокладывать открыто. Скрытая прокладка газопроводов допускается в бороздах стен, закрытых легкоъемными щитами. Каналы должны иметь вентиляцию. Газопроводы не должны пересекать оконные и дверные проемы. В местах прохода людей газопроводы надо располагать на высоте не менее 2 м от пола.

Опоры необходимо также устанавливать на поворотах, ответвлениях и у арматуры.

Не допускается прокладка газопроводов через вентиляционные каналы, шахты и дымоходы.

Газопроводы предприятий промышленности:

- устройство межцеховых и цеховых газопроводов разрешается при наличии проекта, выполненного в соответствии с настоящими Правилами и утвержденного директором предприятия.

Подземные стальные газопроводы должны очищаться и покрываться противокоррозийной битумной изоляцией в соответствии с указаниями, разработанными проектной организацией.

Надземные газопроводы после очистки должны грунтоваться свинцовым суриком и окрашиваться масляной краской:

- кислородопроводы - в голубой цвет,
- ацетиленопроводы - в белый цвет,

- трубопроводы других горючих газов - в красный цвет. При наличии тепловой изоляции окраска газопровода производится по наружной тканевой оклейке изоляции. Тепловая изоляция должна выполняться из несгораемых материалов.

Цеховые газопроводы, как правило, прокладываются открыто, по стенам или колоннам здания. В тех случаях, когда по местным условиям газопроводы не могут быть проложены по стенам или колоннам, допускается производить их прокладку в непроходных каналах, засыпаемых песком и перекрываемых съемными несгораемыми плитами. Допускается совместная прокладка кислородопроводов и ацетиленопроводов в одном канале при условии устройства разделительной стенки и засыпки обоих отделений канала песком.

Газопроводы низкого и среднего давлений можно прокладывать по наружным стенам жилых и общественных зданий не ниже IV степени огнестойкости и газопроводы всех давлений - по отдельно стоящим несгораемым колоннам (опорам).

При прокладке газопроводов совместно с трубопроводами, по которым транспортируются коррозионно-активные жидкости, последние должны располагаться сбоку или ниже газопровода на расстоянии не менее 250 мм. При наличии на трубопроводах с коррозионно-активными жидкостями фланцевых соединений обязательно устройство защитных козырьков, предотвращающих попадания этих жидкостей на газопроводы.

Часто при прокладке газопроводов встречаются теплофикационные каналы, колодцы и другие подземные сооружения. В этом случае приходится делать обводки газопровода, а при возможности - пересекать эти сооружения. Пересечения всегда делают в футляре из трубы большого диаметра. Концы футляра заделывают смоляным канатом и битумом. Газопроводы прокладывают в футлярах также при пересечении железных дорог, путей трамвая и магистральных автодорог. При укладке газопроводов в зоне мерзлого грунта следует учитывать возможность пучения грунта

При проектировании газопроводов необходимо достаточно точно учесть влияние грунта и предусмотреть защиту от почвенной коррозии.

Газопроводы должны выдерживать динамические нагрузки от интенсивного движения транспортера.

При прокладке магистральных трубопроводов диаметром 1020 - 1420 мм дно траншеи нивелируют по всей длине трассы:

- на прямолинейных участках через 50 м;
- на вертикальных кривых упругого изгиба и принудительного гнущья соответственно через 10 и 2 м;

при прокладке трубопроводов диаметром менее 1020 мм

- на участках трассы, на которые в проекте имеются выноски к рабочим чертежам.

При прокладке магистральных трубопроводов в условиях холмистой местности или сложного рельефа на участках трассы с продольными уклонами до 15° рытье траншеи в грунтах I - IV категорий может выполняться роторными экскаваторами.

При больших уклонах используют:

- одноковшовые экскаваторы на гусеничном и колесном ходу,
- бульдозеры при условии, что поперечные уклоны не превышают 8° (на косогорах с поперечными уклонами более 8° для обеспечения поперечной устойчивости машин устраивают полки).

Качество проведения земляных работ при подземной прокладке магистральных трубопроводов регламентируется типовыми картами, которые предусматривают входной, пооперационный и приемочный контроль.

Поточный метод прокладки газопровода используют при прокладке магистральных трубопроводов диаметром 1020—1420 мм. Этот метод сварки подразделяют на поточно-групповой и поточно-расчлененный. При использовании поточно-группового метода



строительно-монтажные работы выполняет бригада, звенья которой разгружают и подготавливают к сборке секции труб; осуществляют подогрев и сварку первого и второго швов, а также заполняющих и облицовочных слоев.

При прокладке магистральных нефтепродуктопроводов вблизи населенных пунктов и промышленных предприятий, расположенных на отметках ниже трубопроводов на расстоянии от них менее 300 м при диаметре труб 700 мм и менее 500 м при диаметре труб более 700 мм, с низовой стороны от трубопровода устраивается канава для отвода разлившейся при аварии перекачиваемой жидкости, а с верховой стороны — канава для отвода ливневых вод. Трассу канав прокладывают по рельефу местности. Выпуск из нижней канавы делается в безопасном месте. Вынутый из нижней канавы грунт складывается с низовой стороны в виде правильной призмы, которая служит дополнительной мерой защиты.

Магистральные газопроводы по способу прокладки делят на подземные, наземные и надземные.

При наземной прокладке газопровод укладывают на поверхности грунта в специально возводимые земляные насыпи, устроенные с тщательным послойным уплотнением и поверхностным закреплением грунта. Наземная прокладка допускается на участках с резко пересеченным рельефом местности, а также на обводненных и заболоченных участках трассы при соответствующем технико-экономическом обосновании.

При надземной прокладке газопровод укладывают на специальные опоры. Надземная прокладка газопровода допускается в пустынных районах, болотистых местах, районах горных выработок и оползней, на неустойчивых грунтах, а также на переходах через естественные и искусственные препятствия. Прокладка обосновывается технико-экономическими расчетами, подтверждающими экономическую эффективность и техническую целесообразность.

При разработке схем прокладки газопроводов и способов их размещения на эстакадах, опорах и других сооружениях необходимо предусматривать мероприятия, исключающие вибрацию или уменьшающие ее до безопасных пределов. В практике проектирования и монтажа газопроводов допускались ошибки в креплениях газопроводов к опорам и расчетах расстояний между отдельными опорами, которые приводили к разрушению газопроводов от усиленной вибрации.

Для помещений котельных, производственных зданий предприятий и лабораторий прокладка подводящих газопроводов к отдельным агрегатам и газовым приборам допускается в полу с последующей заделкой труб. В этом случае для труб следует предусматривать противокоррозионную изоляцию. Для промышленных предприятий допускается прокладка газопроводов в полу в специальных каналах, которые закрываются съемными несгораемыми перекрытиями. Если по условиям производства возможно попадание в каналы кислот и других коррозирующих жидкостей, то этот способ прокладки газопроводов запрещается.

Выбор способа прокладки коммуникаций определяется технико-экономическим обоснованием. При равных показателях следует предпочитать открытый способ прокладки.

В зависимости от максимального рабочего давления газа внутренние газопроводы подразделяются на газопроводы низкого, среднего и высокого давления.

Для газоснабжения жилых и общественных зданий, детских и лечебных учреждений, учебных заведений и предприятий общественного питания применяют газ низкого давления. Для газоснабжения промышленных предприятий используют газ давлением до 6 кгс/см<sup>2</sup> и только при технико-экономическом обосновании может быть использован газ давлением до 12 кгс/см<sup>2</sup>. В небольших городах прокладывают газовую сеть низкого давления.

Городская сеть газопроводов бывает тупиковая, когда потребители снабжаются газом лишь с одной стороны, и кольцевая, когда потребители снабжаются газом с двух сторон по замкнутому кольцу. Недостаток тупиковой сети состоит в том, что при капитальном ремонте какой-либо части газопровода приходится отключать значительные участки сети и снабжение газом потребителей прекращается. Этого нет при кольцевой схеме сети, когда выключается какой-либо участок между двумя задвижками, так как остальные потребители

снабжаются газом с двух сторон. При кольцевой схеме легче поддерживать постоянное давление газа, чем при тупиковой, в которой давление газа в конце участка падает, ввиду того, что газ разбирают по пути.

Подземные газопроводы, транспортирующие влажный газ, укладывают ниже глубины промерзания грунта. Для Москвы, например, на глубине не менее 1,7 м от поверхности земли до верха трубы. Газопроводы, транспортирующие осушенный газ, можно укладывать на глубине 0,8 м от поверхности земли до верха трубы. Распределительные трубопроводы с влажным газом укладывают с уклоном 0,0015, а ответвления и вводы - с уклоном 0,003 в сторону распределительного газопровода.

Надземная прокладка газопроводов допускается в местах прохода через водные протоки, овраги и другие естественные и искусственные преграды, а также на территории промышленных и коммунально-бытовых предприятий.

Отключающие устройства на линиях газопровода необходимо устанавливать в следующих местах:

- на ответвлениях от распределительных газопроводов высокого и среднего давления;
- на газопроводах всех давлений для отключения отдельных микрорайонов;
- при пересечении газопроводами водных преград, железнодорожных путей и магистральных автомобильных дорог;
- на вводах и выходах из газорегуляторных пунктов и хранилищ газа;
- на вводах в отдельные здания и промышленные предприятия.

Для сбора конденсата в пониженных участках газопровода или в местах соединения труб с противоположными уклонами устанавливают сборники конденсата - сифоны, состоящие из конденсационного горшка и чугунного колпака. В конденсационный горшок сифона вставляют трубку, верхний конец которой прикрыт. Для откачки конденсата открывают крышку кивера и на конец трубки навинчивают ручной насос, которым откачивают конденсат.

Взаимное расположение газопроводов и электропроводов или кабелей внутри помещений должно удовлетворять следующим условиям:

- при параллельной прокладке расстояние от открыто расположенного электропровода или кабеля до стенки газопровода должно быть не менее 250 мм;
- при скрытой прокладке электропровода или прокладке его в трубе это расстояние может быть уменьшено до 50 мм, считая от края заделанной борозды или от стенки трубы;
- в местах пересечения газопровода с электропроводом или кабелем расстояние между ними должно быть не менее 100 мм.

Для жилых и общественных зданий допускается предусматривать пересечение ответвительных проводов с газопроводом без зазора при условии заключения электропровода в резиновую или эбонитовую трубу, выступающую на 100 мм с каждой стороны газопровода.

При пересечении газопровода с водопроводом, канализацией и другими трубопроводами расстояние между трубами в свету должно быть не менее 20 мм.

Газопроводы, по которым транспортируется осушенный газ, могут прокладываться внутри здания без уклона. При необходимости на распределительных газопроводах, прокладываемых в цехах промышленных предприятий, должны предусматриваться конденсатосборники или штуцера для спуска конденсата.

Газопроводы в местах пересечения фундаментов, перекрытий, лестничных площадок, а также стен и перегородок должны заключаться в футляры, изготовленные из стальных труб. Газопроводы, проходящие в пределах футляров, не должны иметь стыковых соединений. Пространство между газопроводом и футляром заделывают просмоленной паклей и заливают битумом. Конец футляра должен выступать за пределы строительных конструкций на 50 мм.

В верхней части корпуса пробкового крана имеется вырез для шпильки, ввернутой в верхнюю часть конуса пробки и являющейся ограничителем. При таком устройстве

поворачивать пробку можно только на 90°. На торце квадратной головки пробки имеется риска.

При положении риски, совпадающем с направлением оси трубы, кран открыт; при положении риски, перпендикулярном оси трубы, кран закрыт. Высота кухни, в которой устанавливают газовую плиту, должна быть не менее 2,2 м. При этом помещение кухни должно иметь окна с форточкой и вытяжной вентиляционный канал.

### **Практические задания:**

**Задание 1.** Заполнить акт освидетельствования скрытых работ на монтаж подземного газопровода.

Объект капитального  
строительства

---

(наименование проектной документации, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик (технический заказчик, эксплуатирующая организация или региональный оператор)

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГРНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является – для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц;  
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, адрес места жительства, телефон/факс – для физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями)

Лицо, осуществляющее строительство

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГРНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГРНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является)

### **АКТ освидетельствования скрытых работ**

№ \_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата составления акта)

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля

---

(должность, фамилия, инициалы, идентификационный номер в национальном реестре специалистов в области строительства, реквизиты распорядительного документа,

подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя)

Представитель лица, осуществляющего строительство:

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

---

(должность, фамилия, инициалы, идентификационный номер в национальном реестре специалистов в области строительства, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя, наименования, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является указанное юридическое лицо, индивидуальный предприниматель)

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:

---

(должность с указанием наименования организации, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия)

произвели осмотр работ,  
выполненных

---

(наименование лица, выполнившего  
работы, подлежащие освидетельствованию)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы:

---

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации

---

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной и/или рабочей документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной и/или рабочей документации)

3. При выполнении работ применены

---

(наименование строительных материалов (изделий), реквизиты сертификатов и/или других документов, подтверждающих их качество и безопасность)

4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым требованиям:

---

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля)

5. Даты: начала работ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

окончания работ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

6. Работы выполнены в соответствии с

---

(наименования и структурные единицы технических регламентов, иных нормативных правовых актов, разделы проектной и/или рабочей документации)

7. Разрешается производство последующих работ

---

(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Акт составлен в \_\_\_\_ экземплярах.

Приложения:

---

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний)

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц

---

(фамилия, инициалы, подпись)

---

(фамилия, инициалы, подпись)

**Задание 2.** Заполнить акт разбивки осей на монтаж инженерного сооружения на местности.

Объект капитального  
строительства

---

(наименование проектной документации, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик (технический заказчик, эксплуатирующая организация или региональный оператор)

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является – для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц;  
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, адрес места жительства, телефон/факс – для физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями)

Лицо, осуществляющее строительство

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации

---

(фамилия, имя, отчество, адрес места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя,  
наименование, ОГРН, ИНН, место нахождения юридического лица, телефон/факс, наименование, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является)

## АКТ

### разбивки осей объекта капитального строительства на местности

№ \_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(дата

составления акта)

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля

---

(должность, фамилия, инициалы, идентификационный номер в национальном реестре специалистов в области строительства, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя)

Представитель лица, осуществляющего строительство:

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

---

(должность, фамилия, инициалы, идентификационный номер в национальном реестре специалистов в области строительства, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя, наименования, ОГРН, ИНН саморегулируемой организации, членом которой является указанное юридическое лицо, индивидуальный предприниматель)

Представитель лица, выполнившего работы по разбивке осей объекта капитального строительства на местности

---

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты распорядительного документа, подтверждающего полномочия, с указанием наименования, ОГРН, ИНН, места нахождения юридического лица, фамилии, имени, отчества, адреса места жительства, ОГНИП, ИНН индивидуального предпринимателя)

составили настоящий акт о том, что произведена в натуре разбивка осей

---

объекта капитального строительства

---

(наименование объекта капитального строительства)

При этом установлено:

1. Разбивка произведена по данным

---

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации)

---

2. Закрепление осей произведено

---

3. Обозначение осей, нумерация и расположение точек соответствуют проектной документации.

Разбивка осей объекта капитального строительства на местности соответствует требованиям проектной документации, а также техническим регламентам, иным нормативным правовым актам

---

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации, наименование, статьи (пункты) технического регламента, иных нормативных правовых актов)

---

и выполнена с соблюдением заданной точности построений и измерений.

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Акт составлен в \_\_\_\_ экземплярах.

Приложения:

---

(схема закрепления осей)

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

---

(фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

---

(фамилия, инициалы, подпись)



Представитель лица, выполнившего работы, по разбивке осей объекта капитального строительства на местности

---

(фамилия, инициалы, подпись)

## Практическая работа № 7

### Подсчет объемов земляных работ

**Цель:** научиться подсчитывать объемы земляных работ

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства

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. 32 Объём грунта измеряют кубическими метрами плотного тела. Объём котлована вычисляют по формуле:

$$V_k = H/6 \cdot [(2a + a1) \cdot b + (2a1 + a) \cdot b1],$$

где  $H$  – глубина котлована, м;

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

$a1, b1$  – длины сторон котлована поверху ( $a1=a+2Hm$ ;  $b1=b+2Hm$ );

$m$  – коэффициент откоса.

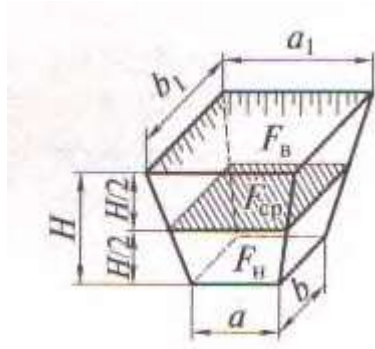


Рисунок 1-Геометрическая схема определения объема котлована

При отрывке ям под отдельно стоящие фундаменты иногда используют формулу:

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

где  $F_n$  и  $F_v$  – соответственно площади котлована по дну и поверху, м<sup>2</sup>.

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:

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

или

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

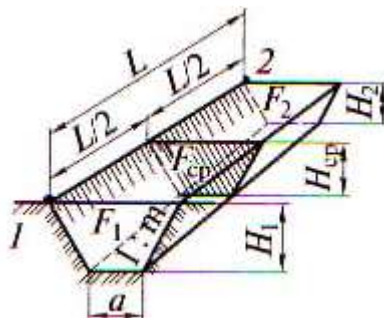


Рисунок 2- Геометрическая схема определения объема траншеи

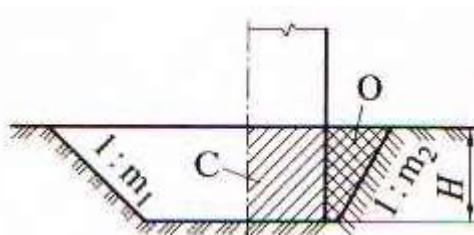


Рисунок 3- Разрез котлована:

С – сооружение, О – обратная засыпка  
обратная засыпка грунта;

Для определения объёма обратной засыпки пазух котлована (траншеи), когда объём его (её) известен, нужно из объёма котлована (траншеи) вычесть объём подземной части сооружения (объём 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, объёма 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		
	3	5	
Насыпной	1:0,67	1:1	1:1,25
неуплотнённый	1:0,5	1:1	1:1
Песчаный и гравийный	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Супесь	1:0	1:0,5	1:0,75
Суглинок	1:0	1:0,25	1:0,5
Глина	1:0	1:0,5	1:0,5
Лёсс			

*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.

Выбираем механизм для разработки грунта 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 экскаватор*

Объём грунта в котловане, м <sup>3</sup>	Ёмкость ковша экскаватора, м <sup>3</sup>
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*

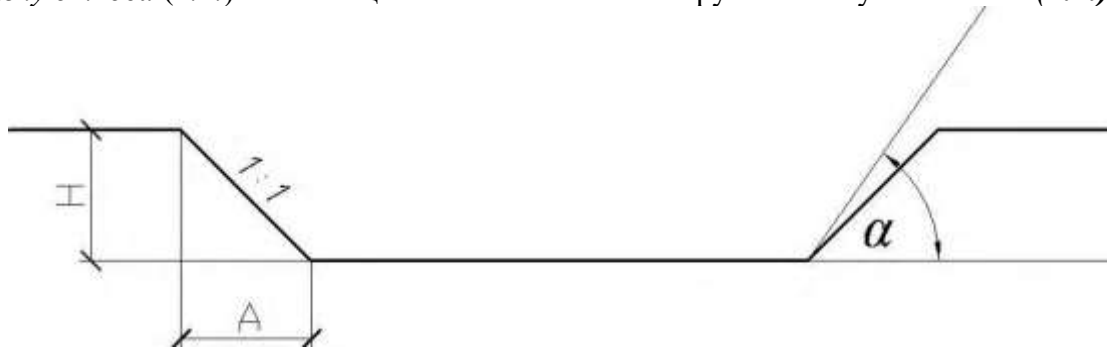


Рисунок 4

$H / A = 1 / m$ ,  $m$  – 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).

$$a1 = a + 2H \cdot m = 19 + 2 \cdot 5 \cdot 1 = 29 \text{ м}$$

$$b1 = b + 2H \cdot m = 47 + 2 \cdot 5 \cdot 1 = 57 \text{ м}$$

$$V_k = H/6 \cdot [(2a + a1) \cdot b + (2a1 + a) \cdot b1] = 5/6 \cdot [(2 \cdot 19 + 29) \cdot 47 + (2 \cdot 29 + 19) \cdot 57] = 5/6 \cdot [(38 + 29) \cdot 47 + (58 + 19) \cdot 57] = 5/6 \cdot [67 \cdot 47 + 77 \cdot 57] =$$

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

2. Трудоёмкость выполнения работ.

Согласно полученному объёму грунта – **6282 м<sup>3</sup>** по табл. 2.1 определяем ёмкость ковша экскаватора – **0,65 м<sup>3</sup>**; 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.

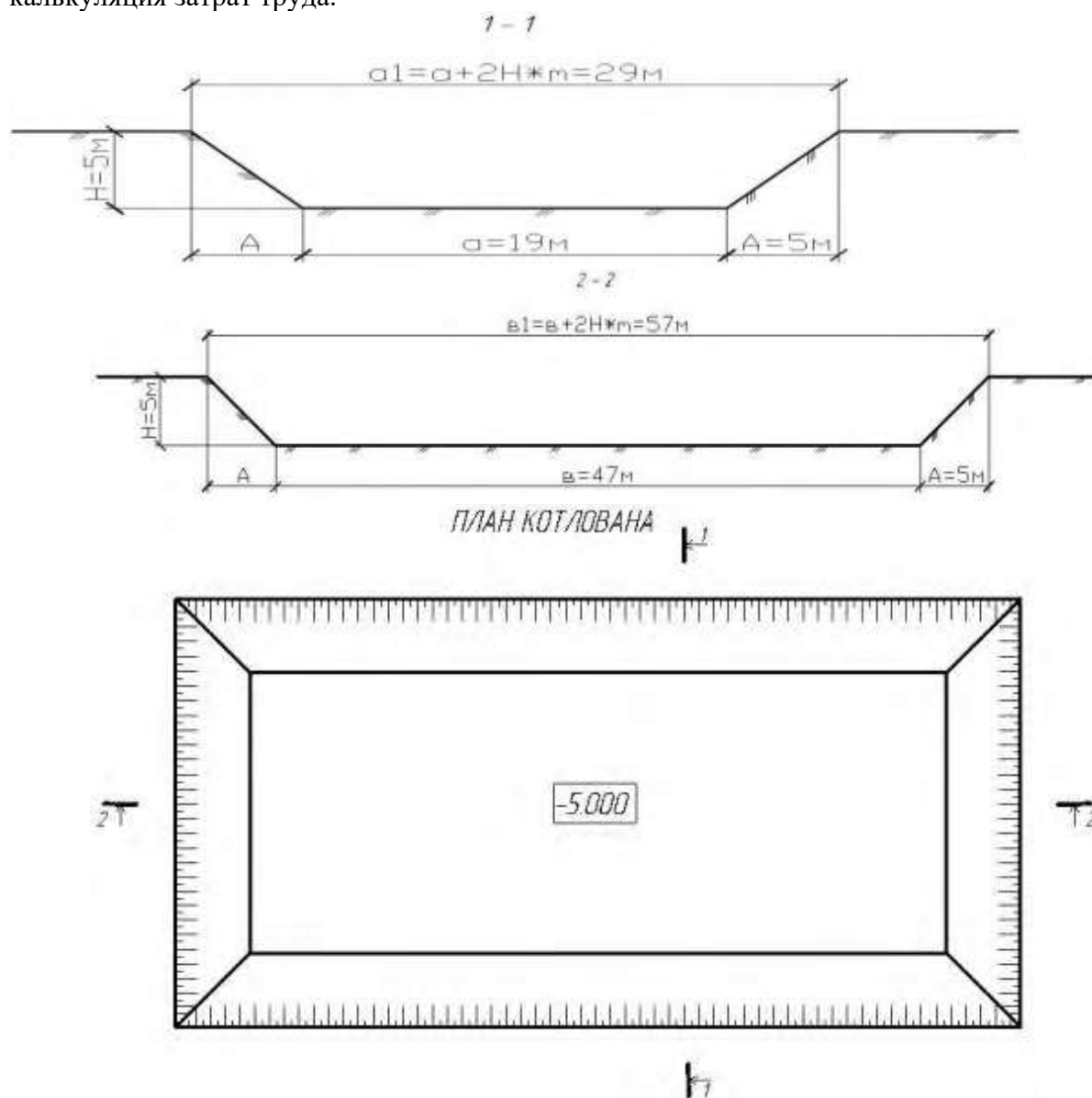


Рисунок. 5

Приложение 1

№ варианта	Размеры котлована, м	Глубина котлована, м	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 <sup>3</sup> (размер отвала)	Наибольшие размеры разработки, м	Габариты (длина Ч ширина Ч высота), м	Производительность, м <sup>3</sup> /ч
				глубина (высота)		
<i>Экскаваторы</i>						
ЭО-	44	5,5	0,25	10	2,2	7,5 Ч 2,0
2621А	55	14,5	0,4..0,5	16,4	5,2	Ч 2,25
ЭО-3322	55	14,5	0,4	17,2	5,1	9,3 Ч 2,5
ЭО-3332	59	13,0	0,5	14,6	3,9	Ч 3,1
Э-5015А	59	19,2	0,65	18,0	5,6	8,8 Ч 2,3
ЭО-4321	95	24,5	1,0	18,8	5,0	Ч 3,1
ЭО-	125	35,8	1,25; 1,6	18,8	5,0	8,1 Ч 2,8
	125	37,0	2,0	20,4	5,5	Ч 3,0
	150	58,0	5,0	20,4	5,3	9,1 Ч 3,0
						Ч 4,5
						10,4 Ч 3,0

## Практическая работа № 8

### 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

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.

$L_1$  — расстояние между шарниром пяты стрелы и опасной точкой "О"

$L_2$  — расстояние от опасной точки "О" до грузового полиспаста

$H_m$  — высота монтажного горизонта, 4,1 м

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

$h_e$  — высота монтируемого элемента, 0,4 м

$h_m$  — высота монтажных средств, 1,7 м

$h_o$  — 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, 1 м

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

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

1. Определяем рабочие параметры крана для монтажа плит.

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

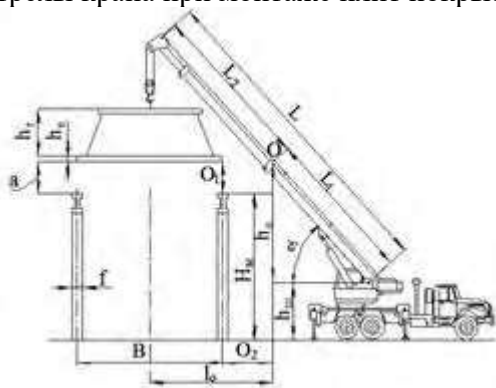


Рисунок 1.1-Схема монтажа плит покрытия

50

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

.

р.      , м      , м      , м      , м      , м      П',      G, т      n,      S, м      мон

				<i>t</i>	<i>об/м</i> <i>ин</i>	тажа , <i>смен</i>	
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 до оси вращения 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	

## Практическая работа № 9

### Выбор метода производства работ.

**Цель:** сформировать навыки выбора метода производства работ.

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства

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 <sup>2</sup>	0,97	$(B+1) \cdot 0,7$
4	Устройство проезжих мостов	м <sup>2</sup>	14,34	$(B+2) \cdot 3 \cdot n$
5	Вскрытие подземных коммуникаций	м <sup>3</sup>	0,98	$(B \cdot 2 \cdot H_{тр}) \cdot n$
6	Подвешивание коммуникаций	м	1,4	$B \cdot n$
7	Вскрытие дорожных покрытий	м <sup>2</sup>	144	$(B+0,2) \cdot L$
Земляные работы				
1	Рытье траншеи экскаватором:	100м <sup>3</sup>	100,8	$V_{экс} \cdot L$
	-в отвал	100м <sup>3</sup>	22,10	$V_{выв} \cdot L$
2	-в транспорт			
2	Зачистка дна траншеи вручную	м <sup>3</sup>	11,2	$V_{ручн} \cdot L$
3	Рытье приямков для	м <sup>3</sup>	18,6	$V_{прям} \cdot n$

	сварки неповоротных стыков			
4	Уширение котлована под колодец	м3	8,2	V <sub>кол</sub> •n
Монтажные работы				

## Практическая работа № 10 Обоснование и подбор состава бригады.

**Цель:** сформировать навыки обоснование и подбора состава бригады.

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства

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.):

трудоёмкость ручных (немеханизированных) работ, выполняемых рабочими,

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

Трудоёмкость механизированных работ, выполняемых машинистами, , маш.-см.:

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

Численный состав сопутствующего звена рабочих для механизированных работ, имеющих такое звено , чел.:

$$n_{сз} = \frac{Q}{M}.$$

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

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

Продолжительность выполнения работ для строительного процесса любого типа

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

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

п/п	Наименование работ	Затраты труда	Общая трудоёмкость	Состав звена по ЕНиР
			машинистов, маш.-см.	

рабочих, чел.-дн.

A*	Работы подготовитель ного периода (10% от СМР)	920,88	—	920,88	разнорабочий — 2
----	---	--------	---	--------	---------------------

Продолжительность проведения работ (в 2 смены)

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

## Практическая работа № 11 Графики производства работ

**Цель:** сформировать навыки формирования графиков производства работ

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства

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 \_\_\_\_\_

*Таблица 1 – Календарный план производства работ*

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Длительность работ, чел.-дней	Пикеты			Число смен в смену	Число рабочих в смену	Всего рабочих	Длительность работы, дн	Система доставки
		ГВ, шт	Кил-Во		Начало-конец	Кил-Во	Число пер-сч					
1	Подготовительные работы		0	150,7			1	4	4	38	Гидролиз	
2	Монтажные работы: замена вставки на прокладку	80 м <sup>3</sup>	80,2,8	114,1	30-100	2	114,1	2	4	4	44	Поможет 10 рабочих
3	Подготовка кабельного канала	1 м <sup>2</sup>	199,5	302,5	Канал-9531	2	302,5	2	2	4	38	Подготовит
4	Ремонт газопровода методом сварки и прокатки	1 м <sup>3</sup>	444,51	566,7			1	15	15	38	Доставка 8 рабочих	
5	Сварка труб в плечи на бурже трассы	1 м	518,00	389,0			1	10	10	39	Поможет 1-У,2-У,2-В	
6	Подготовка сварки стягов	1 см	4076,0	951,6	405-309	2	276,8	1	10	10	46	Эксплуатация 2-У,2-У,2-У
7	Защита плечи в трассе	1 м	518,00	307,7	11-123	2	307,7	1	20	20	45	Поможет 2-У,2-У, 3-В
8	Наливание сварки стягов	1 см	866,0	592,5	405-309	4	592,5	1	15	15	40	Эксплуатация 1-У,1-У,2-У
9	Прокладка стягов	1 см	1107,8	341,5			1	10	10	34	Лоботан	

Таблица 2 – График движения рабочих

20__ год								
ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ	МАРТ	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ

## Практическая работа № 12 Составление стройгенплана

**Цель:** сформировать навыки оформления и составления стройгенплана

**Приобретаемые умения и навыки:** Осуществление текущего контроля качества результатов производства.

**Цель практического занятия:** сформировать навыки проектирования генерального плана района монтажа газопровода.

### Основные теоретические положения

Рабочие чертежи наружных газопроводов выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта и других стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС), а также норм проектирования наружных газопроводов.

В состав рабочих чертежей наружных газопроводов (основной комплект рабочих чертежей марки ГСН) включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- чертежи (планы, продольные профили) газопроводов.

К основному комплекту рабочих чертежей марки ГСН составляют спецификацию оборудования по ГОСТ 21.110, ведомость потребности в материалах по ГОСТ 21.110.

Газопроводы на чертежах указывают условными графическими обозначениями по ГОСТ 21.206 и буквенно-цифровыми обозначениями по ГОСТ 21.609. При отсутствии на чертежах видимых участков газопроводов допускается обозначать подземные газопроводы сплошной толстой основной линией с необходимыми пояснениями в общих данных по рабочим чертежам или на соответствующих чертежах.

Условные графические обозначения оборудования, арматуры, элементов газопроводов, способов прокладки газопроводов принимают по стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и по стандартам СПДС, приведенным в приложении.

Диаметр и толщину стенки газопровода указывают на полке линии-выноски. В случае, когда на полке линии-выноски указывают буквенно-цифровое обозначение газопровода, диаметр и толщину стенки газопровода указывают под полкой линии-выноски.

Масштабы изображений на чертежах должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Масштабы изображений на чертежах

Наименование изображения	Масштаб
Планы газопроводов	1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000
Продольные профили газопроводов:	
- по горизонтали	1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000
- по вертикали	1:50, 1:100

Для разработки планов газопроводов в качестве подосновы используют рабочие чертежи генеральных планов, автомобильных дорог и железнодорожных путей или топографические планы.

На планах газопроводов наносят и указывают:

- существующие и проектируемые здания (сооружения) в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;

- привязку газопроводов к осям проектируемых зданий (сооружений) или к наружным стенам существующих зданий (сооружений);

- инженерные сети другого назначения, влияющие на прокладку проектируемых газопроводов;

- диаметры и толщины проектируемых газопроводов до и после точек их изменения;

- номера пикетов (ПК);

- сооружения на газопроводах, например колодцы, конденсатосборники, контрольно-измерительные пункты, электрические переключки, изолирующие фланцевые соединения и электрические защиты: катодные, протекторные, электродренажные.

На планах газопроводов, при необходимости, указывают привязки элементов газопроводов к ближайшим пикетам.

Планы газопроводов допускается размещать как на отдельных листах, так и совместно с продольными профилями газопроводов.

**Практическое задание:** разработать проект генерального плана района прокладки газопровода.

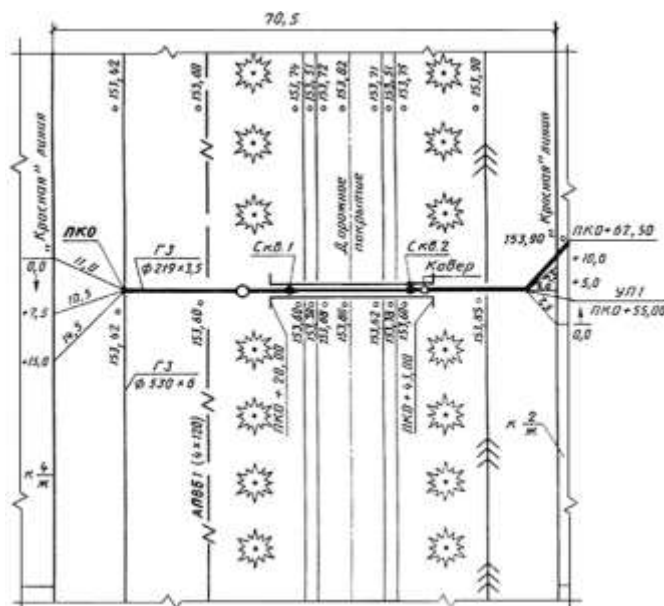


Рисунок 1 – Генеральный план района прокладки газопровода

На планах газопроводов наносят и указывают:

- существующие и проектируемые здания (сооружения) в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;
- привязку газопроводов к осям проектируемых зданий (сооружений) или к наружным стенам существующих зданий (сооружений);
- инженерные сети другого назначения, влияющие на прокладку проектируемых газопроводов;
- диаметры и толщины проектируемых газопроводов до и после точек их изменения;
- номера пикетов (ПК);
- сооружения на газопроводах, например колодцы, конденсатосборники, контрольно-измерительные пункты, электрические переключки, изолирующие фланцевые соединения и электрические защиты: катодные, протекторные, электродренажные.

На планах газопроводов, при необходимости, указывают привязки элементов газопроводов к ближайшим пикетам.

Планы газопроводов допускается размещать как на отдельных листах, так и совместно с продольными профилями газопроводов.

#### 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	

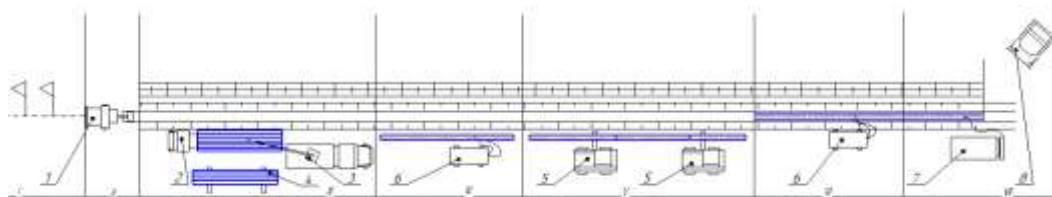


Рисунок 1 – Стройгенплан монтажа участка газопровода