

СПРАВОЧНИК СТРОИТЕЛЯ

СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДСКИХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Под редакцией д-ра техн. наук профессора
А. П. Шальнова



МОСКВА
СТРОИИЗДАТ
1976

Рассмотрено и одобряет Техническим управлением Комитета Министров СССР и кафедрой «Технология строительства городов» Московского инженерно-строительного института им. В. В. Куйбышева.

Авторы: А. П. Шалыков, Б. Г. Кряжев, Г. Е. Лавров, Б. Н. Чистейшин, Е. А. Саладин.

Строительство городских систем газоснабжения. Под ред. А. П. Шалыкова. М., Стройиздат, 1976. 360 с. (Справочник проектировщика). Автор: А. П. Шалыков, Б. Г. Кряжев, Г. Е. Лавров и др.

Приведены сведения о материалах, структуре и оборудовании, применяемых при строительстве систем газоснабжения. Описаны способы обработки труб и запорки на трубопроводных и трубозапорных узлах. Углубленное место отведено производству строительных монтажных работ при сооружении внутренних и подземных газопроводов, продолжительных трубопроводов и беспрессурных способам. Дана характеристика газодержащих жидкостей, водопроводов и протектирование. Напомянут технология прокладки и организации горючих газов, подземных газопроводов на городских улицах.

Содержит рекомендации для проектировщиков-строителей, занимающихся строительством систем газоснабжения. Он также может быть полезен для студентов строительных вузов.

Табл. 52. ил. 162

ПРЕДИСЛОВИЕ

Объем работ по газоснабжению городов, населенных пунктов и промышленных объектов в нашей стране возрастает из года в год. В пятилетке XXV съезда КПСС предусматривается довести в 1980 г. добычу газа до 430—435 млрд. м³, ввести в действие примерно 35 газ. хм газопроводов. К настоящему времени накоплен достаточный опыт монтажа газопроводов и оборудования, позволяющий создавать надежные системы газоснабжения в сжатые сроки.

Обычно известно, что работа любой системы зависит прежде всего от качества ее исполнения. В проектировании систем газоснабжения это означает, в первую очередь, качество работ, приобретающее особое значение, поскольку эти системы относятся к наиболее ответственным сооружениям.

Справочник является четкой и ясной обобщить накопленный опыт строительства городских систем газоснабжения в Москве и городах РСФСР. Он составлен на основе действующих Строительных норм и правил, Государственных строительных стандартов, Правил безопасности в газовой хозяйстве и других директивных документов.

Справочник состоит из восьми разделов. Раздел I содержит: Е. А. Салынский и А. П. Шальновский; раздел II — Б. П. Чистейниченко и Б. Г. Крыжовник; раздел III — Г. Э. Давыдов; раздел IV — Б. П. Чистейниченко и А. П. Шальновский; раздел V — Е. А. Салынский и А. П. Шальновский; раздел VI — Г. Э. Давыдов; раздел VII — Б. П. Чистейниченко, Б. Г. Крыжовник и А. П. Шальновский; раздел VIII — А. П. Шальновский.

Авторы выражают благодарность коллективу сотрудников института Газотранзита (Саратов) и его директору Н. С. Лосеву за помощь, советы и замечания при подготовке рукописи к изданию.

Авторы надеются, что справочник окажет практическую помощь не только техническим работникам, занятым строительством городских систем газоснабжения.

Отзывы и предложения по содержанию издания направлять по адресу: 125086, Москва, Калужская ул. 23а, Стройиздат.

РАЗДЕЛ I

МАТЕРИАЛЫ, АРМАТУРА И ДЕТАЛИ ГАЗОПРОВОДОВ

Глава 1. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ, ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ

1. Трубы стальные

Постановлением от 29 сентября 1969 г. Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства об изменении раздела 2 главы СНиП 4-Г.3-66 «Газоснабжение. Наружные сети и сооружения. Материалы, арматура и детали разрешает применять трубы для подземных и надземных газопроводов согласно табл. I-1.

ТАБЛИЦА I-1
НОМЕНКЛАТУРА СТАЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ
И НАДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Трубы	Марка стали	Размеры, мм		Примечание
		наружный диаметр	толщина стенки	

Газопроводы давлением до $0,45 \cdot 10^6$ Па

Водогазопроводные (различные) стальные обыкновенные ГОСТ 380-71	Из всех марок стали по группам В и Б. ГОСТ 380-71, за исключением аустенитного и калодуплексного конструктивной прочности, сплавные и высокопрочные, а также по группе А с дополнительными требованиями по пропусканию газа в соответствии с п. 3, 8. ГОСТ 380-71	12,5—160	2,2—4,5	—
---	---	----------	---------	---

Газопроводы давлением до $6 \cdot 10^6$ Па

Электросварные, ГОСТ 1633-83 и ГОСТ 10705-83 группы В из сплавной мартеновской стали	ВМСт, 2сп., ВМСт 4сп по группе В. ГОСТ 380-71: Ст. 10, 15 и 20 группы 1, ГОСТ 1090-80	10—120	Ст 2 и более	—
--	---	--------	--------------	---

Газопроводы давлением до $12 \cdot 10^6$ Па

Электросварные высокопрочные, ГОСТ 10704-83 и ГОСТ 10706-83 группы В из сплавной аустенитной стали	ВМСт, 2сп., ВМСт, 4сп, 2сп, ВМСт, 4сп, 2сп группы Н. ГОСТ 380-71	420—1120	Ст 4 и более	—
--	--	----------	--------------	---

Продолжение табл. 1-1

Трубы	Марка стали	Размеры, мм		Примечания
		наружный диаметр	толщина стенки	
Внешние горячекатаные, ГОСТ 8731—68 по п. 1, 2 группы А, ГОСТ 8732—68 из марганцово-кремниевых	10, 20 по группе 1, ГОСТ 1591—70; 20ХГ, 22ХГ, группы В, ГОСТ 1591—70	32—126	От 2,5 и более	Углеродистые низкоуглеродистые. Газопроводы, подвергавшиеся обдирке.
Внешние холоднокатаные, ГОСТ 8733—68 и ГОСТ 8734—68 из марганцово-кремниевых	10, 20 по группе 1, ГОСТ 1591—70	10—40	От 2 и более	Из высокоуглеродистых сталей с диаметром до 12-15 мм

Примечания: 1. Трубы, изготовленные из цельных стальных печных корки, в все трубы, изготовленные на Венского металлургического завода для строительства газопроводов не принимаются.

2. Внешние трубы из марганцово-кремниевых сталей марок ВМСт2сп, ВМСт3сп, ВМСт4сп по ГОСТ 380—71 и марок 08, 10, 16, 20 по ГОСТ 109—69 могут применяться трубы из кислородно-конвертерных сталей соответственно марок ВХСт2сп, ВХСт3сп, ВХСт4сп по ГОСТ 380—71 и марок 15, 18, 16, 20 по ГОСТ 1230—67 для газопроводов, не подвергавшихся непосредственному воздействию абразивных нагрузок. Применение труб из кислородно-конвертерных сталей должно быть предметом экспертизы.

3. В районах с сейсмичностью более 7 баллов и в районах с расчетных значений температурой ниже -40°C должны предъявляться требования, учитывающие эти дополнительные условия.

4. Допускается применение для строительства коленных газопроводов труб, изготовленных из полусоковой и кипящей стали диаметром до 50 мм эквивалентная с толщиной стенки не более 3 мм по ГОСТ 1230—67 и давлением, указанным в табл. 1-1, и при соблюдении следующих условий:

а) при строительстве газопроводов в районах с расчетной температурой воздуха до -30°C эквивалентная для расчетной линейной температуры воздуха температура сварки должна быть не менее 150°C (ГОСТ 1230—67);

б) снаружи, монтаж и засылку газопровода производить при температуре наружного воздуха не ниже -20°C для полусоковой стали и не ниже -10°C для кипящей. Сварка при температуре ниже 0°C должна производиться по специальной технологической инструкции.

Трубы для внутренних газопроводов указаны в табл. 1-2.

Масса, диаметр, толщина стенки труб в технических условиях указываются в соответствующих ГОСТах.

Трещины, поры, раковины и дефекты на поверхности труб не допускаются. Незначительные задиры, задиры, мелкие риски, царапины, следы обработки, следы окисления и задиры допускаются при условии, что они не приводят к уменьшению стенки трубы за пределы минимальных отклонений. Допускается продольный расклев глубиной не более 0,2 мм. Трубы диаметром до 820 мм имеют не более одного продольного и одного поперечного шва. Трубы диаметром 820 мм и более могут иметь два продольных и один поперечный сварные швы. По соединительной стороне допускается увеличение количества швов.

На требования предъявляются к трубам с диаметром внешнего прохода более 70 мм считается фланец с углом вылета 24 30° к тор-

[illegible]

деревянным (присутствием) — пригодной для труб диаметром до 1020 мм — от 1 до 3 мм, а для труб свыше 1020 мм — от 1 до 5 мм.

При получении труб потребителем для контрольной проверки их качества и соответствия требованиям стандарта применяются следующие образцы проб и методы испытаний образцов.

Потребитель обязан проверить каждую трубу партии методом отбора. Партия должна состоять из труб одного марки стали, одного размера по диаметру, толщины стенки, прошедших одинаковую термическую обработку. Для требования потребителя к партии должна состоять из труб одной партии.

В партии труб должно быть не более:

при диаметре 30 мм и менее	1000 шт.
то же, более 30 мм до 76 мм	400 »
» » более 76 мм	200 »
по ГОСТ 10705-63 партии труб, не более	100 »

Остаток труб в количестве менее 50% указанного количества приравнивается к соответствующей партии, а 50% и более считается отдельной партией.

Контроль, маркировка, упаковка, маркировка, документация и хранение — по ГОСТ 10602-62.

Диаметр труб D_n более 400 мм контролируется размером наружного периметра.

Разностенность и овальность, по толщине стенки проверяются

при диаметре труб до 152 мм	— 10%
то же, 152 мм и более	в соответствии с ГОСТ 8216-57, 8217-57 и 8218-57 (по максимальному значению отклонения)

Коррозия труб не должна превышать 1,5 мм на 1 м. Коррозия труб диаметром до 152 мм по обозначенному требованию потребителя должна быть не более 1 мм на 1 м. В ГОСТ 10705-63 группа А переименована на группу В.

Все трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление:

при диаметре до 152 мм	65-120 МПа
» » 152 мм и более	35-60 »

По требованию потребителя трубы групп А и В должны быть испытаны боковым гидравлическим давлением, но не более для групп Р, определяемого в 10⁶ Па, по следующей формуле:

$$P = \frac{200 S R}{D_s},$$

где S — минимальная толщина стенки трубы, мм (за вычетом минусового допуска);

R — допускаемое напряжение в Па, равное 40% временного сопротивления разрыву для данной марки стали;

D_s — внутренний диаметр трубы, мм.

При 100% или выборочном контроле качества сварного шва физическим методом с согласия потребителя испытания гидравлическим давлением может не производиться.

Допускается уменьшение толщины стенки трубы у грат на трубах диаметром 76 мм и более, обусловленное технологией производства.

По требованию заказчика у труб с внутренним диаметром 24 мм и выше внутренняя грат должна быть зачищена или полностью удалена. В этом случае высота грат или ее стенок не должна превышать 0,1 мм. В месте гратов трубы на трубах диаметром до 76 мм максимальная допустимая шероховатость должна увеличиваться до 0,1 мм.

Разрешается производить ремонт сварных швов с последующим после ремонта труб испытанием гидравлическим давлением или контролем места ремонта физическими методами без разрушения металла.

Концы труб обрезаются под прямым углом.

Химический состав сталей назначается согласно сертификату. В случае необходимости проверки химического состава отбирают стружку от одной из труб марки по ГОСТ 7565—66 и химический анализ проводится по ГОСТ 2017—63.

Трубы для газопроводов должны удовлетворять механические испытания на растяжение как горячего металла, так и сварного соединения. Поры, межкристаллическая коррозия исключаются соглашением сторон. Тотовые трубы принимают завод технического контроля безотрывно отливается. Завод-изготовитель гарантирует соответствие качества всех поставляемых труб требованиям стандарта.

Согласно заказчику трубы могут поставляться комбинированным отклонением, например по наружному диаметру—нормальной точности (только по одному параметру), ГОСТ 9567—68, а по толщине стенки—обычной точности. Трубы поставляются по наружному диаметру и по толщине стенки. По требованию заказчика трубы поставляются по внутреннему диаметру и по толщине стенки, а также по наружному и внутреннему диаметру и по толщине стенки.

Допустимые отклонения по внутреннему диаметру не должны превышать соответствующих допустимых отклонений по наружному диаметру.

3. Соединительные части газопроводов

Фланцы предназначены для соединения стальных труб при монтаже газопровода. Изготавливаются они из стали и чугуна. Номенклатура соединительных частей приведена в табл. 1-3. Условные диаметры для стальных фланцев и их выводов круглых при $D_n \leq 500$ мм — 10-12 Па, при D_n разном от 50 до 100 мм — 10-10 Па.

Стальные фланцевые части для подземных газопроводов изготавливают из труб следующими способами: а) штамповкой в горячем состоянии; б) прокатом в холодном и горячем состоянии; в) прокаткой в горячем состоянии; г) нарезкой и сваркой; д) напылкой или штамповкой (из листового стали) с последующей сваркой.

Фланцевые части и запорники, на которые отсутствуют ГОСТы или МЦ, могут изготавливаться по типовому проекту № 4905-8, разработанному институтами Мосгазпроект и Ленингазпроект.

ТАБЛИЦА 1-5

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ
ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА СЛОИТЕЛЫХ ВНУТРЕННИХ ГАЗОПРОВОДАХ
(СИЛЫ 1-Г.Б-66)

Соединительные части	Диаметр условный, мм	ГОСТ
Из ковкого чугуна		
Угольники: прямые переходные	10—50 10—40 10—30	8045—59 8047—59
Гребенки: прямые переходные	10—100 15—70 19—40	8048—59 8049—59
с двумя переходами	20—40 15—35 15—32	8050—59
Кресты: прямые переходные	20—100 15—100 20—80	8051—59 8052—59
с двумя переходами	20—32 15—20 15—20	5303—59
Муфты: короткие прямые длинные соединительные переходные	10—100 10—100 15—30 10—100 10—60 10—60	8054—59 8055—59 8056—59 8057—59 8058—59
Гайки соединительные муфты	10—100 10—60	8059—59
Контргайки контры шайбы	10—100 15—50 10—100	8061—59 8062—59 8063—59
Стальные		
Муфты прямые короткие	10—150	8066—59
Контргайки	10—100	8068—59
Гайки	10—60	8069—59

Для изготовления фасонных частей используют марганцевую легированную сталь группы В (ГОСТ 3801-70), марки ВМСт10 и по ГОСТ 1050—60 марок 10 и 15. Концы фасонных частей с толщиной стенки более 4 мм должны быть обработаны под сварку по ГОСТ 8713-50 или по ГОСТ 5241-69.

Номенклатура и характеристики стальных фасонных частей, согласно СНиП 1-19-66 и соответствующих ГОСТов, приведены в табл. 1-4.

ТАБЛИЦА 1

НОМЕНКЛАТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛЬНЫХ ФЛАНЦЕВЫХ ЧАСТЕЙ

Фланцевые части	Диаметр условного прохода, мм		ГОСТы или Технические условия
	ст	дс	
Отводы: сплошные с углом $\varphi = 45, 60, 90, 180$ и 90°	50	400	ГОСТ 8443-61; МН 2502-62
крупноразмерные с углом $\varphi = 45, 60$ и 90°	10	500	ГОСТ 17375-72
сварные с $R_1 = R_2$ и с углом $\varphi = 45, 60$ и 90°	150	800	ГОСТ 2502-62; МН 2502-62; МН 2502-62
Переходы: двухпарные концентрические	50х25	400х300	ГОСТ 17375-72
сварные	80х30	500х700	МН 2502-62
нефланцевые сварные	100х30	400х400	МН 2502-62
Крестовины: сварные	50	800	—
сварные проходные	50	90	МН 2502-62
проходные парнопарные	50	100	—
переходные	70х50	100х125	ГОСТ 17375-72
переходные сварные	80х50	900х800	МН 2502-62
длина (обычная)	—	—	—
обычные	40	200	ГОСТ 17375-72
плоские для сварки R_1, R_2	200	500	ГОСТ 17375-72
разных 2, 3, 4, 6, 10-10 ⁵ и 10-10 ⁶ Па	50	800	МН 2502-62
плоские ободчатые	400	100	МН 2502-62
Датчики: цилиндрические на $R_1 = 15$ и 10° Па	300	300	—
цилиндрические на $R_1 = 15$ и 10° Па	50	100	ГОСТ 8530-68

Отводы. Для устройств пикового стальными газопроводов при различных углах в горизонтальной и вертикальной плоскостях к потоку стальные отводы (колена), которые по способу изготовления могут быть ковальными, крупноразмерными и сварными (рис. 1-1).

Размеры стальных ковальских отводов (рис. 1-2) указаны в табл. 1-5.

Крупноразмерные отводы изготавливают для труб диаметром от 40 до 800 мм ГОСТ 17375-72, рассчитанные на рабочее давление до 100-10⁵ Па в соответствии с углом $\varphi = 45, 60$ и 90° , радиус изгиба таких отводов соответственно составляет 75-500 мм. Размеры и характеристики крупноразмерных отводов приведены в табл. 1-6 (рис. 1-3).

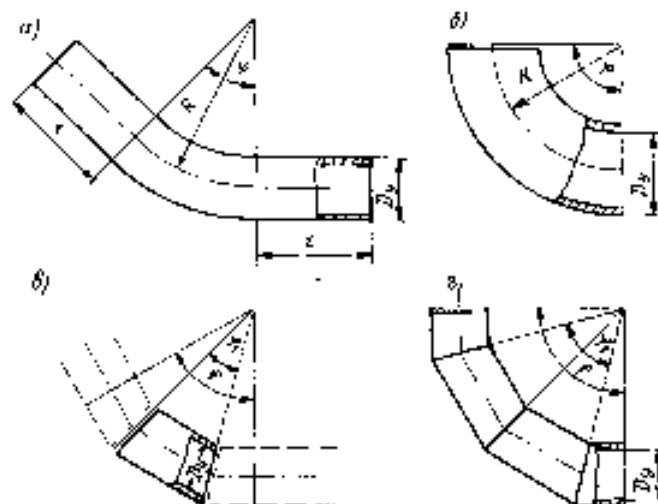


Рис. 1.1. Основа

α — угол; R — радиус; α — угол; z — хорда из осей

Рис. 1.2. Внутренний лопаточный отвод

α — радиус кривизны; D_H — наружный диаметр; α_y — условный пролет; S — толщина стенки от центра

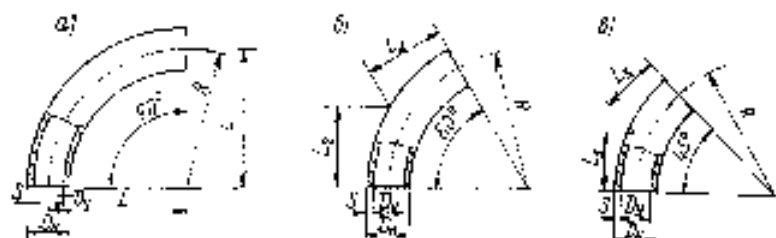


Рис. 1.3. Вращающиеся крутоизогнутые отводы

α — отвод на 90° ; β — отвод на 90° ; α — отвод на 90° ; R — радиус кривизны; z — хорда от осей; D_H — наружный диаметр; α_y — условный пролет; S — толщина стенки

ОТВОДЫ ГЛУБИНЕ

Размеры труб, мм, к углам поворота от горизонта	$R = 3d_H$								$R =$			
D_1	50	75	100	150	200	250	300	400	50	75	100	150
D_2	57	89	108	178	219	273	325	423	57	89	108	150
R	150	270	320	450	600	820	950	1250	210	340	420	640
α	1	4	2	4,5	7	7	9	7	4	4	1	4,5

Размеры даны в мм

90°	351	502	714	1071	1419	1950	2489	3269	171	243	391	1226
	1,96	3	7,37	13,12	34	81,2	131,5	208,7	2,45	6,4	19,14	22,7
75°	356	521	631	918	1300	1638	2392	2734	424	610	778	2165
	1,75	1,2	6,5	12,25	47	71,3	138,5	181,5	2,25	7,35	7,38	19,5
60°	392	461	557	622	1128	1404	1676	2100	374	355	656	990
	1,6	2,55	3,65	14,09	41,5	61,5	1,7,5	156,4	1,83	9,5	6,83	13,9
45°	347,5	396	467	606	833	130	1479	1208	291	461	653	822
	1,25	3,2	4,79	11,94	37	54,6	99,53	151,2	1,59	3,7	5,67	13,2
30°	391	319	393	370	763	975	1163	1321	294	305	447	654
	1,1	2,8	4,93	3,85	29,6	45	51,5	110	1,21	3	1,52	11,2
15°	152	340	300	444	611	760	908	1186	174	272	328	486
	0,82	2,36	3,07	4,6	22,3	34	43,5	55,7	0,6	2,84	3,36	8,9

Пример обозначения отвода глубины с углом поворота, разным 75° отвод, трубы 150—327,5, R_2 —75.

Сварные отводы могут быть в радиально-тангенциальных сечениях (см. рис. 1-18), из сплюснутых и овальных заготовок. Подготавливаются на месте прокладки газопроводов в виде готовых отводов (рис. 1-19), свариваемых из секторов или из угловых, так как трубный сектор имеет малый вес. Сварные отводы и секторы изготавливаются из стали 300 мм и толще, из газопроводов. Для получения углов поворота φ —30, 45, 60 и 90 секторы соединяются с центральными углами φ —15°, 22,5°, 30°, а также свариваются между собой, равными D_2 для диаметров углового отвода труб газопровода, более 300 мм и для меньших диаметров 1,5 D_2 . В табл. 1-7 (рис. 1-4) указаны отводы с углом 90°.

Отводы с углом 60° приведены в табл. 1-8 (рис. 1-5).

Отводы с углом 45° приведены в табл. 1-9 (рис. 1-6). Отводы с углом 30° в табл. 1-10 (рис. 1-7).

Переходы. Стыковые концентрические и эксцентрические переходы по способу изготовления бывают сварными из листового порош-

ТАБЛИЦА 1

ГЛАДКИЕ (РИС. 1.2)

 λD_n $R \sim 6 D_n$

200	250	300	400	50	60	100	150	200	250	300	400
210	270	325	426	57	69	105	159	219	279	325	426
940	1030	1300	1700	340	530	690	960	1310	1670	1970	2560
7	7	9	7	4	6	4	1,5	7	7	9	7

трубы и ее масса, в кг

181,9	2360	2684	3620	664	1013	1258	1409	2191	3190	3710	4370
68,58	100,6	122,2	164,6	3,4	16,3	12,6	31	91,0	143,3	200,2	350,4
1389	1921	2345	3076	564	871	1063	1361	2152	3291	3900	4801
38,16	90,5	104,5	139,5	2,9	7	10,9	26,7	78,7	123,6	154,4	222,5
1360	1895	2006	2631	474	732	991	1023	1899	2862	3620	5322
49,7	74	140,7	190,3	2,41	6	9,17	22,5	60,2	106,4	186,6	276,4
1129	1401	1667	2123	354	594	724	1064	1466	1932	2180	2861
41,3	51,3	116,8	168,1	1,9	4,9	7,1	18,8	35,6	51,17	155	206,6
899	1116	1308	1711	294	465	555	875	1223	1401	1670	2191
32,8	51	83,1	125,8	1,52	3,75	5,7	14	41,1	51,4	117,1	159,5
168	331	589	1247	201	317	385	595	731	975	1160	1572
24,4	28,15	69,4	94	1,26	2,52	3,9	9,7	28,6	44,7	81,4	110

75°; $D_n = 100$ мм и $R = 50$ мм

коэффициент закрутки γ равен нулю; $\sigma_{\text{норм}} = 100$ кг/см² (или до 10 МПа). Размеры изокров указаны в табл. 1-11.



Рис. 1.4. Соединяющий ствол с углом 90°

R — радиус изгиба; D_n — номинальный диаметр; S — толщина стенки, мм

ТАБЛИЦА 1-7

СВАРНЫЕ ОТВОДЫ С УГЛОМ 90°

D_y	Размеры, мм			L, мм		Масса, кг	Исполнение
	D_H	S	r	общая длина	длина от центра отвода		
150	156	4,5	225	235	± 3	6,47	—
200	206	7	300	300	± 4	16,4	—
250	271	7	375	375	± 4	27,1	—
300	325	9	450	450	± 5	52,2	—
350	377	9	525	525	± 5	71,2	—
400	426	7	600	600	± 6	71,2	—
450	476	7	726	726	± 6	113	Г
500	526	8	800	800	± 6	151	Г
550	576	8	900	900	± 6	213	Г
600	626	9	1000	1000	± 6	302	Г
650	676	10	1150	1150	± 6	197	Г
700	726	7	1200	1200	± 6	74	Г
750	776	8	1400	1400	± 6	121	Г
800	826	9	1600	1600	± 6	151	Г
850	876	9	1800	1800	± 6	205	Г
900	926	10	2000	2000	± 6	329	Г

Примеры условного обозначения

Отвод трубы с углом 90° и $D_y = 300$ мм обозначают 90-300. Сталь 16 с углом 90° и $D_y = 300$ мм и I и II исполнения, соответственно, 90-300 и I, 90-300 II.

Рис. 1-5. Сварной отвод с углом 90°

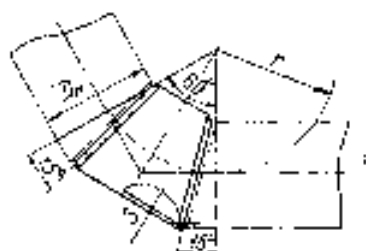


ТАБЛИЦА 1-8

СВАРНЫЕ ОТВОДЫ С УГЛОМ 90° (РИС. 1-5)

D_y	Размеры, мм			L, мм		Масса, кг	Исполнение
	D_H	S	r	общая длина	длина от центра отвода		
150	156	4,5	225	235	± 3	6,47	—
200	206	7	300	300	± 4	16,4	—
250	271	7	375	375	± 4	27,1	—
300	325	9	450	450	± 5	52,2	—
350	377	9	525	525	± 5	71,2	—

Продолжение табл. 1-3

D_s	Размеры, мм			Δ , мм		Масса, кг	Исполнение
	D_H	S	r	допускается	допускается		
500	495	7	600	24	± 1	91,29	—
550	540	7	750	30	± 1	98,88	1
600	590	8	900	36	± 1	109,20	1
700	690	8	1050	43	± 1	139,12	2
800	790	9	1200	50	± 1	176	3
900	890	10	1350	57	± 1	262	4
500	500	7	500	20	± 1	24,10	11
600	600	8	600	20	± 1	39,39	11
700	700	8	700	31	± 1	52,69	11
800	800	9	800	32	± 1	77,24	11
900	900	10	900	40	± 1	106	11

Пример условного обозначения

Отвод трубы с углом 60° и $D_s = 300$ мм обозначается 10-300.

Отводы с углом 60° и $D_H = 300$ мм в 1 и 11 исполнениях, соответственно, 1-10-300 и 11-60-300.

ТАБЛИЦА 19

СВАРНЫЕ ОТВОДЫ С УГЛОМ 45° (рис. 1-6)

D_s	Размеры, мм			Δ , мм		Масса, кг	Исполнение
	D_H	S	r	применяется	допускается		
150	155	4,5	225	93	± 1	3,3	—
200	215	5	300	124	± 1	9,55	—
250	274	7	375	155	± 1	14,0	—
300	325	8	450	186	± 2	23,7	—
350	377	9	525	217	± 2	36,4	—
400	426	7	600	248	± 2	56,4	1
500	530	7	750	310	± 2	96,4	3
600	630	8	900	372	± 3	127,2	3
700	720	8	1050	435	± 3	183	4
800	820	9	1200	497	± 3	260	5
900	920	10	1350	560	± 3	364	6
300	300	7	300	207	± 2	38	11
400	400	8	400	268	± 3	61,5	11
500	500	8	500	290	± 3	82,3	11
600	600	9	600	331	± 3	120	11
800	800	10	800	373	± 4	169	11

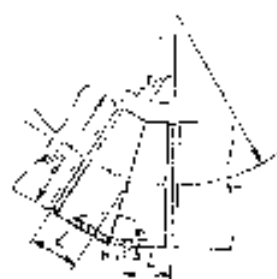
Рис. 1-6. Сварной отвод с углом 45° Рис. 1-7. Сварной отвод с углом 30°

ТАБЛИЦА 10

СВАРНЫЕ ОТВОДЫ С УГЛОМ 30° (Рис. 1-7)

Размеры, мм				L, мм		Масса, кг	Исполнение
D_1	D_2	S	r	по стандарту	для углов отклонения		
150	159	4,5	225	60	± 1	2,14	—
200	219	7	300	80	± 1	6,13	—
250	273	7	375	100	± 1	9,5	—
300	325	8	450	120	± 2	17,51	—
350	377	9	525	141	± 2	23,76	—
400	425	7	600	161	± 2	29,75	—
500	530	7	750	201	± 2	32,79	1
600	630	8	900	241	± 3	60,10	1
700	720	8	1050	281	± 3	80,02	1
800	820	9	1200	322	± 3	117	1
900	920	9	1350	362	± 3	154	1
500	530	7	500	134	± 2	24,7	11
600	630	8	600	161	± 3	40,18	11
700	720	8	700	188	± 3	58,6	11
800	820	8	800	214	± 3	78,46	11
900	920	10	900	241	± 3	110	11

Переходы фланцевые армированные показаны в табл. 1-13

ТАБЛИЦА 13

ПЕРЕХОДЫ ФЛАНЦЕВЫЕ АРМИРОВАННЫЕ (рис. 1-9)

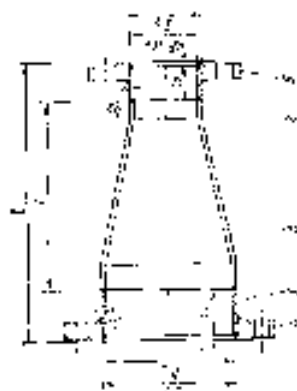


Рис. 1-9. Фланцевый армированный переход (наклонные арматурный см. на рис. 1-8).

Размеры, мм	Труба 1		Труба 2		Переходный утолщ.		Приварка				Общая масса с фланцами, кг		
	$D_1 \times S_1$, мм	L_1 , мм	$D_2 \times S_2$, мм	L_2 , мм	D_3 , мм	D_4 , мм	D_5 , мм	M_1	M_2	K_1	$P_{y, \text{св}}$ $= 8 \cdot 10^3 \text{ Па}$	$P_{y, \text{н}}$ $= 10 \cdot 10^3 \text{ Па}$	$P_{y, \text{м}}$ $= 16 \cdot 10^3 \text{ Па}$
Условный проход $D_y \times D_y$													
50x40	57x3,5	65	0,3	0,3	0,17	0,5	65	0,3	5	4	3,31	4,54	5,51
70x40	76x3,5	65	0,45	0,45	0,17	65	70	0,4	5	4	2,47	3,14	6
70x50	76x3,5	65	0,45	0,45	0,30	65	70	0,4	5	4	4,22	5,03	7,16
80x40	89x3,5	65	0,45	0,45	0,17	65	80	0,48	5	4	4,78	5,60	6,9
80x50	89x3,5	65	0,45	0,45	0,3	65	80	0,5	5	4	5,03	5,59	7,07

50x70	210	80x3,5	65	0,42	75x3,5	45	0,46	75	0,51	6	5	6	5	7,44	8,58
100x30	250	105x4	70	0,70	85x3,5	70	0,3	100	0,74	5	5	5	5	7,25	9,07
100x70	250	105x4	70	0,72	75x3,5	70	0,30	85	0,8	5	5	5	5	7,97	10,13
100x80	250	105x4	70	0,72	65x3,5	70	0,35	90	0,9	5	5	5	5	9,255	10,6
125x70	230	120x4	70	0,89	75x3,5	70	0,36	100	1,13	6	5	5	5	10,97	12,67
125x80	230	120x4	70	0,89	65x3,5	70	0,513	100	1,3	6	5	5	5	11,31	12,72
150x100	230	120x4	70	0,89	100x4	70	0,73	120	1,67	5	5	5	5	13,49	14,24
150x80	200	150x4,5	70	1,9	85x3,5	70	0,513	130	2,12	5	5	5	5	13,543	13,35
150x100	200	150x4,5	70	1,9	105x4	70	0,73	150	2,1	5	5	5	5	14,6	16,36
150x125	180	150x4,5	70	1,2	140x4	70	0,88	130	3,3	6	5	5	5	16,41	18,7
200x135	415	205x7	80	2,92	145x4	80	0,9	110	4,35	5	5	5	5	21,53	24,08
250x135	315	255x7	80	2,92	155x4,5	80	1,37	140	4,72	5	5	5	5	22,77	26,02
250x150	315	275x7	80	3,15	165x4,5	80	1,37	160	7,9	10	10	10	10	20,5	24,54
250x200	340	275x7	80	3,15	215x7	80	2,02	180	6,57	10	10	10	10	22,15	26,06
300x150	380	275x10	80	5,2	215x7	80	2,82	180	12,7	10	10	10	10	41,47	49,1
300x200	380	325x10	80	6,2	275x7	80	3,68	180	11,88	10	10	10	10	50,39	51,02
320x200	500	375x10	90	6,12	215x7	80	4,30	300	19,65	15	10	10	10	49,77	64,18
320x250	500	375x10	90	6,15	275x7	80	4,13	300	23,59	15	10	10	10	62,37	72,85
350x200	500	375x10	90	8,15	325x10	90	7	300	25,24	15	10	10	10	69,15	81,07
400x250	550	425x11	90	10,1	275x7	80	4,13	350	21,1	15	10	10	10	57,54	80,83
450x300	550	425x11	90	10,1	325x10	90	7	350	22,4	15	10	10	10	73,80	88,25
450x350	550	455x11	90	10,1	375x10	90	8,15	350	37,07	15	10	15	10	53,73	109,2

Переходы сварные приведены в табл. 14.

ТАБЛИЦА 14

ПЕРЕХОДЫ СВАРНЫЕ (РИС. 1-10)

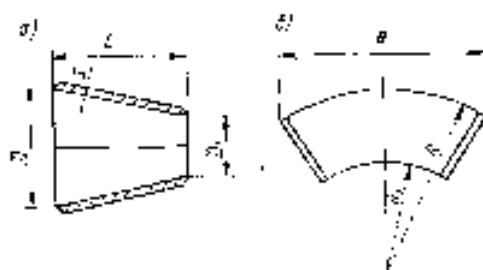


Рис. 1-10. Сварные переходы
а — предельный размер; б — развертка

Условный про- ход $D_f \times D_f$	Размер, мм				Размерка перехода, мм			Налес. мм
	D	D_1	l	S	R	R_1	r	
80×70	82	60	100	4	114	300	290	0,57
100×90	102	80	125	4	145	377	365	1
120×100	122	98	150	4	177	457	445	1,17
150×120	152	122	175	4	225	565	553	1,45
175×150	177	141	190	4	252	637	625	1,68
200×175	202	166	210	4,5	284	725	713	1,86
225×190	227	184	230	4,5	314	807	795	1,99
250×200	252	206	250	5	345	895	883	2,20
300×250	302	256	280	5	425	1077	1065	2,54
350×300	352	306	320	5	495	1257	1245	2,85
400×350	402	356	350	5	565	1437	1425	3,15
450×400	452	406	380	5	635	1617	1605	3,45
500×450	502	456	400	5	705	1797	1785	3,75
550×500	552	506	420	5	775	1977	1965	4,05
600×550	602	556	450	5	845	2157	2145	4,35
650×600	652	606	480	5	915	2337	2325	4,65
700×650	702	656	500	5	985	2517	2505	4,95
750×700	752	706	520	5	1055	2697	2685	5,25
800×750	802	756	550	5	1125	2877	2865	5,55
850×800	852	806	580	5	1195	3057	3045	5,85
900×850	902	856	600	5	1265	3237	3225	6,15
950×900	952	906	620	5	1335	3417	3405	6,45
1000×950	1002	956	650	5	1405	3597	3585	6,75
1050×1000	1052	1006	680	5	1475	3777	3765	7,05
1100×1050	1102	1056	700	5	1545	3957	3945	7,35
1150×1100	1152	1106	720	5	1615	4137	4125	7,65
1200×1150	1202	1156	750	5	1685	4317	4305	7,95
1250×1200	1252	1206	780	5	1755	4497	4485	8,25
1300×1250	1302	1256	800	5	1825	4677	4665	8,55
1350×1300	1352	1306	820	5	1895	4857	4845	8,85
1400×1350	1402	1356	850	5	1965	5037	5025	9,15
1450×1400	1452	1406	880	5	2035	5217	5205	9,45
1500×1450	1502	1456	900	5	2105	5397	5385	9,75
1550×1500	1552	1506	920	5	2175	5577	5565	10,05
1600×1550	1602	1556	950	5	2245	5757	5745	10,35
1650×1600	1652	1606	980	5	2315	5937	5925	10,65
1700×1650	1702	1656	1000	5	2385	6117	6105	10,95
1750×1700	1752	1706	1020	5	2455	6297	6285	11,25
1800×1750	1802	1756	1050	5	2525	6477	6465	11,55
1850×1800	1852	1806	1080	5	2595	6657	6645	11,85
1900×1850	1902	1856	1100	5	2665	6837	6825	12,15
1950×1900	1952	1906	1120	5	2735	7017	7005	12,45
2000×1950	2002	1956	1150	5	2805	7197	7185	12,75
2050×2000	2052	2006	1180	5	2875	7377	7365	13,05
2100×2050	2102	2056	1200	5	2945	7557	7545	13,35
2150×2100	2152	2106	1220	5	3015	7737	7725	13,65
2200×2150	2202	2156	1250	5	3085	7917	7905	13,95
2250×2200	2252	2206	1280	5	3155	8097	8085	14,25
2300×2250	2302	2256	1300	5	3225	8277	8265	14,55
2350×2300	2352	2306	1320	5	3295	8457	8445	14,85
2400×2350	2402	2356	1350	5	3365	8637	8625	15,15
2450×2400	2452	2406	1380	5	3435	8817	8805	15,45
2500×2450	2502	2456	1400	5	3505	8997	8985	15,75
2550×2500	2552	2506	1420	5	3575	9177	9165	16,05
2600×2550	2602	2556	1450	5	3645	9357	9345	16,35
2650×2600	2652	2606	1480	5	3715	9537	9525	16,65
2700×2650	2702	2656	1500	5	3785	9717	9705	16,95
2750×2700	2752	2706	1520	5	3855	9897	9885	17,25
2800×2750	2802	2756	1550	5	3925	10077	10065	17,55
2850×2800	2852	2806	1580	5	3995	10257	10245	17,85
2900×2850	2902	2856	1600	5	4065	10437	10425	18,15
2950×2900	2952	2906	1620	5	4135	10617	10605	18,45
3000×2950	3002	2956	1650	5	4205	10797	10785	18,75
3050×3000	3052	3006	1680	5	4275	10977	10965	19,05
3100×3050	3102	3056	1700	5	4345	11157	11145	19,35
3150×3100	3152	3106	1720	5	4415	11337	11325	19,65
3200×3150	3202	3156	1750	5	4485	11517	11505	19,95
3250×3200	3252	3206	1780	5	4555	11697	11685	20,25
3300×3250	3302	3256	1800	5	4625	11877	11865	20,55
3350×3300	3352	3306	1820	5	4695	12057	12045	20,85
3400×3350	3402	3356	1850	5	4765	12237	12225	21,15
3450×3400	3452	3406	1880	5	4835	12417	12405	21,45
3500×3450	3502	3456	1900	5	4905	12597	12585	21,75
3550×3500	3552	3506	1920	5	4975	12777	12765	22,05
3600×3550	3602	3556	1950	5	5045	12957	12945	22,35
3650×3600	3652	3606	1980	5	5115	13137	13125	22,65
3700×3650	3702	3656	2000	5	5185	13317	13305	22,95
3750×3700	3752	3706	2020	5	5255	13497	13485	23,25
3800×3750	3802	3756	2050	5	5325	13677	13665	23,55
3850×3800	3852	3806	2080	5	5395	13857	13845	23,85
3900×3850	3902	3856	2100	5	5465	14037	14025	24,15
3950×3900	3952	3906	2120	5	5535	14217	14205	24,45
4000×3950	4002	3956	2150	5	5605	14397	14385	24,75
4050×4000	4052	4006	2180	5	5675	14577	14565	25,05
4100×4050	4102	4056	2200	5	5745	14757	14745	25,35
4150×4100	4152	4106	2220	5	5815	14937	14925	25,65
4200×4150	4202	4156	2250	5	5885	15117	15105	25,95
4250×4200	4252	4206	2280	5	5955	15297	15285	26,25
4300×4250	4302	4256	2300	5	6025	15477	15465	26,55
4350×4300	4352	4306	2320	5	6095	15657	15645	26,85
4400×4350	4402	4356	2350	5	6165	15837	15825	27,15
4450×4400	4452	4406	2380	5	6235	16017	16005	27,45
4500×4450	4502	4456	2400	5	6305	16197	16185	27,75
4550×4500	4552	4506	2420	5	6375	16377	16365	28,05
4600×4550	4602	4556	2450	5	6445	16557	16545	28,35
4650×4600	4652	4606	2480	5	6515	16737	16725	28,65
4700×4650	4702	4656	2500	5	6585	16917	16905	28,95
4750×4700	4752	4706	2520	5	6655	17097	17085	29,25
4800×4750	4802	4756	2550	5	6725	17277	17265	29,55
4850×4800	4852	4806	2580	5	6795	17457	17445	29,85
4900×4850	4902	4856	2600	5	6865	17637	17625	30,15
4950×4900	4952	4906	2620	5	6935	17817	17805	30,45
5000×4950	5002	4956	2650	5	7005	17997	17985	30,75
5050×5000	5052	5006	2680	5	7075	18177	18165	31,05
5100×5050	5102	5056	2700	5	7145	18357	18345	31,35
5150×5100	5152	5106	2720	5	7215	18537	18525	31,65
5200×5150	5202	5156	2750	5	7285	18717	18705	31,95
5250×5200	5252	5206	2780	5	7355	18897	18885	32,25
5300×5250	5302	5256	2800	5	7425	19077	19065	32,55
5350×5300	5352	5306	2820	5	7495	19257	19245	32,85
5400×5350	5402	5356	2850	5	7565	19437	19425	33,15
5450×5400	5452	5406	2880	5	7635	19617	19605	33,45
5500×5450	5502	5456	2900	5	7705	19797	19785	33,75
5550×5500	5552	5506	2920	5	7775	19977	19965	34,05
5600×5550	5602	5556	2950	5	7845	20157	20145	34,35
5650×5600	5652	5606	2980	5	7915	20337	20325	34,65
5700×5650	5702	5656	3000	5	7985	20517	20505	34,95
5750×5700	5752	5706	3020	5	8055	20697	20685	35,25
5800×5750	5802	5756	3050	5	8125	20877	20865	35,55
5850×5800	5852	5806	3080	5	8195	21057	21045	35,85
5900×5850	5902	5856	3100	5	8265	21237	21225	36,15
5950×5900	5952	5906	3120	5	8335	21417	21405	36,45
6000×5950	6002	5956	3150	5	8405	21597	21585	36,75
6050×6000	6052	6006	3180	5	8475	21777	21765	37,05
6100×6050	6102	6056	3200	5	8545	21957	21945	37,35
6150×6100	6152	6106	3220	5	8615	22137	22125	37,65
6200×6150	6202	6156	3250	5	8685	22317	22305	37,95
6250×6200	6252	6206	3280	5	8755	22497	22485	38,25
6300×6250	6302	6256	3300	5	8825	22677	22665	38,55
6350×6300	6352	6306	3320	5	8895	22857	22845	38,85
6400×6350	6402	6356	3350	5	8965	23037	23025	39,15
6450×6400	6452	6406	3380	5	9035	23217	23205	39,45
6500×6450	6502	6456	3400	5	9105	23397	23385	

Продолжение табл. I-11

условный про- ход $D_y \times D_z$	Размеры, мм				Развертка перехода, мм			Масса, кг
	D	D_1	L	S	R	R_1	B	
700×350	700	375	575	8	1719	363	2080	98
700×400	700	410	635	8	1732	400	2120	99
700×500	700	500	750	8	1715	500	2090	102
700×600	700	600	850	8	1825	600	2100	
800×400	800	405	635	9	1932	365	2281	
800×500	800	500	691	9	1951	500	2293	
800×600	800	610	756	9	1926	600	2308	
800×700	800	700	815	9	2088	700	2308	
800×800	800	800	920	10	2108	800	2371	
900×600	900	615	692	10	2096	600	2461	
900×700	900	700	760	10	2096	700	2501	

Примечание. Сварной переход $D_y \times D_z$ с $D_y = 700 \times 300$ имеет следующие условные обозначения: БП/Д/ДМ, УГ-20.

Ленточные переходы по МН 2884-62. Отношение малого диаметра перехода к большому должно быть $D_y/D_z = 1,3$. Ленточные переходы (рис. I-11) изготавливают из труб способом деления на кольца из частей разных частей и сваркой трехслойных стенок. Обработанные на конус трубы, трапециевидные втулки подгибают по направлению к оси трубы и сваривают между собой. Размеры ленточных переходов 100×50—400×350 мм.

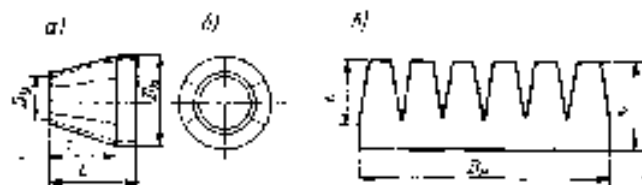


Рис. I-11. Ленточный сварной переход

a — вид сверху; b — вид с торца; c — вид в разрезе; D — диаметр

Тройники и кресты. Тройники и кресты для малых диаметров внутренних трубопроводов выполняются с помощью фитингов кованного чугуна и сваркой. Для водопитных трубопроводов тройники и кресты выполняются из стали, а тройники от 40 до 80 мм — из углеродистой стали в соответствии с требованиями ГОСТ 17376—72.

Тройники, переходящие с одного диаметра стального трубопровода на другой, выполняются на D_y равные 50—500 мм, а переходящие с диаметров отсталейки, чугуна, тем же диаметром стального трубопровода, с диаметрами от 80×50 до 900×500 мм (табл. I-12, рис. I-12). Для

и после этого гидравлической проверке при 1,5-кратном давлении газопроводы подлежат по шпильковому стыку, а также сварочному диаметру ШГУ пера (табл. 1-16, рис. 1-13).

ТАБЛИЦА 1-15

ТРОЙНИКИ И КРЕСТЫ ПЕРЕХОДНЫЕ СВАРНЫЕ (ГМ. РЭС. 1-13)

$D_n \times D_y$	Размеры, мм					Масса, кг		
	D_n	D_{n1}	S	S_1	L	L_1	тройник	крест
80x50	89	57	4	4	300	150	3,05	8,68
80x70	89	73	4	4	350	150	3,66	4,5
100x50	105	57	4	4	370	150	3,5	1
100x60	105	69	4	4	370	170	4,55	5,6
125x50	133	57	4	4	400	180	5	6,85
125x100	133	105	4	4	400	200	6,36	7,82
150x50	159	57	4,5	4	450	200	8,8	9,85
150x100	159	105	4,5	4	470	200	9,2	10,5
200x50	219	57	7	4	500	150	18,67	20,3
200x100	219	105	7	4	500	200	19,1	20,71
200x125	219	125	7	4	500	220	20,31	22,32
200x150	219	159	7	4,5	500	220	22,33	23,66
250x100	273	100	7	4	500	220	28,5	29,6
250x125	273	125	7	4	500	240	28,53	30,85
250x150	273	159	7	4,5	500	240	29,14	31,18
250x200	273	219	7	7	500	280	32,4	38,8
300x100	325	100	8	4,5	700	220	48,95	50,3
300x150	325	159	8	4,5	700	240	50,23	52,52
300x200	325	219	8	7	700	280	55,8	61
300x250	325	273	8	7	700	320	51,4	63,3
350x200	377	219	9	7	800	340	66,1	75,6
350x250	377	273	9	7	800	360	69,9	78,8
350x300	377	325	9	9	800	360	74,3	85,6
400x200	426	219	9	7	900	370	88,5	93
400x250	426	273	9	7	900	380	90,0	99,22
400x300	426	325	9	9	900	380	94,8	103,3
400x350	426	377	9	9	900	400	98,2	106,9
500x200	530	219	9	9	1200	400	108,3	121,0
500x250	530	273	9	9	1200	420	108,6	125,3
500x300	530	325	9	9	1200	440	116,9	129,8
600x200	630	219	8	9	1300	510	171,1	188,2
600x250	630	273	8	7	1300	510	167,1	183,7
600x300	630	325	8	7	1300	540	171,4	186,8
700x200	720	219	8	9	1500	550	221,4	238,5
700x250	720	273	8	7	1500	550	217,8	233,8
700x300	720	325	8	7	1500	600	224	240
800x200	820	219	8	8	1600	600	230,2	258,4
800x250	820	273	8	7	1700	600	232,6	261,2
800x300	820	325	8	7	1700	685	248	282
800x350	820	377	8	8	1700	685	254	290
900x200	920	219	10	8	1800	650	326,4	371,8
900x250	920	273	10	8	1800	700	327	422
900x300	920	325	10	8	1800	720	340,9	470
900x350	920	377	10	9	1800	720	352,5	484,8

Примечания 1. Отклонение от перпендикулярности осей штуцера к оси трубы в тройнике не должно превышать 1°.

2. Несимметричные штуцера в тройниках не должны превышать для наружного диаметра до 720 мм — 5 мм, свыше 720 мм — 10 мм.

3. Размеры выдерживать по 7-му классу точности.

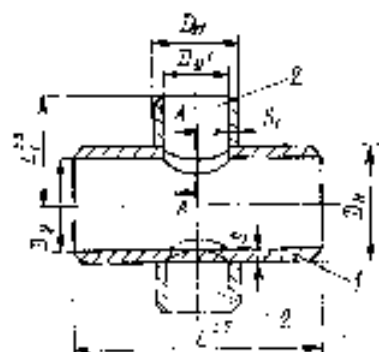


Рис. 1-12. Тройник (фитинг) переходной сварной
 1 — диаметр; 2 — длина.

Рис. 1-13. Шаблон для разметки отверстия в тройнике

ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРОЙНИКА ПЕРЕХОДНОГО СВАРНОГО $D_n \times D_n' = 100 \times 50$, ТРОЙНИК ЛХ-71.

ТАБЛИЦА 16

ШАБЛОН ДЛЯ РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЯ В ТРОЙНИКЕ (СМ. РИС. 1-13)

Размеры, мм

$D_n \times D_n'$	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	$L_7 - L_8$	$L_9 - L_{10}$	L_{11}
80×50	5	16	22,5	49	51	57	90	54	62
80×70	9	20	37	65	67	76	93	60	80
100×50	6	20	42,5	83	81	89	47	81	108
125×80	10	27	51	79	83	108	75	104,5	128
150×80	15,5	31	61,5	55	61	69	41	83,4	97
200×125	14	29	64	58	112	127	57	111	133
200×150	21	29	84	191	110	109	111	175	179
250×125	10	18,5	68	108	116	127	72	94	132
250×150	9	31	80	135	145	150	72	152	166
300×200	24	59	110	170	155	219	143	218	250
350×150	18	33	80	197	147	159	56	115	172
350×200	8	34	110	161	210	219	54	170	200
400×200	27	62	127	212	265	272	170	230	300
450×200	12	55	115	165	207	219	102	198	225
450×250	10	57	137	175	265	272	100	244	310
500×250	30	70	0"	235	285	275	200	255	295
500×300	12	65	127	220	290	270	11	230	300
600×300	35	97	180	282	340	335	220	374	371
600×350	12	82	167	265	310	315	143	280	374
650×350	45	79	211	310	375	416	280	374	482
650×400	19	116	190	256	360	355	104	324	350
650×450	22	63	190	196	360	377	164	350	340

Продолжение табл. 1.16

$D_y \times D_y'$	Размеры, мм									
	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	$h_1 - h_2$	$h_3 - h_4$	h_5	
600×400	18	115	212	312	410	506	170	439	406	
600×500	34	120	255	412	480	570	231	424	600	
700×500	26	130	190	248	350	477	180	376	400	
700×400	26	100	210	326	400	476	180	376	400	
700×600	20	110	252	411	470	540	180	480	600	
700×500	20	130	212	360	514	630	260	600	752	
800×400	30	90	212	271	354	470	224	428	460	
800×500	22	80	260	404	506	610	221	473	600	
800×600	20	100	212	418	600	671	234	600	744	
800×700	18	120	260	360	600	700	472	700	930	
900×500	30	120	260	405	700	800	210	480	670	
900×600	26	90	310	430	670	800	210	480	670	
900×700	26	82	360	602	700	720	210	700	870	
900×800	20	86	110	732	800	890	240	650	1000	

3. Фланцы и заглушки

Фланцевые соединения на подземных газопроводах применяют только в местах установки задвижек, армов и другой арматуры, т. е. там, где необходимо иметь разъемное подсоединение.

На газопроводах применяют следующие стальные приварные фланцы (ГОСТ 1273—67, рис. 1-14).

Стальные плоские приварные фланцы выпускают для труб с условным диаметром $D_y = 33—700$ мм на давление $2,5 \cdot 10^5$, $6 \cdot 10^5$, $10 \cdot 10^5$, $16 \cdot 10^5$ и $25 \cdot 10^5$ Па. Между собой фланцы крепят болтами.

Устанавливаются на каждую пару фланцев от 4 до 40 шт. в зависимости от диаметра труб.

Для крепления фланцев применяют следующие болты (ГОСТ 7798—70), гайки (ГОСТ 5913—70), шайбы (ГОСТ 5963—88) и шпильки (ГОСТ 9065—96).

Использование фланцев устанавливают на трубопроводах для ограничения течения газа в случае аварии на одной части трубопровода и другую. Во

фланцевом соединении, состоящем из свободных фланцев на приварных коленах, устанавливают электрические искроуловители из нержавеющей стали, алюминия и других негорючих материалов. Между приварными коленами прокладывают теплоизолирующую вату (или из минеральной ваты), в качестве изоляции болтов применяют изолирующие шайбы и прокладки. Особое внимание в фланцевом соединении должно быть уделено ГИЗ. Изолирующие фланцы изготавливаются из всех диаметров и материалов.

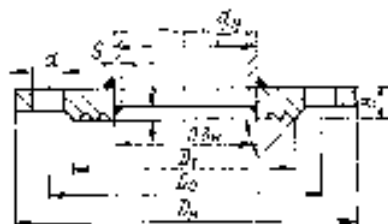
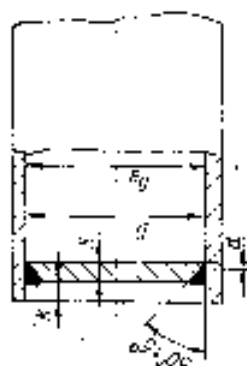


Рис. 1-14. Стальные плоские приварные (облегченные) фланцы на $p_y \leq 2,5$ и $6 \cdot 10^5$ Па

ТАБЛИЦА 14

ЗАГЛУШКА ПЛОСКАЯ СТАЛЬНАЯ НА $P_{\text{гн}} = 2,5 \cdot 10^5$ НА ЧРНС 1-50Рис. 113 Заглушка стальная
стальной на $P_{\text{гн}} = 2,5 \cdot 10^5$ и ЧРНС
 $\times 10^4$ Па

Внутренний диаметр a_0 , мм	Диаметр условного прохода a , мм									
	60	70	80	100	120	150	200	250	300	400
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	700
$\frac{a_0}{a}$	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0
	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5
Размеры, мм										
$\frac{a_0}{a}$	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0
	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5
Масса, кг										
$\frac{a_0}{a}$	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0
	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5

Примечание. Заглушка стальная на $P_{\text{гн}} = 2,5 \cdot 10^5$ Па. $\frac{a_0}{a} = 1,5$ — для заглушек с длиной a_0 не менее 100 мм.

Бухгалтерский учет
по плану 100
рис. 116

Диаметр условного прохода D_y , мм					
50	70	80	100	125	150

200	250	300
-----	-----	-----

Размеры, мм

D	48	67	76	97	122	147	205
S	4	5	6	7	8	10	10
r	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3

Масса, кг

—	11,07	0,15	0,22	0,36	0,70	1,10	5,01
---	-------	------	------	------	------	------	------

Примечание. Заглушка из листовой стали на $R_y = 12 \cdot 10^5$ Па; $D_y = 100$ мм имеет следующие условные обозначения: заглушка 150 12; 81-50.

ТАБЛИЦА 1-20

ЗАГЛУШКА ЛИСТОВАЯ СТАЛЬНАЯ НА $R_y = 12 \cdot 10^5$ Па (рис. 1-17)



Рис. 1-17. Заглушка для
листовой стали на $R_y \leq 12 \cdot 10^5$
Па

Продолжение табл. I 20

Внутреннее обозначение испытательной станции	Диаметр условной прокладки D_y , мм					
	48	67	98	132	168	203
Размеры, мм						
D	6	5	7	6	5	5
r	1,5	1,5	1,5	2	2	2
Масса, кг						
—	0,365	0,165	0,235	0,1	0,085	0,08

Примечание. Заготовки поставляются на $r_y = 16$ ГЧ. $D_y = 150$ мм имеют следующие условные обозначения: 100, 100/18, 100/20.

ТАБЛИЦА 121
ЗАГЛУПКА ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ДА r_y мм ПО И ШАЙЛОН ДЛЯ РАЗМЕТКИ ЗАГЛУПКИ (рис. 1-10)

Размеры, мм	Диаметр для разметки, мм									
	D_y	D	S	r	r_1	r_2	S_1	S_2	r_3	r_4
100	30	9	510	30	42	84	171	186	194	202
120	30	9	300	30	40	80	175	184	194	202
140	30	9	150	30	36	72	162	171	181	191
160	30	9	80	30	36	72	162	171	181	191
180	30	9	40	30	36	72	162	171	181	191
200	30	9	20	30	36	72	162	171	181	191
220	30	9	10	30	36	72	162	171	181	191
240	30	9	5	30	36	72	162	171	181	191
260	30	9	2	30	36	72	162	171	181	191

Цифры в скобках — диаметры отверстий на участках между табличками. D_y — диаметр условной прокладки. Цифры в скобках — диаметры отверстий на участках между табличками. Цифры в скобках — диаметры отверстий на участках между табличками.

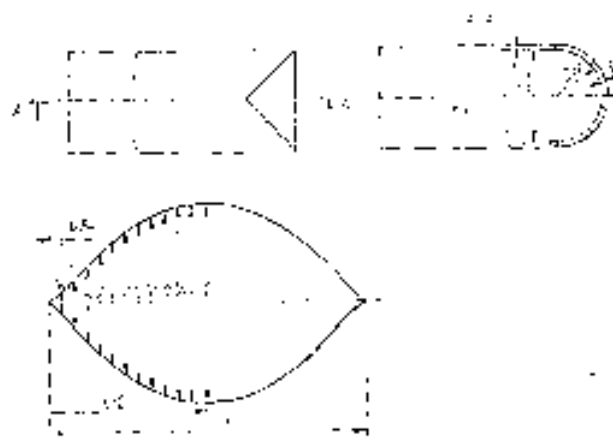


Рис. 118. Заступка эллиптическая на $\rho_y \leq 15 \cdot 10^3$ Па и таблица для размерки заступки

Заступки. Стальные, заступки (затупки) в зависимости от давления, на которое они рассчитаны, бывают: отсеченными; коническими (табл. I-17—1-20); цилиндрическими (табл. I-21); эллиптическими (табл. I-22) и плоскими ребристыми (табл. I-23).

ТАБЛИЦА 122

ЗАСТУПКА ЭЛЛИПТИЧЕСКАЯ НА $\rho_y = 16 \cdot 10^3$ Па (рис. 118)

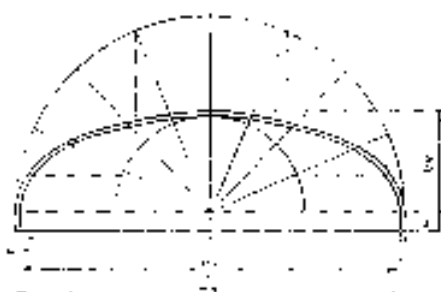


Рис. 119. Заступка эллиптическая для $\rho_y \geq 16 \cdot 10^3$ Па

Продолжение табл. 1-22

D_y	Размеры, мм				Масса, кг
	D_k	δ_s	δ	S	
50	57	16	20	4	0,24
70	76	20	25	5	0,43
80	90	20	25	5	0,56
100	108	30	35	7	0,77
125	133	30	35	8	1,1
150	159	45	55	9	1,46
200	219	54	65	9	2,13
250	273	72	75	7	3,32
300	325	81	75	8	5,4
350	377	94	100	9	76,1
400	426	106	100	10	15,6
500	530	132	100	10	28,1
600	630	137	100	10	36
700	723	130	100	10	50

Примечание 1. Нарядки изготовлены из материала ГОСТ 6321—69 к. МП 2201-02

2. Размеры кромок под сварку по ГОСТ 5261—80.

Толщина отбортованных заплечек δ составляет 4 мм и более (10 разгусту) для труб с δ_s , равным от 40 до 500 мм (для полнотелых газопроводов диаметром от 50 мм). Заплечики предназначены для давления до $100 \cdot 10^6$ Па.

ТАБЛИЦА 1-80

ЗАГЛУШКИ РЕБРЯТЫЕ НА $P_y \leq 10 \cdot 10^3$ И $10 \cdot 10^3$ Пс (рис. 1-80)Рис. 1-80. Заглушки ребрчатые на $P_y \leq 10 \cdot 10^3$ и $10 \cdot 10^3$ Пс

1 — диаметр; 2 — четыре ребра; 3 — ребро; 4 — ребра для

Обозначение п.п.	Диаметр условный P_y , Пс	Прямой условный D_y	Размеры, мм		Масса, кг	Размеры привин- ченных труб $D_y \times S$, мм	Количество				Обозначение						
			H	S			1	4	3	2							
10—100 10—300 10—500	10—10*	400 500 600	80 110 130	10 16	40S 510 620	20,5 46,7 65,7	40×7 50×7 60×8	16—400/7 16—500/7 16—600/7	16—100/2 16—200/2 16—300/2	16—400/3 16—500/3 16—600/3	16—100/4 16—200/4 16—300/4	16—400/2 16—500/2 16—600/2	16—400/3 16—500/3 16—600/3	16—100/4 16—200/4 16—300/4	16—400/5 16—500/5 16—600/5		
15—700	10—10*	700	156	20	700	51,5	70×9	16—700/7	16—700/2	16—700/3	16—700/4	16—700/2	16—700/3	16—700/4	16—700/5	16—700/4	
12—500 10—600	10—10*	800 900	210 216	10 16	800 910	30,4 61,3	50×7 60×8	16—800/7 16—900/7	16—800/2 16—900/2	16—800/3 16—900/3	16—800/4 16—900/4	16—800/2 16—900/2	16—800/3 16—900/3	16—800/4 16—900/4	16—800/5 16—900/5	16—800/4 16—900/4	16—800/5 16—900/5

Глава 2. АРМАТУРА, КОМПЕНСАТОРЫ, ГИДРОЗАТВОРЫ, КОНДЕНСАТОСБОРНИКИ И КОВЕТЫ

1. Задвижки и краны

На газопроводах и канализационных арматурах используют латунники, краны и задвижки, которые предназначены для газовой среды. Термостойкость арматуры должна соответствовать нормам, изложенным в ГОСТ 9544-60.

Задвижки арматуры с фланцевым присоединением поставляют в комплекте с ответными фланцами, а арматура с резьбовым присоединением должна иметь обработанные концы согласно ГОСТу.

Для механизированного открывания и закрывания задвижки используют пневматический, гидравлический и электрический приводы, однако во всех случаях задвижки снабжают резервным ручным приводом.

Параметры задвижек, согласно СНиП I-Г.8-66 и СНиП I-Г.9-66, с указанием их типов и обозначений приведены в табл. 1-24.

Краны. На подземных и наземных газопроводах в качестве запорной арматуры используют проходные краны пробковые, клапанные муфтовые с ограничителем поворота пробки, а также со скалывающим устройством, фланцевые. Краны должны отвечать требованиям ГОСТ 9702-67. Диаметры условного прохода кранов, рабочие давления, типы и условные обозначения приведены в табл. 1-25.

Для газопроводов сжиженного газа, жидких трубопроводов и автоматики применяются краны, согласно СНиП I-Г.8-66 и СНиП I-Г.9-66.

2. Уплотнительные материалы

Для обеспечения герметичности в качестве прокладочных материалов для фланцевых соединений используют паронит (ГОСТ 481-77) толщиной 1-4 мм и маслостойкостойкую техническую резину (ГОСТ 7338-65) толщиной 3-5 мм для газопроводов под давлением.

В зависимости от условий работы и состава среды применяются прокладочные материалы в соответствии с табл. 1-26.

Для уплотнения резьбовых соединений применяется льняная прядь, пропитанная скинценом суриком по ГОСТ 1787-60* или сантехнической белыми по ГОСТу ГОСТ 8100/187, замешанными на натуральной глине по ГОСТ 7931-56.

ТАБЛИЦА 2

ПАРАМЕТРЫ ЗАДВИЖЕК

Задвижки	Диаметр условного прохода D_y , мм	Условное давление, Па	Тип устройства обслуживания	Объем газа, протекающего при давлении для испытания, м³/ч
Пневматические двухходовые с выходящим шпинделем, муфтовые фланцевые или колода с наховинтом	80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	4 · 10 ⁵	ЭД и ТЭД	3 · 10 ³
Канальные двухходовые фланцевые с выходящим шпинделем с ручным приводом или с электрической передачей	50; 80; 100; 150	2,5 · 10 ⁵	ЭД и ТЭД; ЭД и ЭДТ ОК	1 · 10 ³
То же с электродвигателями	60; 80; 100; 150	1,5 · 10 ⁵ 1 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	1 · 10 ³
Канальные двухходовые с выходящим шпинделем, муфтовые фланцевые без колоды	50; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	8 · 10 ⁵	ЭД и ТЭД ОК	6 · 10 ³
То же с наховинтом	50; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	6 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	6 · 10 ³
с электродвигателями	50; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	1,5 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³
Канальные в выходящем шпинделе фланцевые или колода приварная стальная с наховинтом	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	25 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³
То же	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	25 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³
с электродвигателями	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	16 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³
с электродвигателями и нормальным или избыточным давлением	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	25 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³
То же	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400	25 · 10 ⁵	ЭД и ЭДТ ОК	12 · 10 ³

Примечание. Задвижки типа ЭДТ ОК с электродвигателями, ЭДТ ОК-2-16 с условным давлением от 800 до 600 мм. Обозначения приведены в приложении.

ТАБЛИЦА 1-26

ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Назначение	Толщина листа, мм	Назначение
Паронит (ГОСТ 450-73)	Не более 3	Для уплотнения соединений в газопроводах с давлением газа до $12 \cdot 10^5$ Па и в условиях сжатия газа. В сваренных и клеевых газопроводах толщина листа допускается до 4 мм
Бранда листовая резиновая из нитробутадиена и нитроизопрена (ГОСТ 456-65)	3-5	Для уплотнения соединений в газопроводах с давлением газа до $6 \cdot 10^5$ Па
Резина нитробутадиеновая марки 4027 и 140-02-1 (ТУ МХП 150-66*)	3-5	Для уплотнения соединений в газопроводах с давлением газа
Полупроводниковый пластик (МТУ 616-990-65)	1-4	Для уплотнения соединений в газопроводах с давлением газа до $6 \cdot 10^5$ Па
Горючий пластик (МТУ 616-990-65)	1-4	То же
Эбуролит 4 (ГОСТ 1807-62)	1-4	»
Алюминий анодированный (ГОСТ 1572-66)	1-4	Для уплотнения соединений деталей оборудования установок сжатия газа и в газопроводах с давлением газа до $6 \cdot 10^5$ Па
Чугун литейный марки АЛ и АЛ2 (ГОСТ 450-70)	1-3	Для уплотнения соединений деталей оборудования установок сжатия газа

3. Компенсаторы, индрозатворы, конденсатосборники и краны

Для компенсации температурных удлинений газопроводов применяются гибкие и плавные компенсаторы. Гибкие П-образные и S-образные компенсаторы изготавливаются из труб и стальных, стальных бесшовных труб, крутизнокрутых из углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 17375-72, сварные из бесшовных и сварных труб по нормам машиностроения ММ 2877-62, ММ 2880-62 или ММ 2820-59.

Паружный диаметр, толщина стенок и масса стали труб, применяемых для изготовления гнутых и сварных гибких компенсаторов, принимаются такими же, как для труб основных участков газопроводов.

Радиусы осевой линии гладких гнутых штефов с $D_0 = 25-40$ мм принимаются равными от 3,5 до $5D_0$, крутизнокрутые с $D_0 = 40-80$ мм принимаются радиусом, равным $2D_0$; для $D_0 = 100-400$ — радиусом, равным $1,5 D_0$; сварные с $D_0 = 150-1600$ — радиусом от D_0 до $1,5 D_0$.

Плавные компенсаторы однофланцевые (рис. 1-21) и двухфланцевые (рис. 1-22) изготавливаются по типовому проекту серии № 4903-6, разработанному институтом Мостыроост и Печнироостпромм.

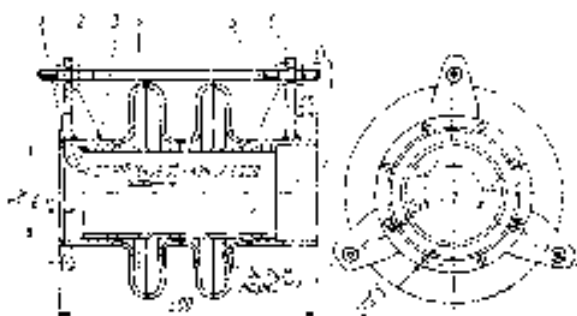


Рис. 1-21. Однофланцевый диафрагменный компенсатор

1 — фланец (1 шт.); 2 — болты (8 шт.); 3 — патрубок (2 шт.); 4 — прокладочный (1 шт.); 5 — диафрагма (6 шт.); 6 — болты (13 шт.); 7 — стакан

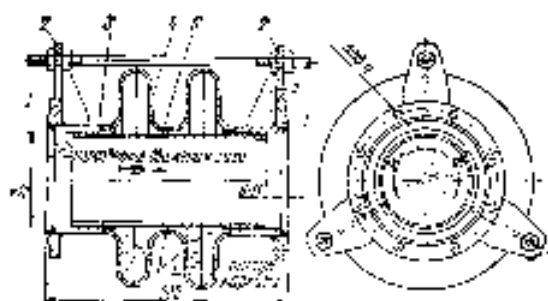


Рис. 1-22. Двухфланцевый диафрагменный компенсатор

1 — фланец (2 шт.); 2 — болты (6 шт.); 3 — патрубок (2 шт.); 4 — прокладочный (1 шт.); 5 — стакан (1 шт.); 6 — диафрагма (6 шт.)

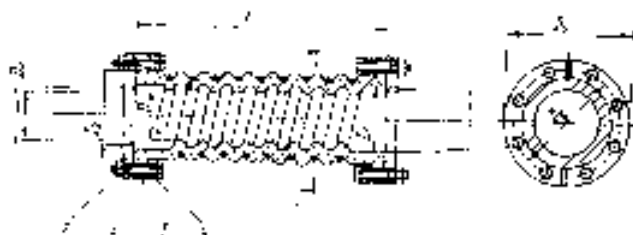


Рис. 1-23. Резьбовой компенсатор

1 — резина; 2 — фланец; 3 — болты; 4 — стакан

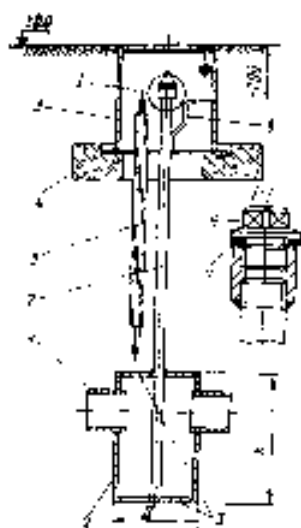


Рис. 1-24. Сборник конденсата низкого давления $D_1 = 50 - 150$ мм

1 — штуцер; 2 — изолирующая трубка; 3 — электрод заземления; 4 — подушка под большой хвост; 5 — большой сарайный хвост; 6 — пружина диаметром 25 мм; 7 — пружина; 8 — контактная пластина; 9 — корпус

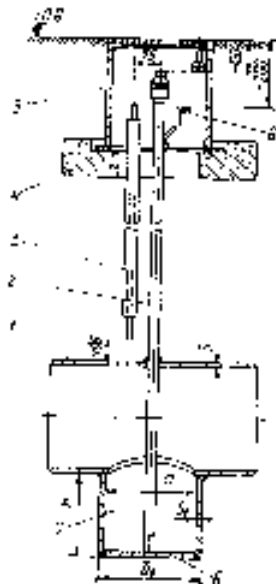


Рис. 1-25. Сборник конденсата газа среднего давления $D_2 = 200$ мм и выше

1 — газопровод; 2 — изолирующая трубка; 3 — большой сарайный хвост; 4 — железобетонный подушка; 5 — электрод заземления; 6 — контактная пластина; 7 — корпус сборника конденсата

Компенсаторы испытываются на прочность при условном давлении $P_y \leq 6 \cdot 10^5$ Па давлением воды $4,5 \cdot 10^5$ Па и для компенсатора $P_y \leq 6 \cdot 10^5$ Па давлением воды и $7 \cdot 10^5$ Па и на прочность давлением воздуха, равным рабочему давлению газопровода.

После монтажа компенсатора тайки на тросах отпустить на величину не менее полной компенсирующей способности.

Пример условного обозначения однофланцевого компенсатора на $P_y \leq 6 \cdot 10^5$ Па с присоединительными размерами фланца на $P_y \leq 10 \cdot 10^5$ Па $D_2 = 200$; компенсатор 6-200-1/10.

Резиноманжетный компенсатор (рис. 1-23) устанавливается на подземных газопроводах низкого и среднего давления до $3 \cdot 10^5$ Па в коллекторах с запорным устройством. Компенсатор обеспечивает удлинение до 150 мм от изначального монтажного состояния.

Конденсатосборники. В зависимости от давления газа конденсатосборники подразделяются на две категории:

а) низкого давления $P \leq 0,05 \cdot 10^5$ Па;

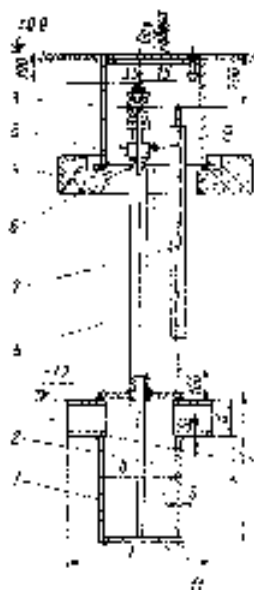


Рис. 1-26. Сборник конденсата для осушенного газа $D_2 = 50-150$ $P_T \leq 6 \times 10^5$ Па

1 — корпус сборника конденсата; 2 — внутренняя труба в сборе (исполнение II); 3 — большой сварной хвост; 4 — надушка под большой хвост; 5 — хвостик (исполнение III); 6 — контактная пластина; 7 — электрическая изоляция; 8 — полиэфир; 9 — муфта; 10 — трубка; 11 — днище

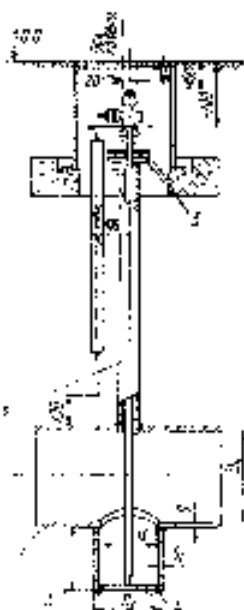


Рис. 1-27. Сборник конденсата $D_2 = 200-500$ для осушенного газа $P_T \leq 6 \cdot 10^5$ Па

1 — корпус; 2 — кожух; 3 — внутренняя труба в сборе; 4 — днище; 5 — поддон; 6 — водосточная труба

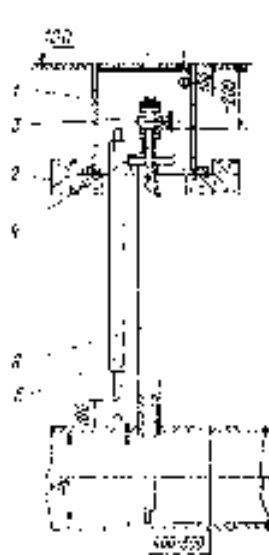


Рис. 1-28. Трубка отвода конденсата на газопроводах среднего и высокого (до 12×10^5 Па) давления

1 — сборник; 2 — водосточная труба; 3 — внутренняя труба в сборе (исполнение III); 4 — контактная пластина; 5 — электрическая изоляция; 6 — корпус

бу среднего и высокого давлений $P_T \leq 6 \cdot 10^5$ Па. Кроме того, сборники конденсата в зависимости от степени влажности газа делятся на две группы: 1) для осушенного газа (рис. 1-24; 1-25; 1-26 и 1-27); 2) для влажного газа.

Конструктивно разработаны два типа сборников повышенной и уменьшенной емкости соответственно для влажного и осушенного газов.

Трубки стыда конденсата для низкого, среднего и высокого давлений до $6 \cdot 10^5$ Па и низкого $P \leq 12 \cdot 10^5$ Па имеют различные конструктивные исполнения.

Сборники конденсата и трубки отвода конденсата снабжены устройствами для замера разности потенциалов между газопроводом и землей.

Сборники конденсата и трубки отвода конденсата среднего и высокого давлений изготавливают в двух исполнениях: соединенные трубки с кожухом: а) паянкой гайкой — исполнение I; б) фланцевым — исполнение II.

Корпусы сборников конденсата испытываются на прочность давлением воды $4,5 \cdot 10^5$ Па для $P_r \leq 3 \cdot 10^5$ и $7,5 \cdot 10^5$ Па для $P_r \leq 6 \cdot 10^5$ Па и на плотность давлением воздуха соответственно $3 \cdot 10^5$ и $6 \cdot 10^5$ Па. В трубках отвода конденсата крапа перед установкой притраивают и испытывают на прочность давлением воздуха, равным $P_{\text{раб}}$.

Подгонка выемки водоотводящей трубки производится при монтаже на месте. Для тяжелых грунтовых условий (глинистые грунты) отводящую трубку принимают диаметром 34×6 , для газопроводов среднего и высокого давлений в тяжелых условиях трубу кожуха принимают диаметром 57×6 .

Сборники конденсата и гидрозатворы изготавливают в заводских условиях по действующим нормам и техническим условиям.

Трубки для удаления и залива воды изготавливают из цельных (без поперечных изгибов) бесшовных труб по ГОСТ 8734—58 и ГОСТ 8732—70.

Сборники конденсата и гидрозатворы, включая трубки для залива и удаления воды, покрывают изоляцией послойно усиленного типа.

Каждый сборник конденсата и гидрозатвор подвергается заводскому стандартному испытанию на прочность и плотность. Сборники конденсата и гидрозатворы снабжаются сваренным на корпусе помером, а также паспортom, подтверждающим соответствие его нормам и требованиям технических условий на изготовление и испытание.

Установка сборников конденсата и гидрозатворов на газопроводе осуществляется строго вертикально (по отвесу) на плотный грунт или на песчаную подушку.

Трубки сборников конденсата и гидрозатворов в грунтах средней и высокой рыхлости засыпают крупнозернистым песком на всю высоту до подшки хвостов торца съёмную опалубку, имеющую внутренний диаметр или сторону не менее 500 мм. В опалубку, оставшейся в грунте, могут быть использованы цилиндры из рулонных материалов (рубероид, толь и др.).

Засыпка сборников конденсата и гидрозатворов грунтом и его граница производится вручную с соблюдением мер предосторожности, исключающих повреждение водоотводящих трубок.

Котеры, защищающие верхнюю часть водоотводящих трубок, устанавливаются на железобетонные опорные подушки с устройством щелевидного основания шириной 20 см.

Корпус гидрозатвора испытывается на прочность давлением воды $3 \cdot 10^5$ Па и на плотность воздухом $1 \cdot 10^5$ Па.

В ряде случаев вместе сбирничков конденсата на низком, а также на среднем и высоком давлениях (до $12 \cdot 10^4$ Па) ставят трубки для отвода конденсата (рис. 1-28). Трубки на газопроводах низкого давления устанавливают без кожухов и креплений. Трубки для отвода конденсата на газопроводах монтируют под колен, где они заканчиваются кранами на среднем и высоком давлениях и трубный диаметр 25 мм на низком давлении.

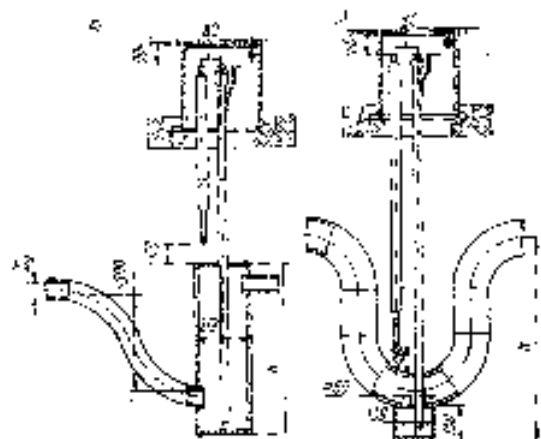


Рис. 1-29. Гидравлический затвор

а — для диаметров 25—50 мм; б — для диаметров 150—300 мм

Трубки, стоящие конденсат, ставят на расстоянии 400—500 мм от нижней точки отсечки уклоном.

Гидравлические затворы. Гидравлические затворы, устанавливаемые на различных сетях низкого давления, разработаны для высоты столба воды $H=600$ мм (с устройством продувки), H равно 500 и 700 мм соответственно для природного и сжиженного газов (без предохранного устройства). Гидравлические затворы (рис. 1-29) снабжены устройством для зазора разности потенциалов между газопроводами и землей.

Люки круглые чугунные; ковшевые литейные и сварные; подушки железобетонные под люки и коверы. Люки чугунные $D_{\text{л}}=500$ и 700 мм (табл. 1-27, рис. 1-30) окрасиваются серой эмалью № 1425, ГОСТ 5971—71.

ЛЮКИ ЧУГУННЫЕ

ТАБЛИЦА 1-27

Размеры, мм			Масса, кг
$D_{\text{л}}$	$D_{\text{к}}$	$D_{\text{в}}$	
500	750	313	130
700	960	732	185

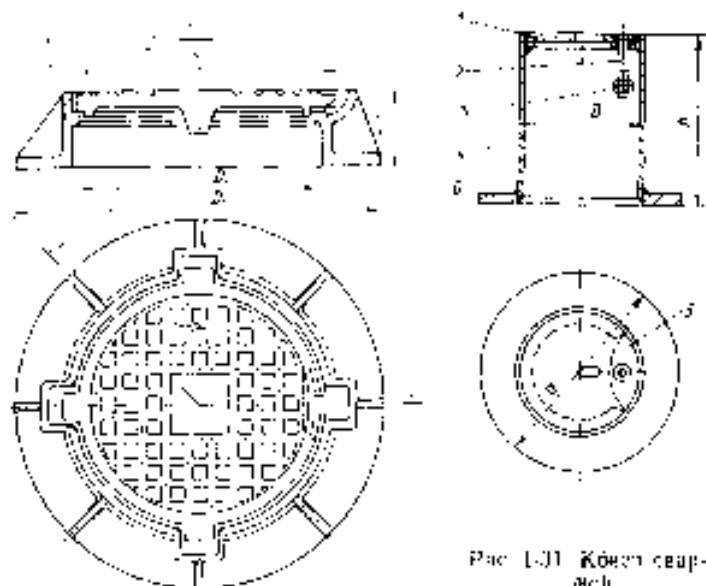


Рис. 1-30. Цилиндр сварной
1 — корпус; 2 — днище

Рис. 1-31. Цилиндр сварной

1 — корпус; 2 — днище; 3 — гirth; 4 — фланец; 5 — nozzle; 6 — nozzle

Корпус большой цистерны с размерами мм: диаметр внутренней днаметр 420, наружный 310 и высота 370. Внутренний диаметр корпуса 310. Размеры корпусов сварных указаны в табл. 1-28, рис. 1-31.

ТАБЛИЦА 1-28

КОРПУСА СВАРНЫЕ

Деталь	Размеры, мм			
	Ø внутр.	Ø фланца внутр.	Ø корпуса	h
Корпус большой цистерны	310	420	9	370
Корпус малой цистерны	150	260	4,5	900

Глава 3. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Электроды. Для ручной электродуговой сварки ответственных конструкций применяют толстобазисные электроды, представляющие собой стержни из сварочной проволоки, покрытые по всей длине, за исключением одного конца, слоем обмазки. Длина оголенного конца (для зажима в держателе) составляет 25—40 мм. Размеры электродов приведены в табл. 1-29.

ТАБЛИЦА 1-29

ЭЛЕКТРОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ СВАРКИ

Диаметр стержня (проволоки), мм	Общая длина, мм	Диаметр стержня (проволоки), мм	Общая длина, мм
1,6	220; 250	5	350; 450
2	215; 250	5	350; 450
2,5	250; 350	8	350; 450
3	250; 350	10	350; 450
4	350; 400 и 450	12	350; 450

Для сварки газопроводов применяют электроды в соответствии с ГОСТ 9466—60 и ГОСТ 9467—60 (табл. 1-30 и 1-31).

Для изготовления электродов используют проволоку Св308 и Св308А по ГОСТ 2246—63.

Сварочная проволока. Проволоку используют для сварки в щелевом флюсе и в среде защитных газов, а также для присадочную проволоку при ацетиленовой сварке. Характеристика стальной сварочной проволоки представлена в табл. 1-32.

При автоматической и полуавтоматической сварке стыков трубопроводов из низкоуглеродистой и низколегированной стали в среде углекислого газа применяют легированную проволоку Св38Г2С.

Флюсы. При сварке трубопроводов под слоем флюса применяют следующие сварочные флюсы АН-348А, ОСЦ-45, АН-60 и керамические КВС-19. Химический состав их приведен в табл. 1-33.

Перед сваркой флюсы прокаливают; влажность флюсов АН-348А и ОСЦ-45 не должна превышать 0,1%. Такие флюсы можно применять при сварке на постоянном и переменном токах. Керамический флюс КВС-19 позволяет производить газарку на постоянном и переменном токах для сварки ржавчины.

Углекислый газ. Углекислый газ согласно ГОСТ 8050—64, должен содержать двуокиси углерода CO_2 не менее 98,5%, а влаги не более 0,1%. При повышении давления и понижении температуры углекислый газ переходит в жидкое, а затем в твердое состояние.

Для технических целей часто используют жидкую углекислоту, при испарении 1 кг которой получают 500 л углекислого газа.

ТАБЛИЦА 10

ТИПЫ ТОЛСТОСТЕННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Тип электродов	Покрытие электрода	Максимальное количество углерода в электроде по методу				Содержание в металле электрода азота, %		Содержание в металле электрода фосфора		Сталь сварочных труб
		электрода, %	по методу	электрода, %	по методу	электрода, %	по методу	электрода, %	по методу	
Э12	русская, углеродистая	40-100	15	8	0,05	0,05	0,05	Магнитоэлектрический	15-18	
Э16	То же	40-100	15	8	0,05	0,05	0,05	Магнитоэлектрический и электрохимический	То же	
		40-100	15	15	0,04	0,01	0,01			
		40-100	20	20	0,04	0,01	0,01			
Э20	бразильская	50-100	15	15	0,05	0,05	0,05	Магнитоэлектрический и электрохимический	42-100 по методу	

ТАБЛИЦА 11

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДОВ

Тип электродов	Марка электрода	Коэффициент удлинения при разрыве, %	Механические свойства электрода при температуре				Характер электрохимического процесса	Положение электрода
			предела прочности, МПа	предела текучести, МПа	отношение предела текучести к пределу прочности, %	угловое расширение, град		
Э12	Э12	7, 2	40-100	30-100	75	15-30	Переходный	Верхний
Э16	Э16	8, 2	40-100	30-100	76	22-30	Переходный	Верхний
Э12А	Э12А	9, 5	40-100	30-100	78	22-30	Переходный	Верхний
Э16А	Э16А	10	40-100	30-100	76	21-30	Переходный	Верхний
Э20	Э20	7, 8	40-100	30-100	75	15-30	Переходный и переходный	Верхний
Э20А	Э20А	8	40-100	30-100	76	18-30	Переходный	Верхний
Э20А	Э20А	9	40-100	30-100	76	20-30	Переходный	Верхний

ТАБЛИЦА 1-30

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ

Марка стали	Содержание элементов, %						
	марганец	кремний	углерод	хром	никель	ванадий	фосфор
Св06 (универсальная)	0,35-0,6	0,3 не более	0,10	0,15	0,30	0,04	0,04
Св08А	0,35-0,6	0,3 не более	0,1	0,1	0,25	0,03	0,03
Св08ГА	0,8-1,1	0,3 не более	0,1	0,1	0,25	0,03	0,03
Св08Г2С (легированная)	1,8-2,1	0,7-0,95	0,11	0,2	0,25	0,03	0,03

Для хранения и перевозки сварочной проволоки используют специальные стальные баллоны, отвечающие требованиям ГОСТа, с испытательным давлением не менее $100 \cdot 10^5$ Па. Баллоны заполняют сжиженной углекислотой 30—80%, из водяной смеси, так как с повышением температуры жидкая углекислота интенсивно испаряется, создавая в баллоне избыточное давление.

Баллоны для сжиженной углекислоты окрашивают в черный цвет, а надпись делают желтой краской.

Углекислый газ получают из сухого льда, который переходит из твердого в газообразное состояние при давлении не более $10 \cdot 10^5$ Па. К сухому льду подпускают под давлением $1,5 \cdot 10^5$ — $2 \cdot 10^5$ Па. Значит, когда давление сухого льда происходит менее интенсивно и давление газа в газификаторе будет меньше $1 \cdot 10^5$ Па, следует прекратить электроподогреватель газификатора.

К достоинствам сухого льда можно отнести высокую степень чистоты получаемого газа, отсутствие в нем влаги, а также уменьшение массы тары в 1,5—3 раза по сравнению с сжиженной углекислотой в баллонах. К недостаткам сухого льда относят большие потери углекислого газа на испарение при хранении его более 2—3 суток.

Кислород. По ГОСТ 5583—69, технический кислород получают двух сортов: сорт А (содержание кислорода не менее 99,2% по объему) и сорт Б (содержание кислорода не менее 98,5% по объему). Количество влаги в кислороде по этому стандарту должно составлять не более $0,007$ г/м³.

Технический кислород доставляют на строительство в стальных баллонах под давлением до $150 \cdot 10^5$ Па. Кислородные баллоны готовят, согласно ГОСТ 949-57, длиной максимум 0,4—0,5 м (табл. 1-31). Цвет баллонов голубой, надпись — черная.

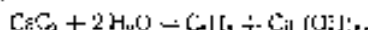
Высотность баллонов определяют продолжением водяной смеси баллона на давление. Наиболее распространены баллоны вместимостью 40 и 110 л давлением $150 \cdot 10^5$ Па баллон в 40 л может вместить 6000 л (6 Нм³) кислорода.

Кислород применяют для газовой сварки и резки металлов.

Ацетилен. Технический ацетилен C_2H_2 по ГОСТ 5457—60, при хранении дает температуру вспышки $3150^{\circ}C$. Ацетилен получают из карбида кальция, который представляет собой твердое вещество темно-серого цвета с фиолетовым оттенком, удельный весом 2,22.

Для сварочных целей ацетилен доставляют в готовом виде в баллонах или получают на месте строительства путем соединения карбида кальция с водой.

Карбид кальция CaC_2 , поставляемый на производство, должен соответствовать ГОСТ 1469—56. При соединении с водой происходит экзотермическая реакция:



Теоретический выход ацетилена из 1 кг химически чистого карбида кальция при температуре $20^{\circ}C$ и давлении 750—133,3 Па составляет 300,8 л. На практике выход ацетилена из 1 кг карбида составляет 230—330 л. Для практического определения выхода ацетилена в зависимости от размеров кусков карбида и его сорта пользуются табл. 1-82.

ТАБЛИЦА 1-82
НОРМЫ ВЫХОДА АЦЕТИЛЕНА НА 1 КГ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

Размеры кусков, мм	Нормы выхода ацетилена, литр	
	при карбиде кальция 1-го сорта	при карбиде кальция 2-го сорта
0—5	250	230
6—20	260	240
16—25	270	250
26—50	280	260

Карбид кальция поставляют в специальных барабанах вместимостью 50—130 кг. Раскупорка барабанов должна производиться с большой осторожностью специальными инструментами, так как может вылететь много ацетилена.

Технический ацетилен соответствует ГОСТ 5457—60.

В баллонах он сжижается при температуре $428^{\circ}C$.

Ацетилен характеризуется при сжижении в баллонах в пределах 2,1—30,7 МПа и в жидком состоянии в пределах 2,2—6,6%.

Готовый ацетилен доставляют на строительство в специальных баллонах под давлением 16—18 МПа. Эти баллоны, наполненные ацетиленом при температурной стабилизации, растворяют в ацетоне, а в баллоны помещают акрилонитрильный перманентный уоль. Ацетиленовые баллоны изготавливают по ГОСТ 5948—60 вместимостью по видам 5, 8, 10, 12, 25, 27, 30, 33, 40, 50, 60 л и окрашивают в белый цвет с красной надписью. Ацетилен применяют для сварки и резки металлов.

Глава 4. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для защиты подземных трубопроводов от коррозии применяют битумные, полимерные мастики и другие покрытия.

Применяемые для изоляции труб материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 15838—60.

Мастика в зависимости от температуры размягчения разделяется на следующие марки:

Марка мастики	Рекомендуемая температура окружающего воздуха при нанесении мастики, °С
МБР-65	от +5 до -30
МБР-75	» -15 » -15
МБР-90	» +35 » -10
МБР-100	» +40 » -5

Мастика должна быть однородной, без посторонних включений и не иметь частиц наполнителя, не покрытых битумом. Мастика при нагревании не должна испаряться и изменять однородность состава.

Мастика должна удовлетворять требованиям, указанным в табл. 1-36.

ТАБЛИЦА 1-36
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
БИТУМО-РЕЗИНОВЫХ МАСТИК

Показатель	Цифры для марок			
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100
Температура размягчения, °С, не менее	65	75	90	100
Глубина проникновения иглы при 25°С в десятых долях мм, не менее	40	30	20	10
Постоянство при 25°С, см, не менее	4	4	3	2

Для изготовления мастики в качестве органического вяжущего применяются нефтяные строительные битумы, соответствующие требованиям ГОСТ 8617—56, и нефтяные битумы для изоляции нефтеслабоприродо, соответствующие требованиям ГОСТ 9812—61. Физико-механические свойства битумов марок ВБ и ББК приведены в табл. 1-37.

В качестве наполнителя для изготовления мастики применяют резиновую крошку соответствующих СХ 51-408-85-68, получаемую из вторичных автомобильных покрышек.

В качестве пластификатора и антисептика применяется зеленое масло по ГОСТ 9985—64.

Рекомендации по составу и приготовлению битумно-резиновой мастики указаны в табл. 1-38.

Каждый из указанных пластификаторов добавляется в количестве 7%, при этом соответственно уменьшается процент битума.

Мастика МБР-100-2 — антистатическая. Состав мастики уточняется в зависимости от свойств применяемого битума.

ТАБЛИЦА 1-3

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИТУМОВ

Показатели	ГОСТ 6617-55		ГОСТ 942-61	
	Марка битума			
	БН-IV	БН-V	БНН-IV	БНН-V
Глубина проникновения иглы при 25°C в десятых долях мм	10-15	5-20	5-10	20 (не менее)
Растяжимость при 25°C, см, не менее	3	1	4	2
Температура размягчения по КнШ, °C, не менее	70	90	75	90
Растворимость в хлороформе или бензоле, %, не менее	99	99	99	99
Потери в массе при 160°C за 5 ч, %, не более	1	1	2	4
Температура вспышки, °C, не ниже	230	230	230	230
Содержание недоокисленных соединений, %, не более	0,3	0,3	0,4	0,2

ТАБЛИЦА 1-3а

СОСТАВ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ МАСТИК

Компоненты	Содержание компонентов в мастике, % по массе				
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100	
				МБР-100-1	МБР-100-2
Битумы: нефтяные, строгие технические для применения для изоляции дорожных поверхностей: БН-IV (БНН-IV) БН-V (БНН-V)	52 —	28 7	94 7	45 10	— 83 12
Резиновая крошка из вулканизированных автомобильных шин по ГС 31 405 83-68	—	—	—	—	—
Добавки: модификаторы — по ГОСТ 2492-61	7	0	—	—	4

Примечание. Для приготовления мастики МБР-75 при отсутствии зеленого масла можно быть использован один из следующих модификаторов: 1) зеленое масло Л и С по ГОСТ 942-61, 2) изотягивающее масло АКН-10 по ГОСТ 1942-61; 3) трансформаторное масло по ГОСТ 16121-62; 4) скипидар по ГУ 1265 (58 р).

К резиновой крошке предъявляются следующие требования, указанные в табл. 1-39.

Битумно-резиновую мастику готовят путем непрерывного смешивания компонентов при температуре 180—200°C (в полумасштабных) или 200—250°C (в заводских условиях) в течение 90—240 мин.

ТАБЛИЦА 1-3

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗИНОВОЙ КРОШКЕ

Показатели	Нормы
Содержание текучим, %, не более	5
Вязкость, %, не более	1,5
Содержание черных металлов после магнитной сепарации, %, не более	0,1
Содержание частиц резиновой крошки:	
размером 1 мм, %, не менее	90
размером 1,6 мм, %, не более	1

Износитель в кусочном и разрыхленном виде добавляя к расплавленному и частично обезвоженный битум.

Пластификатор вводят в битумно-резиновую массу перед окончанием перемешивания перемешивая всю массу до однородного состояния. Состав битумно-полимерной мастики приведен в табл. 1-40.

Состав битумно-минеральных мастик приведен в табл. 1-41.

Наплавляемые составы эмали «Эпиколь» приведены в табл. 1-42.

Наполнители. Для мастик на битумной основе применяют минеральные, органические и полимерные наполнители.

Минеральными наполнителями являются чистый доломит, перлит и нефелиновый шпат или доломит с содержанием окислов битума 4—8%.

Резиновая крошка является органическим наполнителем.

Наружные и армирующие обертки. В качестве наружной обертки могут быть использованы пленки ПДБ и ПРДБ, бумага по ГОСТ 17176-71, гидроизол по ГОСТ 7415-65, стекло, рубероид по ГОСТ 15879-70, жидкий по ГОСТ 10290-71, а также бумага меловая по ГОСТ 2226-62 или оберточная марки А по ГОСТ 8213-67.

В качестве материала для армирующей обертки следует применять стеклохолст ВВ-К. Допускается применение неармированного стеклохолста ВВ-1.

Стеклохолст ВВ-К и неармированный стеклохолст ВВ-1 должны соответствовать требованиям нормативно-технических документов или на основании работы объекта.

Липкие полимерные ленты. Для изоляции трубопроводов используют липкие полимерные пленочные материалы.

Грунтовки. В зависимости от вида изоляционного покрытия применяют грунтовки (примеры) для битумной изоляции и клеев, растворенных в бензине для липких пленочных лент на полимерной основе. Физические характеристики грунтовок указаны в табл. 1-43.

Примеры грунтовок: из битума, растворенного в автомобильном (испаривающемся) бензине А-72 (ГОСТ 2084-67), А-76 по ГОСТ 5268-69 в соотношении 1:3 по объему для производства работ в летний период и в соотношении 1:2 с добавлением авиационного бензина Б-70 (ГОСТ 1012-65) при выполнении работ зимой.

ТАБЛИЦА 1-41
СОСТАВЫ БЕТУНО-МИНЕРАЛЬНЫХ МАСТИК

Марки мастик	Температура применения по ГОСТ 15806-66, °С не менее	Содержание компонентов в мастике, % по массе			
		Битум БН-IV по ГОСТ 6817-66 или БНМ-IV по ГОСТ 9812-74	Битум БН-V по ГОСТ 6817-66 и БНМ-5 по ГОСТ 5812-74	минеральный наполнитель	масло зеленое по ГОСТ 2955-64 или лакировочное по ГОСТ 3540-47
I	75—90	75	—	25	—
II	95—103	—	75	25	—
III	65—73	75	—	25	5
IV	60	—	75	25	5

Примечание. Мاستки марок II и IV применяются при пробелочной работе кинжалец премоу.

ТАБЛИЦА 1-42
СОСТАВ ЭМАЛИ-ЭТИНОВЫЕ

Компоненты	Содержание компонентов в эмалевом растворе, %	
	состав I	состав II
Лак этиловый, содержащий не менее 48% сухих веществ	64	68
Асбест крошечный по ГОСТ 12871-67	36	25
Литейный графит	—	5

Характеристики полимерных лакокрасочных материалов

Размеры листов:	
толщина, мм	0,3
толщина слоя лака, мм, не менее	0,1
длины ленты, м, не менее	250-1
Масса в 1 м ² , г	330
Прочность на разрыв, Н/см ²	12-16
Среднее удлинение, %	80
Удельное электрическое сопротивление при 23°C, Ом·м, не менее	1·10 ¹¹
Термостойкость, °C, не выше	50
Устойчивость к воде	20
Адгезия к стали, г/см ² , не менее	100

Травильные растворы. При химическом способе очистки труб применяют растворы ингибированных кислот, которые растворяют окисную и органическую. Составы травильных растворов и режимы травления приведены в табл. 1-44.

Пассиваторы. После травления при химическом способе очистки трубы промывают, а остатки кислот нейтрализуют пассиваторами, составы которых приведены в табл. 1-45.

ТАБЛИЦА 1-43

ГРУНТОВКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Марка клеев и растворов	Объемное соотношение с безопилкой	Удельная вязкость, г (ГОСТ 8400-57)		Плотность, г/см ³
		ОЗ-1	ОЗ-4	
402 в бензине В-70	1:2	32,2	46,3	0,904
5 в бензине	1:5	39,1	45,5	0,798
500-Л в бензине	1:2	14,8	54,7	0,83
402 в бензине	1:1	10,50	38,6	0,83
Полвинилбутиловый 1:1, 1:3	—	15	65	0,771

ТАБЛИЦА 1-44

СОСТАВ ТРАВЯТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И РЕЖИМ ТРАВЛЕНИЯ

Эффективны	Содержание, г/л	Режим работы	
		рабочая температура, °С	время обработки, мин
Серная кислота	200—240	—	—
Примеска (натроща, КС, Ж-1, жидкая сульфолан)	3—5	20—60	5—30
Серная кислота концентрированная	75—110	—	—
То же	110—160	20—60	20—50
Примеска (натроща или жидкая)	3—5	—	—
Серная кислота	100—200	—	—
Хлорный натрощ	300—500	20—60	5—50
Примеска (натроща, КС-1, Ж-1 и др.)	3—5	—	—
Серная кислота	75	—	—
Эмульгатор ОЭ-7 или ОП-10	45	70—72	4—6
Гашеная известь	0,2	—	—
Серная кислота	140—200	—	—
Примеска (натроща или жидкая)	3—5	—	—

ТАБЛИЦА 1-45

СОСТАВ РАСТВОРОВ РАССИВАТОРОВ, ОБЪЕМНЫМИ %

Составляющие раствор	Раствор		
	1	2	3
Кальциевая вода	0	0	5—10
Хромика	0	1	—
Триоксид фосфора	—	1	—
Вода	95	98	95—99

ТАБЛИЦА 11-1

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ГАЗОВЫЕ ПЛИТЫ

Основные параметры и размеры	Стационарные			Переносные	Туристские
	двухгорелочные	трехгорелочные	четырегорелочные		
Тепловая нагрузка горелок стола, Вт.		700±50		—	—
допускаемая нормальная		1800±110		—	1365±110
повышенная		2800±110		—	2800±110
ХГД горелок стола, %, не менее		55		—	50
Тепловая нагрузка горелок духового шкафа, Вт. не более	3500	400		—	—
Длина (глубина) плиты					
Л, мм, не более	600±5	600±5	600±5	—	—
Ширина плиты В, мм	400±5;	500±5;	500±5;	—	—
	450±5;	500±5;	520±5;	—	—
	500±5;	600±5;	600±5;	—	—
	520±5;	650±5;	650±5;	—	—
	600±5;	800±5;	800±5;	—	—
	1000±50	900±5;	900±5;	—	—
		1050±5	1050±5		
Размеры проема духового шкафа, мм, не менее:					
высота	270	280	270	—	—
ширина	330	330	330	—	—
Уголный проход входного конца газопровода, мм	15	15	15	—	—
Высота от пола до оси входного конца газопровода Н, мм	770±5	770±5	770±5	—	—
Резьба входного конца газопровода	Труба 16 мм. кл. 3, ГОСТ 6357-68			—	—
Масса плиты без автоматики и баллона, кг, не более	45	55	60	15	7

На рис. 11-2 показаны условные размеры газовой плиты, Плита ПГФхд.1а с 1973 г. производится Ленинградским заводом газовой аппаратуры. Она создана на базе конструкции унифицированной плиты ГСКУВ «Газоуниверс». Плита снабжена автоматическим электромеханическим зажиганием варочных горелок.

На рис. 11-3 показана трехгорелочная плита «Маринка» с цельноштампованным корпусом. К конструктивным особенностям следует отнести: цельноштампованный корпус, цельносварной духовой шкаф без подвесок, горизонтально-вертикальную конструкцию варочных панелей и цельную горелку духового шкафа с дистанционным регулированием первичного воздуха. Отвод продуктов сгорания из зоны духового шкафа производится через изолирующий короб,

Рис. 11-2. Габаритные
размеры бытовых газо-
вых плит

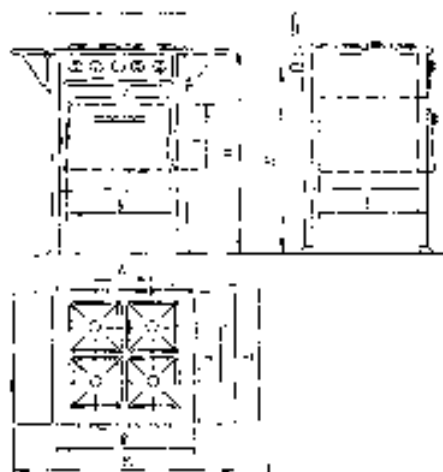
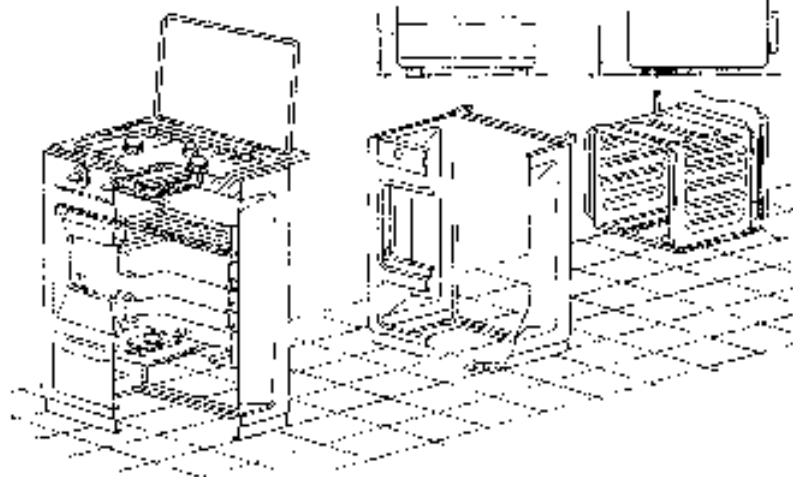


Рис. 11-3. Трехгороч-
ная газовая плита «Мил-
рика» (француз)



выполненный совместно с задней стенкой плиты таким образом, что в него подтекает холодный воздух снизу, которым разбавляются отходящие газы, что предохраняет перенос задней стенки.

2. Газовое оборудование предприятий общественного питания

1. Плиты секционные газовые (ГОСТ 10799—70) с жарочным шкафом — марки ПГС-2-Ш (рис. II-4) и без жарочного шкафа — марки ПГС-2 используют для ступных, ресторанов, кафе и других предприятий общественного питания.

Существующие ресторанные плиты могут переоборудоваться на газ, для этого вместо фронтонного устройства устанавливается блок низкого давления горелок. К блоку относятся «печи-кастрюли» № 1, 18, 19, 21а и 21б, «кленаргит» (большая и малая модели).

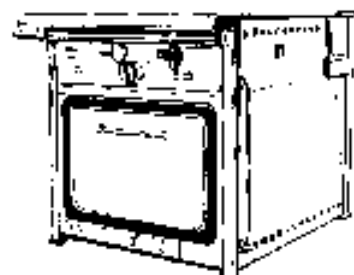


Рис. II-4. Общий вид секционной газовой плиты

Котлы снабжены автоматикой регулирования для поддержания давления пара в пароводяных рубашках. Давление пара регулируют

ТАБЛИЦА II-2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕКЦИОННЫХ ГАЗОВЫХ ПЛИТ

Наименование	ПГС-2-Ш	ПГС-2
Площадь жарочной поверхности, м ²	0,45	0,4
Объем жарочного шкафа, м ³	0,264	—
Средняя температура жарочной поверхности, °C	400—450	400—450
Максимальная температура на жарочной поверхности, °C	350	—
Общий КПД жарочной поверхности, %	51—53	51—53
Потребляемый расход газа при давлении 1200 Па в расчетной температуре сгорания газа 1300°C, м ³ /ч	2,45	2,45
Толщина жарочной поверхности	2,82	—
Толщина жарочного шкафа	—	—
Итого всей плиты	3,27	2,45
Требуемое разрежение в газопроводе перед плитой, Па	Не менее 147	
Габариты плиты, мм		
длина	1080	1080
ширина	765	765
высота	873	513
Масса, кг	250	150

отся с помощью электромагнитного клапана и предохранительного клапана. Автоматика безопасности обеспечивает безопасную работу газовых турбин, для чего в ее системе установлены термометры и электромагнитный клапан.

Технические характеристики пищеварочных котлов приведены в табл. П-3.

ТАБЛИЦА П-3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИШЕВАРОЧНЫХ КОТЛОВ

Наименование	КПГ-400	КПГ-600	КПГ-100	КПГ-250
Диаметр котла (полезный), мм	400	600	1000	2500
Давление пара и паропроизводительность, МПа	0,03—0,10	0,02—0,10	0,04	0,04
Средняя газовая горелка	—	—	—	—
Расход газа при $Q_{\text{н}}=3500$ кДж/м ³ , м ³ /ч	—	—	—	—
в период разогрева	1,25	1,5	3,6	4,5
и приготовления пищи	0,5	0,6	0,5	0,6
Производительность (разогрев), кг/ч	50	50	60	60
Диаметр теплопровода, мм	16	16	25	25
Поверхностная площадь нагрева, м ²	—	—	—	—
природного	2000	4000	2000	2000
искусственного	2000	4000	2000	2000
Максимальное давление в паропроводе, МПа	0,03	0,03	0,03	0,03
Табличные размеры, мм, в мм	—	—	—	—
длина	835	835	1120	1120
ширина	1020	1020	1120	1120
высота	1020	1120	1260	1410
Масса котла, кг	130	140	360	420

Газовый кипяточный конвертерного действия предназначен для кипячения воды. Подожженная рабочая газопроводная джелеза протекает при непрерывном поступлении в него холодной воды и отборе из него кипятка. В истоническое время разогрева распространение по дну котла теплопроводит КПД-200Т. Установка газового кипяточного котла выполняется в соответствии с действующими «Правилами безопасности в газовой промышленности» СНиП П-2-86.

Техническая характеристика кипяточного КПД-200Т

Производительность, л/ч	150—200
Время разогрева воды, мин	20—25
Объем полезного пространства, л	40
Полезный объем (оборота кипения) л	40
Поверхностная площадь, м ²	1,25
Диаметр теплопровода теплопроводит трубы, мм	16
Диаметр разбрызгивателя, мм	20
Табличные размеры, мм	—
длина	835
ширина	1020
высота	1120
Масса кипяточного, кг	130

Газогорелочное устройство квартирного типа должно соответствовать номинальной тепловой нагрузке 23 200 Вт.

3. Бытовые газовые водонагреватели

Бытовые газовые водонагреватели делятся на проточные и емкостные. В емкостных водонагревателях подогрев воды происходит при наличии нагретой воды в баке, а в проточных — нагретая вода непрерывно протекает через трубки змеевика.

Проточные (быстродействующие) настенные водонагреватели с многоточечным разбором воды предназначены для снабжения квартир горячей водой.

Проточные водонагреватели типа КГН, ГНА, Л-1 и Л-3. Проточные водонагреватели унифицированы и выпускаются трех моделей: ВПГ-8 — тепловая нагрузка 9050 Вт; ВПГ-18 — тепловая нагрузка 21 000 Вт и ВПГ-25 — тепловая нагрузка 25 200 Вт. Водонагреватель ВПГ-18 (Л-3) имеет автоматическую блокировку торения основной горелки с пламенем запальника и с протоком воды. Характеристики водонагревателей ВПГ приведены в табл. II-4.

ТАБЛИЦА II-4

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ УНИФИЦИРОВАННОГО РЕДА ВПГ

Технические показатели	ВПГ-8	ВПГ-18	ВПГ-25
Тепловая нагрузка, Вт	9050	21 000	25 200
КПД, %	—	85	—
Теплопроизводительность, Вт	7900	17 500	20 200
Давление воды, МПа	—	—	0,035—0,6
Нагрев воды за 1 мин на 30°C, л	2,3	5,8	7
Габаритные размеры, мм:			
высота	300	740	740
ширина	300	400	600
глубина	215	220	250

Водонагреватели емкостные газовые АГВ-80М, АГВ-120М и АГВ-200 (ГОСТ 16832—69). Емкостные водонагреватели применяются для местного водяного отопления и горячего водоснабжения квартир. Их оборудуют предохранительными устройствами, срабатывающими при увеличении давления выше 0,05 МПа и температуре воды — 105°C, а также автоматикой безопасности и регулирования. Технические характеристики водонагревателей типа АГВ приведены в табл. II-5.

ТАБЛИЦА 11-5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ
ТИПА АГВ (ГОСТ 31002-49)

Технические показатели	Марка водонагревателя		
	АГВ-80М	АГВ-120М	АГВ-300
Рабочая тепловая мощность, Вт	6950	13 900	29 700
Высота бака, мм	80	120	200
Интервал температур нагрева воды, °С	40—90	40—90	40—90
Точность работы терморегулятора, град	±5	±5	±5
КПД, %	80	80	90
Расход газа при $Q_{\text{н}} = 50 000$ Дж/л, л/ч	0,7	1,15	2,3
Попутное потребление для летне воды, мПа	0,0	0,6	0,6
Трубка резьбы присоединительных штуцеров для подвода газа	15	15	20
Длина резьбы	40	40	50
Диаметр патрубка $\phi_{\text{н}}$ для отвода продуктов сгорания, мм	60	100	120
Высота водонагревателя, мм	1340	1600	—
Диаметр водонагревателя, мм	410	490	580
Необходимое минимальное разряжение в дымоходе, Па	1	—	4
Максимальное давление газа перед клапаном, Па	1300—1500	1500—2300	1300—2000
Потребление газа, л/ч	3000	3000	3000
Масса водонагревателя без топлива, кг	84	100	180

Глава 2. ГАЗОГОРЕЛОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА
И РЕГУЛЯТОРЫ

Газовые горелки. Газовые горелки предназначены для подачи к месту горения газа и воздуха, создания условий их перемешивания и воспламенения, а также обеспечения стабилизации flames. Применяются горелки для отопительных печей, водонагревателей, котлов и других газовых приборов.

Горелки классифицируются по: а) типу сгорания газа; б) давлению газа в сети; в) назначению: 1) методу сжигания газа; 2) способу подвода воздуха; 3) конструктивным особенностям и др.

Газовые горелки имеют разные конструкции в зависимости от давления газа, на которых они работают: низким (до 0,005 МПа), средним (от 0,005 до 0,3 МПа) и высоким (выше 0,3 МПа). Промышленность выпускает горелки газовые: диффузионные, инжекционные, горелки с принудительной подачей воздуха и комбинированные.

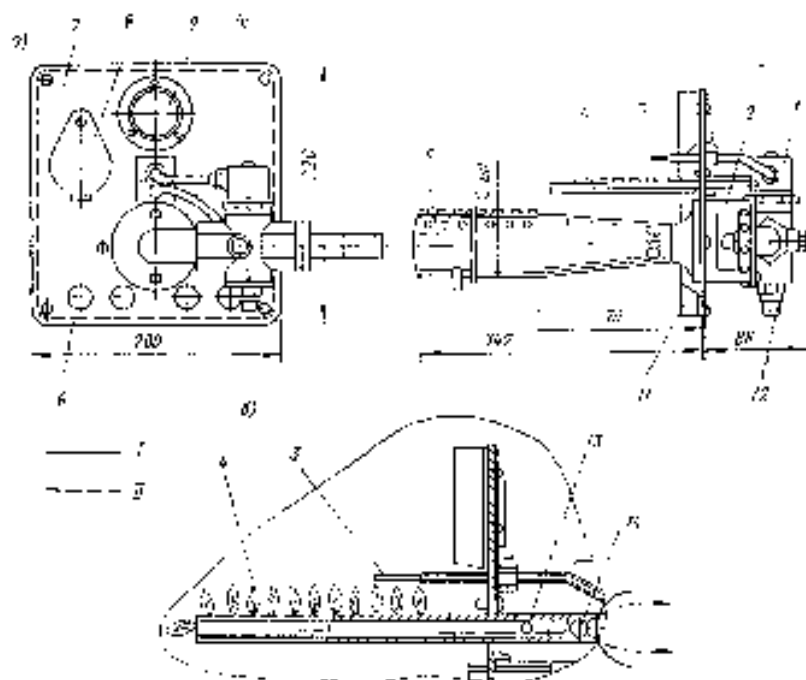


Рис. 11-5. Газовый горелка GK-17

и сообщен вид горелки: 1 — установка трубки Манометра, 2 — воздух; 11 — смесь продуктов сгорания и газа; 1 — электродный клапан, 2 — регулятор первичного воздуха, 3 — термостат; 4 — трубка Манометра (стандартная), 5 — установка горелки; 6 — установка для подвода вторичного воздуха; 7 — тапочный шланг; 8 — клапан для розжига; 9 — смотровое окно; 10 — трубка для подачи газа и запальника; 11 — розетка; 12 — пусковая кнопка; 13 — отверстие для входа в трубку газа и электромагнитного клапана; 14 — отверстие для входа в трубку воздуха (при горизонтальной установке) и для выхода смеси продуктов сгорания и газа (при вертикальной установке в дымоходную печь).

В жилищно-коммунальном хозяйстве наибольшее распространение получили горелки низкого давления.

Газогорелочные устройства для отопительных печей. Газогорелочные устройства имеют следующие модели: ГДП-1,5; GK-17; GK-25; ГУК-1; ГУК-2; ГУК-1М, GK-11К. Основными элементами их являются фронтальная панель, регулируемые горелки, запорный клапан; электромагнитный клапан с термозащитой и разрыв с воздушным устройством (краном).

Газогорелочное устройство GK-17 (рис. 11-5) устанавливается на отопительных и отопительно-варочных печах. Это устройство состоит из типовой панели Манометра, смесителя и защитной автоматики.

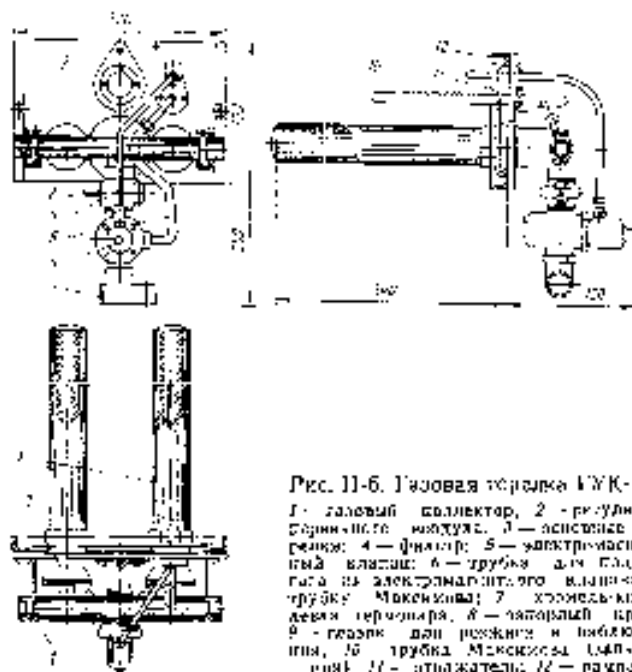


Рис. 11-6. Газовая горелка ГЭК-1М

1 — газовый коллектор, 2 — регулятор давления воздуха, 3 — основное горелочное устройство, 4 — фиксатор, 5 — электромагнитный клапан, 6 — трубка для подачи газа на электромагнитный клапан, 7 — термодатчик, 8 — запорный клапан, 9 — клапан для регулировки и наблюдения, 10 — трубка Маевского (для продувки), 11 — отражатель, 12 — ручка.

Горелка ГДП-1,5 газовая инжекционная низкого давления. Она не имеет автоматики, прекращающей подачу газа при отсутствии тяги в дымоходе. Горелку ГДП-1,5 устанавливают на печах в комплекте с регулятором тяги ЭБМ.

Горелка газовая ГЭК-1М (рис. 11-6) модернизированная, снабженная дополнительно автоматикой тяги в дымоходе. Автоматика состоит из электромагнитного клапана и трубки с термодатчиком.

Горелка газовая ГЭК-ГПТ (рис. 11-7) отличается от горелок ГДП-1,5 и ГЭК-1М конструкцией автоматики безопасности. Автоматика состоит из термодатчика, запорного клапана, рычага-фиксатора с пружиной, регулирующей чувствительность механического клапана.

Технические характеристики газовых горелок для отопительных печей приведены в табл. 11-6.

Горелки для установки в удлиненных топках (рис. 11-8 и табл. 11-7) конструкции Мосгазпроекта имеют шесть моделей.

Инжекционные горелки низкого давления конструкции института Мосгазпроект (рис. 11-8) применяют при установке на газовые котлы котла «Синтез», «Стрелец» (большой модели) и НР.

Для сжигания природного газа в топках котлов и других тепловых агрегатах также применяют:

ТАБЛИЦА 1-5

Показатели	Марка горелки						
	ГК-1, 2	ГК-17	ГК-25	ГК-1	ГК-2	ГК-18	ГК-11Т
Номинальная тепловая мощность, Вт	16 500	14 500	26 750	9900	3300	15 700	15 700
Максимальное давление природного газа перед горелкой, кПа	1000	1500	1500	1000	1000	1000	1000
Давление в газопроводе, кПа							
вместа	100	200	200	160	235	270	210
внутри	100	200	210	200	280	220	250
за ней	165	450	820	405	375	690	370
Удельная	7	6,1	7,2	9,7	12,0	8,5	9

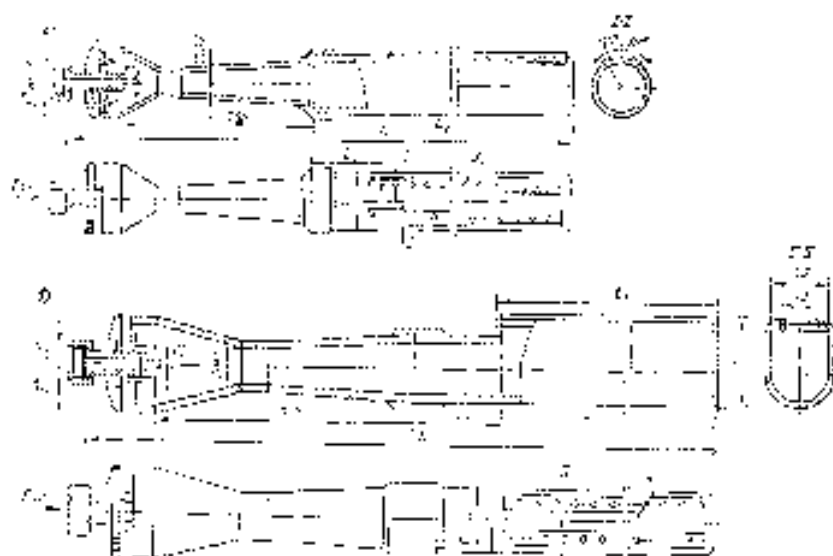


Рис. 1-8. Конструктивные варианты газовых горелок с регуляторами давления и клапанами

а — горелка с регулятором; б — горелка с регулятором и клапаном; в — горелка с регулятором и клапаном и газопроводом

ТАБЛИЦА 13-7

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНЖЕКЦИОННЫХ ГОРЕЛОК
ИНСТИТУТА МОСТАЭПРОЕКТ**

Тип горелки	Температура нагрузки, °C (°F = +32°F + 1,8°C)	Потребл. га- за, м³/ч (Q _{га} = = 135 000 кДж/м³)	Размеры, мм			Коэффици- ент тепло- вого излу- чения вы- ходных отверстий	Масса, кг
			d _с	d _г	L _г		
ГКС-2,5-60	16 150	1,9	3,6	5,5	630	43	4,6
ГКС-3,0-60	20 160	2,4	4,7	6	690	40	7,6
ГКС-3,5-60	20 160	2,4	4,2	5	1060	65	9
ГКС-4,5-60	22 800	2,8	4,6	6	1215	85	11
ГКС-5,0-60	28 000	3,3	5	4,5	1480	106	12,5
ГКС-4,5-60	28 000	3,3	5	6	890	66	9,5

Горелка «Звездочка» предназначена для отопления закрытых лентилируемых помещений с высотой потолка до 3,5 м. Горелка работает на сетевом и сжиженном газе.

Газорегуляторные установки сетевого газа. Техническое оборудование ГРУ состоит из регулятора давления газа с регулятором управления, предохранительно-запорного клапана, фильтра, предохранительно-сбросного устройства, запорной арматуры и контрольно-измерительных приборов с кранами, ползунками и импульсными линиями для автоматического регулирования давления.

Регуляторы давления газа предназначены для снижения давления и автоматического поддержания его на заданном уровне. По принципу действия различают регуляторы прямого и косвенного действия. Регулятор давления газа состоит из измерительного, управляющего (командного) и регулирующего устройств. У регуляторов прямого действия для перемещения регулирующего клапана используют энергию, получаемую при сжатии регулирующего параметра без применения постороннего источника энергии. У регуляторов косвенного действия регулирующий клапан перемещается за счет энергии, получаемой от внешнего, гидро или электропривода.

Регуляторы прямого действия получили наибольшее распространение благодаря простой конструкции и удобству в эксплуатации. Однако они уступают регуляторам косвенного действия по точности поддержания заданного конечного давления.

Регуляторы низкого, среднего и высокого давления типа РДУК. В настоящее время вместо регуляторов типа РДС промышленность выпускает 10 модифицированных регуляторов типа РДУК-2 (рис. 11-16).

Технические характеристики регуляторов типа РДУК-2 приведены в табл. 11-10.

Таблица 11.8

ГОРЕЛКИ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ГИДРОНИК-8

Тип горелки	Номинальная мощность, кВт	Расход газа, м³/ч	Тепловая нагрузка, кВт	Количество теплоносителя, кг	Температура теплоносителя, °C	Размеры, мм	Масса, кг
ГК-1	1500	0,38	9,50	5,478	Полка 120 шт.	1200×170×200	8,5
	3000	0,75	19,00	10,956	Сетка	400×320×150	4,1
ГК-10А	1500	0,38	9,50	10,956	Полка 116 шт.	460×300×144	4
	3000	0,75	19,00	21,912	Полка 150 шт.	Висота 1200—1900	11,8
ГК-20	1500	0,38	9,50	10,956	Полка 116 шт.	460×300×144	4
	3000	0,75	19,00	21,912	Полка 150 шт.	Висота 1200—1900	11,8
ГК-10П	1500	0,38	9,50	10,956	Полка 116 шт.	460×300×144	4
	3000	0,75	19,00	21,912	Полка 150 шт.	Висота 1200—1900	11,8

1. Горелка ГИД-10А заменена ГИД-10 в ГИД-8.

2. Горелка ГИД-10А заменена горелкой ГИД-10 в ГИД-14.

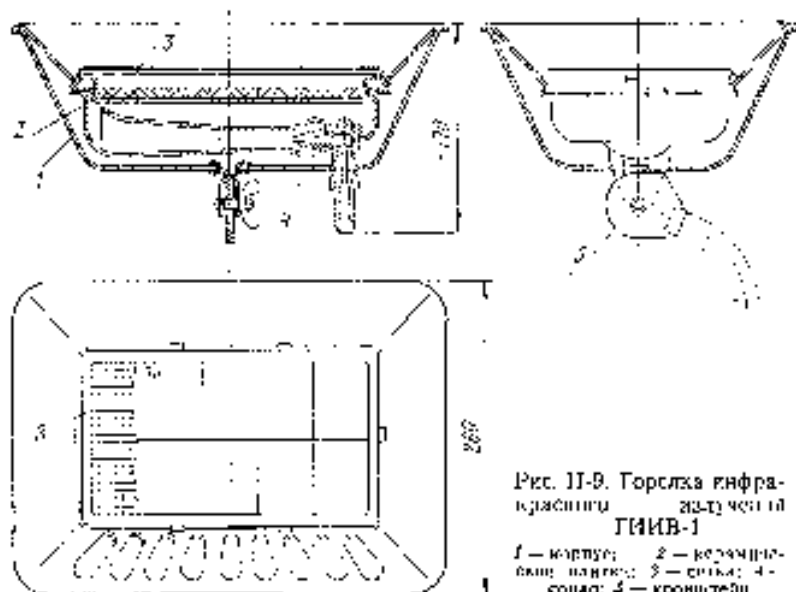
3. В числителе приведены данные для среднего года, в знаменателе — для самого холодного года.

ТАБЛИЦА 11-9

ГОРЕЛКИ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТИПА
«ЗВЕЗДОЧКА», ГНИВ-1, ГНИВ-2 и «МАРС»

Параметры	«Звездочка»	ГНИВ-1	ГНИВ-2	«Марс»
Удельная нагрузка, Вт. на 1 см диаметра	3140/2000	5010/4500	10500/8000	18000/16000
Максимальная рабочая нагрузка, кВт	1000/1500	2000/2500	3500/5000	10000/12000
Средняя максимальная нагрузка при максимальной нагрузке	0,57/0,41 0,18/0,06	0,12/0,10 0,28/0,10	1,00/0,80 0,36/0,20	2,00/0,80 1,00/0,36
Давление газа, Па: рабочее, максимальное	1800/4000 600/2200	2500/3000 790/2500	2500/3000 700/1500	16000/7000 500/1200

Регулятор давления универсальной конструкции Казанцева типа РДУК-2. Регуляторы давления представляют собой статическое инерционное устройство безупречного действия с регулятором управления КН-2 и КВ-2. Регулятор предназначен для регулирования высокого или среднего давлений неагрессивных сред, автоматически поддерживает заданное выходное давление при переменном входном давлении и при изменении расхода газа от 0 до максимальной.

Рис. 11-9. Горелка инфра-
красного излучения
ГНИВ-1

1 — корпус; 2 — горелочная
палочка; 3 — крышка; 4 —
винт; 5 — сопло

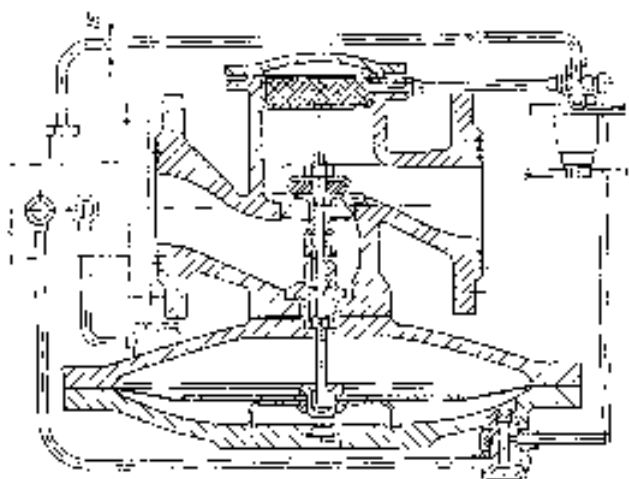


Рис. 11-16. Регулятор газа РДУК

В комплект регулятора РДУК-2 входят следующие основные узлы:

- регулирующий клапан с мембранным приводом;
- регулятор управления пилотом для высокого давления (КД1-2 или КД3-2);
- соединительные трубки и дроссели.

В схеме регулятора давления РДУК-2 регулятор управления является командным прибором, а регулируемый клапан — исполнительным механизмом. Работа регулятора давления осуществляется за счет энергии проходящей рабочей среды.

Регулятор управления (пилот) РД11-1-03 регулирует выходное давление газа в диапазоне 500–110 000 Па. Этот пилот выключается со помощью пружины и диска 1 (диск 1 — диск, изменяющий активную поверхность мембраны).

Регуляторы управления (пилоты) КН-2-00 и КВ-2-00. Регулятором управления служит поршневой статический регулятор давления прямого действия. Он представляет собой мембранную камеру, сверху которой расположена головка (кроссовина), а снизу — регулируемый клапан с пружиной.

Пилот КВ состоит из КН (регулирует диск, уменьшающего активную площадь мембраны) и большого жестяного поршня. Принцип работы РДН КН и КВ аналогичен работе РДУК-2.

Предохранительно-запорные и сбросные клапаны устанавливаются на РДУ перед регулятором давления газа. С газопроводом высокого давления мембранная пружинка соединяется запорный трубопровод. Предохранительная запорная головка автоматически вы-

УДК 621.511.5.01.01

РЕГУЛЯТОРЫ ТИПА РДУК-2

Модель регулятора	Материал корпуса	Давление на входе, МПа	Давление на выходе, МПа	Коэффициент расхода	Пропускная способность ($P_1 = 100$ кПа; $\gamma = 1$ кг/м ³ ; $P_2 = 0,1$ МПа; $\alpha_{\text{вх}} = 1$)	Размеры, мм					Масса, кг
						L	D	H	d	d ₁	
РДУК-2Н-50/25	50	0,005—0,06	16	0,6	300	230	380	250	—	—	45
РДУК-2Н-50/25		0,06—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-100/50	100	0,005—0,06	30	0,6	510	560	470	450	1,5	2,8	80
РДУК-2Н-100/50		0,06—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-100/70		0,005—0,06	70	0,6	1000	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-100/70	—	0,06—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-200/200	200	0,005—0,06	105	0,49	2200	600	600	630	2,0	1,5	300
РДУК-2Н-200/105		0,06—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-200/140		0,005—0,06	140	0,4	3250	—	—	—	—	—	—
РДУК-2Н-200/140		0,06—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание 1. Пропускная способность регулятора: фактически $P_2 = 1,0$ МПа.

2. Регуляторы РДУК-2Н-100/50 и РДУК-2Н-200/140 служат прототипом для регулятора давления не более 0,6 МПа.

3. Допускается изменение для регулятора без модификации 1,2 МПа.

Т а б л и ц а 11

КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВЫХ ФИЛЬТРОВ

Тип фильтра	Присоединение фильтра	$D_{\text{ф}}, \text{мм}$	$\rho_{\text{г}}, \text{кг/м}^3$	Максимальная продуваемая газом скорость, в м/сек		Заборные, мм		Масса в кг при $\rho_{\text{г}} = 1,2$
				до 1,0	до 1,5	ш. входа	ш. выхода	
1000 ГС	Входной муфта	60	1,2	—	1070	60	60	316
1000 ГС	То же	100	1,2	—	2190	60	60	309
1000 ГС	»	150	1,2	—	3010	60	60	276
1000 ГС	»	200	1,2	—	3830	60	60	270
1000 ГС	»	300	1,2; 0,5; 0,3	—	5650	60	60	273
4000 III	Входной с резьбой	50	0,5; 1,2	5000	9120	50 (50)	147 (140)	232
3600 III	»	100	0,5; 1,2	10000	18200	100 (100)	295 (280)	1200
2000 Д	»	200	0,5; 1,2	30300	40150	200 (200)	590 (580)	1200
2000 Д	»	300	1,2	30—2,5	—	60	—	91
2000 Д	»	400	1,2	300	—	100	—	10
2000 Д	»	10	1,6	—	—	200	—	145

Глава 3. УСТАНОВКА И ПРИБОРЫ ДЛЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

1. Баллонные установки

Баллонные установки сжиженных топливных газов применяют для газоснабжения отдельных квартир, небольших домов и коммунально-бытовых предприятий. Они состоят из баллонов, регулятора давления, газовых приборов и соединительных трубопроводов. Баллонные установки бывают индивидуальные и групповые. Индивидуальные установки делают на стационарном и переносном. В стационарных установках применяют баллоны вместимостью 27—80 л. Переносные баллоны имеют вместимость 5—12 л. Технические требования к проектируемым газобаллонным установкам сжиженного газа содержатся в СНиП II-Г.12-65 «Газоснабжение. Газорегуляторные станции. Баллонные и резервуарные установки сжиженного газа. Нормы проектирования».

Газовый сосуд, работающий под давлением, имеет горловину с запорным вентилям и резьбой для соединения и транспортирования сжиженных углеводородных топливных газов, по ГОСТ 10136—62 и ГОСТ 30148—75. Баллоны для сжиженных газов изготовляют и эксплуатируют в соответствии с ГОСТ 15860—70, а также Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

В настоящее время в эксплуатации находятся баллоны с характеристиками, указанными в табл. II-13.

ТАБЛИЦА II-13

ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЛЛОНОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Вместимость баллона, л	Масса, кг		Общая масса, кг	Масса остатка, приходящаяся на 1 кг топлива, кг/кг
	баллона	газа в баллоне		
1	1,1	0,08	1,48	2,9
5	4,5	1	6,6	2,25
27	14,5	11,5	26	1,25
43	20	17	37	1,18
46	22	19	41	1,16
50	23	21	44	1,09
58	21,4	23	47	1,04
80	31,5	34	64,5	0,93

Начиная с 1971 г. баллоны для сжиженных газов изготовляют в соответствии с ГОСТ 15820—70 «Баллоны стальные сварные для сжиженных газов на давление 1,6 МПа». Стандартом предусматривается изготовление типов баллонов, приведенных в табл. II-14.

Вместимости и массы баллонов приведены в табл. II-15

Форма и размеры стандартных баллонов приведены в табл. II-16.

ТАБЛИЦА 11-14

ТИПЫ БАЛЛОНОВ

Обозначение типов	Вместимость, л	Конструктивные исполнения
1	2,5; 5; 12; 27	Без обечайки, с воротником
2	19 и 27	С обечайкой и воротником
3	50 и 80	С обечайкой и жалпакки

ТАБЛИЦА 11-15

ВМЕСТИМОСТЬ И МАССА БАЛЛОНОВ ПО ГОСТ 16500-70

Вместимость баллона, л		Масса сжиженного газа в баллоне (пробит), кг, не более	Масса баллона, кг	
номинальная	предельное отклонение		номинальная	предельное отклонение
2,5	- 0,06	1	2,9	- 0,150
5	- 0,125	2	1	+ 0,28
12	- 0,3	6	6	+ 0,42
27	- 0,675	11,4	14,5	+ 1,050
50	- 1,25	21,2	20	+ 1,51
80	- 1,9	24	31	+ 2,203

Примечание. Масса баллона указана без запорного устройства, резьбы и защитных колец.

ТАБЛИЦА 11-16

ФОРМА И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ СТАНДАРТНЫХ БАЛЛОНОВ
(РИС. 11-12)

Номинальные размеры, мм	Вместимость баллона, л					
	2,5	5	12	27	50	80
D	300	222	232	288	299	291
S	3	2	2	3	2	3
D_1	200	200	200	270	288	299
D_2	135	155	155	228	—	—
D_3	160	160	160	230	—	—
H	315	285	470	575	560	1400
H_1	236	197	381	474	520	1275

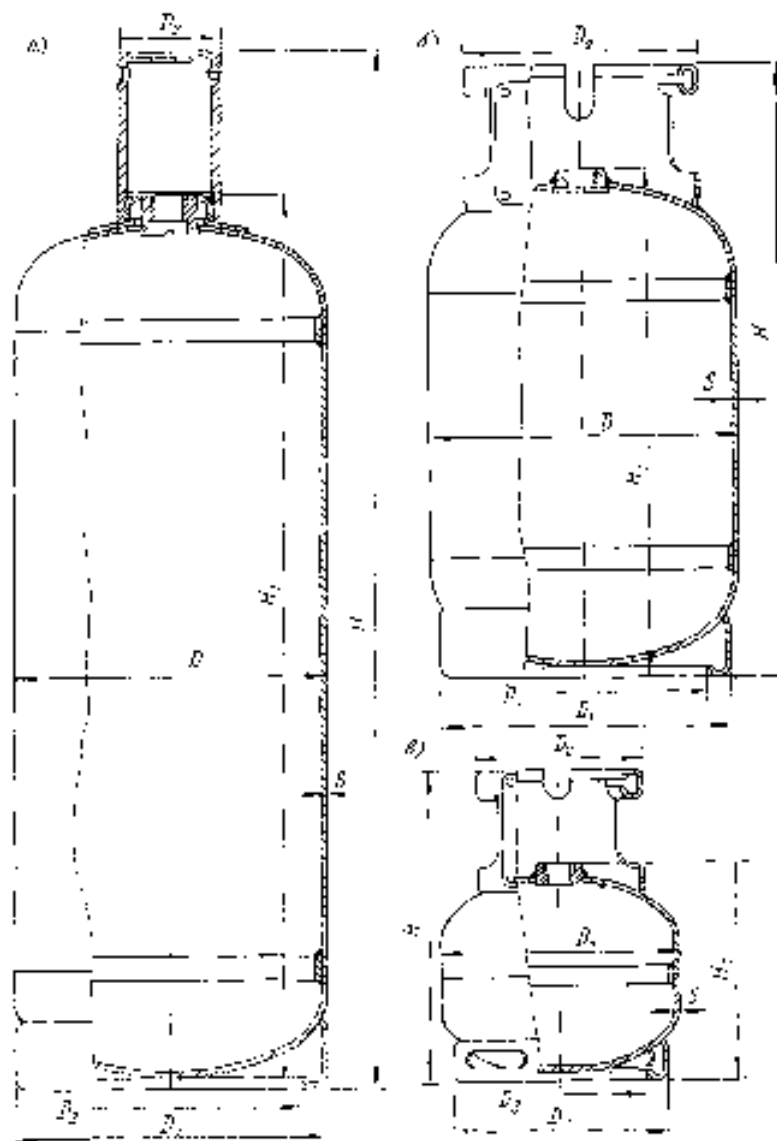


Рис. 11.17. Стенные емкости безоточные для хранения газов
 а — вертикальные, 20 и 30 м; б, в — горизонтальные, 10 и 20 м; д — часть емкости
 30 м

Поружаную поверхность баллона покрывают грунтовкой п окра-
 шивают атмосферостойкой краской зеленого цвета В табл. 11-17
 приведены основные сведения об используемых материалах для
 окраски баллонов.

ТАБЛИЦА 11-17

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВРЕМЯ ИХ СУШКИ

Материал	Естественная сушка		Искусственная сушка	
	температу- ра, °С	время, ч	температу- ра, °С	время, мин
Цент. полиэф. олиф. эмаль НЦ-132, НЦ-133	18—20	3	60	20
Полиэф. олиф. эмаль ПФ-115 (использ. для покраски оборудования)	18—20	24	40—50	300
Полиэф. олиф. эмаль ПФ-133 (использ. ФСК-28)	18—20	24	90	90
Грунт — преобразователь ржав- чины ПА-111 Грунтовка Б ПА-612	18—20	1	60	20

Каждый баллон имеет паспортную табличку, на которой ука-
 заны следующие данные: тип баллона, номер, дата (месяц и год)
 изготовления (выпущено) в сроки след. даты: следующего рабочего
 давления, предельного рабочего давления, вместимости (л), мас-
 сы наполненного баллона (кг), массы баллона с газом (кг), клеймо
 ОТК, номер стеллера.

В производственных установках баллоны размещают в помеще-
 ниях, в которых установлены газовые приборы, а также в шкафах
 с вентиляцией воздуха. В помещениях допускается размещать не более
 одного баллона вместимостью 50 л или двух баллонов вместимостью
 27 л (один запасной). В жилых и общественных помещениях
 размещение баллонов не допускается по условиям безопасности.

Баллоны, расположенные в помещении, должны находиться не
 ближе 0,5 м от газовой плиты или газовой к. м. от радиаторов
 отопления или печи. Расстояние от баллона до радиатора отопления
 или печи может быть уменьшено до 0,5 м при установке запяна,
 предохраняющего баллон от перегрева, при этом расстояние меж-
 ду экраном и баллоном должно составлять не менее 10 см. Балло-
 ны могут размещаться также в специальном шкафу, установленном
 в кухне.

На рис. 11-13 изображен шкаф для газовой трехконтурной
 плиты оборудованной специальным шкафом для размещения бал-
 лона вместимостью 27 л. Также плиты сбалансированной кон-
 струкции, установка вместимостью газа в баллонах и газовой ста-
 нции. Остальные они размещаются в долах высотей не выше двух
 метров.

На рис. 11-14 изображена установка баллона вместимостью
 50 л с регулятором давления РДК-2 и газовой плиты на кухне.

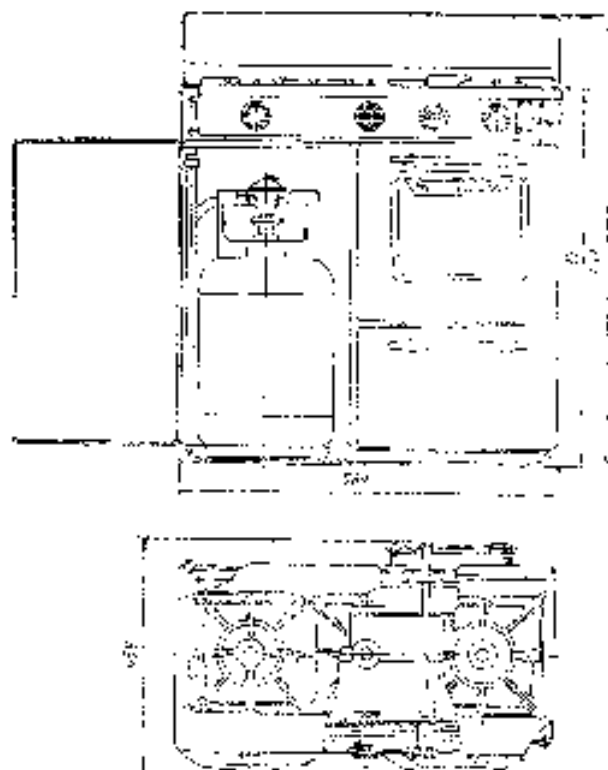


Рис. 11-13. Газовая плита ПБ-3/2 со встроенным баллоном

Однобаллонная установка такого типа получила распространение ввиду простоты монтажа и небольшого затрат металла.

На рис. 11-15 изображена установка двух баллонов вместимостью 27 л и газовой плиты на кухне.

Расположение баллонов на кухне позволяет иметь в течение дня достаточную газификацию сжиженного газа, содержащего большое количество бутана. К недостаткам расположения баллонов внутри помещений следует отнести повышенную пожарную и взрывоопасность полезной площади кухни.

Вне зданий баллоны устанавливают в шкафах или под кожухом, закрывающим верхнюю часть баллона и регулятор давления. Шкафы имеют прорези для проветривания.

На рис. 11-16 представлен общий вид шкафной установки на два баллона. Баллоны в шкафах устанавливаются у стен зданий не ближе 0,5 м от дверей и окон первого этажа и 3 м от окон

и дверей нескольких и отдельных этажей, а также холодильных установок и нагревательных. Не допускается размещение индивидуальных газифицированных установок у выходов из лестничных клеток, у боковых выходов из помещений, со стороны главных фасадов зданий, в пределах с инженерным движением транспорта.

Многоэтажные баллонные установки сжиженного газа для бытового так же, как и промышленные для производства общественных зданий и коммунально-бытовых объектов, при этом в кухнях расположенных непосредственно под баллонными палатами, аудиториями и классами учебных заведений, а также под фойе, зрительными, обслуживающими торговыми залами, установкам баллонного сжиженного газа не допускается.

Газопроводы, прокладываемые в жилых помещениях к газовым приборам, должны иметь минимальную длину и выходящие на кларке. Резьбовые соединения допускаются только в местах присоединения арматуры и приборов.

Присоединение баллонов к стальным газопроводам и регуляторам давления производится с помощью специально изготовленных трубчатых переходников из стали или нержавеющей стали. Баллоны внутри помещений жестко присоединяют к регулятору давления, который имеет такое же соединение со стальным газопроводом. В качестве гибких трубопроводов на баллонных установках, расположенных в помещениях применяют различные материалы рукава по ГОСТ 18498-73, тип В (баллонистический) на рабочее давление до 1 МПа или по ГОСТ 9356-80, тип II на рабочее давление до 0,6 МПа. Присоединение газопроводов сжиженных газов, в технических подпольях, коридорах и помещениях не разрешается.

В жилых домах газопроводы должны проходить в нежилые помещения, доступные для осмотра газопроводов (кухни, лестничные площадки и коридоры).

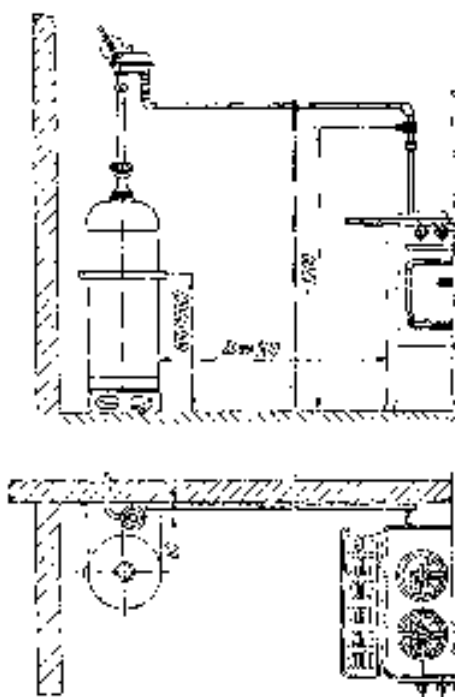


Рис. П-14. Установка газовой плиты и баллонов со сжиженным газом на кухне

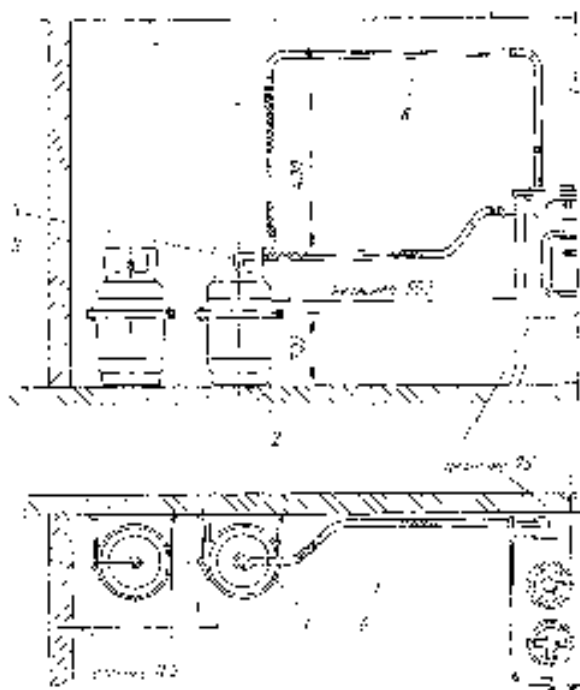


Рис. 11-15. Установка газовой плиты и двух баллонов вместимостью 27 л со сжиженным газом (а. кухня)

1 — проходы для пропана; 2 — баллон 27 л; 3 — газовое устройство № 3; 4 — редуктор давления «Зениток»; 5 — редукция левой рукой № 10; 6 — труба; 7 — газовая плита

При установке газовых плит, снабжаемых газом от баллонных установок, должны выполняться следующие условия:

а) расстояние между газовой плитой или газовой и стеной, считая от края перфорации плиты или стены, должно быть не менее 5 см, а между плитой и перфорацией стены должно быть свободным проходом не менее 1 м;

б) в кухнях с деревянными перегородками стенами и мест установки плит, плиток, должна предусматриваться защита стен штукатуркой, асбестовой, кровельной сталью по листу асбеста толщиной 3 мм или ветоши, протекционному, каменным раствором, при установке плит защищаются выносятся от пола и при установке плиты от верхней его поверхности и должна иметь плиты габариты длиной или шириной 10 см с торцов и 10 см сверху;

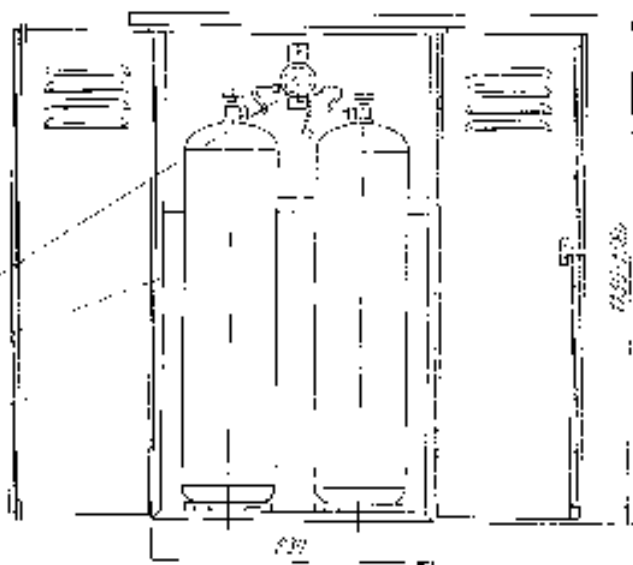


Рис. П-10. Двухбаллонная сварочная установка

1 — сварочный баллон; 2 — баллон, содержащий O_2 , CO_2 и Ar — регулятор давления ГДР-5

и) деревянные конструкции, на которые устанавливаются газаны, должны быть из кровельной стали по ребру, расстояние от вертикальной боковой стенки двуклапчатого шкафа до деревянных стоек встроеной мебели, принимается не менее 10 см.

Баллонные установки нашли широкое применение в промышленности при резке, сварке металла, а также для использования газа в инфракрасных печах. В печах и прокатных станах для нагрева металла применяются также не более десяти баллонных установок сварочного газа для резки, сварки и других видов газосварочной обработки металла. При этом баллоны должны размещаться в местах, где исключена возможность повреждения их внутренними газами, сгоранием, быть защищенными от брызг металла и источников тепла, способных повысить температуру баллонов свыше $45^\circ C$. Обогревательная установка не должна мешать производственному процессу. При ручных работах к баллону, снабженному редуктором, присоединяют одну горелку или резак.

Использование передвижных и стационарных установок с горелками инфракрасного излучения, работающих на сварочных газах, в производственных помещениях и открытых площадках не разрешено.

Для потребителей со значительным расходом газа применяют стационарные баллонные установки.

Общая вместимость баллонов одной групповой установки для жилых, общественных зданий и коммунально-бытовых потребителей не должна превышать:

при размещении баллонов у стены здания	600 л
10 кв. м с расстоянием от здания	1000 "

Около общественных зданий, а также на коммунально-бытовых объектах у одного здания разрешается размещать только одну групповую установку, а около жилого дома — не более трех с разрывом между ними не менее 15 м.

Общая вместимость баллонов групповой установки для промышленных и коммунальных предприятий не должна превышать:

при размещении баллонов у стены здания	1000 л
10 кв. м с расстоянием от здания	1500 "

На рис. II-17, II-18, II-19, II-20 представлены общие виды групповых шкафов баллонных установок на 4, 6, 8 и 10 баллонов.

На рис. II-21 изображено размещение шести баллонов в шкафу и подключение их к газопроводу.

На рис. II-22 показан общий вид регуляторной установки, устанавливаемой в шкафы баллонных установок. Регуляторная установка оснащена регулятором давления типа РД-32МЖ4 с диаметром сопла 4 мм. Для защиты газопровода и газовых приборов от аварий в случае нарушения нормальной работы регулятора баллоны из газопровода перед регулятором устанавливаются предохранительные запорные электро-запорный клапан типа ПЗК-92, характеристика которого приведена в табл. II-16.

Групповые баллонные установки размещают у глухих (не имеющих окон и дверей) несгораемых стен или в разрывном от зданий и шкафов (рис. II-23) под козырьком или в специальном строении.

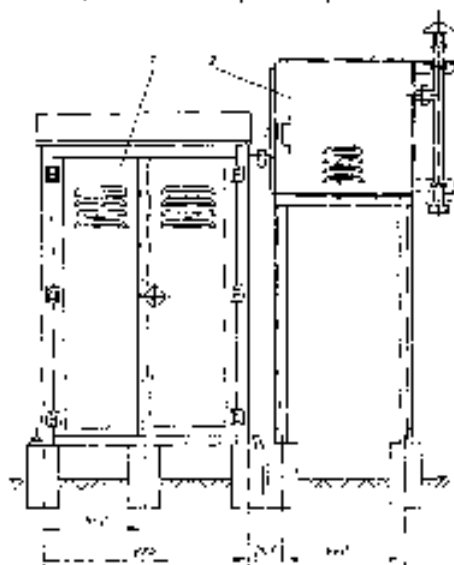


Рис. II-17. Групповые шкафы установок на четыре баллона

1 — шкаф на четыре баллона без двери; 2 — шкаф на четыре баллона с дверью

Рис. 11-15. Групповая шкафовая установка на шесть баллонов

1 — шкаф на шесть баллонов; 2 — парная регулирующая установка

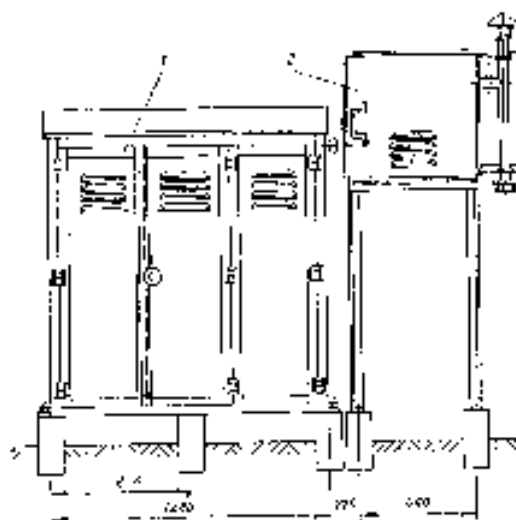
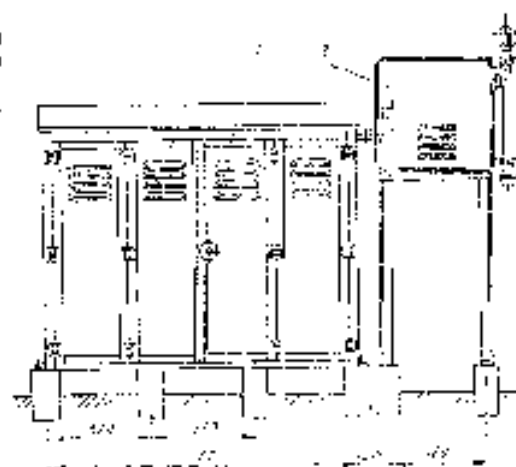
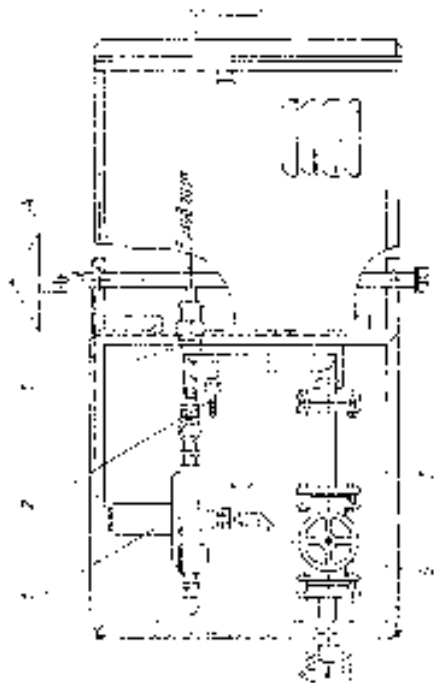


Рис. 11-19. Групповая шкафовая установка на восемь баллонов

1 — шкаф на восемь баллонов; 2 — парная регулирующая установка; 3 — шкаф для литейной установки





11-22. Шкафчик за сигурност за деца

[illegible]

Рис. 11-21. Расположение шести баллонов и верблюд

Содержание

ТАБЛИЦА 31-38

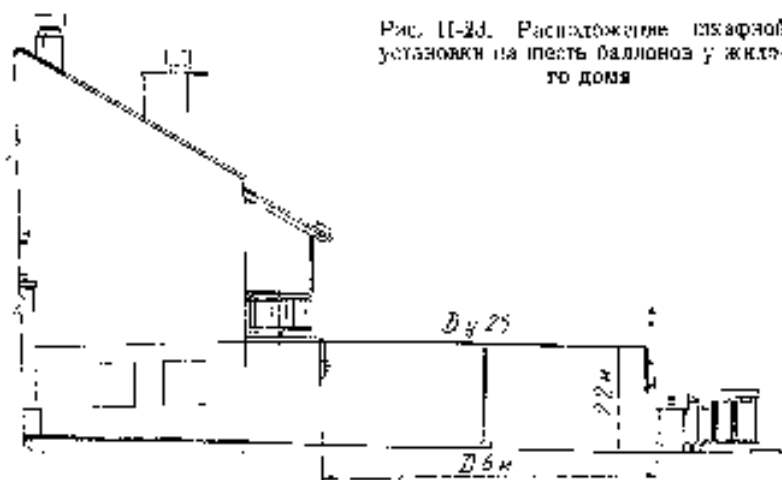
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-ЗАПОРНОГО КЛАПАНА ТИПА ЛЗК-32

Входное давление, МПа	Условный проход, мм	Давление срабатывания, МПа		Строительные размеры, мм		
		верхнее	нижнее	длина	ширина	высота
1,6	32	0,001 - 0,07	0,001 - 0,01	180	220	253

Минимальные расстояния от групповых баллонных установок до зданий и строений принимают следующие:

зданий, административных, лечебных и детских учреждений, учебных заведений, театров, кинотеатров и т. п. независимо от степени огнестойкости зданий	20 м
жизла, планированные и другие здания и строения:	
I и II степени огнестойкости	8 м
III и IV	10 м
IV и V	12 м
временные строения, склады, обочины автомобильных дорог (строительные склады, навесы и т. п.)	6 м

Рис. 11-26. Расстояние газовой установки на шесть баллонов у жилого дома



Строения или пристройки для размещения групповых газобаллонных установок выполняются из негорючих материалов, огнотехнически с покрытием легкого типа без подвалов и чердака. Отопление помещений водяное или паровое низкого давления. Вентиляцию с патентованным воздухообменом выполняют с учетом удаления воздуха из нижней и верхней зон, а освещение — во взрывобезопасном исполнении.

Установка шкафов групповых баллонных установок производится на монолитные фундаменты. Вокруг фундаментов шкафов устраиваются отмостки шириной не менее 0,5 м.

Применение различных типов газобаллонных установок кроме соблюдения безопасности в газовом хозяйстве определяется положением общественных учреждений газового хозяйства в зависимости от местных условий и состава газа, используемого для газоснабжения. Для баллонных установок применяют при газоснабжении жилых домов с количеством квартир не более 12. Однобаллонные установки с безопасной вместимостью 50 и 27 л применяют в жилых домах высотой не более двух этажей и при наличии в установленном пункте склада баллонов.

Газоснабжение жилых домов с количеством квартир от 12 до 30, а также лечебных и учебных заведений с расходом газа до 100 кг в месяц, столовых, ресторанов и других объектов общественного питания с количеством потребителей газа до 60 осуществляется на групповых баллонных установках.

Основные характеристики баллонных установок, по данным типового проекта ГС-02-3/66 «Индивидуальные и групповые установки сжиженного газа для жилищного фонда и коммунально-бытовых предприятий», приведены в табл. 11-19 и 11-20.

ТАБЛИЦА 11-19

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОБАЛЛОНЫХ УСТАНОВОК

Типы газобаллонных установок	Вместимость баллонов, л	Объем газа, м³	Масса газа, кг	Оптимальная пропускная способность, м³/ч
Модуль, состоящий из одного баллона на кухне и двух баллонов в запасе для газа под кожухом	50 50; 80 50; 80	16 194; 157 54; 85	— 56; 70 15	0,1 0,4; 0,6 0,4
Групповые на:				
4 баллона	50; 80	204; 260	110; 132	0,3; 1,3
6 баллонов	50; 80	290; 370	142; 165	1,3; 1,8
8 " "	50; 80	351; 436	155; 190	1,8; 2,4
10 " "	50; 80	453; 593	217; 269	2; 3
В отапливаемых помещениях:				
12 баллонов	80	447	—	4,8
15 " "	90	624	—	7,2
20 " "	50	512	—	8
30 " "	50	763	—	12

ТАБЛИЦА 11-20

ПРИМЕРНЫЕ ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ШКАФНЫХ БАЛЛОНЫХ УСТАНОВОК

Наименование работ	Количество 50-литровых баллонов			
	2	4	6	8
Заливка бетоном, м³	2,2	2,5	3,1	4,2
Работы по устройству и монтажу	0,5	0,4	0,4	0,5

Продолжение табл. 11-30

Наименование работ	Количество 50 литровых баллонов			
	2	4	6	8
Устройство пещиной печи (баллоны, м³)	0,1	0,3	0,3	0,4
Внутренняя обшивка (баллоны, погонные футы) (баллоны, м³)	0,7	1,4	1,5	2
Материалы (баллоны, м³)	1,1	2,8	3,7	4,1
Затраты труда, чел.-час	0,1	0,3	0,3	0,4
Потребность в материалах:				
Баллоны, м³	0,05	0,12	0,13	0,17
Баллоны, м³	5	6	8	8

2. Резервуарные установки

Резервуарные установки применяются для сжижения сжиженными углеводородными газами (пропан-бутан) в жилых и общественных зданиях, в коммунально-бытовых и промышленных предприятиях, а также на сельскохозяйственных объектах, отпавляющих сжиженные газы в качестве топлива.

Резервуарные установки могут быть с газонным или жидким расположением резервуаров. Количество резервуаров и установка определяется продолжительностью резервуаров. Производительности резервуаров зависит от условий регазификации (испарения) сжиженного газа.

Для регазификации сжиженных газов требуется тепло окружающей среды или тепло специального теплоносителя. В первом случае регазификационные установки называют установками с естественным испарением, а во втором случае установками с искусственным испарением.

Установки с искусственным испарением могут работать по двум схемам: жидкой (с жидким газом) и газовой (пропан-бутан); проточной (позволяющей получать газы пропан-бутана постоянного состава).

В качестве источников испарителей могут использоваться резервуары с встроенными испарителями (американские регазификаторы, Россия и другие страны), резервуары, установленные в отапливаемых камерах.

В качестве испарителей, работающих по проточной схеме, применяются испарители (те установки различных конструкций системы Гипрогаз, Мосгазпрокт и Ленинградгазпрокт). Теплоту газа в таких испарителях используют горячую воду, электрическую или тепло, горячей воды.

3. Установки с газонным расположением резервуаров

Максимальная проекционная вместимость резервуаров установки с газонным расположением резервуаров, согласно «Правил безопасности в газовом хозяйстве», не превышает 20 м³, а вместимость одного резервуара — 5 м³.

Наземные резервуары при установке у потребителей размещают от зданий промышленных и коммунальных предприятий на следующих минимальных расстояниях.

Для резервуаров технической вместимости

до 2 м ³	25 м
от 2 до 5 м ³	30 »

Для газонаблюдения малых промышленных предприятий и цехов, коммунально-бытовых предприятий и расположенных вне черт населенных пунктов сельскохозяйственных предприятий, туристических баз, дачно-отдыха, санаторных объектов и т. п. применяют следующие групповые резервуарные установки со съёмными резервуарами вместимостью 680, 1000 и 1600 л. Максимальная геометрическая вместимость групповой установки со съёмными резервуарами не может превышать 3,2 м³ на сооружении бетонности. Минимальные расстояния от групповой установки к таким резервуарам до зданий и сооружений принимают по табл. II-21.

ТАБЛИЦА II-21
МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОТ СЪЁМНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ
ДО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Максимальная вместимость, м ³	Вместимость одного резервуара, м ³	Минимальное расстояние, м
1,20	0,63	25
2	1	30
3,2	1,6	40

Минимальные расстояния от резервуаров сжиженных газов до наземных коммуникаций должны приниматься следующие:

Канализация, водопровод, электросети	3,5 м
Водопровод телефонных кабелей и других коммуникаций	4 »
Каналы подземных трубопроводов и кабелей	5 »
Воздушные линии электропередачи	5 »
Воздушные линии телефонов и радиостанционных сетей	8 »
В 2 м от ВЗ	1,5 высоты моря

Съёмные резервуары могут устанавливаться стационарно и перемещаться на автоколёсах. Установки на съёмных резервуарах специальных электрических регуляторов газа расширяет возможности размещения таких установок.

В табл. II-22 представлена техническая характеристика наземных съёмных резервуаров.

Оборудованные резервуары вместимостью 1600 л электрическими регуляторами позволяют получать при эксплуатации резервуара изобару с производительностью, равную 10 м³/ч, не зависящую от содержания бутана в газе и температуры окружающего воздуха.

ТАБЛИЦА 11-22

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЪЕМНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Показатели	Геометрические характеристики, л		
	600	1000	1600
Подъемная емкость по шкале, л	600	800	1310
Условный диаметр, мм	800	800	800
Габаритные размеры, мм:			
длина	1502	2062	3252
ширина	312	312	312
высота	1126	1126	1126
Масса пропанового резервуара, кг	247	333	464
Масса резервуара с газом, кг	307	393	524
Рабочее давление, МПа	1,6	1,6	1,6
Максимальная допустимая температура при давлении, °С			
+30°С	0,6	0,9	2,7
+20°С	—	—	0,6
+10°С	—	—	10,4
+0°С	—	—	14
+10°С	—	—	17

В табл. 11-23 приведены технические характеристики регазификатора типа РЭН-1,6-10.

ТАБЛИЦА 11-23

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГАЗИФИКАТОРА РЭН-1,6-10

Рабочее давление, МПа	Производительность, м³	Мощность, кВт	Напряжение, Вт	Расход электроэнергии, кВт·ч/м³
1,6	10	3,5	220	0,35

Общий вид съемного резервуара РС-1000 с регазификатором типа РЭН-1,6-10 представлен на рис. 11-24. Съемный резервуар состоит из сосуда 1 объемом 1300 л, прибора управления, находящегося под кожухом 2, регазификатора РЭН-1,6-10, состоящего из электронагревателя ЭН11-12 3, электроконтактного манометра во взрывобезопасном исполнении типа ВЭ16РВ 4 и электрошкафа 5. Расположение арматуры на резервуаре показано на рис. 11-25. Каждый резервуар оборудуется манометром 1, магнитным указателем уровня 2, указателем уровня минимального давления 3, вентиляцией паровой фазы 4, регулятором давления типа РДС-1-10 6, предохранительным клапаном 7, контрольным вентилем 8, расходным вентилем 9. Для снижения давления газа из съемных резервуаров устанавливается регулятор давления типа РДС-1-10, включающий первой ступенью регулирования давления и поддерживающий давление газа за регулятором в пределах 0,07—0,2 МПа. Для второй

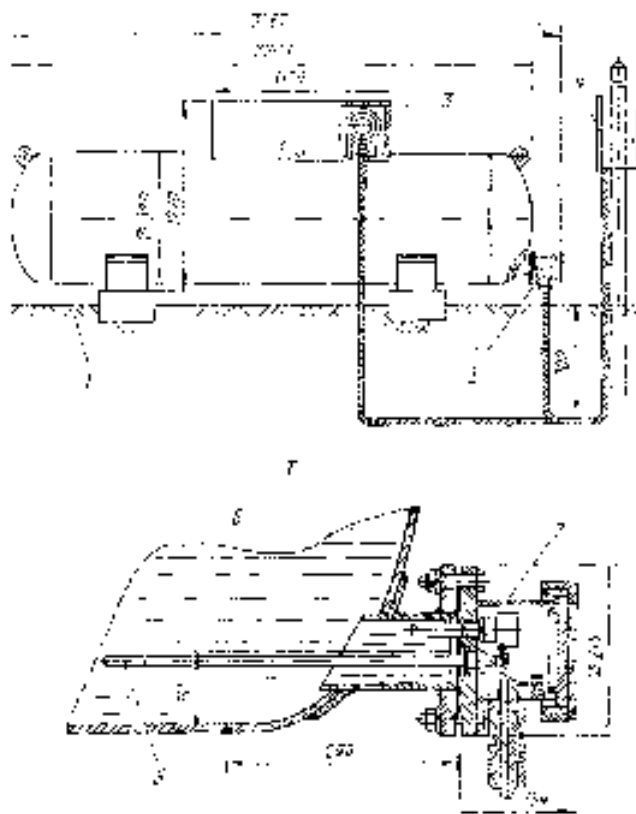


Рис. 11-24. Снежный резервуар РС-1600 с регазификатором

1 — снежный резервуар РС-1600; 2 — измерительная коробка; 3 — манометр ПД-1000; 4 — электрический шкаф; 5 — электроизмеритель ТЭН-12

студента регулирование давления газа устанавливает регулятор давления типа РД-32М.

Регулятор давления РДС-1-10 (рис. 11-25) состоит из стального корпуса 4, крышки 1, штуцера с отверстием 7 и узла мембраны в сборе 5 с клапаном 2. Открытие клапана осуществляется давлением пружины на мембрану, а закрытие клапана — выходным давлением газа свыше 0,2 МПа на мембрану. Газ с высокой стороны подводится через штуцер к попавшему в надмембранное пространство, снижающее давление до заданного, приходящий в штуцер. Настройка регулятора на заданное выходное давление производится с помощью винта 8 путем изменения сжатия пружины.

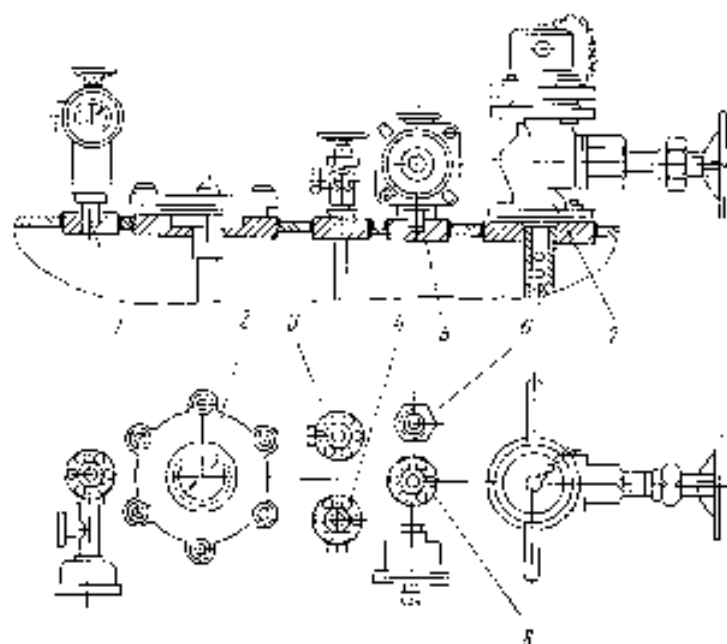


Рис. II-25. Размещение арматуры и приборов на газопроводе РС-1000

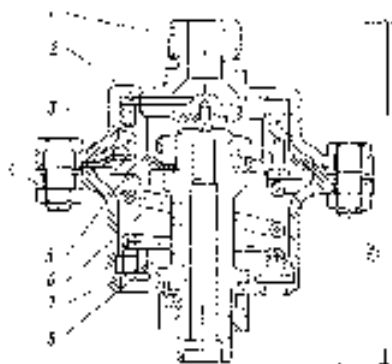


Рис. II-26. Размещение арматуры и приборов на газопроводе РС-10

1 — манометр; 2 — вентиль; 3 — вентиль; 4 — вентиль; 5 — вентиль; 6 — вентиль; 7 — вентиль

4. Установки с подземным расположением резервуаров

Для обеспечения сжиженным газом потребителей коммунального назначения резервуары вместимостью 2,4; 4,0; 10 м³, располагаемые группами. Подземные резервуары устанавливаются на глубине 0,6 м от поверхности образующей резервуара. Максимальная геометрическая вместимость групповой установки с подземным расположением резервуаров должна превышать диаметр бакистности в газовой доминанте. Не должна превышать 50 м³. В отдельных районах, в которых наличие сжиженного газом затруднено экономически целесообразно, геометрическая вместимость установок может быть увеличена до 300 м³, при этом:

а) хранение газа в групповой установке с общей геометрической вместимостью свыше 50 до 100 м³ должно осуществляться в резервуарах вместимостью не более 10 м³ каждый;

б) хранение газа в групповой установке с общей геометрической вместимостью свыше 100 до 300 м³ должно осуществляться в резервуарах вместимостью не более 50 м³ каждый. Резервуары такой установки размещают группами с общей геометрической вместимостью не более 100 м³. Расстояние между группами установок должно быть не менее 50 м.

Минимальные расстояния от резервуаров групповых резервуарных установок до зданий и сооружений различного назначения приведены в табл. II-24.

Таблица II-24

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОТ РЕЗЕРВУАРОВ ГРУППОВЫХ РЕЗЕРВУАРНЫХ УСТАНОВОК ДО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ИХ ГАЗОСНАБЖЕНИИ ОТ ЭТИХ УСТАНОВОК

Здания и сооружения	Расстояние от резервуаров в м при общей вместимости резервуаров, м ³								
	от наземных			от подземных					
	до 2	свыше 2 до 10	свыше 10 до 50	до 10	свыше 10 до 20	свыше 20 до 50	свыше 50 до 100	свыше 100 до 200	свыше 200 до 300
Общественные здания, км	10	—	—	15	30	20	40	40	75
Жилые здания, расположенные на расстоянии не менее 10 м от резервуаров от стенных или колончатых зданий:									
с террасами и эрками	20	—	—	10	10	20	40	40	75
без террасов и эрков	15	—	—	5	10	15	40	40	75
Здания, расположенные на расстоянии не менее 10 м от резервуаров	15	20	25	5	10	15	25	35	45

Техническая характеристика подземных резервуаров, применяемых при газоснабжении указанных потребителей, представлена в табл. II-25.

ТАБЛИЦА II-25

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗЕРВУАРОВ
ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ УСТАНОВКИ**

Показатели	Техническая емкость, м³		
	2,5	5	10
Нормальная вместимость, м³	2,1	4,2	8,5
Работа двигателя, МПа	1	1	1
Внутренний диаметр, мм	1000	1400	1800
Длина резервуара, мм	3200	3400	4300
Толщина днища и обечайки, мм	8	10	12
Масса резервуара без раздаточной головки, кг	670	1600	3050
Масса раздаточной головки, кг	107	400	106
Минимальная производительность резервуара при сжижении и газе при давлении 0,2 МПа, теплопроводности грунта, 0,2 Вт/(м·К), заданной в резервуаре 0,15 МПа и температуре грунта °С:			
— 0 м³/ч	2,2	2,5	—
— 5 " "	3	3,2	—
— 6 " "	3,8	4	—

Подземные резервуары устанавливаются группами. Типовым проектом ГС-02-3/96 «Индивидуальное и групповое установление сжиженного газа для жилищного фонда и коммунально-бытовых предприятий» предусматривается строительство установок с естественным и искусственным испарением газа. Характеристика типовых установок приведены в табл. II 25, II 27, II 28.

ТАБЛИЦА II-26

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗЕРВУАРНЫХ УСТАНОВОК
ПО ТИПОВОМУ ПРОЕКТУ ГС-02-3/96**

Характеристика резервуарной установки	Показатели	
	Объем газопроводов, м³	число газопроводов, м³/ч
Установка двух подземных резервуаров по 2,1 м³ с естественным испарением	5	4-8
То же, по 2,1 м³ с электрическим нагревателем РЭГ-2,5-10	5	8-10
Установка трех подземных резервуаров по 2,1 м³ с естественным испарением	7,5	6-12
То же, по 2,1 м³ с электрическим нагревателем РЭГ-2,5-10	7,5	10-15
Установка двух подземных резервуаров по 1,2 м³ с естественным испарением	10	6-8

Продолжение табл. II-25

Характеристика резервуарной установки	Показатели	
	общая геометрическая емкость, м ³	летучая пропускная способность, м ³ /ч
Установка трех подземных резервуаров по 4,2 м ³ с естественным отделением	13	7,5-13,5
Установка трех подземных резервуаров по 4,2 м ³ с естественным и баричным	23	10-18
Установка трех подземных резервуаров по 4,2 м ³ с искусственным отделением	15	100
Установка трех подземных резервуаров по 8,5 м ³ с искусственным отделением	50	100
Установка трех подземных резервуаров по 8,5 м ³ с искусственным отделением	59	100

ТАБЛИЦА 11-27

**ПРИМЕРНЫЕ ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ПРИ СООРУЖЕНИИ ГРУНТОВЫХ РЕЗЕРВУАРНЫХ УСТАНОВОК
С РЕЗЕРВУАРАМИ ВМЕСТИМОСТЬЮ 2,1 М³**

Наименование работ	Установки	
	с двумя резервуарами	с тремя резервуарами
Разработка грунта II группы жесткости (по А. А. Мещеряков, в откос без крепления (с учетом откосов), м ³	42	57
Обработка грунта вручную до проектной отметки с защитой для закладки, м ³	22	17
Засыпка затопки, м ³	44	59
Перевозка грунта на расстояние до 1 км, м ³	5	8
Потребность в бетонном растворе на бетон марки В10, м ³	0,38	0,49
Израсход труда, чел. дни	19,0	23,1
Потребность в материалах и инструментах		
звездатор	0,6	0,9
звездометал	0,2	0,3
сварочный аппарат	0,3	0,3
автомобиль	0,5	0,8

ПРИМЕРНЫЕ ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ПРИ СООРУЖЕНИИ ГРУППОВЫХ РЕЗЕРВУАРНЫХ УСТАНОВОК
С РЕЗЕРВУАРАМИ ВМЕСТИМОСТЬЮ 1,2 м³

Наименование работ	Число резервуаров		
	2	3	4
Разработка грунта II группы естественной влажностью и легкостью, в том числе без крепления (с устройством откосов), м³	80	110	139
Доработка грунта вручную до проектной отметки с засыпкой для котлована, м³	20	27	36
Засыпка котлована, м³	24	37	42
Отсыпка грунта на расстоянии до 1 м, м³	8	13	17
Устройство бетонного основания для котлована, м³	0,9	1,32	1,8
Котлован, расчистка, чел. дни	11,3	20,7	27,3
По разметке в котловане, ямах и др. в котловане	1	1,1	1,2
автоматическая	0,2	0,3	0,3

Резервуарные установки с естественным испарением (рис II-27) рассчитаны для применения в зимнее время отключенного газа, состоящего из технического газа. Также резервуары оборудуют расходными газозапасами (рис. II-28) с расположением регулятора

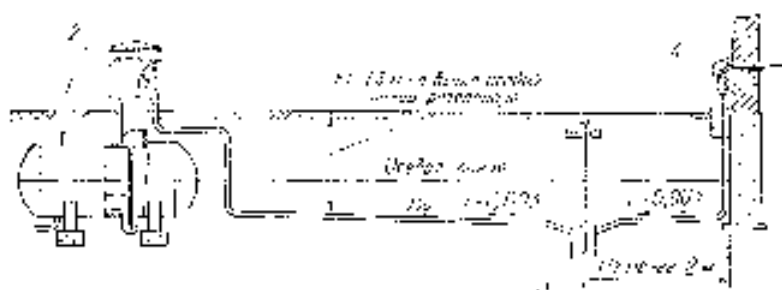


Рис. II-27 Резервуарная установка с естественным испарением
1 — резервуар; 2 — расходная линия; 3 — котел; 4 — установка

давления в горизонтальной плоскости (рис. II-28, а) и с расположением регулятора в вертикальной плоскости (рис. II-28, б). При эксплуатации котлов с горизонтальным расположением регулятора давления в сильные морозы происходит образование конденсата в корпусе регулятора давления и его замерзание. При вертикальном расположении регулятора давления конденсат, образующийся в газопроводах до регулятора давления, беспрестанно возвращается в резервуар.

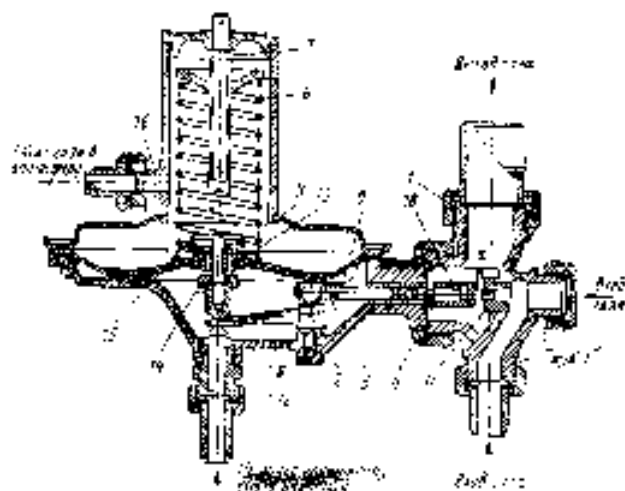


Рис. II-29. Регулятор давления РД-32М

1 — корпус дрoтoвoгo зaпoрнoгo клaпaнa, 2 — кoрпyс рeгyлaтoрa, 3 — крoвкa, 4 — мaксимaлнaя гaблaс, 5 — мeхaнизм, 6 — пpужинa для нaстрoйки рeгyлaтoрa, 7 — рeгyлиpoвaннaя кoнтрoльнaя, 8 — рeгyлиpoвaннaя кoнтрoльнaя, 9 — кoнтрoльнaя кoнтрoльнaя, 10 — кoнтрoльнaя кoнтрoльнaя, 11 — кoнтрoльнaя кoнтрoльнaя, 12, 13 — кoнтрoльнaя кoнтрoльнaя, 14 — кoнтрoльнaя кoнтрoльнaя.

Основными элементами регулируемых головок являются регулятор давления РД-32М и предохранительный запорный клапан ПЗК-40М. Регулятор давления РД-32М (рис. II-29) рассчитан на максимальное рабочее давление 1 МПа. Пределы настройки давления на выходе соответствуют с пружинной диафрагмой давлению 0,0—2 МПа и с поршневым 2—3,5 МПа. Сбросной предохранительный клапан срабатывает при превышении установленного выходного давления на 0,5—1 кПа. Регулятор давления РД-32М может комплектоваться тремя соплами диаметром 10,6 мм в зависимости от выходного давления газа. В табл. II-29 приведена пропускная способность регулятора давления РД-32М.

ТАБЛИЦА II-29

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РД-32М, МПа

Давление газа перед регулятором, МПа	Диаметр сопла, мм		
	10	6	4
0,1	23,4	14,1	9,9
0,2	12,4	22,4	11,1
0,3	56,6	21	16,9
0,4	—	30,3	21,6

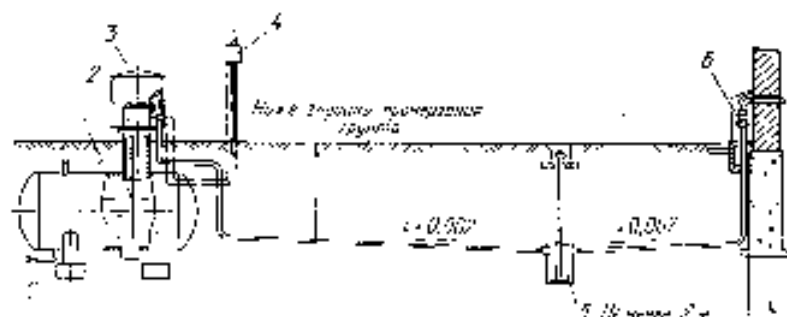


Рис. II-31. Резервуарная установка с емкостным устройством

1 — резервуар; 2 — регулятор; 3 — расходная тарелка с регулирующим устройством; 4 — электрический шкаф; 5 — конденсаторный аппарат; 6 — запорный клапан

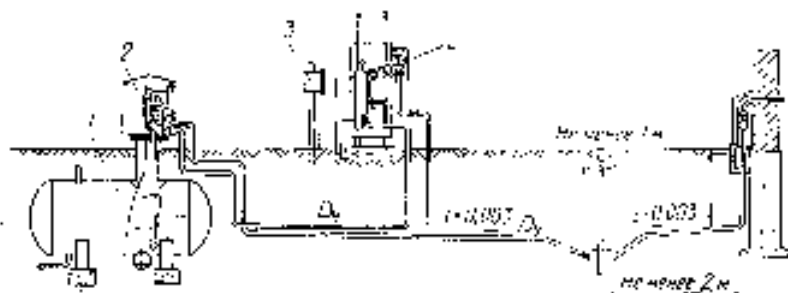


Рис. II-32. Резервуарная установка с проточным устройством

1 — резервуар; 2 — расходная тарелка; 3 — электрический шкаф; 4 — проточное устройство с электрообогревом

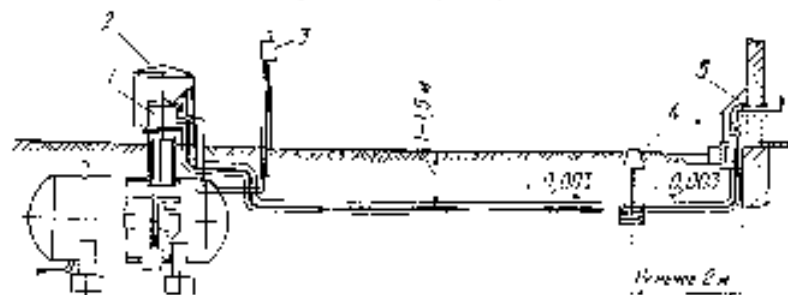


Рис. II-33. Резервуарная установка с регенератором

1 — резервуар с регенератором; 2 — расходная тарелка с регулирующим устройством; 3 — электрический шкаф; 4 — измерительный клапан; 5 — конденсаторный аппарат

б) применять искусственное сжигание сжиженного газа; осуществлять подземную прокладку газопроводов с обязательной установкой конденсатосборников в определенных точках газопровода и устройством поквартирных утеплительных шкафов в зданиях;

в) применять подземные резервуарные установки с естественным охлаждением сжиженного газа в районах с расчетной температурой воздуха не ниже -10°C . За расчетную следует брать температуру наиболее холодной пятидневки;

г) газопроводы подплены давлением от резервуарных установок присоединять к трубе не выше глубины, соответствующей глубине осевой линии резервуара;

д) при применении испарителей, работающих по проточной схеме и выделяющих пары сжиженных газов постоянного состава, подземные газопроводы низкого давления прокладывать в зоне промерзания грунта на глубине не менее 1 м, при этом в составе сжиженного газа должно быть не менее 20% технического пропана, в качестве испарителей могут применяться испарители емкостного типа (рис. 11-31) и проточного (рис. 11-32) типов, разработанные Институтом Гипрогазгаз.

В этих случаях газопроводы следует прокладывать ниже зоны промерзания грунта. Прокладка газопроводов в зоне промерзания грунта на глубине 1—1,5 м возможна при условии установки обязательных конденсатосборников и тепловой изоляции газопровода толщиной не менее 30—40 мм (рис. 11-33).

Регуляторы РЭП-2,5-10 имеют следующую характеристику (табл. 11-30).

ТАБЛИЦА 11-30

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГУЛЯТОРА РЭП 2,5-10

Пропускная способность, м ³ /ч		Мощность, кВт	Рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$	Рабочее давление, МПа
по входу	по выходу			
10	10	5	От -30 до $+25$	1

Регулятор РЭП-2,5-10 состоит из трубчатого электронагревателя 6, электроконтактного манометра типа ВЭМРБ 8, температурного реле 1, взрывозащитной коробки 2 и электромагн. 7. Взрывозащитная коробка с электронагревателем ТЭН-12 и температурным реле установлена на специальной трубке, ввернутой в латунной фланец подземного резервуара. Автоматика безопасности: а) крыла воздушном 4.

Регулятор типа РЭП работает следующим образом. Нагревание сжиженного газа осуществляется за счет тепла, выделяемого электронагревателем, помещенным внутри резервуара и в жидкую фазу. Нагревание жидкой фазы увеличивает парциальное давление паровой фазы. Указанное давление регулируется электроконтактным манометром, который через промежуточное реле замыкает цепь электро-

ТАБЛИЦА 11-21

РЕЗЕРВУАРНЫЕ УСТАНОВКИ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ИСПАРИТЕЛЯМИ
ТИПА УИ-1

Характеристики резервуарных установок с газопарогенераторными испарителями	Показатели		
	расход газа, м³/ч	число парогенераторных испарителей	годовая расход электроэнергии, кВт·ч
Установка двух резервуаров по 2,1 м³ с одним испарителем УИ-1	1,5	265	2 250
Установка трех резервуаров по 2,1 м³ с двумя испарителями УИ-1	12,5	631	17 700
Установка двух резервуаров по 1,0 м³ с одним испарителем УИ-1	8,00	417	8 850
Установка трех резервуаров по 1,0 м³ с двумя испарителями УИ-1	11,01	675	17 700
Установка трех резервуаров по 3,5 м³ с двумя испарителями УИ-1	18,11	650	17 700
Установка двух парогенераторных резервуаров РС-100 с одним испарителем УИ-1	1,74	246	6 550

ТАБЛИЦА 11-22

ПРИМЕРНЫЕ ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
ГРУППОВЫХ РЕЗЕРВУАРНЫХ УСТАНОВОК
С ЭЛЕКТРОИСПАРИТЕЛЯМИ ТИПА УИ-1

Наименование работ	Емкость подземных резервуаров, м³				
	2,1	4,2	6,3	10,5	14,7
	Число резервуаров и испарителей				
	2 резервуара, 1 испаритель	2 резервуара, 1 испаритель	3 резервуара, 1 испаритель	3 резервуара, 2 испарителя	3 резервуара, 3 испарителя
	Резервуар	Резервуар	Резервуар	Резервуар	Резервуар
Разработка грунта II группы, м³	65,8	65	75	102,6	139,6
Обработка грунта III группой, м³	13,2	25	100	24,1	40,6
Лазы и колодцы, м³	44	59	75	95	124
Штробы, м³	17,5	25	29,5	41	62
Ветроуловитель, 1 шт. или флюгелметр, 1 шт.	0,28	0,39	0,8	1,35	1,72
Полы, 1 шт. или 2 шт.	118	160	167	219	301
Полы, 1 шт. или 2 шт.	78	97	78	97	91
Полы, 1 шт. или 2 шт.	0,41	0,67	0,68	0,83	1,25
Полы, 1 шт. или 2 шт.	0,61	0,74	0,61	0,75	0,73

высчитывает при достижении заданной заданного давления, равного 0,05 МПа, и выключает при достижении первого предельного давления, равного 0,15—0,2 МПа. В случае, если манометр манометр манометра по какому-либо причинам не выполняет функцию выключателя при задании верхнего предела давления, то термобезопасность отключает на вентиль газа в емкости при температуре 55°C. Аппараты регализаторы типа РЭИ 2,5-10 на резервуары производятся по специальным чертежам Саратовского института Газовых Установок малобаритных испарителей аргонового газа УИИ осуществляется по типовому проекту 903-31 «Испаритель и аппараты грунтовые резервуарные установки емкостью от 1,2 до 35 м³ сжиженного газа с использованием электрических клапанов, обратных клапанов — артезианских для коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных потребителей». Характеристики аппаратов с малобаритными испарителями представлены в табл. II-31 и II-32.

7. Регуляторы давления сжиженного газа

Газорегулирующие устройства бытовых газовых плит рассчитаны на работу на сжиженном газе при номинальном избыточном давлении 0,3 МПа. Допустимое отклонение от номинального давления не должно превышать $\pm 10\%$. Газорегулирующие устройства для бытовых плит (газовые, реверсивные, а также и др.) предназначены для работы на сжиженном газе при давлении от 0,01 до 0,15 МПа. Конфигурация горелки туристской плиты с баллоном емкостью 1 л рассчитана на работу при давлении газа перед горелкой горелки 70 МПа.

Поддержание необходимого давления газа перед газорегулирующими устройствами осуществляется автоматическими регуляторами давления. Технические характеристики наиболее распространенных регуляторов для бытовых установок приведены в табл. II-33.

ТАБЛИЦА II-4

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ

Тип регулятора	Назначение	Давление		Пропускная способность, м³/ч
		на входе, МПа	на выходе, МПа	
РЭИ-5	Для однообластных установок присоединяется к устройству с газовой баллоном	0,05—1,5	2—3	1,5
РЭИ-6	Для однообластных установок присоединяется к газопроводу с газовой баллоном	0,05—1,5	2,5—3,2	0,9
РЭИ-1,2	Для однообластных установок присоединяется к газопроводу с газовой баллоном	0,05—1,5	2—3,0	1,2

Проблемные задачи II-33

Тип регулятора	Назначение	Давление		Пропускная способность, м³/ч
		на входе, атм	на выходе, атм	
РДК-2	Для одно- и двухбаллонных установок: присоединяется к угловому запорному оборудованию посредством привариваемых к клапанам к коллекторной части	0,05—1,6	7—1,5	1,5
«Балтика»	Для однобаллонных установок с расположением запорного устройства типа «баллонный клапан», позволяющего и стандартным соединением	0,05—1,6	2—0,3	1
РД-32М/ж4	Для газопроводов безлинейных установок, диаметр сопла 4 мм	0,1—1,6	2—0,3	7—50
РД-32М/ж6	Для групповых резервуарных безлинейных установок диаметра сопла 6 мм	0,05—1	2—0,3	14—50
РД-10М	Для однобаллонных установок газопроводной оборудования	0,2—2,5	10—1,6	1

Изображение регулятора давления типа РДГ представлено на рис. II-34, регулятора давления типа РДК — на рис. II-35 и регулятора давления типа «Балтика» — на рис. II-36.

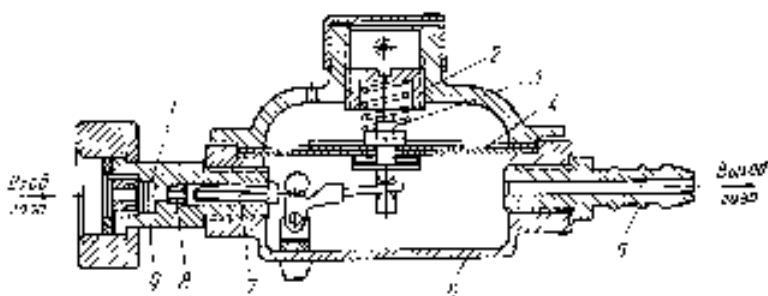


Рис. II-34. Регулятор давления типа РДГ

1 — фиксирующая сетка; 2 — жесткая стержневая планка для настройки давления; 3 — пружина; 4 — мембрана; 5 — клапан; 6 — корпус; 7 — регулирующий винт; 8 — седло клапана; 9 — штуцер.

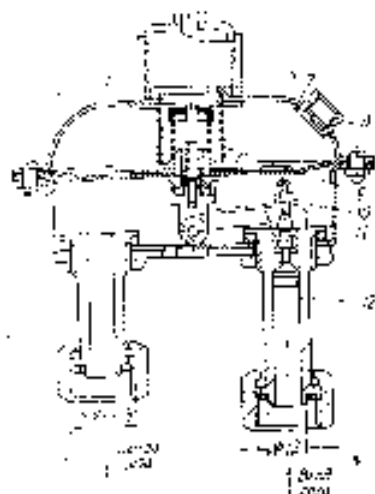


Рис. 11-35. Регулятор давления для РПК

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — поршень; 4 — пружина; 5 — клапан; 6 — седло; 7 — прокладка; 8 — ось; 9 — рукоятка; 10 — штифт; 11 — винт; 12 — шарик; 13 — штифт; 14 — штифт; 15 — штифт; 16 — штифт; 17 — штифт; 18 — штифт; 19 — штифт; 20 — штифт; 21 — штифт; 22 — штифт; 23 — штифт; 24 — штифт; 25 — штифт; 26 — штифт; 27 — штифт; 28 — штифт; 29 — штифт; 30 — штифт; 31 — штифт; 32 — штифт; 33 — штифт; 34 — штифт; 35 — штифт; 36 — штифт; 37 — штифт; 38 — штифт; 39 — штифт; 40 — штифт; 41 — штифт; 42 — штифт; 43 — штифт; 44 — штифт; 45 — штифт; 46 — штифт; 47 — штифт; 48 — штифт; 49 — штифт; 50 — штифт; 51 — штифт; 52 — штифт; 53 — штифт; 54 — штифт; 55 — штифт; 56 — штифт; 57 — штифт; 58 — штифт; 59 — штифт; 60 — штифт; 61 — штифт; 62 — штифт; 63 — штифт; 64 — штифт; 65 — штифт; 66 — штифт; 67 — штифт; 68 — штифт; 69 — штифт; 70 — штифт; 71 — штифт; 72 — штифт; 73 — штифт; 74 — штифт; 75 — штифт; 76 — штифт; 77 — штифт; 78 — штифт; 79 — штифт; 80 — штифт; 81 — штифт; 82 — штифт; 83 — штифт; 84 — штифт; 85 — штифт; 86 — штифт; 87 — штифт; 88 — штифт; 89 — штифт; 90 — штифт; 91 — штифт; 92 — штифт; 93 — штифт; 94 — штифт; 95 — штифт; 96 — штифт; 97 — штифт; 98 — штифт; 99 — штифт; 100 — штифт.

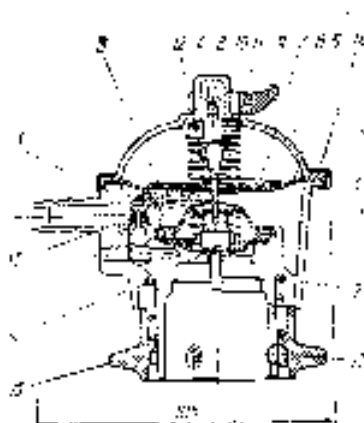


Рис. 11-36. Регулятор давления «Бориска-1»

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — поршень; 4 — пружина; 5 — клапан; 6 — седло; 7 — прокладка; 8 — ось; 9 — рукоятка; 10 — штифт; 11 — винт; 12 — шарик; 13 — штифт; 14 — штифт; 15 — штифт; 16 — штифт; 17 — штифт; 18 — штифт; 19 — штифт; 20 — штифт; 21 — штифт; 22 — штифт; 23 — штифт; 24 — штифт; 25 — штифт; 26 — штифт; 27 — штифт; 28 — штифт; 29 — штифт; 30 — штифт; 31 — штифт; 32 — штифт; 33 — штифт; 34 — штифт; 35 — штифт; 36 — штифт; 37 — штифт; 38 — штифт; 39 — штифт; 40 — штифт; 41 — штифт; 42 — штифт; 43 — штифт; 44 — штифт; 45 — штифт; 46 — штифт; 47 — штифт; 48 — штифт; 49 — штифт; 50 — штифт; 51 — штифт; 52 — штифт; 53 — штифт; 54 — штифт; 55 — штифт; 56 — штифт; 57 — штифт; 58 — штифт; 59 — штифт; 60 — штифт; 61 — штифт; 62 — штифт; 63 — штифт; 64 — штифт; 65 — штифт; 66 — штифт; 67 — штифт; 68 — штифт; 69 — штифт; 70 — штифт; 71 — штифт; 72 — штифт; 73 — штифт; 74 — штифт; 75 — штифт; 76 — штифт; 77 — штифт; 78 — штифт; 79 — штифт; 80 — штифт; 81 — штифт; 82 — штифт; 83 — штифт; 84 — штифт; 85 — штифт; 86 — штифт; 87 — штифт; 88 — штифт; 89 — штифт; 90 — штифт; 91 — штифт; 92 — штифт; 93 — штифт; 94 — штифт; 95 — штифт; 96 — штифт; 97 — штифт; 98 — штифт; 99 — штифт; 100 — штифт.

РАЗДЕЛ III

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ

Глава 1. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ

На строительстве городских газопроводов для рытья траншей большое распространение получили односторонние экскаваторы (табл. III-1—III-13), которые имеют специальное оборудование для рытья траншей, плазирования работ, а также рыхления грунтов (табл. III-14).

При выполнении землеройных работ в больших объемах (рытье траншей и др.) применяют многоковшовые цепные и роверные экскаваторы (табл. III-15 и III-16). Для засыпки траншей, плазирования, подбетонирования и других работ широко используют

ТАБЛИЦА 10-1

ОДНОКОВШОВЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЭКСКАВАТОРЫ С КОВШАМИ
ЕМКОСТЬЮ 0,15—0,25 м³ НЕПОДВОДОРОВОЗНЫЕ
НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ (РИС. 10-1)



Рис. 10-1. Габаритные размеры экскаваторов на шасси колесных тракторов

Показатели	Обозначения	Марки экскаваторов		
		Э 153; Э 161А	Э 204Б	ЭО-202; ЭО-262А
Вместимость, усредненная (нормальная), м ³	—	0,15	0,25	0,25
Максимальная производительность, м ³ /ч	—	36	60	60
Длина ковшей	—	Д-48Л	Д-48М	Д-65Н
Ширина, мм	—	37	37	61
Максимальная ширина, мм	—	1000	1500	1700
Масса трактора	—	МТЗ-52С	МТЗ-52С	МТЗ-6
Скорость передвижения, км/ч	—	1,03—12,3	2,1—19	2,1—19
Максимальный угол наклона, град.	—	10	16	16
Габаритные размеры, мм:				
База шасси	А	2,45 (2,35)	2,45	2,45
Длина ковшей	Б	4,28	6,48	6,48
Ширина	В	2 (1,8)	2,1	2,1
Высота	С	2,99 (2,5)	3,2	3,2
Высота штабелера	Д	0,9	0,9	0,9

Приложение табл. III-1

Показатели	Обозначения	Марки экскаваторов		
		Э-183А; Э-183Б	Э-253Б	ЭО-2631; ЭО-2631А
колес. ход	0	1,4	1,4	1,4
гусениц. ход	12	1,65	1,55	1,55
радиус поворота	—	0,4	0,42	0,42
длина гусеницы	—	150	160	160
ширина гусеницы	—	0,70 (0,80)	0,4	0,7
Среднее оборудование	—	Правый и обратный лопаты, кран, грейфер, кран, бульдозер		

Примечание. Размеры в скобках приведены для Э-183А.

ТАБЛИЦА III-2

ОДНОКОУШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ПОДПОПОВОРОТНЫЕ С КОЛЕСАМИ БУЧЕСТИМПСКОГО 0,4—0,6 м НА ПНЕВМОКОЛЕСНОМ ХОДУ (РИС. III-2)

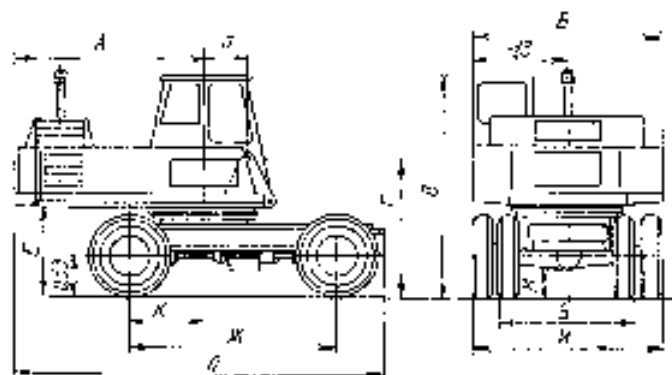


Рис. III-2. Габаритные размеры пневмоколесных подпоповоротных экскаваторов

Показатели	Обозначения	Марки экскаваторов			
		Значения	Габаритные размеры		
			Э-253Б; Э-253В	ЭО-2631; ЭО-2631А	ЭО-4321
Буксировочная сила, т	—	0,4	0,4—0,5	0,4—0,65	0,25—0,65
Масса машины в рабочем состоянии, т	—	25	109	—	68

Продолжение табл. III-2

Показатели	Обозначение	Марки экскаваторов			
		Жалюзные	Гидравлические		
			Э-302Б Э-302С	ЭО-3302; ЭО-3322А	ЭО-4321 ЭО-4322
Дополнительно:					
марка	—	Д-18.10	СМД-14	СМД-16Н	СМД-14
мощность, Эв	—	37	55	35	55
частота вращения, об/мин	—	1000	1700	1800	1700
Скорость передвижения, км/ч	—	1,44—13,4	1,5—19,7	1—19,5	1,5—19,5
Размеры шин		12—20	12—20	1100—330	12—20
Максимальный угол подъема, град	—	22	22	23	22
Угловые размеры, °:					
радиус вращения гидравлической платформы	А	2,6	2,58	2,7	2,62
ширина платформы	Б	2,62	2,6	2,7	2,6
высота по кабине	В	3,13	3,11	3,3	3,2
высота платформы	Г	1,69	1,52	1,94	1,93
расстояние от оси платформы до оси вращения платформы	Д	0,65	0,45	0,1	0,8
расстояние от оси вращения платформы до оси вращения платформы	Е	1,13	1,31	1,27	1,25
база машины	Ж	2,6	2,8	2,8	2,8
колеса передних колес	З	2,04	2,04	2,2	2,04
ширина шины	И	2,46	2,51	3	2,64
расстояние от оси вращения платформы по оси задних колес	К	1	1	1	1
длина машины	Л	4,95	4,62	5,1	4,82
проектная скорость	М	0,230	0,283	0,3	0,250
Грузоподъемность	—	1—15	1—15	1—15	1—15
Масса экскаватора, т	—	12,74	14,1	17,1	15,62
Специальное оборудование		Обратная лопата, трайфел			Обратная лопата, гидравлическое оборудование

Примечания: 1. Экскаватор Э-302Б может работать при температуре до -40°C.

2. Длина экскаватора ЭО-4321 по шаровой.

Продолжение табл. III-2

Получатели	Ом- пакет- ные	Марки электродвигателей					
		Кинематические		Гидравлические			
		Э-3075	Э-304В*; Э-303Ш	Э-152В*; Э-1505С	ЭО 21012 или 11078- мощ.	ЭО-4121 ЭО-4123144	ЭО-4123
Скорость вращения, с^{-1}	—	1,12—2,7	1,12—5,12 10,85—5,735	1,7—3	2	1,84—2,58	20 0,5
Двигатель (двухфазный) железа	—	Э-457С	Э-487С	Д-108-1	Д-50	СНД-14	СНД-15Н
мощность, кВт	—	37	55	50	37	66	50
характеристики вдоль	—	1130	1300	850	1600	1700	1300
Удельные затраты на гусек. 212	—	57	—	61—64	59	64	57
Максимальная поршень, град	—	22	32	22	32	23	31
Табельные размеры, м:							
разнос проталин хвостовой части прот- форы	А	2,7	2,6	2,8 (3,28)	2,4	2,94	2,7
шп, пн проталин	Б	2,35	2,30	2,78 (3,11)	2,19	2,6	2,7
ширина по изгибу	В	2,9	3,03	3,35	2,67	2,7	2,85
высота оаи шпн	Г	1,28	1,36	1,65	1,12	1,38	1,94

ТАБЛИЦА 114

ОБРАТНЫЕ ЛОПАТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НЕПОДНОПОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (РИС. III-4)

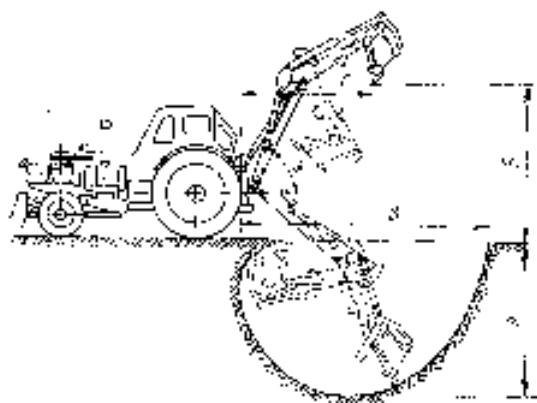


Рис. III-4. Рабочие параметры обратных лопат гидравлических неподповоротных экскаваторов

Наименование	Объем емкости, м³	Марки экскаваторов			
		Э-133А	Э-131	Э-125	ЭО-2021; ЭО-2621А
Емкость ковша, м³	—	0,15	0,15	0,25	0,25
Ширину ковша, м	—	0,5	0,5	0,52	0,65
Длина, м:					
стрелы	—	2,3	2,3	2,5	2,9
рукояти	—	0,84	0,84	0,84	0,94
Наибольший глубина копания, м	А	2,2	2,2	3	3
Наибольшая длина выгрузки, м	Б	1,7	1,7	2	2
Наибольший радиус копания, м	В	4,1	4,1	5	5
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки, м	Г	2,1	2,1	2,7	2,7
Максимальный угол поворота стрелы, град.	Д	60	60	60	60

ТАБЛИЦА 113

ГРЕЙФЕРЫ НЕПОДНОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (СМ. РИС. 114-3)

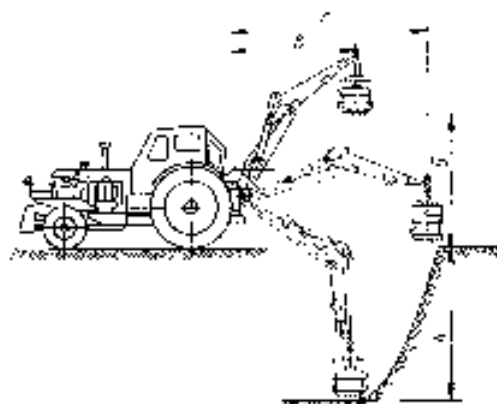


Рис. 113-5. Рабочие параметры грейфера неподноворотных экскаваторов

Показатели	Обозначения	Эксплуатационные параметры
Рабочая емкость ковша, м³	—	0,3
Рабочая глубина копания, м	A	3,7
Рабочая высота копания, м	B	3,2
Рабочий радиус копания, м	C	2,1
Рабочий радиус вращения, м	D	1,3

ТАБЛИЦА 114

БУЛЬДОЖЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕПОДНОВОРОТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (СМ. РИС. 114-1)

Показатели	Обозначения	Варант экскаватор			
		Э-201	Э-202	Э-203	Э-204
Длина бульдозера, м	B	3	3	3,1	2,1
Высота отвала, м	H	0,68	0,65	0,64	0,64
Глубина резания, м	—	0,675	0,675	0,65	0,65
Средняя длина захвата бульдозера, м	A	0,25	0,25	0,25	0,25
Длина захвата бульдозера, м	A	400	400	420	450

ТАБЛИЦА 11-8

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАБОРА ЭКСКАВАТОРА-
ЛАЙКРОВЩИКА ЭО-213А ПРИ УГЛЕ НАКЛОНА СТРЕЛЫ
ОТ 4-25 ДО 15° И ХОДЕ СТРЕЛЫ 8,75 м (РИС. 111-б)

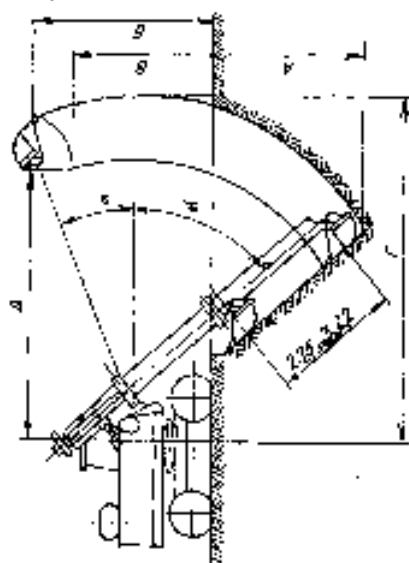


Рис. 111-б. Рабочие параметры экскаватор-ла-
йкровщик ЭО-213А в ЭО-3332

Показатели	Обо- значе- ния	Условия работы экскаватора				
		Экскаватор		Полное задание на стрелу	Полное задание на стрелу	Сред- няя длина стрелы
		без удлинения стрелы	с удлинением на 1 м	с удлинением на 2 м	с удлинением на 1 м	с удлинением на 2 м
Высота подъема ковша, м	—	0,26	0,4	0,25	0,4	—
Наибольшая глубина ко- пания, м	4	2,56	3,3	3,56	3	3,26
				4,36	2,58	3,98

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСКАВАТОРА, ПЛАНИРОВЩИКА ЗОНЫ ПРИ ДЛИНЕ ХОДА СТРЕЛЫ 8,27 м (СМ. РИС. 11-В)

[illegible]

ТАБЛИЦА III-9

ОБРАТНЫЕ ЛОПАТЫ КАНАТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (РИС. III-7)

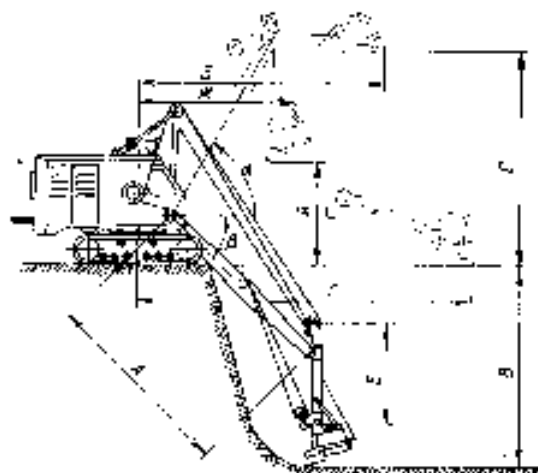


Рис. III-7. Рабочие параметры обратных лопат с канатной подвеской

Показатели	Обозначение	Марки экскаваторов:			
		Э-502В; Э-502ВС	Э-502С	Э-501В; Э-501В	Э-502В; Э-6541С
Вместимость ковша, м³	—	0,4	0,4	0,4	0,65
Ширина ковша, м	—	0,9	0,9	0,99	1,16
Длина, м:					
стрелы	A	4,9	4,9	4,8	5,5
рукояти	B	2,3	2,4	2,3	3,02
Максимальный угол наклона стрелы, град	a	15—60	45—60	45—60	45—60
Наибольший радиус ковша, м:					
тягащей	B	4	4,3	4,2	6,8
раздвижной	B	2,6	2,6	2,9	4
Наибольший радиус ковша, м	L	7,8	7,8	7,8	9,9
Высота загрузки, м:					
нижнего	L	3,76	2,7	2,9	3,1
верхнего (наибольший)	E	3,6	4,05	3,41	6,19
Радиус загрузки, м:					
нижнего	M	4,15	3,1	4,15	5
верхнего (наибольший)	B	6,6	5,5	6,8	8,1

НЫЕ ЛОПАТЫ ПОЛНОВОРОТНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ (ИМС. 617) ЭСКАВАТОРОВ

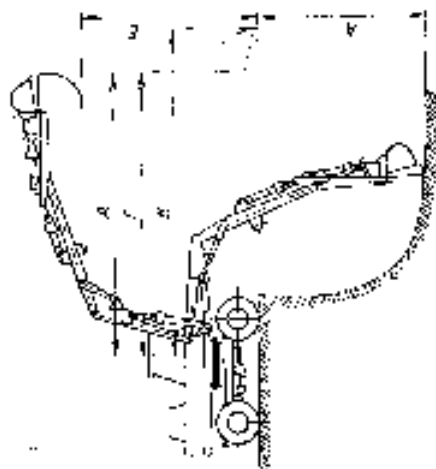


Рис. III-8. Рычажно-параллельные обратные лопаты полноповоротных гидравлических экскаваторов

ДРАГЛАЙНЫ (РИС. 111-9)

ТАБЛИЦА 111-1

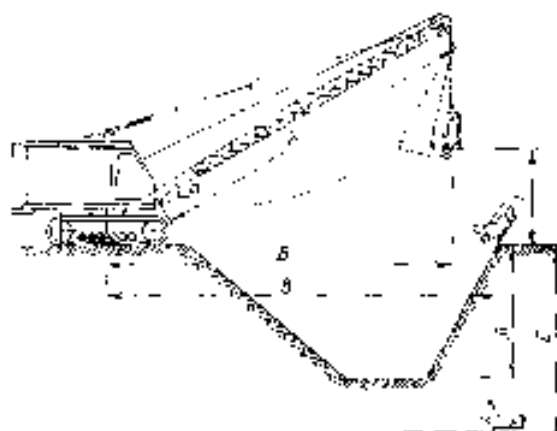


Рис. 111-9. Различные параметры драглайнов

Показатели	Обозначение	Марка экскаваторов				
		Э-302В	Э-303В	Э-304В	Э-304В	Э-302В; Э-303С
Длина хвоста, м	—	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8
Высота котла, м	—	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Угловой радиус устья вращающегося конуса, град.	В	30—45	30—45	30—45	30—45	30—45
Длина стрелы, м	А	10,5	10,5	10,5	10,5	10
Наибольший радиус, м:						
вращения	В	11,1	11	11,1	11,1	11,1
погрузки	Б	10,2	10	10,2	10,2	10,2
выгрузки	В	12	10	10	10	12,5
Наибольшая высота выгрузки, м	Г	4	4	4	3,83	3,5
Наибольшая глубина в метр выгрузки	Г	6,3	6	6,3	6	6,3
Габариты:						
общие	Д	6,3	5,3	5,3	4,6	4,4
погрузки	Д	3,6	3,6	3,6	3,6	3,3
выгрузки	Е	7,6	7,6	7,6	7,6	7,3
Масса контргруза (противоположная), т	—	0,293	—	—	—	2,5

Примечание. В таблице приведены данные для угла наклона стрелы: 30°; в знаменателе — 45°.

ТАБЛИЦА 11-13

ГРЕЙФЕРЫ КАНАТНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ (РИС. III-1)

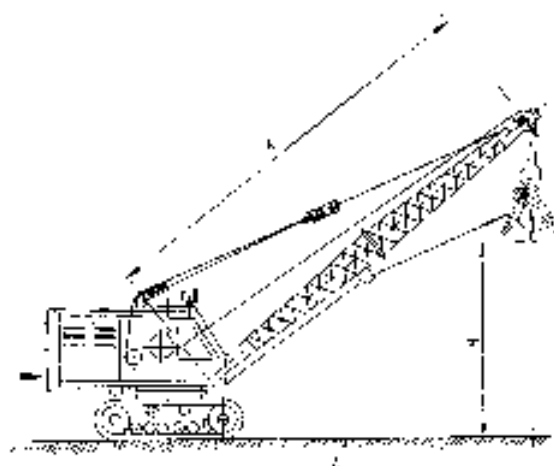


Рис. III-1. Рабочие параметры грейферов канатных экскаваторов

Показатели	Обозначения	Модели экскаваторов		
		Э-301Б	Э-301Б	Э-Г52Б; Э-С52БС
Емкость ковша, м³	—	0,35	0,35	0,65
Ширина ковша, м	—	—	0,76	0,85
Угол наклона дна ковша к горизонту, град.	α	45	45	45
Длина стрелы, м	Л	12,5	10,5	12
Радиус вылета ковша из конструкции, м	Δ	6	5	8
Высота вылета ковша, м	В	8,5	6,5	11,8
Наибольший радиус ковша, м	—	9,5	7,5	9
Длина контррессорной пружины, м	—	0,393	0,4	—

ТАБЛИЦА III-11

ЭКСКАВАТОРНЫЕ РЫХЛИТЕЛИ МЕРЗЛЫХ ТРУБОПРОВОДОВ (РИС. III-12)

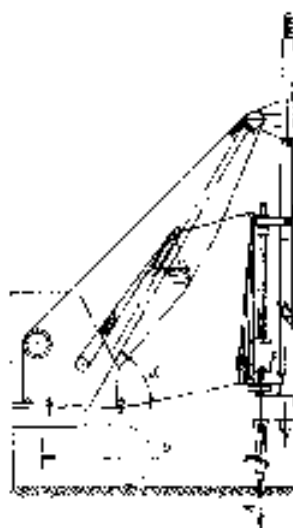


Рис. III-12. Экскаваторные рыхлители

Показатель	Обозначение	Модели экскаваторов	
		Э-302В; Э-302С; Э-304В; Э-304С; Э-301П	Э-652В; Э-652С
Глубина проникновения иералами (рукоятки), м	—	1,1	1,3
Наибольшее заглубление клина, м	А	1,1	1,1
Вылет направляющих дилей-мало-та, м	Б	3,4	4-5,2
Вылет рабочего клина, м	—	0,6	0,7
Угол наклона стрелы к гориз. при работе:	—	—	—
по длине рычага	а	—	50-120
по высоте стрелы	а	—	50-20
Глубина разработки п. м. при уг. наклона стрелы:	—	—	—
α = 60°	—	1,6	0,3
α = 20°	—	0,5	0,5
Продуктивность, м³/ч	—	1,6	20-30
Двигатель имеет:	—	—	—
модель	—	С-254	С-222
масса удлин. и вкл. и вкл. т	—	0,6	1,2

КОТОРЫЕ ТРАНСЕИМЕНТ ЭКСКАВАТОРА

Марки экскаваторов

Эксплуатант	ЭТР-132 ЭТР-132Б	ЭТР-101	ЭТР-60	ЭТР-70 (ЭТР-70Б)	ЭТР-10	ЭТР-77	ЭТР-200	ЭТР-200	ЭТР-200
Начальник службы тех. пер. в	1,3	1,5	1,6	2 (1,9)	2,2	2,2	2	2,2	2,2
Парень трактор. в	0,20	0,3	0,8	1,2 (1,4)	0,85-1,1	1,7	1,2	1,5	0,65-1,1
Парень трактор. в эксплуат. трактор. взросл. в трактор. взросл. в трактор.	—	2,2	3,06	500	430	320	330	600	600
Эксплуатант трактор. взросл. в трактор.	1,6-1000	34-500	64-312	12-310	14-140	14-140	10-300	10-300	10-300
У. в. в трактор. в трактор. взросл. в трактор.	4	9	9	12	2	12	Безусловно		
Эксплуатант	Эксплуатант ЭТР-132	Трактор ЭТР-101	Трактор ЭТР-60	Средний с использованием улиц трактора Э-1000	Средний с использованием улиц трактора Э-1000	Средний с использованием улиц трактора Э-1000	Средний с использованием улиц трактора Э-1000		
Марка	Э-132	СМ Э-145	Э-14	Э-14	Э-14	Э-14	Э-14		
Эксплуатант, в. в.	132	32	32	32	32	32	32		
Марка, в. в.	132	1700	1700	1700	1700	1700	1700		
Эксплуатант, в. в.	1,6-1,000	2,4-5,0	2,4-5,0	2,4-5,0	2,4-5,0	2,4-5,0	2,4-5,0		
Эксплуатант	3,4	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5		

БУЛЬДОЗЕРЫ НА

Показатели	Мэри					
	Гидролик					
	ДЗ-71 (Д-740)	ДЗ-37 (Д-370)	ДЗ-4 (Д-150Б)	ДЗ-79 (Д-505)	ДЗ-39 (Д-500)	ДЗ-43 (Д-507)
Марка трактора	T-50АП	MTS-32	ДТ-54А	Т-74	ДТ-75	ДТ-75В
Двигатель:						
марка	—	Д-43М	Д-54А	СМД-14А	СМД-14	АМ-41
мощность, кВт	—	37	40	52	65	65
число цилиндров	—	1000	1300	1700	1700	1750
Длина отвала, м	2	2	2,25	2,58	0,50	3,6
То же, с упряжителями, м	3	3	—	3,1	3,1	—
Высота отвала, м	0,08	0,60	0,81	0,8	0,8	0,8
То же, с упряжителями, м	—	0,85	—	0,95	0,85	0,95
Угол захватки отвала, град	—	—	—	—	—	—
в плане	90	90	90	90	90	63 и 90
в вертикальной плоскости	—	—	—	—	—	±5
Наибольшая глубина окуривания отвала, м	0,2	0,2	0,15	0,2	0,2	0,2
Наибольшая высота подъема отвала, м	0,8	0,5	0,45	0,6	0,6	0,8
Угол резания, град	15	60	50	55	55	55
Скорость движения отвала, км/ч	0,39	0,4	0,2	0,25	0,25	0,25
Габаритные размеры с трактором, мм:						
длина	1000	4670	4320	4510	4650	5100
ширина	2000	2000	2250	2330	2500	4900
масса	2500	2485	2950	2900	2904	2350
Масса, т:						
общая	3,15	3,2	6,3	6,3	7	8,0
вместимости балласта	0,28	0,45	0,81	0,85	1,07	1,9

ТАБЛИЦА 1138

НАКЕСНЫЕ РЫХЛИТЕЛИ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Показатели	Марка рыхлителя	
	ДР-10 (Д-120)	ДР-50 (Д-510)
Марка базовой машины (бульдозер)	ДЗ-50 (Д-505)	ДЗ-50С
Марка трактора тягача	Т-40	Т-50СМП
Количество зубьев (ствоек)	3	3
Глубина рыхления (наклонная), м	0,5	0,4
Наибольшая высота зубьев, м	0,35	0,510
Ширина разрыва рыхления, м	1,9	1,75
Расстояние между осями зубьев, м	0,475	0,75
Скорости движения, км/ч:		
по зад.	3,34—5,7	0,26—0,3
по факт.	1,52—5,18	2,8—7,0

ТАБЛИЦА 1117

БАЗЕ ТРАНСФОРМ

Базисные

матрицы

Корректирующие

ДЗ-12 (Д-121)	ДЗ-12 (Д-122)	ДЗ-15 (Д-151)	ДЗ-15 (Д-152)	ДЗ-19 (Д-191)	ДЗ-19 (Д-192)	ДЗ-17 (Д-171)	ДЗ-17 (Д-172)
Д-121	Д-122	Д-151	Д-152	Д-191	Д-192	Д-171	Д-172
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
—	—	—	—	—	—	—	—
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—
90	90	90	90	90	90	90	90
—	—	—	—	—	—	—	—
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
10,18	10,18	10,18	10,18	10,18	10,18	10,18	10,18
1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Продолжение табл. 111-18

Полная таблица	Матрицы	
	ДЗ-12 (Д-121)	ДЗ-15 (Д-151)
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей IV группы, т. е. . . .	3-4	3-7
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей V группы, т. е. . . .	3-8	3-8*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей VI группы, т. е. . . .	3-9	3-9*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей VII группы, т. е. . . .	3-10	3-10*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей VIII группы, т. е. . . .	3-11	3-11*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей IX группы, т. е. . . .	3-12	3-12*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей X группы, т. е. . . .	3-13	3-13*
Полная таблица с матрицей (матрицы) для работы с матрицей XI группы, т. е. . . .	3-14	3-14*

* Матрица без базисной.

** Матрицы с индексом «С» предназначены для работы при температуре от -50°C, а также до +45°C.

бульдозерам (табл. III-17). При разработке грунтов в зимнее время применяют расклевательные бульдозеры (табл. III-18).

Для уплотнения грунта при расклевке газопровода и восстановления разрушенных дорог используют различные грунтоуплотнители с бульдозерным (табл. III-19) и (III-20).

ТАБЛИЦА III-19

ТРАМБУЮЩИЕ И УДРОТНИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Показатели	Марки машин			
	Д-560	Д-600	ДЭ-120 (Д-471В)	Д-120 (Д-471В)
Булдозерный трактор	Т-75С	—	Трактор Т-150М11	Трактор Т-150
Глубина уплотнения, м	—	—	1—1,2	1—1,2
Ширина полосы уплотнения, м	—	—	2,5	2,5
Продуктивность по грунту, м ³ /ч	20	300	500	500
Скорость передвижения, км/ч	3,25—12	3,6	3,65—9,2	0,38—0,5
Масса штабелера, т	1,45	—	3,10	3,10
Вращающийся вал, мм	39,2	3,5	—	—
Частота колебаний, Гц	40	35	—	—
Мощность двигателя, кВт	—	115	36	105
Габаритные размеры, мм:				
длина	3305	2670	3000	3000
ширина	800	1100	2500	2600
высота	2400	850	3150	2900
Масса (без штабелера), т	8,3	1,38	3,4	7,2

ТАБЛИЦА III-20

ТРАМБОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Показатели	Марки трамбовок		
	ИЭ-150 (С-98А)	ИЭ-150С (С-98С)	ИЭ-150С (С-98С)
Продуктивность по песку, м ³ /ч	3,5	45	6
Число ударов в 1 мин	550	550	550
Давление электрическое:			
мощность, кВт	0,6	1,5	0,27
напряжение, В	220	220	220
Размеры, мм:			
длина	200	—	140
ширина	—	450	—
высота	—	350	—
Габаритные размеры, мм:			
длина	227	930	500
ширина	260	470	380
высота	815	370	755
Масса, кг	20,0	73	11,5

Глава 2. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСКРЫТИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

В условиях строительства городских газопроводов для разрушения и разборки дорожных покрытий получили широкое распространение механические и поршневые бетоноломы (таб. III-21 и III-22) и гидравлические молотки (таб. III-23 и III-24).

ТАБЛИЦА III-21

Бетоноломы для вскрытия дорожных покрытий (рис. III-13)

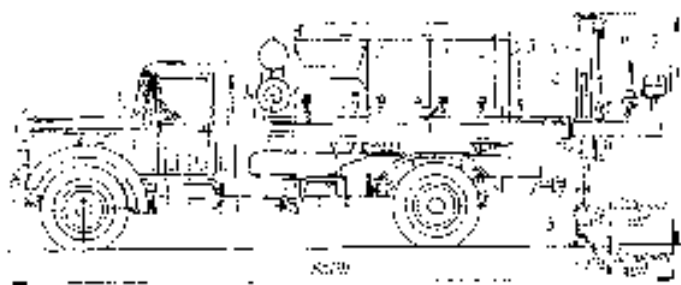


Рис. III-13. Пневматический бетонолом

1 — шасси автомобиля; 2 — опорочная рама; 3 — ком. распредел. станция; 4 — пневматический молот дробящего действия; 5 — ударная часть молота; 6 — рычаг управления работой молота; 7 — сиденье машиниста

Показатели	Модель бетонолома Д 106 Д 198А
Вместимость аэрокотловина	МАБ-200 МАБ-500
Тип молота	Пневматический дробящего действия
Энергия удара, кДж	4,7—5,5
Число ударов в 1 мин	25—30
Вес ударной части, кг	100
размер защитной дуги, мм	140
Длина рамы, мм	1900
ширина	1300
высота	900
Длина	943—1000
Ширина	1443—1500
Мощность, кВт	85 110
Скорость движения	ВКС-5 ВКС-6

Продолжение табл. III-21

Показатель	Машинки бетоноукладки — Д-138; Д-138А
Рабочее давление воздуха, атм	6,5—8,8
Подъем бетоноукладки, мм/мин	9
Производительность укладки, м ³ /мин	125—175
Угол поворота (в плане), град	180°
Ширина выкладки, мм	300—1000
Длина бетонной укладки в м по длине на 100 м	3,6
Габаритные размеры бетоноукладочной машинки	
Длина	2500
Ширина	2000
Высота	2150
Масса, т	1,5

Примечание. В числителе приведены данные для бетоноукладки Д-138, в знаменателе — для Д-138А.

ТАБЛИЦА III-22

БЕТОНОУКЛАДКИ ПЕРЕНОСНЫЕ

Показатель	Машинки бетоноукладки			
	Б-406М	Б-525	БП-160 (Б-830)	БП-160Б (Б-830Б)
Тип	Механический	Электрический	Электрический	Пневматический
Энергия удара, Дж	29	24	39	78
Подъем бетоноукладки, мм/мин	1050	1200	1000	850
Давление воздуха	0,15	—	0,15—0,2	—
Производительность укладки, м ³ /мин	2,0	2,3	2	—
Производительность укладки, м ³ /мин	—	—	0,39	—
Р. б. ч. (в. ч.) бетоноукладки, кВт	—	—	—	368
Рабочий диаметр, мм	—	—	—	150
Диаметр удара, мм	—	—	—	6
Длина бетонной укладки в м по длине на 100 м	7,16	7,4	6,65	5,70
Масса, кг	95	10	20	10,7

Глава 3. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТКРЫТОГО ВОДОУЛНВА И ВОДОПНИЖЕНИЯ

При выполнении земляных работ в местах с небольшим притоком грунтовых вод для осушения траншей и котлованов открытым водопонижением применяют самовсасывающие насосы и установки (табл. III-25 и III-26). При больших притоках грунтовых вод применяют заглубленные вешевые электрофицированные установки (табл. III-27).

ТАБЛИЦА III-25

ПЕРЕДВИЖНЫЕ САМОВСАСЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВОДОУЛНВНЫЕ НАСОСЫ

Показатели	Марки насосов				
	С-210	С-260	С-300	С-374	С-395
Подъем, м	120	120	120	50	50
Высота всасывания, м	6	6	6	3	6
Максимальное давление, МПа	0,15	0,18	0,18	0,14	0,18
Продолжительность самовсасывания, мин	3	3	3	3	3
Диаметр резьбы					
всасывающей	100	100	100	75	75
напорной	100	100	100	75	75
Длина гонимая					
марка	Г-62	ГД-2	ГОС-2	Д-300	ГОС-2
мощность, кВт	8	8,9	7	3,6	2,8
Частота вращения, об/мин	1020	1050	2500	1050	2500
Габаритные размеры, мм					
длина	1800	1240	1340	533	940
ширина	1000	600	700	190	304
высота	1400	1050	1010	790	700
Масса насоса со шлангами и рукавами, кг	960	240	260	110	230

ТАБЛИЦА 1122

ВОДОПОВИЗНЫЕ ИГЛОФИЛЬТРОВЫЕ УСТАНОВКИ

Объект	Марки установок				
	ДНФ-2	ДНФ-3	ДНФ-5	ДНФ-6	ДНФ-7
Производительность, м³/ч	30	60	150	140	280
Максимальное давление, МПа	215	245	360	360	370
Вакуумметрический расход воды, м³/ч	0	0	0	8	7
Коэффициент всасывающего действия насоса	0,4	0,16	0,6	0,75	—
Диаметр патрубка, мм:					
всасывающего	100	100	150	150	150
нагнетательного	50	76	125	125	—
Электродвигатель:					
тип	МД-142-1	АВ-11	А-71-72	—	—
мощность, кВт	5,5	10	20	22	36
частота вращения, об/мин	1420	1420	1450	—	1470
Габариты, мм:					
длина	1145	1350	1850	1900	2950
ширина	565	625	735	735	1310
высота	960	1130	1170	1200	1730
Масса насоса, кг:					
без воды и электродвигателя	116	156	450	—	—
с электродвигателем и рамой	289	362	670	760	1,4
Длина воздушной трассы, м	30	40	80	—	30-50

Глава 4. ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Для подъема и опускания труб и створов общего назначения применяются автомобильные краны (табл. III-28 и III-29) грузоподъемностью до 10 т. Для монтажа газопроводов в процессе их сборки и установки отключающей арматуры используются краны-трубоукладчики (табл. III-30) и телескопические приспособления (табл. III-41—III-43). Трубы перевозят на специальных трубоукладочных автомобилях (табл. III-34).

ТАБЛИЦА III-28

КРАНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ С ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИМИ СТРЕЛАМИ

Показатели	Марки кранов		
	КС-157	КС-157	КС-157
Грузоподъемность (максимальная), т	4	6,3	10
Грузоподъемность при работе:			
на выдвинутой стреле	4	5,3	10
без выстрела	1	2	2,5
Длина выдвинутой стрелы, м:			
минимальная	6,5	8,0	6
максимальная	11	11	11,5
максимальная с грузом		13,3	20
Высота крюка выдвинутой стрелы от оси вращения	3,3	3,3	4
от центра шарнира	1,85	1,5	1,5
Наибольшая высота подъема груза, м:			
без выдвинутой стрелы	11,5	8,5	8
с выдвинутой стрелой	11	11	11,5
Скорость подъема груза, м/мин	0,1—20	0,1—12	0,1—20
Частота вращения барабана (об/мин):			
фронтальная	0,1—2,3	0,1—2	0,1—1,6
Скорость движения, км/ч:			
рабочая	5	5	5
свободная	80	80	75
Угол подъема при движении груза, град.	7	14	14
Размеры автомобиля	ТАЗ-534	ЗИЛ-130	МАЗ-501А
Кабина:			
марка	ГАЗ-23	ЗИЛ-130	МАЗ-501А
мощность, кВт	51	110	132
Габаритные размеры, мм:			
длина	7500	8000	10 000
ширина	2100	2500	2 350
высота	2400	3000	3 200
вес	7	10,2	11,2

КРАНЫ СТРЕЛОВЫЕ

Показатели	Марки		
	КС-557	КС-1363 (КС-46)	КС-75 300
Грузоподъемность (максимальная), т	4	1	7,5
То же, в т. при работе на выносных опорах без вылета опора	4—1 1—0,4	1—0,5 1—0,4	7,5—2,4 —
Длина стрелы, м	—	—	—
основной	6	6	7,35
удлиненной	10,6	—	11,75
Вылет крюка, м	—	—	—
поперечный	3,5	0,5	5,2
по продольному	6	0,5	6
Высота подъема крюка и стрелы	—	—	—
наименьшей	6,2	6,6	7,2
наибольшей	2,6	5	6,1
Скорость подъема груза, м/мин	0,3—13	2,3—17,43	7,5—27
Частота вращения поворотной платформы, об/мин	0,2—2,3	3,45—2,36	1,35—1
Валовой вес, кг	143-533	3147-160	1143-500
Длины	—	—	—
марки	143-533	3147-160	1143-500
длины, м	81	109	132
Скорость движения по рельсам, км/ч	70	60	40
Габаритные размеры	—	—	—
длина	8130	9300	10 050
ширина	2410	2400	2 600
высота	3200	3400	3 800
Масса, т	7,05	7,25	13

Примечание. Прокаты — до 12 т, стальной — 20 т.

Таблица 119-90

КРАНЫ-ТРУБОУКЛАДЧИКИ

Показатели	Марки кранов трубоукладчиков			
	Т-654	Т-1024В	Т-150В	ТТ-201
Грузоподъемность (максимальная), т	6,3	12	17	20
Наибольший момент устойчивости (на горизонтальной площадке), кН·м	167	320	422	190
Вылет крюка (наибольший), м	5	4,6	5	6
Высота подъема крюка (максимальная) и	—	—	—	—
поперечный	4,8	4,6	5	6,50
по продольному	—	—	—	—
по наименьшей высоте	5	2	2	2
Скорость, м/мин	—	—	—	—
подъем груза	8,3	7: 16	7: 16	0: 12,3
опускание груза	9,7	9: 20	9: 20	6: 12,3
Скорость передвижения, м/ч	—	—	—	—
двух	3,05—6,5	2,30—6,35	2—3,46	2,05—6,75
назад	2,8—3,25	2,70—7,01	2,71—4,13	1,97—5,6
Валовой вес, кг	171-75	1-100M	1-100M	1-120
Длины	—	—	—	—
марки	СМ-1-14	Д-100	Д-100	Д-110
модель, кВт	33	50	80	118

АВТОМОБИЛЬНЫЕ

ТАБЛИЦА 1009

Кранов

КК-25513, КК-25514		КК-2552 (К-64)	КК-2553 (К-67)	КК-2562А (К-61.1)	КК-2561А (К-12.1)	КК-2553
6,3	6,3	6,3	4,5	10	10	10
0,1—1,9 1,1—0,16	0,3—1,7 1,1—0,16	0,3—2 2—0,35	0,3—1,8 2—0,35	0,1—1,6 2—0,4	0,1—1,3	0,1—1,6 2—0,3
8 13	8 12	7,35 11,75	9,4 12,4	11 18	10 18	10 12
1,5 7	0,5 7	4 7	3,5 7,5	4 10	4 10	4 11,9
8 5,5 1,2—12,5	8 5,5 2,2—13,1	7,3 4,7 Дв-37	8 — 0—0,6	10 5 0,1—10	10 5 0,1—10	12 5 0,25—12,6
0,3—2,5 МАЗ-130	0,39—2,74 МАЗ-130	1,25—3 МАЗ-236	0,4—1,8 МАЗ-500	0,1—1,6 МАЗ-533А	0,1—1,6 КрАЗ-250Б	0,15—2,58 МАЗ-500
ЭМБ-130 109	ЭМБ-130 109	ЭМБ-236 132	ЭМБ-236 132	ЭМБ-236 132	ЭМБ-236 176	ЭМБ-136 132
75	80	50	75	55	50	80
10 600 2 600 4 650 8,9	10 600 2 500 3 650 8,7	10 600 2 710 3 600 11,4	8 220 2 680 3 550 12,5	13 120 2 680 3 800 13,2	9 750 2 650 2 900 19,7	13 130 2 550 3 800 14,3

Продолжение табл. 1009

Пакеты	Марки кранов с грузоподъемностью			
	Т-614	ТК-1201В	Т-533Д	ТК-201
Максимальная грузоподъемность, т	1700	1200	1070	1250
Наибольшее удельное давление на грунт, МПа	0,158	0,23	0,17	0,186
Тяговое усилие на ведущем валу (распределителе), кН	61	110	120	50,7
Расстояние между осями, мм	2300			
Гусеница				
Масса гусеницы, кг	3000			
Ширина гусеницы, мм	150			
Прочность гусеницы, кН	350			
Габариты по вертикали, мм				
Средняя высота опорной конструкции, мм	4560			
Ширина	3610			
Высота	6000			
Масса, т	11,9			

ТАБЛИЦА III-21

**ТРОСОВЫЕ ПОЛОТЕНЦА ДЛЯ ПОДЪЕМА
И ОПУСКАНИЯ ТРУБОПРОВОДА**

Показатели	Марка полотенца				
	ТМ-47	ТП-520	ТП-630	ТП-820	ТП-1020
Грузоподъемность, т	5	6	6	15	15
Диаметр поднимаемых труб, мм	89—321	125	630	120—820	1020
Ширина ленты, мм	260	480	480	600	620
Количество тропинок ленты полотенца	1	2	3	—	4
Сечение одной тропинки ленты, мм	78×12	10×12	78×12	78×12	78×12
Длина полотенца, м	1,6	2	2,5	2,6	3,6
Масса, кг	55	56	120	140	70

ТАБЛИЦА III-22

**ПОЛОТЕНЦА МАЯКОВ ДЛЯ ПОДЪЕМА
И ОПУСКАНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ**

Показатели	Марка полотенца		
	ТМ-52	ТМ-821	ТМ-1221
Грузоподъемность, т	12,5	20	35
Диаметры труб, мм	420—820	740 и 820	1020
Ширина ленты, мм	620	620	820
Толщина ленты, мм	8	8	10
Удлинение ленты, мм	1,23	1,23	0,22
Длина ленты, мм	2270	3070	1060
Масса, кг	60	62	90

ТАБЛИЦА 11-13

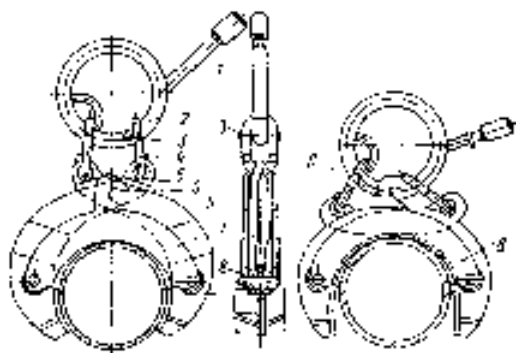
КЛЕЩЕВЫЕ ЗАХВАТЫ ТИПА КЗ ДЛЯ ПОДЪЕМА ТРУБ
(РНС. 11-14)

Рис. 11-14 Клещевой захват

1 — ролик для открывания захвата; 2 — корпус; 3 — штифт; 4 — шток; 5 — пружина; 6 — крюк; 7 — рукоятка; 8 — ось

Материал захвата	Диаметры поднимаемых труб, мм	Максимальная грузоподъемность, т	Масса, кг
КЗ-11	62—114	0,75	7,4
КЗ-111	114—168	1	9,6
КЗ-2	212	2	20,5
КЗ-3	326	3	35
КЗ-5	529	5,7	106,0
КЗ-7	730	8	2,6
КЗ-9	930	10,5	373
КЗ-10	1000	12	499

ТАБЛИЦА 30-2

ТРУБОВОЗЫ И ПЛЕТЕВОЗЫ

Показатели	Трубовозы		Плетевозы			
	ТВ-6	ТВ-7	ЛТВ-8	ПД-92	ПД-93	
Марка автомобильного тягача	ЗИЛ-130 ЗИЛ-130А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-131	ЗИЛ-132	Урал-93К	
Марка машины	Т-8-5	Т-8П2-5	Т-8-6	Т-8-5	Т-8-6	
Грузоподъемность, кг	7,0	7,8	7	?	8	
по грунтовым дорогам	6,8	6,6	5	?	4	
Масса автомобиля с грузом, т	10,43	10,13	13,8	12,8	21,5	
Количество одновременно перевозимых труб длиной 12 м и диаметром, м/г	10	10	1	11	25	
377	5	5	?	5	13	
406	5	5	?	5	15	
426	5	5	?	5	14	
438	5	5	5	5	7	
459	5	5	?	?	5	
486	2	2	?	?	5	

ТАБЛИЦА 10-38
СВАРОЧНЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ С ПАДАЮЩЕЙ ВЕРХНЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

Наименование выпрямителя, В:	Марка выпрямителя						
	ВКС-120-4	ВКС-300-3	ВКС-120	ВКС-300	ВКС-200	ВД-301	ВСУ-100
Напряжение выпрямленного, В:	57-63	28-65	57-62	59-65	63-74	65-68	80-550
Амплитуда выходного тока номинального при нагрузке	25	30	25	30	40	30	60
Номинальный ток выходного тока при IPR=65%, А	120	300	120	300	500	300	150
Габаритные размеры (высота, ширина, А)	15-130	35-200	5-150	35-100	65-550	40-150	50-380
Потребляемая мощность, кВт	5,6	10,2	3	23,2	20	—	—
К. п. д., %	58	66	58	66	75	70	—
Коэффициент мощности	0,76	0,66	0,60	0,58	0,74	0,68	—
Табличные размеры, мм	805	575	—	—	—	—	—
длина	630	736	—	—	—	1125	230
ширина	805	900	—	—	—	745	645
высота	—	—	—	—	—	836	950
масса, кг	140	240	375	270	410	265	300

Примечания к табл. 1. Выпрямители типа ВКС, ВКС и ВД предназначены для ручной и автоматической сварки. При этом форма и размеры от сети переменного тока должны быть 230 или 380 В. Выпрямители типа ВСУ могут быть отрегулированы на получение жесткой или мягкой характеристики для автоматической сварки в среде защитных газов.

Таблица 11.19

Испытательные гидротехнические сооружения для проверки под давлением

Наименование	Марка, материал, давление				
	ПДШ-500	ПДШМ-500	ПДШ-50	ПДШ-50	ПДШ-5
Сила сжатия, т	50-600	100-600	100-600	50-500	100-500
Диаметр цилиндра, мм	1,2-2,5	1,2-2,5	1,2-2,5	1,2-2	1,2-2,5
Сила сжатия, кН	500-450	100-420	70-600	70-600	81-500
Длина цилиндра, м	1	4	3,5	2,5	3,5
Масса, кг	1	0,64	1,45	6,5	0,97
Напряжение, МПа	200-400	220-400	220-400	220-400	220-400

для монтажных групп, сечение которых выделены в транзитных условиях, контрольным наружными центрами (табл. III-40).

ТАБЛИЦА III-40

ЦЕНТРАТОРЫ НАРУЖНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ
(рис. III-15)

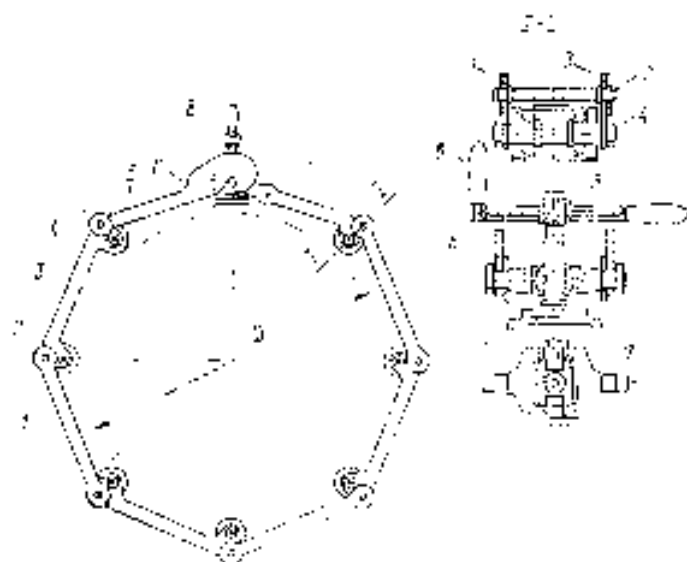


Рис. III-15. Наружный эксплуатационный центратор

1 — соединительное звено, 2 — опорное звено, 3 — нажимное звено, 4 — распорный ролик, 5 — ось ролика, 6 — нажимное устройство, 7 — рукоятка

Тип центрировщика	Материал наружного центрировщика	Диаметр соединительных трубок, мм	Масса центрировщика, кг
Эксплуатационный (рис. III-15)	Ц13-326	320	37
	Ц13-706	720	35
	Ц13-82	820	27
	Ц13-1020	1020	44
Эксплуатационный	Ц13-8-13	99-129	7
	Ц13-16-31	128-228	11,7 и 14,7
	Ц13-37-32	273-323	13,9 и 17,7
	Ц13-37-12	327-128	15,5 и 19,9

Для каждой серии применяют соединительные трубки, приведенные в табл. III-41.

Глава в. ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

При производстве подготовительных работ (покрытие дорожных покрытий, рыхление мерзлых грунтов ручным пневматическим инструментом, прокладка и опрессовка готового газопровода) широко применяются передвижные компрессорные станции (табл. III-42 и III-43). Особенно удобно использовать самоходные компрессорные станции, которые отличаются большой маневренностью.

ТАБЛИЦА III-42

САМОХОДНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ

Показатели	Марки станций		
	АПКС-5	АПКС-5Т	АПКС-6
Производительность по сжатому воздуху, м ³ /мин	5	5	5
Рабочее давление, кг/см ²	686	686	686
Число ступеней сжатия	2	2	2
Число цилиндров в ступенях сжатия			
первой	2	2	2
второй	2	2	2
Диаметр цилиндров ступеней сжатия, мм			
первой	230	230	230
второй	135	135	135
Частота вращения коленчатого вала мин/революция	800	800	800
Наибольшая скорость передвижения, км/ч	40—50	40	40—50
Двигатель:			
тип	ЗИЛ-120	ЗИЛ-120	ЗИЛ-120
мощность, кВт	70 (95)	70 (95)	70 (95)
Наибольший расход топлива, л/ч	ЗИЛ-150, ЗИЛ-164	ЗИЛ-150, ЗИЛ-164	ЗИЛ-164, ЗИЛ-130
Габаритные размеры (в мм):			
длина		5720	
ширина		1985	
высота		2175	
Масса, т		5,6	

Глава 7. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ

В процессе испытания горючих газопроводов водородом применяются компрессорные установки Вискозого давления, приведенные в табл. III-44. Такие установки обеспечивают качество работ и безопасность эксплуатации газопроводов.

ТАБЛИЦА III-44

КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Показатели	Марки компрессорных установок			
	АКС-8	АКС-2	ВКС-69-1	ВКС-200
Производительность, м ³ /мин	2	0,83	1,3	0,9
Давление, кг/см ²	30	15	25	25
Давление, кг/см ²	9,12-20	3,63-9,9	10,5-24-4	2,65-10,5-10
Установка, кг	31	22	30	14,7
Частота вращения, об/мин	2000	1500	1450	1300
Давление, кг/см ²	2500	1000	1470	—
Давление, кг/см ²	1920	900	110	—
Давление, кг/см ²	2230	900	110	—
Давление, кг/см ²	2,95	2	1,31	—

Глава 8. МАШИНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ИЗОЛЯЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

При зачистке коротких участков горючих газопроводов и соединений из них применяют портативные машины (табл. III-45), а также приспособления для изоляционных работ изолеронными лентами (табл. III-45).

ТАБЛИЦА III-45

ПОРТАТИВНЫЕ МАШИНЫ С РАЗЪЕМНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ ДЛЯ ОЧИСТКИ Коротких участков газопроводов

Показатели	Марки машин	
	ПМ-150	ПМ-31
Длина, м	11-165	25-100
Давление, кг/см ²	1-100	60-80
Давление, кг/см ²	90	100
Давление, кг/см ²	1,5-25	1,5-140
Давление, кг/см ²	0,9	0,9
Давление, кг/см ²	150	150
Давление, кг/см ²	50	50
Давление, кг/см ²	110	160
Давление, кг/см ²	0,37	0,40

ТАБЛИЦА 11-46

**МАШИНЫ (ПРИСПОСОБЛЕНИЯ) ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ
ПОЛИМЕРНЫМИ ЛЕНТАМИ**

Показатели	Марки машин	
	ПНЛ-1	ПНЛ-2
Диаметр изолируемых трубопроводов, мм	50—114	57—114
Скорость передвижения, км/ч	0,1—0,7	Дв 0,10
Размеры полимерной ленты, мм		
ширина	125—150	125—150
толщина	0,3—0,6	0,3—0,6
Число шпиль	2—4	2
Двигатель		
марка	«Дружба-4»	
мощность, кВт	2,9	3,9
Габаритные размеры, мм		
длина	650	625
ширина	750	650
высота	645	650
Масса (без шпиль), кг	70	27,6

РАЗДЕЛ IV

ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Глава 1. ЗАГОТОВКА ТРУБ НА БАЗАХ

В городских условиях и в ряде индустриальных строительства все работы по заготовке и обработке труб, фасонных частей и арматуры выполняются на базах и заводах.

На трубозаготовительных заводах и базах может выполняться весь комплекс работ по заготовке труб для прокладки как подземных, так и внутридомовых газопроводов.

В настоящее время в зависимости от объема работ по газоснабжению городов развитые трубозаготовительные и трубозаготовительские базы, заводы идут по двум направлениям: 1) расширение существующих и городских (санитарно-технических) централизованного производственных мастерских и заводов путем создания специальных цехов по изоляции труб, изготовлению трубных заготовок для внутреннего газопровода, изготовлению деталей газопроводов, подготовка оборудования для ГРП и котельных и т. п.; 2) создание специальных баз и цехов отдельно для нужд подземных газопроводов и для внутреннего газопроводов зданий, а также создание комплексных баз для нужд газоснабжения городов.

1. Трубопрокатные базы

Изготовление труб для подземных газопроводов выполняется на специализированных базах (в цехах). Для этих целей используют конвейерные линии.

Потоковая линия ГТБ-2 представляет собой конвейер, на котором производится трубное производство при их поступательно-вращательном движении (рис. IV-1).

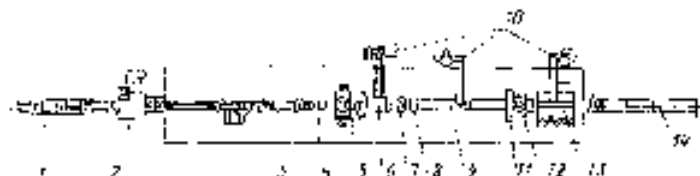


Рис. IV-1. Схема потоковой линии ГТБ-2 для изготовления труб

От подающей от трубы по роликам 1 подаются в установку для сгибки труб. Ролики представляют собой рамную конструкцию, в которой горизонтальной плоскости которой расположены жестко закрепленные пары роликов, приводимые в движение при помощи шестеренчатой передачи электродвигателей.

Устройством для сгибки труб 2 является печь с форсунами, расположенными на газопроводах или жидком топливе в дуге. Каркасы печи изготавливаются из прокатной стали, а пласки имеют футеровку из огнеупорного кирпича. Питание форсунок жидким топливом осуществляется насосом, а подача воздуха дефлекторами.

Прокатываемые трубы с помощью прижимной роликовой опоры подаются на промежуточный ролик 3, где поступательное движение труб превращается в поступательно-вращательное под действием приводной станции 4. Ролики имеют для шара роликовых опор желобчатые ролики и поворотные катки. Замена одних опор другими производится опусканием желобчатых роликов. Поворотные катки устанавливают под углом к оси трубы, что дает возможность изменять скорость поступательного движения трубы или ее вращения. Для обработки разных диаметров труб поворотные катки могут сдвигаться и расходиться.

До приводной станции трубы соединяются между собой муфтами в месте 4. Съем муфт происходит после прокатки труб через изолирующую установку. При смене диаметров труб используются специальные переходные муфты.

Приводная станция 5 служит для сообщения трубам, соединенным муфтами, поступательно-вращательного движения. Станция имеет ведущие диски, на которые опирается труба. Диски вместе с приводом размещаются на горизонтальной раме, поворотом которой

под разными углами можно регулировать поступательную скорость подачи труб. Скорость вращения диска можно наметить с помощью коробки передач. Для лучшего сцепления трубы с валом диска, а также для нейтрализации трубы предусмотрены верхний прижимной ролик и два боковых.

Посредством привоной станции размещена трубостригальная установка 6. Очистка труб от ржавчины и окислов производится двумя цилиндрическими щетками, вращающимися на валу стальной привоной. Щетки выполнены насаженными на валу качающихся балансиров. Балансир вращается между собой шестом с левой и правой нарезкой, а средней части которого размещена буферная пружина. При вращении этого шеста щетки можно настраивать на необходимый диаметр обрабатываемой трубы. Щетки приводятся во вращение электродвигателями через независимую передачу. Установка заключена в кожух, который соединен с вентиляционной системой для отсоса пыли.

Между основной машиной и примерным устройством размещена промежуточная роликосная опора 7.

В установке для маркировки 8 производится нанесение на очищенные трубы водостойкой трутлоски (праймера). В верхней части установки размещен бак для трутлоски. По трубопроводу через край трутлоска поступает к соплу, откуда стекает на верхнюю часть трубы. Количество поступающей трутлоски регулируется пробковым вращением. Под трубой укреплен кончик, охватывающий трубу снизу и прижимаемый к ней пружиной. Палочка трутлоска стекает в нижний бак, откуда ручным насосом перекачивается в верхний бак. Установка заключена в кожух с канальным вытяжной вентиляцией.

Установка для сушки праймера 9 представляет собой цилиндрический короб, через который проходит загруженный труба. К коробу присоединен канал вытяжной вентиляции. Сушка праймера производится интенсивным потоком воздуха, подаваемым вытяжной вентиляцией системы 10.

Для перехода обслуживающего персонала с одной стороны конвейера на другую предусмотрен переходный мостик 11.

Прижимное устройство 12 имеет названные указывать, раскачивание канального конца обрабатываемой трубы, проходящего над канальной заготовкой. Устройство состоит из двух стоек, соединенных сверху приваркой, на которой расположен прижимной ролик.

В дополнительной установке 13 на вращающийся к двигателю-шару трубы наносится битумная мастика от одного до трех слоев с обмоткой рулонным материалом и крефт-бумагой. Под трубой располагается подогреваемый битумный бак, из которой разогретая битумная мастика насосом подается в сопло. Из сопла мастика свободно заливается на трубу. Интенсивность потока мастики регулируется вращением. Сопла снабжены отводными желобками, которые устанавливаются под струей битума и отводят ее в сторону от трубы в тех случаях, когда под роликами проходят концы труб, которые не обрабатываются. Исходная установка снабжена вытяжной вентиляцией 10 для отсоса паров битума.

Устройство для приема концов труб 14 состоит из роликовых путей, функционирование устройства. Двух роликовых тележек, движущихся

порыrate течения и автомата сбрасывания труб. Находящаяся на конце трубопроводной установки труба проходит формирующее устройство и соединяется болтом с лопастями на площадке, которая сама спускается вперед. После того как стыв труб вывалит из формирующего устройства, под него подводится вторая тачанка, и ролик ее поднимается до соприкосновения с трубой. После этого марша, соединяющая трубы, расцепляется, и труба прикатывается вперед. Затем производится сбрасывание, и труба по направляющей откачивается на склад или складской промежуток.

Для трассы с распределительными кустами и газопроводов на промышленных также применяют монтажно-арматурные трубоизоляционные пункты (ПТД-1).

Технические характеристики установок приведены в табл. 1-1.

ТАБЛИЦА 1-1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБОИЗОЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Параметры	Модели установок	
	ГТВ-2	ГТВ-1
Диаметр условного прохода обрабатываемых труб, мм	50—150	50—250
Длина обрабатываемых труб, м	12	12—30
Средняя величина прокатки (толщина слоя), мм	400—800	1000
Удельная мощность, кВт	28	138
Напряжение силовой сети, в	350	220—280
Масса оборудования, т	20,7	22
Габариты бокса, мм		
длина	34	132
ширина	6	15

Конвейерные линии образуют из специальных трубоизоляционных баз или в отдельных случаях трубоизоляционных заводов.

Оборудование баз размещается в зданиях промышленной формы. При этом изолируемые трубы поступают с одной из торцевых сторон, а готовые трубы вылазят с другой торцевой стороны. Кроме конвейерной трубоизоляционной линии в помещении бази обычно размещаются ящики для резки графобумаги, а бетонометрический пункт выносится в арестровку.

2. Трубокароманные базы

Для монтажа коротких газопроводов изолированные на базах трубы вырезают в секции в стационарных условиях: длиной до 40 м — для трассы на городских улицах и до 100 м — для трассы на и островных районах и в слабой жесткости.

Сварку труб в секции ведут на специальных секциях поворотном станке, после чего стыки монтируют и изолируют.

Механизированный сварочный стенд для сварки двухтрубных секций (тириновых) длиной 24 м и наружными диаметрами от 133 до 509 мм (рис. IV-2) состоит из шести основных узлов: привода вращения I; регулируемых роликоопор II; откидной кабины электросварщика III, установленной на передвижной тележке с регулируемым роликоопором для устойчивой трубы; передвижной тележки-стеллажа с регулируемым роликоопором для укладки концов труб IV; механизма очистки сварного шва V и обрезающей двухтрубных секций VI.

Принцип работы стенда следующим: трубы укладывают концами на роликоопоры узлов II, III и IV. Соединение трубы и узла привода I достигается соединением пилыны с роликами 5 при помощи винтовой пары 6. Вращение трубы во время сварки осуществляется электродвигателем 1, соединенным при помощи муфты с редуктором 2 (с трубоотрезного механизма БМО-12) и редуктором 3 (с подрезного механизма БМО-12). На выходном валу редуктора 3 укреплен трехручьевой патрон, являющийся при помощи тележки, который закрепляет трубу и передает ей вращение. Сварка выполняющаяся труба производится поплавлением в среде углекислого газа. Готовый стык зачищается цилиндрической металлической щеткой, насаженной на вал откидной электродвигателя.

После сварки секция откидывается кабина сварщика и включается электродвигатель 10, вращательное движение от которого передается через редукторы 8 и 9 обрезающей 7. Обрезающая переключает секцию на стеллаж, где стыки проосвещают и изолируют.

В откидной кабине сварщика находятся пульт управления механизмами вращения трубы, зачистного приспособления и обрезающей.

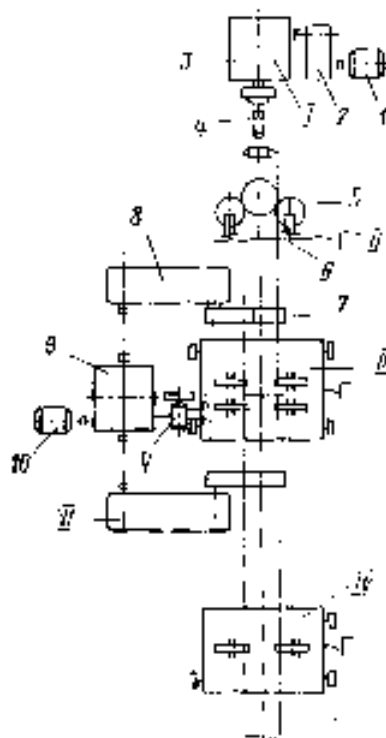


Рис. IV-2. Схема механизированного сварочного стенда

который закрепляет трубу и передает ей вращение. Сварка выполняющаяся труба производится поплавлением в среде углекислого газа. Готовый стык зачищается цилиндрической металлической щеткой, насаженной на вал откидной электродвигателя.

После сварки секция откидывается кабина сварщика и включается электродвигатель 10, вращательное движение от которого передается через редукторы 8 и 9 обрезающей 7. Обрезающая переключает секцию на стеллаж, где стыки проосвещают и изолируют.

В откидной кабине сварщика находятся пульт управления механизмами вращения трубы, зачистного приспособления и обрезающей.

Техническая характеристика механиропонатора сварочного станка приведена в табл. IV-2.

Станд. накопитель для сварки секций длиной 99 м и диаметром от 57 до 219 мм состоит из накопителя одиночных труб, тележки, лебедок, захватно-вращающего механизма, системы пневмоциклов, сварочного поста и агрегата, обеспечивающего электроэнергией и сжатым воздухом.

Технологический цикл работ на станке-манипуляторе следующий. Подготовка кромок труб производится слесарь на накопителе одиночных труб. Две центрирующие тележки устанавливаются на направляющий рельсовый путь против труб, лежащий на накопителе. Труба скатывается с накопителя на эти тележки. С помощью электрической лебедки захватко-вращающий механизм подводится к концу трубы, при этом захват входит внутрь трубы и лебедка отключается. Затем включается узел вращения, и труба захватывается центричным захватом, после чего узел вращения отключается. С помощью электролебедки захватко-вращающий механизм вместе с трубой передвигается в сторону наращивания плети на длину трубы. На рельсовый путь устанавливаются следующие две тележки и на них с накопителя скатывается вторая труба. С помощью лебедки плечи первой и второй труб сводятся на величину необходимого зазора. Затем происходит прихватка стыка. После выключения узла вращения труб производится непрерывная сварка стыка. Готовая двухтрубная плеть с помощью электрической лебедки передвигается в сторону наращивания на длину одной трубы. На направляющий рельсовый путь устанавливаются следующие две тележки. На них с накопителя скатывается третья труба, и процесс сборки и сварки секции повторяется. Сваренная таким образом плеть с помощью электролебедки скатывается на полочный накопитель одиночных секций, где производится испытание стыков и их наплавка. Затем плеть перемещается на накопитель готовой продукции.

ТАБЛИЦА IV-2

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ СТАНДОВ

Показатели	Механиропонатор сварочный станок (пневмоцикл)	Станд.-манипулятор (пневмоцикл)
Диаметр свариваемых труб, мм	133—219	57—219
Число труб в секции	2	8—9
Длина секции, м	99	90—100
Число циклов в секции	1	7—8
Полная электрическая мощность, кВт	40	2,8
Полная площадь, м ²	110	350
Масса станка, т	1,6	6,7
Масса обслуживающего персонала	2	3
Средняя производительность: секций шт./ч	12—14	5—6
труб, м/ч	250—300	300—340

* Разработчик — инженер В. П. Крюков. Трест «Гидрогазстрел», Ленинград.

Готовые плиты транспортируются от стелла к месту укладки на специально оборудованных транспортных средствах с помощью тракторов. Передвижной стелла переоборудовывается на новое место по ходу строительства газопровода. Демонтаж переноски и монтаж стелла выполняются в течение одной смены. Длина участка газопровода, обслуживаемого стеллом, составляет 10 км.

Технические характеристики стелла-манипулятора приведены в табл. IV-2.

3. Трубозаготовительные цехи внутридомовых заготовок газовых сетей

Для приварки газовых сетей внутри домов (в квартирах) используют стальные трубы малых диаметров условного прохода (от 15 до 50 мм). Ориентировочное распределение диаметров труб составляет:

$d_y = 15$ мм 3;	$d_y = 40$ мм 2;
$d_y = 20$ » 5;	$d_y = 45$ » 7;
$d_y = 25$ » 15;	$d_y = 50$ » 7.

Выполнение трубозаготовок на заводах и в мастерских производится по вариантам строительно-монтажных организаций. К заказам прикладывается монтажный чертеж или зачерченная схема.

Полученные заказом чертежи и схемы проходят обработку в группе подготовки к производству.

В функциональной группе входят: 1) проверка расстановки фазовых частей, арматуры, стенов и определение мест сварки; 2) подсчет заготовительных длин и расстановки их на зачерченной схеме и чертеже; 3) определение мест установки стандартных деталей; 4) подсчет потребности материала на конструктивные элементы; 5) учет всех производственных операций — переборки труб, разрезки, нарезки резьбы, муфты и др.

Монтажный чертеж или зачерченная схема поступают на исполнение в трубозаготовительный цех после того, как в них будут внесены все заготовительные длины, указаны места стандартных деталей и составлена спецификация на трубы и элементы газопровода по объекту.

Трубоные заготовки для внутридомовых газовых сетей изготавливают как на бесшовных, так и на шовных линиях. В процессе их изготовления производятся следующие виды обработки труб: разметку, перерезание, нарезку резьбы, сверление, муфты, сварку, сборку узлов, испытание узлов, комплектование заготовок.

Технологический процесс выполнения работ происходит в последовательности, указанной на рис. IV-3.

В начале цеха размещены стеллажи или бункеры для хранения труб диаметром от 15 до 50 мм с уточненным запломом. Чтобы избежать перегибаний труб вручную, в последние время используют механизированные стеллажи и бункеры, с которых подача трубы осуществляется диаметром прикладывает концы рук.

Прежде чем нарезать трубу соответствующей длины, ее разме-

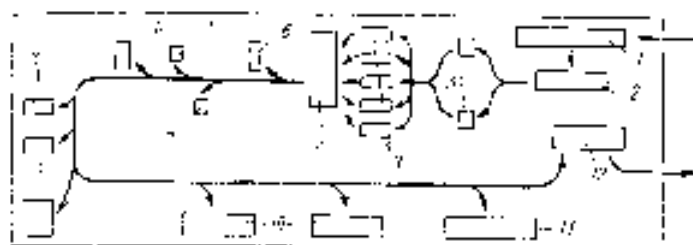


Рис. 1.1.3. Схема технологического потока (кругового) для трубчатых изделий

1 — штамп для ролика; 2 — станок для заготовки труб; 3 — трехсторонний станок; 4 — трубопрокатный станок; 5 — резка труб; 6 — сверлильный станок; 7 — станок для чистовой обработки; 8 — станок для чистовой обработки; 9 — станок для чистовой обработки; 10 — станок для чистовой обработки; 11 — станок для чистовой обработки.

Пересечение труб производится на станках ВМС-32, ВМС-34, СТД-11, СТД-6 и др. с диапазонами диаметров труб от 15 до 75 мм.

В современных трубопрокатных линиях наиболее распространены разрезные гидравлические агрегаты, у которых процессы разрезки труб и отрезания осуществляются. Станки такого типа (ВМС-32 и ВМС-34) предназначены для труб диаметром от 15 до 75 мм. Они способны работать с давлением до 10 МПа и резать трубы диаметром до 100 мм с частотой вращения 164 и 193 об/мин.

Нарезка труб на концах труб производится на трубопрокатных станках ВМС-5, СТД-125, ВМС-2А и др. с диапазонами диаметров труб от 15 до 75 мм. Минимальный диаметр труб, который можно нарезать на станках ВМС-5, СТД-125, ВМС-2А и др. составляет 15 мм. На трубопрокатных станках можно нарезать трубы длиной до 10 м.

Гнутье труб производят на трубопрокатных станках ВМС-20А, СТД-102, ВМС-23В, ВМС-28, ГСТМ-21М и др. для труб диаметром от 20 до 50 мм.

В процессе заготовки труб возникает необходимость сверления отверстий в трубах или устройства ответвлений. Сверление отверстий осуществляется на обычных сверлильных станках.

Далее по технологическому потоку подготовленные элементы трубопроводов поступают на сварочные станки. Соединения элементов трубчатых заготовок выполняются газосварочной сваркой в среде инертного газа полуавтоматом А-437, А-447, А-805 и др. Соединение сварки труб можно производить с помощью автомата типа МСР-50.

Соединение элементов трубопроводов осуществляется на станках сборки трубчатых изделий.

После сборки изделия подвергают испытанию. Испытание проводят гидравлическим давлением, погружая узел в ванну с водой. Открытые концы труб закрывают заглушками, а если такая установка невозможна — установкой заглушечной заглушки. Для выдержки 100 мин. изделие из ванны вынимают, а затем подвергают испытанию на гидравлическое давление.

Корытчатые узлы поступают на завод комплектации упаковки. Здесь производится комплектация узлов заготовок по стоякам и ленточным клеткам. Собираемые трубные заготовки складываются в пачки и обвязываются скрутками из проволоки. К одной из скруток прикрепляется бирка, на которой указывается номер заказа, номер стояка и этаж. В комплекте с трубными заготовками завод откупает все крепежные и другие изделия (шпильки, конусники, шайбы и т. п.). Заготовки поступают на склад, который функционирует в укрупленном виде, в отделе заказчика на месте монтажа.

Используют и другие схемы построения технологических потоков для производства трубных заготовок, принципиально не отличающихся от приведенной выше. Одна из таких схем с прямой линией потока представлена на рис. IV-4.

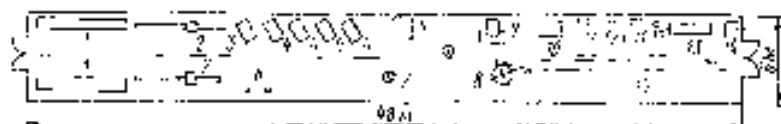


Рис. IV-4. Схема прямолинейного технологического потока трубозаготовительного цеха

1 — станок для труб; 2 — трубострогий станок; 3 — станок для заготовок; 4 — разбивочный станок; 5 — заготовочный станок; 6 и 7 — трубно-обжимные станки; 8 — сварочный станок; 9 — станок для изготовления компенсаторов; 10 — станок для изготовления раструбов (останавливающих); 11 — станок для изготовления агрегатов; 12 — станок для изготовления агрегатов; 13 — станок для изготовления агрегатов; 14 — станок для изготовления агрегатов; 15 — станок для изготовления агрегатов.

В отличие от предыдущей, в технологическую линию включены станок для заковки труб 3, заготовочный станок 5, станок МСР-50 для станков МСР 75, МСР 75 и МСР-1632 для устройства компенсирующих раструбов (останавливающих) на станках 1 сварочный агрегат типа МСР-50 для стыковой сварки труб.

На современных трубозаготовительных заводах трубозаготовительные цеха оборудуют канцелярскими линиями для перемещения деталей от одной операции к другой.

4. Канцелярные трубозаготовительные базы

При больших объемах работ по снабжению в городах организуют канцелярные трубозаготовительные базы и заводы, на которых обеспечивают потребности в изолированных трубах, трубных заготовках, оборудовании и во всех деталях наружных и внутренних газопроводов и ГРП.

На таких заводах кроме рассмотренных выше создают котельно-сварочный, слесарно-механический, жестяной и др. цехи.

В котельно-сварочном цехе делают заготовки для фланцев, линз, заглушек, патрубков, коллекторов, гидрозатворов, контрольных трубок и др. Заготовки направляют в слесарно-механический цех, откуда после обработки их возвращают в котельно-сварочный цех для окончательной обработки и сваривания. В этом

же цехи изготавливают стволы для подземных газопроводов сваркой из секторов или сращивом труб. Отводы больших диаметров гнут на специальных площадках вне пределов котельно-сварочных цехов. В цехе котельно-сварочном цехе изготавливают компенсирующие раструбы (рис. IV-1).

В сварочно-механическом цехе производят обработку деталей, изготовленных из листового-сварочного листа, резку экспортной арматуры и другие работы. В этом же цехе выполняют притирку лавинных затворов. Затворами диаметром от 50 до 200 мм притирают на станках ДАМ-12, приспособленных для одновременной притирки двух лавинных.

В сборочном цехе производят резку оборудования для регуляторных пунктов, а также установку газожидкостного клапана в газорегуляторных станциях. Оборудование испытывают, опробывают и в необходимых случаях разбирают и калибруют. Здесь же осуществляют ремонт оборудования.

В этом же цехе производят полную сборку оборудования с обратной и коммуникациями регуляторных пунктов. Сборку выполняют на специальных стендах, где устанавливается оборудование и контролируют трубопроводы в соответствии с проектом. Трубопроводы крепят к железному олову. Заготовки трубопроводов, отводы, затворы и другую арматуру для монтажа получают от других цехов того же завода.

После окончания монтажа производят испытание и опробование всего регуляторного пункта. Затем трубопроводы арматуру и оборудование размещают и разбирают. Оборудование и арматуру упаковывают в соответствующей протекторной упаковке. При монтаже болты на железных деталях накручивают с помощью гаечного ключа на фланцы или картон.

Оборудование, арматуру, трубопроводы и фланцевые части отправляют на объект комплектно по плану крепления и проектной спецификации и запискам.

В механических цехах изготавливают соединительные трубы для отводов, производят скрутки от газовой изоляции и других приборов. В этих же цехах изготавливают из стальной стали гильзы для трубчатых, проходящих через стены и перекрытия.

Цехи осуществляют монтаж, фальсификацию станков, аппаратов и других станочных оборудований.

При малых объемах работ цехи не выполняют виды работ, отличающих, различая их в одном помещении.

На рис. IV-5 представлен схематический план цехового комплекса трубопроводной базы изготовления деталей для подземных газопроводов, производств трубопроводов для внутреннего оборудования, сварки, монтажа и сборки регуляторных пунктов, реализации газового оборудования, комплектования узлов и т. п.

Трубопроводный цех такого завода имеет конвейерную линию типа ТБ-2 для трубопроводов (по схеме, аналогичной схеме, изображенной на рис. IV-3) и все другие цехи, необходимые для изготовления деталей газопроводов, резки газового оборудования, комплектования узлов и т. п.

Такие базы строят в пределах города и снабжают их электро-водой, водой в газом от городских сетей.

РАЗДЕЛ V

СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ
ПРИ СООРУЖЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ
ГАЗОПРОВОДОВГлава 1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ГОРОДСКИХ ГАЗОПРОВОДОВ

1. Содержание подготовительных работ

К подготовительным работам на строительное газопровода в городских условиях относятся: получение разрешения (ордера) на разрытие тротуара и устройство строительско-монтажных работ, раскопка трассы, ограждение трассы и монтажной площадки на разрытом участке: ограждение сооружений, материалов, конструктивных деталей, определение огражденных мест работы, планов временных сооружений, уточнение расположения существующих подземных коммуникаций и планов и попутного, проверка соблюдения нормативных разрывов, разборка дорожных покрытий, переноска зеленых насаждений, корчевка старых деревьев.

Получение разрешения (ордера) на разрытие. Строительная организация обязана получить письменное разрешение (ордер) на право производства работ в городе от городского или его отдела, на законном основании благоустройства города (административная инспекция). Разрешение на разрытие (ордер) выдается на имя организации, на которую возложено строительство газопровода, с указанием в ордере фамилии, имени и отчества ответственного за производство работ, его должности. Ответственный за производство работ должен иметь соответствующую подготовку, опыт работы и допуск Государственной СССР к осуществлению строительства газопроводов.

Для получения ордера строительная организация должна:

- 1) указать срок строительства, который указывается в ордере;
- 2) представить гарантии специальных организаций на переноску и восстановление зеленых насаждений согласно проекту; на восстановление дорожных покрытий, тротуаров, вымощенных дорожек; на своевременное приращивание (дрезку) тротуара (постраивание) на тротуарах к действующей сети;
- 3) представить утвержденный проект газопровода с указанием подземных коммуникаций с порядком работ.

Ордер установленного формы (приложение 1) выдает административная инспекция города совместно с председателем или его отдела Государственной автомобильной инспекции и дорожного надзора ГОАИ и ДН. Утверждения благоустройства, в необходимых случаях Утверждения пассажирского и транспорта. Контрольные листки, являющиеся в ордере, прилагаются в районные отделения административной инспекции и ГОАИ и ДН для осуществления контроля за соблюдением условий и сроков работ.

В порядке утвержденного порядка и сроков производства работ в соответствии со сроками, указанными в титульных страницах и графиках торжества.

Без изъятий утвержденный проект предусматривает совместная проектная исследовательская коммуникация. Проект выдается только на весь комплекс предусмотренных проектом работ. Раздельное строительство и проектирование коммуникаций не разрешается.

При нарушении строительной организацией порядка в сроках производства работ по ранее выданному приказу Административная инспекция имеет право не выдавать этой организации ордера на новые работы до прекращения нарушений или завершения работ. В случае расхождений о порядке ордера окончательное решение принимает начальник Административной инспекции соответствующего горсовета.

Строительство подземных и надземных газопроводов лицензируют в соответствии с проектом при соблюдении правил техники безопасности, правил проектирования, строительства и приемки в эксплуатацию, с учетом действующих правил действующих по условиям проекта, введенных в действие и др. СССР и под специальным надзором соответствующих эксплуатационных организаций и авторских газопроводных организаций.

Для строительства подземных и надземных газопроводов руководители организаций назначают ответственных лиц, имеющих необходимые технические знания для выполнения порученных работ и знакомых с «Правилами производства работ по прокладке и переустройству подземных сооружений» и действующие «Правила по охране подземных сооружений и выходящих из них подземных электросетей». Знание инженерно-технических работников и работников строительных организаций, правила производства работ и техника безопасности проверяет специальное квалификационное ведомство в соответствии с требованиями СНиП III-10-70.

В местах движения транспорта и пешеходов должна соблюдаться непрерывность работ, обеспечиваться безопасность движения транспорта и пешеходов. Порядок и очередность работ устанавливается в разрешении (ордере). Ответственность за выполнение очередности работ, указанных в проекте, и за обеспечение безопасности движения транспорта и пешеходов при производстве работ несет лицо, указанное в ордере.

На маршрутах и площадях с интенсивным движением работ по строительству газопроводов следует проводить в минимальные короткие сроки и, как правило, в три смены.

Ответственный за производство работ или его заместитель обязан постоянно находиться на месте строительства, имея при себе разрешение (ордер) и утвержденный проект.

Ответственный за строительство газопровода для принятия мер безопасности и обеспечения сохранности существующих подземных сооружений обязан не позднее чем за сутки до начала работ издать на прессу производственной организации, указанных в ордере, уведомление совместно с инспекцией о начале работ подземных сооружений, проекта до начала работ соответствующий инструктаж с персоналом, участвующим в строительстве.

Правомочные представители юрлиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих обязанности по выполнению строительных работ, обязаны по запросу строительных организаций предоставлять между собой своих ответственных представителей для установления соответствия существующего подземного сооружения с требованиями, установленными в обязательных технических условиях. Необходимо для установления соответствия предоставляемых им проектных документов. В случае неясности представителю заказчика работ лица, на которое возложен порядок, должен сообщить об этом Административной комиссии для предоставления информации по анализу состояния объекта.

Маста переосвидетельствования строящихся газопроводов с конструктивными подземными сооружениями и места, где эти сооружения повреждены в процессе обрушения, обязанность по указанию властей этих сооружений соответствующими знаками, которые передают строительной организации. Лица, на которые возложен порядок, предупреждаются о риске в случае проведения работ в этих местах.

При разработке проекта в непосредственной близости к уже существующим подземным сооружениям, существующим объектам и сооружениям, а также в местах действующих подземных коммуникаций необходимо предусмотреть меры защиты от повреждения этих сооружений. Мероприятия, обеспечивающие сохранность существующих объектов и сооружений, согласно СНиП III-B-1-71, § 3.38, должны быть разработаны и приняты.

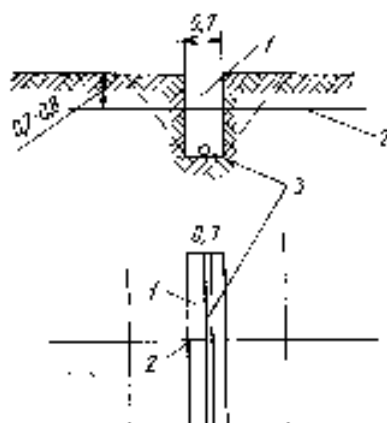
Разрывы в местах пересечений подземных коммуникаций можно проводить при наличии согласованного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, обязательно в присутствии лица, на которое возложен порядок, и представителя эксплуатирующей организации (СНиП III-B-1-71, § 3.39).

3. При работе на территории существующих подземных сооружений, считая их проектно-конструктивным проектом и не принимая во внимание действующий и утверждённый проект организации, даже после того, как указанные сооружения несут ответственность за работу, СНиП III-B-1-71, § 3.40 предусматривает, что при пересечении территории действующими подземными коммуникациями разработка грунта и земляных работ должны разрешаться на расстоянии не более 2 м от боковой стенки и не более 1 м над верхом трубы, кабелей и др.

Грунт, остающийся после завершения работ, должен быть утрачен, только вручную без применения ударных инструментов и с применением мер безопасности при проведении этих работ (СНиП III-B-1-71, § 3.41).

Обязательна коммуникация, проходящая в месте, обозначенной в проекте организации. Траншея для прокладки и вскрытия подземного трубопровода должна иметь ширину 0,7, глубиной 1—2 м в зависимости от типа укладки (рис. 4-1). Если на этой глубине сооружения и объекты, уходящие глубже, на 25—40 см. Если в этот момент сооружения, проходящие глубже, в сторону кабелей и трубопроводов, расположенных ниже, не обнаружены, то в этом случае допускается разработка грунта на глубину до 1 м. Если в этот момент обнаружены сооружения, то в этом случае разработка грунта должна быть прекращена.

Разрывы кабелей и коммуникаций в безопасных местах и на расстоянии от труб, находящихся в пределах карманов, не допускается.

Рис. V-1. Угловой пересекание
шпала кабелей1 — линия трассы трассы; 2 — ка-
бели; 3 — арматура кабельного
канала

3-5 см и в проходке буровых из 5 мм проволоки подбивается к деревянному или металлическому лезвию. Концы лезвия укладывают от борта траншеи не менее чем на 50 см (рис. V-2).

Подземные коммуникации следует скрывать до проектных отметок прокладываемого газопровода. Шурф-траншею раскрывают стандартными лопатами.

Для прокладки экскаватором через шурф его следует перекрыть одним рядом подпорки. При обнаружении во время работы действующих подземных коммуникаций и других сооружений, не обозначенных в проектной документации, работы прекращают, на месте работы вывешивают предупредительные знаки, экскаваторщика и бульдозера, с одобрением армейского иерархического от подразделения буровых сооружений водных устройств (СНП) III-5 (гл. 8, § 3.4).

При обнаружении подземных сооружений, а также подземных высоковольтных и низковольтных электрических сетей эксплуатирующей организации при участии администрации объектов соответствующего отдела горно-каменного состава и др. В акте указывают причины нарушения, конкретные мероприятия и сроки выполнения мероприятий. Ответственность за нарушение подземных сооружений несет организация, выполняющая работы, а также, если это не предусмотрено работ.

Коммунальные лица, занятые проектированием, строительством (монтажом) и эксплуатацией линейного объекта, нарушающие (вредя) безакциденту в своем хозяйстве (эксплуатации) СССР, несут полную ответственность независимо от того, является ли нарушение к аварии или является другим случаем или не является. Они отвечают также за нарушения, допускаемые их подчиненными. В зависимости от характера нарушения и их последствий указанные лица несут ответственность в административном или судебном порядке. Работники несут ответственность за нарушения, допускаемые во время проведения работ.

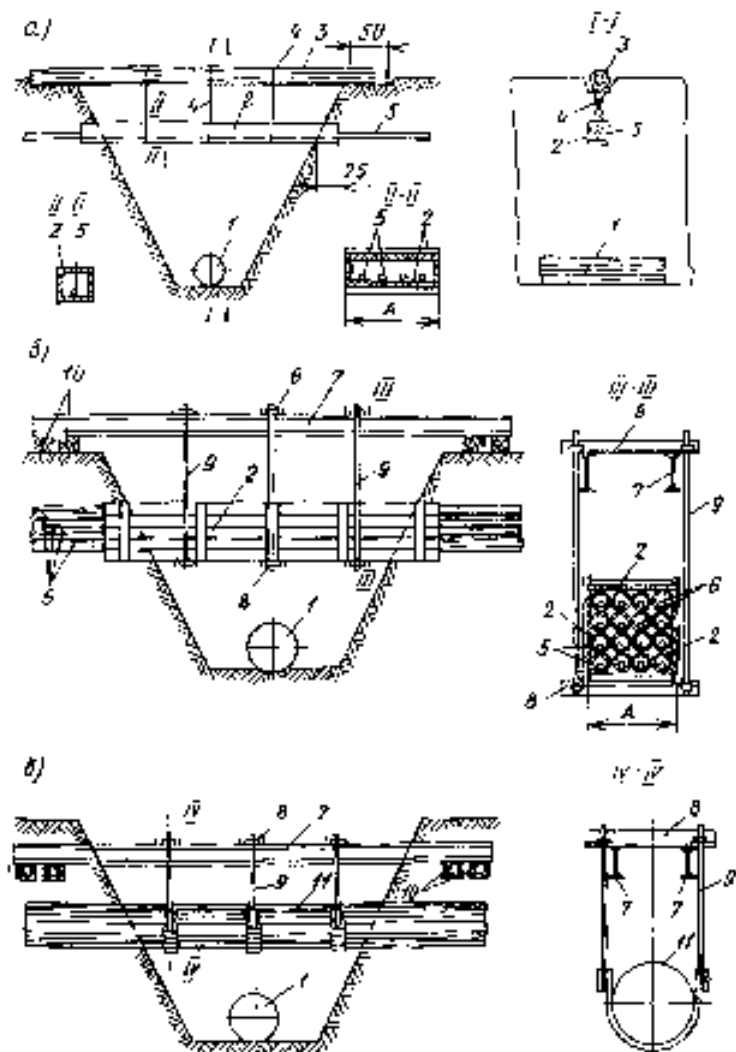


Рис. V 2 Подготовка к прокладке траншей коммуникаций

а — для прокладки газопровода, б — для прокладки канализации в неглубокой траншее, в — для прокладки газопровода в глубокой траншее; 1 — газопровод; 2 — слой из песка, для газопровода — из щебня или гравия; 3 — теплоизоляция; 4 — слой из песка, для канализации — из щебня или гравия; 5 — слой из песка, для газопровода — из щебня или гравия; 6 — слой из песка, для канализации — из щебня или гравия; 7 — слой из песка, для газопровода — из щебня или гравия; 8 — слой из песка, для канализации — из щебня или гравия; 9 — слой из песка, для газопровода — из щебня или гравия; 10 — слой из песка, для канализации — из щебня или гравия.

Подземное сооружение, выделенное из эксплуатации по тем или иным причинам, должно быть выведено из грунта. При значительной стоимости работ по частично действующим подземным сооружениям их оставляют в грунте, но при этом обязательно выполняю обязательные условия.

комодов и кассет разбивают на группы по высоте 1 м и заменяют леской с густотой укладки не менее 1 крышка, роллеты и другие приспособления. Скорость

ВХОДЯЩИЕ И ВЫХОДЯЩИЕ ОТДЕЛЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПЛАВНО ЗАДЕРЖИ-

высокие и жесткие подпорные сооружения. С увеличением диаметра плиты увеличивается их ширина и высота. Это и объясняет, почему в 3,3 км от берега разрушаются.

Выполняемые работы фиксируются на технологических чертежах, вывешиваемых на сооружениях. Запрещается вносить идентификационные строения для обозначения информации в тех местах, где это является препятствием. Ответственное лицо за все идентифицируемые строения не позднее чем за 7 суток до начала работ вывешивает представленные заводской печатью и подписью представителя для распределения точного расположения газопроводов и прочих необходимых мер в их сохранении.

Если подвальные коммуникации представляют сооружения изстроуп-
дителей, на коммуникациях предусматривают козаны, фелеры, от-
ключающие устройства, а устройства, ардуотеранджские (в
случае меташений коммуникаций) возможность подключения к соору-
жениям оборудованным газ. обору и т. д., грандиотеруемых по под-
земным коммуникациям.

Ввиду расширения из строительства и реконструировано помещений учреждений, их помещений из чуждым лицам, производят только с разрешения контролеров Совете рабочих товариществ.

В подготовительный период облезают трассу для вывоза выемки, подвоза к месту работ измерительных, геодезической связи, катаных тележек, водоснабжения и канализации. Вынашивают плавучие мосты в ЖЭК и производственных помещениях для гардероба, приема пищи, комнаты отдыха, комнаты приготовления работ, склада материалов закрытого хранения, логотипирования и места для складирования материалов и деталей. Тогда арендовать помещения не предоставляется возможным, используют типовые передвижные бытовые помещения (рис. 3.3) площадью 25,5 м². В зимнее время катаных тележек, водоснабжения и канализации в зимнее время для работы помещений в м², раздвинули для работы.

Городские тротуары, как правило, покрыты дуплом резины, асфальта, кустарником и деревьями. Поэтому до начала работ следует вскрыть дорожные одеяла (обойти тротуары) на бетонном или бетонном основании, бетонное, кирпичное и другие покрытия из других материалов).

Мероприятие закончили просмотром презентации на 25 слайдах, где подробно описаны все этапы работы на каждом этапе. Именные дорожные материалы сохраняют для долговременного применения асфальт и материалы из бетона для перекладки.

Зернистые отложения имеют в 30 см толщину и резко переходят в глинистый сланец.

должны быть легки. Раскладку труб на месте производит по специально разработанной проектом производства работ, учитывающей местные условия.

Дренажные и трубы укладывают на трассе в части улицы параллельно оси газопровода, выходящую как ближе к тротуару с трассой, так и от него, чтобы они не мешали движению транспорта и пешеходов. Раскладывают секции так, чтобы будущая стартовая на борту трубы беспрепятственно проходила между подземными пересечениями трассы газопровода. Поэтому кроме плиты и секций на трассе выкладывают также необходимые для работы отрезки диаметрованных труб или одну или несколько плитой необходимой длины. По длине земляных работ разработок дорожных покрытий выносят также в плане границы работ и размеры ливневой канализации, фронты работ, вывозные отвалы из расчета установки их через каждые 50–100 м, шпиль для отражения дорожных щитов и бордюра для ограждения дорожки, бордюры для тротуаров, ливней и козлов, водоотпускные бочки, присоединяемые по проекту производства работ.

Несмотря на то, что земляные работы являются дорогостоящими, а также инструмент размещают во время работы по окончании.

Глава 2. ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

1. Грунты и их строительные свойства

Земляные работы производят, как правило, специализированные организации или специальные подразделения строителей.

При строительстве линейных сооружений (трубопроводы и др.) земляные работы следует осуществлять поточным способом с помощью механизированных машин и оборудования. Линей, на котором ведется работ, перед началом механизированных земляных работ обязательно нужно заделать темной грубой механической грунтовой производственной работ. Показатели на месте проведения работ в расположенные действующие и подземные сооружения, сооружения, которые должны быть обеспечены.

Методы производства земляных работ зависят от характера и сложности грунтов. Сложность грунтов определяет их устойчивость, степень трудоемкости разработки. Сведения о грунтах приведены в табл. V-1.

В грунтах естественной влажности допускается только траншеи и котлованы и вертикальные стволы без крепления при отсутствии грунтовых вод. В расположенных близко подземных сооружений на глубину, не более:

1 м — в песчаных и砂质ных грунтах;

1,5 м — в супесях;

1,5 м — в суглинках и глинах;

2 м — в слабо-прочных и прочных грунтах.

Исследования, проведенные до 1971 г. в Ленинском институте строительных материалов, показали, что при использовании в качестве сырья отходов производства строительных материалов и изделий из них можно получить изделия, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

В настоящее время в Ленинском институте строительных материалов и изделий из них ведутся работы по созданию изделий из отходов производства строительных материалов и изделий из них, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10831-78.

2,7

10-12

3,5-4,5

0,7-3,0

1,9

1,0-2

до 5

до 3,7

1,1

2-4

3-5

3,0-5,0

1,0

0,1-0,6

—

—

1,7

0,6-0,8

—

—

1,6

0,5-0,6

—

—

2,5

2-4

3,1-4,0

3,0-4,0

2,5

4-5

4-5,4

0,6-0,8

2,5

6-10

4-5,4

0,6-0,8

2,7

10-12

5,1-5,9

0,7-3,0

2,8

11-15

7,4-9,8

0,12-1

Подометрические табл. V-1

Минимальное и характерное значение	Средняя плотность грунта при расчете на сжатие, т/м ²	Коэффициент сопротивления на сжатие, т/м ²	Время одного бурения 1 м шпура в 1 мин бурениями малыми	
			ГМ-305: 11Р-35	СМ-500
Мягкая, рассыпчатая порода, образующаяся из кремнистых осадочных, метаморфических и изверженных пород и легатических водородов	1,0	0—4	3,2 3,9	3,8 4,9
Слабоуплотненные рыхлые породы, продукты вулканических извержений и кремнистые газ карбонатные породы из рыхлого состояния скелетов, образующихся путем оседания материала на минеральном ил	1,0 1,2 1,2	0,5—0,6 0,6—0,8 0,8—1,0	— — —	— — —
Горючие и каменные породы, образующиеся из Мягкий без пород Мягкий с корнями кустарника и деревьев отвердевший	0,7 — —	0,5—0,5 0,5—0,5 1,0—2	— До 3 До 3	— До 3,7 До 3,7
Грунт, состоящий из песка, гравия, щебня, битума и 4% перемешан (суммарно) и до 20% черновой	1,75 1,85	0,8 1 1,1 1,5	— —	— —
Песок: Средний, средний Песчаный, средний Мелкозернистый, средний Мелкозернистый, средний Мелкозернистый, средний	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Щебень, гравий: до 5 см до 15 см	— — —	— — —	— — —	— — —
Грунт, состоящий из глины, песка, гравия, щебня, битума и 4% перемешан (суммарно) и до 20% черновой	— — —	— — —	— — —	— — —

ТАБЛИЦА 114

НАИБОЛЬШАЯ КРУТИЗНА ОТКОСОВ ВРЕМЕННЫХ ВЫСОТ

Грунты	Наибольшая крутизна откоса при толщине плессы, м					
	до 1,5		до 3		до 5	
	угол между вертикальной откосом и горизонталью, град	отношение высоты откоса к его заложению	угол между наклонной откоса и горизонталью, град	отношение заложения откоса к его высоте	угол между наклонной откосом и горизонталью, град	отношение заложения откоса к его высоте
Песчаная	55	1:0,67	43	1:1	38	1:1,25
Песчаная и гравелистая, выветренная (менее пылеватая)	60	1:0,5	45	1:1	40	1:1
Глинистые:						
сухая	70	1:0,25	66	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	80	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Лесной сухой	90	1:0	83	1:0,5	63	1:0,5
Морские:						
песчаные и гравелистые	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
суглинистые	78	1:0,20	63	1:0,50	57	1:0,65

В подземных работах крутых россыпях и траншеях выработка допускается быть траншеями с вертикальными стенками без креплений на глубину не более 3 м. Спуск рабочих в траншею с вертикальными стенками не допускается. В местах траншей, где требуется пребывание рабочих, устраивают крепления или откосы. Перед началом земляных работ поверхность траншеи очищается оторосками и кноколовыми экскаваторами по ширину не менее 3 м.

В табл. V-2 приведены значения минимальной крутиины откосов временных вышек, котлованов и траншей, выполняемых без креплений при усадках, исключительных выплохностях пород, сдвиге, неравномерных просадках, распылении грунтов, отсутствии грунтовых вод. При установлении различных видов крутиины минимально крутиины откоса для всей траншеи надлежит назначать по более слабому виду грунта. При сомнительной прокладке трубопроводов ширину пола и крутиину откосов определяют проектом.

При разрыхлении грунт увеличивается в объеме за счет увеличения пор. Различают «первоначальное разрыхление» грунта — непосредственно после его разработки и «остаточное» — оставшееся разрыхление грунта после того, как он сдвигался или его уплотнили. Первоначальный объем грунта — это объем в плотном теле.

Показатели первоначального и остаточного разрыхления приведены в табл. V-3.

ТАБЛИЦА V-3

**ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО И ОСТАТОЧНОГО
РАЗРЫХЛЕНИЯ ПОРОД К ОБЪЕМУ В ПЛОТНОМ СОСТОЯНИИ**

Грунт	Первоначальный увеличение объема на грунт после разработки, %	Остаточное разрыхление грунта, %
Глина:		
лепкая	28—32	6—9
мелкая жирная	24—30	4—7
сильная	28—32	6—9
Гравийно-содержащие грунты	10—20	5—8
Рыхлый грунт	20—25	3—4
Лесс мелкий	15—24	3—6
Лесс осыпающийся	24—30	4—7
Мергель	32—37	13—15
Опoka	32—37	11—25
Песок	10—15	2—5
Разбитые скальные грунты	30—45	15—20
Скальные грунты	45—60	20—30
Содержащие обломки камней	20—25	3—6
То же, содержащие	28—32	6—9
Суглинок легкий и средний	28—34	3—6
Суглинок тяжелый	23—30	5—8
Супесь	12—17	1—5
Торф	24—30	8—10
Чернозем и каштановый грунт	27—38	6—7
Шлак	11—15	8—10

Процент разрыхления грунта, происходящего в отвале более четырех месяцев или непосредственно механически уплотнению, при объеме работ свыше 1000 м³ устанавливает в извещении грунтовой лабораторией, при отсутствии лаборатории — по виду уплотненности

Продолжение табл. V.4

Грунт	Средняя плотность, т/м³	Средняя глубина при разбивке на					глубина траншеи, м	расстояние от траншеи до стены, м
		эксплуатация		скапывание	бульдозером	глубина траншеи, м		
		скапывание	скапывание					
1	1,1—1,2	—	—	—	—	—	—	—
2	1,2	—	—	—	—	—	—	—
3	1,3	—	—	—	—	—	—	—
4	1,4	—	—	—	—	—	—	—
5	1,5	—	—	—	—	—	—	—
6	1,6	—	—	—	—	—	—	—
7	1,7	—	—	—	—	—	—	—
8	1,8	—	—	—	—	—	—	—
9	1,9	—	—	—	—	—	—	—
10	2,0	—	—	—	—	—	—	—
11	2,1	—	—	—	—	—	—	—
12	2,2	—	—	—	—	—	—	—
13	2,3	—	—	—	—	—	—	—
14	2,4	—	—	—	—	—	—	—
15	2,5	—	—	—	—	—	—	—
16	2,6	—	—	—	—	—	—	—
17	2,7	—	—	—	—	—	—	—
18	2,8	—	—	—	—	—	—	—
19	2,9	—	—	—	—	—	—	—
20	3,0	—	—	—	—	—	—	—
21	3,1	—	—	—	—	—	—	—
22	3,2	—	—	—	—	—	—	—
23	3,3	—	—	—	—	—	—	—
24	3,4	—	—	—	—	—	—	—
25	3,5	—	—	—	—	—	—	—
26	3,6	—	—	—	—	—	—	—
27	3,7	—	—	—	—	—	—	—
28	3,8	—	—	—	—	—	—	—
29	3,9	—	—	—	—	—	—	—
30	4,0	—	—	—	—	—	—	—
31	4,1	—	—	—	—	—	—	—
32	4,2	—	—	—	—	—	—	—
33	4,3	—	—	—	—	—	—	—
34	4,4	—	—	—	—	—	—	—
35	4,5	—	—	—	—	—	—	—
36	4,6	—	—	—	—	—	—	—
37	4,7	—	—	—	—	—	—	—
38	4,8	—	—	—	—	—	—	—
39	4,9	—	—	—	—	—	—	—
40	5,0	—	—	—	—	—	—	—
41	5,1	—	—	—	—	—	—	—
42	5,2	—	—	—	—	—	—	—
43	5,3	—	—	—	—	—	—	—
44	5,4	—	—	—	—	—	—	—
45	5,5	—	—	—	—	—	—	—
46	5,6	—	—	—	—	—	—	—
47	5,7	—	—	—	—	—	—	—
48	5,8	—	—	—	—	—	—	—
49	5,9	—	—	—	—	—	—	—
50	6,0	—	—	—	—	—	—	—
51	6,1	—	—	—	—	—	—	—
52	6,2	—	—	—	—	—	—	—
53	6,3	—	—	—	—	—	—	—
54	6,4	—	—	—	—	—	—	—
55	6,5	—	—	—	—	—	—	—
56	6,6	—	—	—	—	—	—	—
57	6,7	—	—	—	—	—	—	—
58	6,8	—	—	—	—	—	—	—
59	6,9	—	—	—	—	—	—	—
60	7,0	—	—	—	—	—	—	—
61	7,1	—	—	—	—	—	—	—
62	7,2	—	—	—	—	—	—	—
63	7,3	—	—	—	—	—	—	—
64	7,4	—	—	—	—	—	—	—
65	7,5	—	—	—	—	—	—	—
66	7,6	—	—	—	—	—	—	—
67	7,7	—	—	—	—	—	—	—
68	7,8	—	—	—	—	—	—	—
69	7,9	—	—	—	—	—	—	—
70	8,0	—	—	—	—	—	—	—
71	8,1	—	—	—	—	—	—	—
72	8,2	—	—	—	—	—	—	—
73	8,3	—	—	—	—	—	—	—
74	8,4	—	—	—	—	—	—	—
75	8,5	—	—	—	—	—	—	—
76	8,6	—	—	—	—	—	—	—
77	8,7	—	—	—	—	—	—	—
78	8,8	—	—	—	—	—	—	—
79	8,9	—	—	—	—	—	—	—
80	9,0	—	—	—	—	—	—	—
81	9,1	—	—	—	—	—	—	—
82	9,2	—	—	—	—	—	—	—
83	9,3	—	—	—	—	—	—	—
84	9,4	—	—	—	—	—	—	—
85	9,5	—	—	—	—	—	—	—
86	9,6	—	—	—	—	—	—	—
87	9,7	—	—	—	—	—	—	—
88	9,8	—	—	—	—	—	—	—
89	9,9	—	—	—	—	—	—	—
90	10,0	—	—	—	—	—	—	—

трескаемого участка. Процент разрыхления грунта, подлежащего и отвалу более четырех месяцев или подвергавшегося механическому уплотнению, при объеме работ до 1000 м³ принимают по показателям «Одноточное разрыхление грунта, подлежащего и отвалу менее четырех месяцев и не подвергавшегося механическому уплотнению», — по показателю «Первоначальное увеличение объема» (табл. V-3).

Основным показателем характеристики грунта является трудность его разработки (табл. V-4). По трудности разработки грунт подразделяют на группы: для экскаваторных экскаваторов — VI группы; для гидромеханических — II группы; для бульдозеров — III группы.

В табл. V-5 показано распределение мерзлых грунтов на группы.

ТАБЛИЦА V-4

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ НА ГРУППЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТРУДНОСТИ ИХ РАЗРАБОТКИ
МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ**

№ п/п	Наименование и характеристика грунта	Вид работ и наименование машины		
		разработка сильно- мороженым эксплуатацией предприятия по разрыхле- нию грунта	уплотнение грунта или коло- ном	разрезка срезной бараной уплотнкой
1	Гравийно-песчаный	I м	—	—
2	Глина:			
	мягкая и мягкая без примесей	III м	III м	III м
	то же, с примесью щебня, гравия и строительного мусора	III м	IV м	IV м
	тяжелая жирная, глинистая, твердая	III м	IV м	III м
3	Грунт рыхлый, насыщенный:			
	без примесей	I м	I м	I м
	с примесью щебня, гравия или строительного мусора	I м	I м	III м
4	Лес:			
	мягкий	II м	II м	I м
	отсыревший	II м	III м	II м
5	Песок:			
	без примесей	I м	I м	I м
	с примесью щебня, гравия или строительного мусора	I м	II м	III м
6	Сланцы и доломиты:			
	мягкие	II м	II м	I м
	отвержденные	II м	II м	II м
7	Суглинки:			
	легкие и среднетяжелые			
	без примесей	II м	II м	II м
	то же с примесью щебня, гравия или строительного мусора	II м	III м	IV м
	тяжелые, без примесей	III м	III м	II м
	тяжелые с примесью щебня, гравия или строительного мусора	III м	III м	IV м
8	Суглинки:			
	легкие без примесей	I м	I м	I м
	легкие с примесью щебня, гравия или строительного мусора	I м	II м	III м
	тяжелые без примесей	I м	II м	I м

Продолжение табл. V-5

№ п/п	Наименование и характеристика грунта	Вед. работы и необходимое машины		
		разработка одна- вож. лопат Автоматическ. предназначен- но для разработки этого грунта	прикатание грунта клин-мало- том	притеснение проезжей дорогой установкой
9	тяжелый с приличной щебни- стой или с с.п. щебнистой му- ра	I м	II к	III м
10	Строительный мушкетер рыхлый и сломающийся цементированный	I м II м	II к II к	—
11	Торф. без корней	II м	II к	I м
12	Чернозем и каштановый грунт с корнями	II м	II к	II м
13	Шлак: металлургический и металлургический выпущенный	I м	—	—
14	Металлургический металлургический шлак	II м	—	—
15	Гипс, мел, известняк, мергель и сред- ней крепости, опесч. тропик сля- бий	III м	—	—

В табл. V-5 дано распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки вручную.

ТАБЛИЦА V-6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУНТОВ НА ГРУППЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТРУДНОСТИ ИХ РАЗРАБОТКИ ВРУЧНУЮ

№ п/п	Наименование и характеристика грунта	Группа грунта	
		немерзлый	мерзлый
1	Аллювий: слабый	IV р	—
2	крепкий	V р	—
3	Аллювий: крепкий и прочный	VI р	—
4	известняк	VI	—
5	Песчаные и гравийные грунты: с размерами частиц до 50 мм	VI	—
6	то же, более 50 мм	II	II м
7	цементированный песок, гравий, галь- ки, известняк, мелкого песка и известня- кой гальки	III	III к
8	Гипс	IV	—
9	Гипс	V р	—

Продолжение табл. V.6

№ п/п	Наименование и характеристика грунта	Группа грунта	
		нейтральный	кислый
18	Коричневые глинистые породы (глинистые, известняк, трахиты и др.) сильно опесоченные	VII	—
19	Доломит	—	—
20	Мел:	—	—
21	Мягкий без примесей	VI	I м
22	Мягкий с примесью гальки или гравия	III	II м
23	Мел:	—	—
24	Мягкий	IV р	—
25	Плотный	V р	—
26	Медвежий	—	—
27	Мягкий	IV р	—
28	Средней крепости	V р	—
29	Крепкий	VI	—
30	Мрамор	VII	—
31	Однородный	—	—
32	Однородный	V р	—
33	Песок	—	—
34	Песок	—	—
35	Песок	—	—
36	Без примесей, а также с примесью 10% (по объему) щебня, гравия, гальки или крупнозернистого мусора	II	I м
37	То же, с примесью до 10% (по объему) то же более 10% (по объему)	III	II м
38	То же более 10% (по объему)	IV	III м
39	Битумный и др.	—	—
40	Песчаный	—	—
41	Песчаный без	V	—
42	Из глинистого цемента	VI	—
43	Из известкового цемента	VII	—
44	Трахитовый	—	—
45	Слабый и средней	IV р	—
46	Средней и сильной	V р	—
47	Сильной	VI	—
48	Сильной	—	—
49	Сильной	—	—
50	Сильной	—	—
51	Сильной	—	—
52	Сильной	—	—
53	Сильной	—	—
54	Сильной	—	—
55	Сильной	—	—
56	Сильной	—	—
57	Сильной	—	—
58	Сильной	—	—
59	Сильной	—	—
60	Сильной	—	—
61	Сильной	—	—
62	Сильной	—	—
63	Сильной	—	—
64	Сильной	—	—
65	Сильной	—	—
66	Сильной	—	—
67	Сильной	—	—
68	Сильной	—	—
69	Сильной	—	—
70	Сильной	—	—
71	Сильной	—	—
72	Сильной	—	—
73	Сильной	—	—
74	Сильной	—	—
75	Сильной	—	—
76	Сильной	—	—
77	Сильной	—	—
78	Сильной	—	—
79	Сильной	—	—
80	Сильной	—	—
81	Сильной	—	—
82	Сильной	—	—
83	Сильной	—	—
84	Сильной	—	—
85	Сильной	—	—
86	Сильной	—	—
87	Сильной	—	—
88	Сильной	—	—
89	Сильной	—	—
90	Сильной	—	—
91	Сильной	—	—
92	Сильной	—	—
93	Сильной	—	—
94	Сильной	—	—
95	Сильной	—	—
96	Сильной	—	—
97	Сильной	—	—
98	Сильной	—	—
99	Сильной	—	—
100	Сильной	—	—

Предложенная табл. V 6

Группы	Описание и характеристика грунта	Группа грунта	
		нечерный	черный
10	Среднесильный муловый сильный и сложенный с окисленными	II	III и III и
11	Терфе без коры с корочкой из арчилов и деревьев	II	III и III и
12	Терфе слабый плотный	IV р V р	— —
13	Терфе и каштановый грунт плотный без коры плотный с корочкой мутовки и дер евьев	VI	III и III и
14	Терфе плотный	VI	III и III и
15	Терфе плотный	VI	III и III и
16	Терфе плотный	VI	III и III и
17	Терфе плотный	VI	III и III и
18	Терфе плотный	VI	III и III и
19	Терфе плотный	VI	III и III и
20	Терфе плотный	VI	III и III и
21	Терфе плотный	VI	III и III и
22	Терфе плотный	VI	III и III и
23	Терфе плотный	VI	III и III и
24	Терфе плотный	VI	III и III и
25	Терфе плотный	VI	III и III и
26	Терфе плотный	VI	III и III и
27	Терфе плотный	VI	III и III и
28	Терфе плотный	VI	III и III и
29	Терфе плотный	VI	III и III и
30	Терфе плотный	VI	III и III и
31	Терфе плотный	VI	III и III и
32	Терфе плотный	VI	III и III и
33	Терфе плотный	VI	III и III и
34	Терфе плотный	VI	III и III и
35	Терфе плотный	VI	III и III и
36	Терфе плотный	VI	III и III и
37	Терфе плотный	VI	III и III и
38	Терфе плотный	VI	III и III и
39	Терфе плотный	VI	III и III и
40	Терфе плотный	VI	III и III и
41	Терфе плотный	VI	III и III и
42	Терфе плотный	VI	III и III и
43	Терфе плотный	VI	III и III и
44	Терфе плотный	VI	III и III и
45	Терфе плотный	VI	III и III и
46	Терфе плотный	VI	III и III и
47	Терфе плотный	VI	III и III и
48	Терфе плотный	VI	III и III и
49	Терфе плотный	VI	III и III и
50	Терфе плотный	VI	III и III и
51	Терфе плотный	VI	III и III и
52	Терфе плотный	VI	III и III и
53	Терфе плотный	VI	III и III и
54	Терфе плотный	VI	III и III и
55	Терфе плотный	VI	III и III и
56	Терфе плотный	VI	III и III и
57	Терфе плотный	VI	III и III и
58	Терфе плотный	VI	III и III и
59	Терфе плотный	VI	III и III и
60	Терфе плотный	VI	III и III и
61	Терфе плотный	VI	III и III и
62	Терфе плотный	VI	III и III и
63	Терфе плотный	VI	III и III и
64	Терфе плотный	VI	III и III и
65	Терфе плотный	VI	III и III и
66	Терфе плотный	VI	III и III и
67	Терфе плотный	VI	III и III и
68	Терфе плотный	VI	III и III и
69	Терфе плотный	VI	III и III и
70	Терфе плотный	VI	III и III и
71	Терфе плотный	VI	III и III и
72	Терфе плотный	VI	III и III и
73	Терфе плотный	VI	III и III и
74	Терфе плотный	VI	III и III и
75	Терфе плотный	VI	III и III и
76	Терфе плотный	VI	III и III и
77	Терфе плотный	VI	III и III и
78	Терфе плотный	VI	III и III и
79	Терфе плотный	VI	III и III и
80	Терфе плотный	VI	III и III и
81	Терфе плотный	VI	III и III и
82	Терфе плотный	VI	III и III и
83	Терфе плотный	VI	III и III и
84	Терфе плотный	VI	III и III и
85	Терфе плотный	VI	III и III и
86	Терфе плотный	VI	III и III и
87	Терфе плотный	VI	III и III и
88	Терфе плотный	VI	III и III и
89	Терфе плотный	VI	III и III и
90	Терфе плотный	VI	III и III и
91	Терфе плотный	VI	III и III и
92	Терфе плотный	VI	III и III и
93	Терфе плотный	VI	III и III и
94	Терфе плотный	VI	III и III и
95	Терфе плотный	VI	III и III и
96	Терфе плотный	VI	III и III и
97	Терфе плотный	VI	III и III и
98	Терфе плотный	VI	III и III и
99	Терфе плотный	VI	III и III и
100	Терфе плотный	VI	III и III и

Примечание. Классификация грунтов приведена на основании обработки опытных данных в отношении грунтов, полученных в результате разработки бурения.

Группы I—IV относятся к легким, V—VI к средним, VII—VIII к тяжелым, IX—X к очень тяжелым.

Помимо рассмотренных грунтов, которые разрабатываются в результате бурения, существуют следующие способы:

СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ

Способ разработки	Группы грунтов
Бурение	I
Бурение с использованием жидкой разрыхлителя (обойки, молотки)	II
Бурение с использованием жидкой разрыхлителя (обойки, молотки)	III
Бурение с использованием жидкой разрыхлителя (обойки, молотки)	IV, V, VI, VII, VIII и другие группы грунтов

Группы грунтов, не приведенных в таблице, определяются на основании данных бурения и классифицируются от времени чистого бурения I—XII групп.

Бурение с использованием жидкой		Группы грунтов
ОМ-05	ОМ-05	
0.1—0.5	0.6—1.0	X
1—1.5	1.5—2.0	
2.0—2.5	2.5—3.0	
		XI

При наличии в разрабатываемом грунте прослоек иной группы и количество, не превышающее 10% общего объема разрабатываемой группы грунта принимают приращением к характеристике преобладающего грунта.

При разработке сильно наплавленного на неглубокой грунты, а также пересохшего грунта производитель работ имеет право увеличить нормы, применяя и расценки для группы I группы до 12%, а для групп II—IV группы — до 30%.

При разработке грунтов в местах, находящихся на расстоянии до 1 м от подземных коммуникаций, II кв. и Расц. умножают: при открытых кабелях — на 1,3; при кабелях, проложенных в трубах, трубах или коробах и также при водопроводных, газопроводных и канализационных трубах, — на 1,15. При пересечении траншейных и железнодорожных путей без окрашивания стенок до 1 м и при Расц. из разработки грунта в местах, находящихся на расстоянии до 1 м от наружного рельса, умножают на 1,5. Периодические перемены в работе, вызываемые движущимся транспортом, в этом случае не оплачиваются. При разработке грунта на проезжей части улиц и дорог при наличии систематического движущегося транспорта II кв. и Расц. умножают на 1,3.

2. Определение размеров траншей и каналов

В ненужившихся и слабонужившихся грунтах при осушенном газе газопроводы допускается укладывать в зоне промерзания.

На проездах с асфальтобетонным, бетонным и другими усовершенствованными дорожными покрытиями минимальная глубина укладки газопроводов должна быть не менее 0,5 м, а на неусовершенствованных дорожках — 0,9 м. Глубина заделки может быть уменьшена до 0,6 м, если над газопроводом не предусматривается дорожная траншея.

ТАБЛИЦА 9-7

НАИМЕНЬШАЯ ШИРИНА ТРАНШЕЙ ПО ДНУ
С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ ДЛЯ УКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ

Способ укладки трубопровода	Ширина траншеи по дну, м, без учета креплений		
	стальных и пластмассовых	разрубных, чугунных, бетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных и фальшивых и керамических
1. Плетня для отделимых секций при наружном диаметре $\varnothing$ трубы: до 0,7	—	—	—
С более 0,7	0 : 3, м не менее 0,7 1,5 м	—	—

Продолжение табл. V 7

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншеи по дну, м, без учета уклонов		
	открытым и пластмассовым	растворобетонных, железобетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных на муфтах и фундаментах и на свайных
1. Отдельными трубами при наружном диаметре D , м:			
до 0,5	$D + 0,6$	$D + 0,6$	$D + 0,8$
от 0,5 до 1,0	$D + 0,8$	$D + 1$	$D + 1,2$

Примечания: 1. Ширина траншеи по дну для трубопроводов:

1) в каменных траншеях, вырытых вручную с открытым подпольем, должна приниматься с учетом волнообразия и водопонижающих устройств согласно указанным проектам;

2) в грунтах естественной влажности при рытье траншеи с откосами должна быть не менее $D+0,5$ м при укладке отдельными трубами и $D+0,3$ м при укладке пластмассовых секциями безымянно от диаметра трубы;

3) при работе лопой в траншее с вертикальными стенками наименьшее расстояние в свету между боковой поверхностью трубопровода, сооружения и скалами, крякзнями или грунтом должно составлять не менее 0,7 м;

4) для котлованов с откосами расстояние между боковыми откосами и сооружениями должно быть не менее 0,3 м.

Траншею роют с откосами. Если есть возможность, устраняют неровности и делают последующую засыпку с помощью валяла, без участия рабочих, траншею роют с вертикальными стенками. Наименьшую ширину траншеи по дну для укладки газопроводов принимают согласно данным табл. V 7 (СНиП III-В.1-71, п. 3.12).

При разработке грунта экскаваторными машинами ширину траншеи принимают равной ширине режущего органа экскаваторной машины с добавлением в песчаных и супесчаных грунтах 0,15 м; в глинистых и суглинках 0,1 м.

При технико-экономическом обосновании разрешается увеличивать размеры котлованов и траншей в пределах, обеспечивающих безопасность механизированной работы, разрабатывающих и укладывающих их.

В местах впадин на кривых газопровода, захлестов, врезок, мановых, фланцевых частей и заборной арматуры траншею увеличивают по ширине на 125 мм в каждую сторону от оси газопровода на длину не менее 3 м (СНиП III-А. 31-70, п. 24.1).

При укладке трубопровода широка траншеи на кривых из предварительно изготовленных сегментов должна быть равной двукратной величине по отношению к прямолинейным участкам (СНиП III-А. 31-70, п. 3.8).

Как стыки неразборных стыков при монтаже труб газопровода устраняют приемы в разноразмерные не менее указанные в табл. V 8, раз V 8.

РАЗМЕРЫ ПРИЯМКОВ

ТАБЛИЦА V-3

Труба	Тип стыкового соединения	Наружный диаметр трубопровода D , мм	Приямки, м		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварные	Для всех диаметров	1	До 1,2	0,7
Чугунные Асбестоцементные	Раструбные	До 325 мм	0,55	До 0,5	0,3
	Муфтовые	Свыше 325	1	До 0,7	0,4
		До 325 мм	0,7	До 0,5	0,2
		Свыше 325	0,9	До 0,7	0,3
Пластмассовые	Тягачные стыковые соединения	Для всех диаметров	0,8	До 0,5	0,2

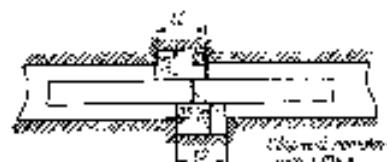


Рис. V-6 Приямки для сварки неповоротных стыков стальных трубопроводов

Траншеи для газопроводов, разрабатываемые экскаваторными механизмами, следует устраивать без нарушения естественной структуры грунта в основании с коромыслом, не превышающим значения, приведенных в табл. V-4.

ТАБЛИЦА V-4

ДОПУСТИМЫЕ НЕДОБОРЫ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ,
СМ, ПРИ РАБОТЕ ОДНОКОВШОВЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

Рабочее оборудование экскаватора	Буксирно-тяговое оборудование, М ²				
	0,25—0,4	0,5—0,65	0,8—1,25	1,5—2,5	3—5
Длина: — плеча — обводки	5 10	10 15	15 20	20	25
Драглаж	15	20	25	30	35

При работе экскаваторными механизмами и скреперами недопуск выемки не должен превышать 5 см, а бульдозерные — 10 см. Не допускаются недоборы грунта на минимальных газопроводах.

Если траншеи были залиты водой, извлеченный грунт вымывают и делают подсыпку песчаных или мелких местных грунтов без органических примесей слоем толщиной не более 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Такая же подсыпка должна производиться для траншеи после удаления крупных камней, старых фундаментов и пр.

В трубах, допускающих выгрузку менее $0,25 \cdot 10^5$ Па, трубу складывают на усиленное основание. Способ укладки определяется проектом.

3. Расчет объемов земляных работ

Для подсчета объемов работ при раздельной (рис. V-7) и соединенной (рис. V-8) укладке нескольких труб (рис. V-8) определяют размеры поперечных сечений траншей для каждой из характерных точек, которыми являются границы участков, ключевые точки и места изменения крутизны откосов. Длина расчетного участка не должна превышать проектного участка и быть меньше 10 м, т. е. $100 \geq L \geq 10$ м.

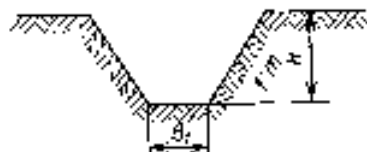


Рис. V-7. Сечение траншеи для раздельной укладки труб.

Рис. V-8. Сечение траншеи при укладке нескольких труб соединенно.

1 — площадь сечения траншеи в вертикальных откосах F_1 ,
 F_2 — площадь сечения в откосах;
 F_3 , F_4 — площади оснований в местах уступов; b , b_1 — величина основания уступов траншеи; H , H_1 , H_2 , H_3 — высоты уступов траншеи.



Объем работ на участке длиной L вычисляют по следующей приближенной формуле:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot L,$$

где F_1 и F_2 — площади поперечных сечений в характерных точках.

Однако объем, подсчитанный по этой формуле, получается не столько близким к действительному. Лучше вычислять объем работ по формуле:

$$V = F_{cp} \cdot L,$$

где F_{cp} — площадь поперечного сечения траншеи в среднем расчетном участке.

то он получается несколько меньше действительного. Более точно объем работ можно подсчитать по приближенной формуле Сажалова:

$$V = (F_1 + F_2 + 4 F_{10}) \frac{L}{6}.$$

Для облегчения подсчета площадей из рис. V-9 приведен график. Прямые линии левой части графика отражают зависимость площади прямоугольной части траншеи от глубины и величины уклона. Условие дана еще одна кривая для каждой крутизны откоса. На-

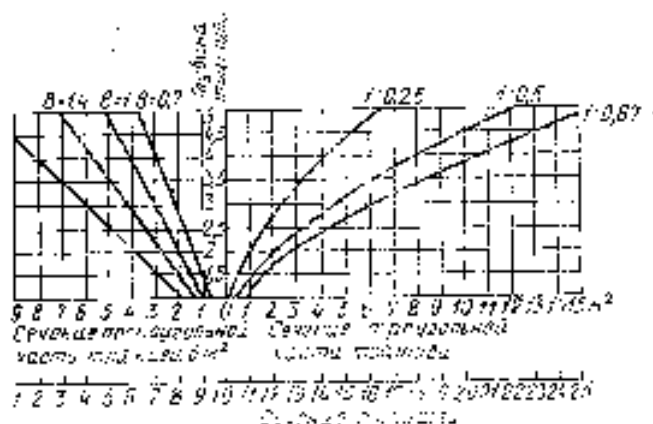


Рис. V-9. График подсчета площадей поперечного сечения трапециевидных траншей

Подсчет по вспомогательной горизонтальной шкале «левые траншеи» производить от 0 (нуля).

например, требуется определить площадь поперечного сечения траншеи с откосами 1:0,5 при ширине траншеи по дну 1,4 м, глубине 3 м.

Возьмем циркуль, одну ножку его совмещим с точкой пересечения горизонтали «3» с прямой, соответствующей ширине дна траншеи 1,4 м; вторую ножку совмещим с точкой пересечения горизонтальной «3» с кривой 1:0,5. Получим какой-либо размер ширины переносим на вспомогательную горизонтальную шкалу внизу графика. По графику площадь сечения равна 0,7 м², что соответствует аналитическому подсчету.

Кроме того, подсчет объемов земляных работ ведут в табличной форме (табл. V-10).

К получаемому аналитическому объему работ следует прибавлять упрочение траншеи на закручивании, и в местах установки арматуры и фиттингов, арматуры для ширины поперечного сечения и высоты.

ТАБЛИЦА 3-10

ПОДСЧЕТ ОБЪЕМА ВЫЕМКИ ПОД ТРАНСЕЮ С ОТКОСАМИ
(ПРИМЕР)

Порядковый номер	Глубина траншеи, м	Откосные выемки по сторонам, по заложенным, м	Длина по дну траншеи, м	Площадь поперечного сечения траншеи, м ²	Среднее поперечное сечение для подсчета объема выемки $\frac{S_1 + S_2}{2}$, м ²	Расстояние между траншеями, м	Объем выемки	
							между траншеями	м ³
0	1,3	0,5	1	2,68	—	—	—	—
1	1,3	0,5	1	2,14	$\frac{2,68 + 2,14}{2} = 2,41$	100	0-1	241
2	0,9	0,3	1	1,3	$\frac{2,14 + 1,3}{2} = 1,72$	100	1-2	172
2-10	—	0,5	1	1,3	$\frac{1,30 + 1,3}{2} = 1,4$	40	2-2+40	56
Итого						—	—	469

4. Механизированное производство земляных работ

На строительстве газопроводов используются одноковшовые, многоковшовые бензые и многоковшовые роторные экскаваторы малых классов.

На строительстве газопроводов используются следующее основное оборудование: самоходные экскаваторы для рытья траншей — оброчная лопата, драглайн и грейфер.

Наибольшее распространение в городских условиях получили самоходные экскаваторы на пневмоколесном ходу с малыми диаметрами колес. Экскаваторы этого типа очень маневренны и не повреждают дорожных покрытий.

В процессе обрушения траншей запрещается установка и движение стрелочных машин, автомобилей, прокладка рельсовых путей, выведение лебедок, установка стальных воздушных линий связи или электропередач и т. д. В пределах границ обрушения траншеи у станков с креплением установки и движение стрелочных машин и траншеиных средств допускается при условии предварительной проверки работоспособности крепления с учетом расстояния и диаметра трубы (расчет приведен в проекте производства работ).

Работа стрелочных дорожных машин (экскаваторов, стрелочных кранов, автокранов и др.) разрешается под проводами запрещается. Проводками работать с применением машин вблизи линий 10-600 В запрещается, газопроводам под напряжением. При условии обеспечения расстояния от подземной или надземной части машин до

числе и при наибольшем подтоке или вытоке до ближайшего прохода, м, не менее:

при напряжении линии, кВ		
1—20	мг	2
35—110	"	4
150—220	"	5
330	"	6
500	"	8
500	кВ подтопленного тоннеля	9

При организации работы экскаваторов в городских условиях необходимо правильно расположить ствол грунта, чтобы крышки колодезей действующих подземных коммуникаций, а также стволы деревьев не были засыпаны грунтом. В тех случаях, когда деревья или кустарники находятся вблизи трассы, стволы деревьев защищают деревянными коробами.

Геометрические размеры отвала определяют с учетом периметрического разрыхления грунта. Увеличение объема грунта за счет периметрического разрыхления подсчитывают по соответствующим коэффициентам, приведенным в СНиР.

Необходимо также учитывать, что для засыпки границей потребуется меньший объем грунта за счет вытеснения трубой некоторого объема грунта и остаточного разрыхления, с учетом естественного уплотнения грунта в толщине в городских условиях и естественного — в полях. Испытанный грунт целесообразно вывозить с трассы в период работы траншеи, используя для этой цели автосамосвалы, которые следует загружать грунтом одновременно с рытьем траншеи.

Количество самосвалов определяют расчетом (см. СНиР, сборник 2, вып. I, 1973 г. и СНиП II-Б. 1-71), при этом необходимо придерживаться рационального соотношения грузоподъемности автомобиля и вместимости ковша экскаватора (табл. V-11).

ТАБЛИЦА V-11

РАЦИОНАЛЬНАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВМЕСТИМОСТИ КОВША ЭКСКАВАТОРА И РАСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГРУНТА

Расстояние транспортирования, км	Грузоподъемность автомобилей-самосвалов, т, при вместимости ковша экскаватора, м ³						
	0,4	0,5	1	1,25	1,5	2,5	4,5
0,5	4,5	4,5	7	7	10	—	—
1	7	7	10	10	10	12	27
1,5	7	7	10	10	12	12	27
2	7	10	10	12	12	12	27
3	7	10	12	12	12	27	40
4	10	10	12	12	12	27	40
5	10	10	12	12	12	27	40

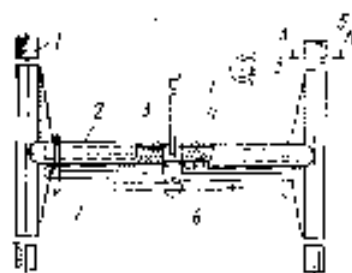


Рис. V-11. Рама для нестандартного крепления ВНИИ Св

1 — продольная труба; 2 — опорная труба; 3 — винт; 4 — гайка; 5 — планка; 6 — монтажные скоты; 7 — крышка с пазом

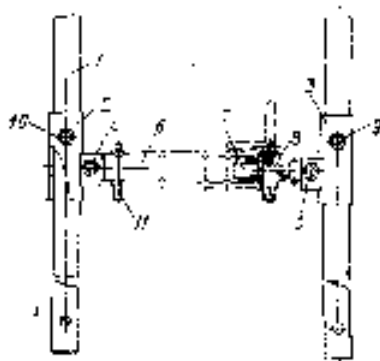


Рис. V-12. Рама инвентарного крепления ЦНИИОМТИ

1 — труба; 2 — труба; 3, 8 — гайки; 4 — телескопическая штанга; 5, 9, 10 — винты; 6 — распорная труба; 7 — шпилька; 9 — отверстие для крепления распорки; 10 — шайба

При отсутствии инвентарных и типовых деталей для крепления траншей глубиной до 3 м применяют доски толщиной не менее 4 см и не менее 5 см в грунтах с повышенной влажностью (кроме песчаных), а в песчаных грунтах и грунтах повышенной влажности, выветрившихся из скалы, используют в траншею с укрепляющим раствором. Стойки крепления ставят не реже чем через 1,5 м.

Распорки крепления ставят по вертикали не более чем через 3 м, а под концами распорок (подкрепителей крепления) сверху и снизу укладывают бобышки.

Верхние горизонтальные доски крепления выкладывают над бровкой траншеи не менее чем на 15 см.

За разработкой грунта и массовый прирост катанов и траншей с креплениями в раскопках с помощью вышек устанавливают наблюдательные наблюдения (ЦНИИ III и IV, 11-70, разд. 9).

Глава 3. ПРОИЗВОДСТВО СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ. ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

1. Общие требования к производству сварочно-монтажных работ

Для производства сварочно-монтажных работ руководящие и инженерно-технические работники и рабочие обязаны иметь допуск Госгортехнадзора СССР. Для получения допуска они должны пройти наряды «Правила безопасности в горячем хозяйстве», а также со-

ответствующих лиц Служебных книг и журналов (СШКП) в объеме работ, выполняемой работниками. Оказывая услуги клиентам при участии газосварочного специалиста местного органа Госгортехнадзора СССР. Местные органы Госгортехнадзора СССР должны предоставлять в день выполнения работ информацию не менее чем на пять дней. Повторная проверка знаний проводится один раз в три года.

Работники, обученные безопасным методам работы, имеют право на получение квалификационной аттестации. Члены экзаменационной комиссии могут быть работниками, допущенные к работам по монтажу газопроводов.

В сварке и монтаже стальных газопроводов используются сварщики не ниже 5-го разряда, имеющие аттестаты в соответствии с Методическими аттестациями сварщиков Госгортехнадзора и получившие соответствующие удостоверения.

Переходные испытания сварщиков и их аттестация должны проводиться при участии инспектора местного Госгортехнадзора.

Порядок выполнения работ и организация сварочных деловых процессов.

Персонал, отвечающий за качество и безопасность выполнения работ, при приеме к работе должен получить инструктаж по технике безопасности. Инструктаж на рабочем месте. Всем рабочим подготавливать должны быть выданы инструкции по безопасным методам работы соответствующего профиля.

При переходе на другую работу, отличающуюся по характеру от предыдущей «Правила безопасности в газовом хозяйстве», инженер-механик или сварщик, выполняющий работы должен иметь аттестат на знание правил техники безопасности.

На территории городов и населенных пунктов, промышленных, сельскохозяйственных и бытовых потребителей газопроводов подразделяются на зоны давления (до 0,005 МПа), среднего давления (от 0,005 до 0,1 МПа), высокого давления (от 0,1 до 1,2 МПа).

Газопроводы более высокого давления разрешается прокладывать при обосновании их необходимости. Установки прокладки и техники монтажа газопроводов давлением выше 1,2 МПа должны быть в каждом конкретном случае согласованы с местными органами Госгортехнадзора СССР.

Монтаж газопроводов высокого давления разрешается производить только в специально отведенных местах, оборудованных специальными средствами защиты. Работы должны проводиться в соответствии с требованиями Госгортехнадзора СССР.

По окончании работ в 5 дней до начала монтажа строительных работ организация должна сообщить в местные органы Госгортехнадзора СССР.

В зависимости от эксплуатационных данных расстояние и характер прокладки между подземными газопроводами и другими подземными коммуникациями и сооружениями должны быть в соответствии с требованиями, указанными в табл. V-13.

Прокладка газопроводов по вертикали и крестовинами разрешается только в специально отведенных местах и для временного транспорта легковых автомобилей более 3 м и для трамвайных путей и 10 м для железных дорог.

При симметричной параллельной прокладке нескольких газопроводов расстояние между трубами зависит от диаметра труб и должно составлять 0,4—0,5 м в свету для газопроводов, прокладываемых в грунте, и 0,3—1 м на подводных переходах. В этих условиях загроможденная архитектура складывается относительно друг друга.

Давность прокладка с другими коммуникациями газопроводов до 6-10⁶ Па в аэротехнологических коллекторах, породах и жилах, имеющих фактически действующую вентиляцию, при незначительной трещиноватости воздушности и т. д. Отключающие устройства, устанавливаемые перед вводом и на выходе из коллектора. Установка запяток на газопроводах в коллекторе не допускается.

Если необходимо устанавливать отключающие устройства на газопроводах, их ставят в герметизированных отсеках или вне коллектора.

Вертикальные разрывы между газопроводом и другими коммуникациями, пересекаемыми газопроводом, должны быть в свету не менее 0,15 м, а между газопроводом и электрокабелями и телефонными кабелями — не менее 0,5 м. При прокладке электрокабеля и телефонного кабеля в трубе разрыв может быть уменьшен до 0,25 м.

От стенок пересекаемых сооружений сварные стыки, сборники, радиаторы и арматуру располагают не ближе 2 м. Минимальные расстояния стыка газопровода должны быть не менее 0,5 м от наружного обреза фундамента.

Стыки газопровода к ланню можно размещать от наружного обреза фундамента (при проверке их физическим методом контроля и испытании водой угнетенный засадки):

Стыки в м при давлении газа						до 0,05 · 10 ⁶ Па
А	Б	В	Г	Д	Е	более 0,05 до 0,17 Па
А	Б	В	Г	Д	Е	более 0 до 0,17 Па

Пересечения фундаментов газопроводов: герметизируют.

Пайка патрубков для отключения в местах расположения горизонтальных коллекторов и продольных заводских сварных швов допускается на расстоянии не менее 100 мм.

При пересечении стенок канализационных и водосточных коллекторов, водопроводов, коммуникационных туннелей, колодцев и других подземных сооружений газопроводы давлением до 6 · 10⁶ Па укладывают в футляры, покрытые противокоррозионной изоляцией. Концы футляров выносятся за пределы пересекаемого сооружения не менее чем на 2 м в каждую сторону, опираются на бетонное основание, проходящее на естественной или искусственной удерживающей трубе (рис. 4-13), укладываются специальным способом или проваривают припой и закладывают битумом. Между пересечением стенок коллектора футляры тщательно уплотняют. Не допускается пересечение коллекторов газопроводов давлением более 6 · 10⁶ Па.

Зачастую газопроводы, прокладываемые в футлярах, не должны иметь пайки должны иметь минимальное число сварных стыков, должны быть защищены весьма усиленной изоляцией и уложены в футляры из армированных диэлектрических прокладках. Стыки проверяют физическим методом.

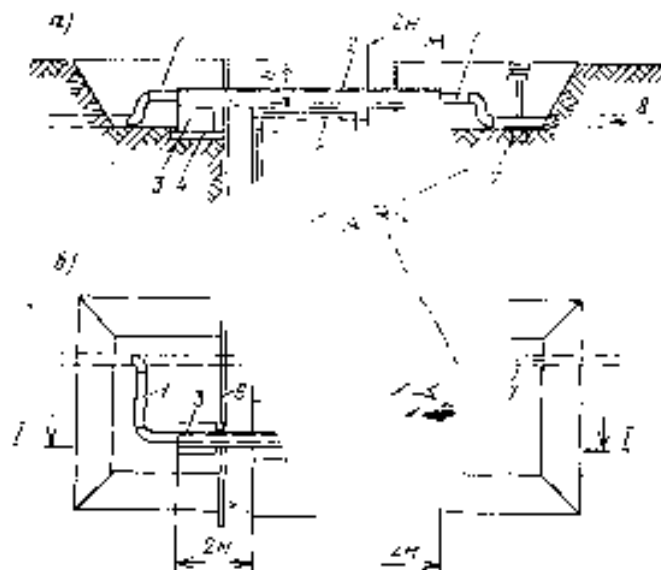


Рис. V-13. Поперечное сечение коллектора газопроводов

а — разрез I—I; б — план; 1 — газопровод; 2 — бетонный футляр; у — бетонный столбик; 4 — компенсатор; 5 — бellow перекрестия коллектора; 6 — звуковое ограждение или крепление кабелей; 7 — конденсатоборник; 8 — датчик температуры газа

Арматуру на газопроводах ставят в колодези с теплоизоляцией. Между арматурой, прикладываемой к газопроводу с помощью фланцев, и газопроводом ставят компенсаторы. При сплошной арматуре, прикладываемой к газопроводу сваркой, установка компенсаторов не обязательна. Сварные швы шовных компенсаторов проверяют фиксированным методом на заводе-изготовителе, о чем указано в инструкции. Выдаваемый заводом-изготовителем

В соответствии с указаниями проекта предварительного растяжку или сжатие компенсаторов принимают с учетом температуры окружающей воздуха.

При постоянной установке шовных компенсаторов гайки на шпильках болтов устанавливают по расчету обеспечения полной компенсации сжатия или растяжки компенсатора. Предусмотренной паспортом завода-изготовителя.

По согласованию с органами архивного надзора газопроводы диаметром до 300 мм прокладывают по наружным стенам зданий I, II, III и IV степени огнестойкости.

Газопроводы такого диаметра рекомендуется прокладывать только по несгораемым наружным стенам или над вышками наружных стальных прожекторных зданий.

Крепительные болты устанавливаются привариваясь только к газопроводам, расположенным на территории промышленных предприятий. Крепительные привариваются к кольцевым ребрам или косынкам, привариваясь к стыкам трубопровода при толщине их не менее 6 мм. Привариваются только к косынкам в газопроводах высокого давления (давление 10 МПа).

Свободные стыки газопроводов не выносятся за пределы 300 мм для газопроводов низкого давления до 200 мм и для 300 мм для газопроводов высокого давления. Более 200 мм. Протяженные стыки на трубах должны находиться выше опоры и с внешней стороны.

Минимальная высота прокладки газопроводов до нижней обрешетки должна быть:

- в городской части территории в местах прохода людей — 2,2 м;
- на свободной территории вне проезда транспорта и прохода людей — 4,5 м;
- при пересечении автомобильных дорог от полотна дороги — 4,5 м;
- при пересечении неэлектрифицированных железных дорог от полотна железной дороги — 5,5 м;
- при пересечении электрифицированных железных дорог и трамвайных путей от головки рельсов — 7,1 м;
- при пересечении контактной сети трамвайного пути от полотна дороги — 7,3 м;

при пересечении внутриквартальных железнодорожных путей для переезда разнотравия высота моста и шпала — не менее 10 м, а с тепловыми газопроводами — до 6 м.

Надземные газопроводы, проложенные на эстакадах и опорах, должны иметь расстояния до различных зданий и сооружений не менее значений, указанных ниже:

Здания и сооружения	Расстояние, м
Склады и здания с производственными помещениями по пожарной опасности и категориям А, Б и В, и газопроводы давлением до $6 \cdot 10^5$ Па	3
То же, давлением более 6 до $12 \cdot 10^5$ Па	10
Здания с производственными помещениями и категориями Г и Д, и газопроводы давлением до $6 \cdot 10^5$ Па	2
То же, более 6 до $12 \cdot 10^5$ Па	5
Жилые и общественные здания:	
газопроводы давлением до $6 \cdot 10^5$ Па	2
то же, более 6 до $12 \cdot 10^5$ Па	5
Проезды и пешеходные линии электропередачи при наибольшем их отдалении	до конца вышележащих опор ЛЭП

Может быть заменено газопроводом и другими трубопроводами, для этого электропередач и т. п. должны быть соблюдены расстояния от территории:

- 1) для диаметра газопровода до 300 мм — не менее диаметра газопровода (но не менее 100 мм); для диаметра газопровода свыше 300 мм — не менее 300 мм;
- 2) нижней части вышележащего дорожного полотна с учетом провисания — не менее 3 м;
- 3) верхнего пролета вышележащей сети электрифицированной железной дороги, трамвайного пути или трамвайного пути — не менее 1,5 м;
- 4) на железных газопроводах арматура отдаленная от не менее 10 м от пересечения ЛЭП.

До воздушных линий электропередач (и ближайшей стреле их линии) и в стесненных условиях при загроможденном газопроводом пространстве по вертикали должны быть оборудованы:

Напряжение, кВ	Расстояние, м, не менее
до 1	0
2	1
3—10	1,5
20	2
35	2,5
110	3
220	4,5
330	6

При этом:
 а) При устройстве в газопроводе и вода в случае;
 б) При обрыве между местами установки устройств монтируются как ч.



разности, проложенных на расстоянии не менее 100 мм. Уровни воздушных линий электропередач, при этом над газопроводом, для устройств должны быть оборудованы в горизонтальных расстояниях и газопроводов и ограждений, тросов, кабелей, последние рас-

стоят от них.

в) Все устройства должны быть защищены от повреждения.

Колонны с отк. 2 м от линии троса для обслуживания в местностях и в туннелях должны быть не менее 0,4—0,5 м и должны быть с лапками.

Линии должны быть защищены от повреждения и должны быть защищены от повреждения. Линии должны быть защищены от повреждения и должны быть защищены от повреждения.

На надземных газопроводах необходимо к концу давлений отключающих устройств разрываться отступать на ствол, при этом расстояние по горизонтали от устройства до лапек и оконных проемов должно быть не менее 0,5 м.

На газопроводах среднего давления — до $6 \cdot 10^5$ Па отключающие устройства ставятся на глухой стене (не имеющие лапек и оконных проемов).

При размещении запорной арматуры на высоте более 2 м следует устраивать лапки с лапками для доступа дистанционного привода.

На газопроводах среднего давления в качестве отключающих устройств можно ставить гидравлические затворы. При этом гидравлический затвор должен иметь высоту столба жидкости на 200 мм выше максимального рабочего давления и газопровода.

В стесненных местностях допускается прокладка временных гидравлических и пневматических выходов давления для сезонных сельскохозяйственных установок. Подземные гидравлические установки не должны быть глубже заложены, чем 0,3 м. При пересечении дорог газопровод прокладывают в футляре. Минимальный газопровод диаметром до 60 мм можно устанавливать на резьбе.

Установка в газопроводах временных сельскохозяйственных установок разрешается на резиновых рукавах по ГОСТ 4356—60 типа II с максимальной длиной не более 60 м, рассчитанных на давление до $6 \cdot 10^5$ Па, или резиновых рукавах, если они по техниче-ским свойствам эквивалентны не хуже, чем в указанном ГОСТе.

При прокладке трубков по земле труба обматывается специальной лентой из ПВХ (фаскинг).

Полупроводники излучают, для прокладок идут также зоны промерзания грунта с учетом их ширины 0,5 м и с удаленной конденсатом обмоткой.

Трубки для удлинения жидкостных выводов к поверхности земли (для конвекции или крышки) выводят. Конвер устанавливается на бетонном или железобетонном основании, исключаются прокладки. Пробку герметизированную располагают на расстоянии 10—15 см от крышки конвекции или дна выводов. Конверсированные устанавливаются на расстоянии исключенной закрывающей конденсат (см. рис. 1-28—1-29).

Разрешается совместить прокладку газопроводов с другими трубопроводами, в том числе с трубопроводами с активно-коррозионными жидкостями. Трубопроводы с активно-коррозионными жидкостями располагают в нижних зонах отвода или подвесках на расстоянии не менее 250 мм от газопровода. При наличии на трубопроводах с активно-коррозионными жидкостями фланцевых соединений обязательны устройства защитных кожухов, предотвращающие попадание коррозионных жидкостей на газопровод.

Совместная прокладка на одном уровне газопроводов и других трубопроводов разрешается для электросварных, предназначенных для обслуживания газовой хозяйств и выполняемых в соответствии с требованиями продолжения в сварных трубах.

Цинкостекло газопроводы защищают от коррозии лаковой полиэфирной лентой, полиэфирной пленкой, масляной краской, лаком или другими покрытиями, стойкими к температурным изменениям при эксплуатации оборудования.

2. Транспортировка, предъявляемые к трубам и материалам

Газопроводы сооружают из стальных, легированных, холоднокатаных, теплоизоляционных труб из коррозионноустойчивой стали в соответствии с требованиями постановления Госкомитета СМ СССР от 1984 г. о мерах ответственности об обеспечении качества 2 главы СНиП 1-Т.4.06.

Допускается применение неметаллических труб (бестекстурных, полимерных, полупроводниковых и др.) по техническим условиям, указаниям и инструкциям, согласованным с Госгортехнадзором СССР и Госстрем СССР.

Для применения для строительства газопроводов трубы, при бурении, сварке, фланцев и изделий должны быть сертификаты заводов-изготовителей или справки о качестве из сертификатов, соответствующих требованиям ГОСТов и СНиП.

Применение труб, не имеющих сертификатов, разрешается только после химического анализа и механических испытаний образцов, взятых от каждой партии труб одной планки, которые подтверждают качество стали, соответствующее требованиям СНиП 1-Т. 2-85. Если, кроме того, установить прочность труб с одной планки, анализ и испытания производят на образцах от каждой трубы.

Минимальный условный диаметр подводящих газопроводов должен составлять 50 мм и на отводящих к потребителям — 25 мм при

толщине стенок по статическому расчету, но не подварочном газопроводе не менее 3 мм, а на надземном — не менее 2 мм.

Металлические трубы соединяют сваркой. Резьбовые и фланцевые соединения допускаются в местах установки отключающих устройств и оборудования.

Защитная атмосфера. Фасадные части, детали, изделия и конструкции для газопроводов применяют согласно требованиям СНиП I-T. 9-66.

При изготовлении деталей и изделий, изготовляемых по ГОСТам и местным нормам (МН), их можно изготовлять по типовому проекту серии 4.9518-А «Оборудование, устанавливаемое на наружных газопроводах (подземных и надземных)», разработанному институтом Мосгазпроект Мосгазпротектома и Мосгазпротектопроект Мосгазпротектокома, который введен в действие с 1 декабря 1973 г.

Соединения труб сваркой. Для соединения стальных газопроводов в зависимости от времени применения для вида сварки и присадочной проволокой и присадочных электродов. Первый вид широко используют для сварки стальных газопроводов, второй — для сварки сталей с легкими газопроводов.

Сварка с присадочной проволокой бывает газовой (ацетиленовая) и электродуговой. Газовая сварка сваривает при температуре ацетиленового пламени 3150°C. Согласно ГОСТ 16137-70, газовой (ацетиленовой) сваркой допускается толщину для труб с диаметром до 50 мм при толщине стенок не более 7 мм.

Подготовка стальных труб к сварке. Подготавливают по требованиям трубы (с толщиной стенки не менее 5 мм) имеют концы по осям стенок проваривать под углом $\alpha = 30^\circ - 45^\circ$ (рис. V-14) с углом приваривания β .



Рис. V-14. Подготовка кромок труб к сварке методом сварки

δ — толщина стенки трубы; β — угол приваривания; α — угол скоса кромок; γ — угол между кромками труб; θ — диаметр внутреннего кромок труб.

До момента сборки стенок стальных труб и других деталей. Концы труб должны иметь правильную форму (без значительной овальности). Дефекты и другие небольшие овальности, зазоры между и зазоры должны быть устранены по диаметру в соответствии с требованиями.

При изготовлении труб для газовой сварки и присадочные электроды труб диаметром от 10 мм с внутренней и наружной стороны очищают до металлического блеска, а перед сваркой контактной сваркой на трубах зачищают концы шириной 100 мм по осям стенок. Замену производят плавлением или плавлением с использованием фибровой основы или фибровой основы цилиндрической формы, производят свариванием или электродуговой сваркой.

Сварку стенок производят так, чтобы соединить концы труб было возможно. Согласно СНиП III-T. 7-66, в зависимости от толщины стенок свариваемых труб различают следующие концы ρ до

нуждается не более указанного в табл. V-14 на участке не более 0,25 длины окружности стыка

ТАБЛИЦА V-14
ДОПУСТИМОЕ СМЕЩЕНИЕ КРОМОК ТРУБ ПРИ СБОРКЕ СТЫКОВ

Сварка	Допустимое смещение кромок при толщине стенок труб, мм		
	до 6	7—8	9—11
Электродуговая и газовая	1—1,5	1,5—2	2—2,5
Электроннолучевая	1—1,5	1—1,5	1,5—2

Величина зазора А между трубами регламентируется СНиП III-17-66 для разных видов сварки (табл. V-15).

ТАБЛИЦА V-15
ВЕЛИЧИНА ДОПУСКАЕМЫХ ЗАЗОРОВ В СТЫКАХ СТАЛЬНЫХ ТРУБ

Сварка	Величина зазора, мм					
	св. электродная дуговая сварка электродами			бл. родящихся электродов		
	при толщине стенок труб, мм					
	до 6	3—11	11 и более	до 9	9—11	11 и более
Вулкан. электродуговая	0,5 0	1—2 0	1,5—2 0	+1 0	-1 0	-0,5 0
Автоматическая под слоем флюса	1,5 0	1—2 0	1,5—2 0	—	—	—
Автоматическая в среде углекислого газа	1 0	+1 0	1,5 0	1 0	1 0	1 0
Газовая	—	—	—	+0,5 0	—	—

Для удобства сборки стыка под дуговую сварку применяют центраторы, с помощью которых совмещают концы труб таким образом, чтобы образующие их цилиндры совпадали. Центраторы бывают наружные и внутренние. Наружный состоит из отдельных звеньев, шарнирно-соединенных между собой подобно рычажному механизму. Внутренний состоит из центрирующего механизма, размещенного внутри трубы под будущий стык.

При сборке труб большого диаметра с закладным швом с одной стороны продольный шов каждой трубы должен быть смещен не менее чем на 100 мм

При отсутствии контраторов делают прихватку, т. е. закрепляют положение одной трубы в стыке по отношению к другой. Прихватка — это короткие прихватываемые одинаковые сварные швы, которые располагают равномерно по окружности труб. Ее выполняют теми же электродом, которые применяют при сварке стыка. Число и длина прихваток зависят от диаметра труб (табл. V-15).

ТАБЛИЦА V-15
ЧИСЛО И ДЛИНА ПРИХВАТОК

Диаметр свариваемых труб, мм	Число прихваток	Длина прихватки, мм	Диаметр электрода, мм
До 150	2	30	3—4
150—200	3	35	3—4
200—300	3	50	3—4
300	3	75	3—4
300—350	4—5	100	3—4
350—400	5—6	100	3—4
400—500	6—7	100	3—4
500	7—8	100	3—4

Перед сваркой стыка изгиб прихваток ориентируют от галтика; затем прихватывают к трубной сварке стыка. Дугоную сварку параллельных и перпендикулярных стыков труб при толщине стенок до 6 мм выполняют на одном слое и для стыков при толщине стенок труб 6—12 мм — в три слоя и при толщине от 12 мм и более — в четыре слоя (рис. V-15).



Рис. V-15. Последовательность выполнения стыковой сварки

1—3 — номера слоев и последовательность их выполнения; 4 — толщина стенок трубы; 5 — усиление стыка; 6 — ширина прихватки; 7 — диаметр электрода

Толщина первого слоя должна составлять 15—20% площади стенок трубы; толщина второго и третьего слоев 50—75%; толщина всех трех слоев должна быть больше толщины стенок трубы на 1—3 мм из-за усиления, т. е. выпуклого валика, возникающего в металле. Размеры валика для сравнения в табл. V-17.

ТАБЛИЦА V-17
РАЗМЕРЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБ, мм

Толщина стенок труб	Ширина валика, мм	Высота усиления, мм	Ширина кольца при стыковании
3—5	6—11	3	4,5
6—11	8—12	4	5
12—21	8—13	4	5

Первый слой должен обеспечить полный провар корня шва и стыку и соединить валки с внутренней стороны трубы высотой 3-5 мм. При наложении первого слоя извращают стык по окружности трубы, разбивают на четыре равные части и проваривают прихватку стыка. Сварочный ток выбирают в зависимости от этих частей и используемой горелки (рис. V-16); электрод устанавливают около точки А и сварка идет вверх к точке В. Затем сварщик переходит на другую сторону трубы и сваривает трубу от точки С к точке В. После этого трубу поворачивают на 90° и сваривают шов между точками D и А; В и С. При наложении первого слоя электрода перемещаются снизу вверх.

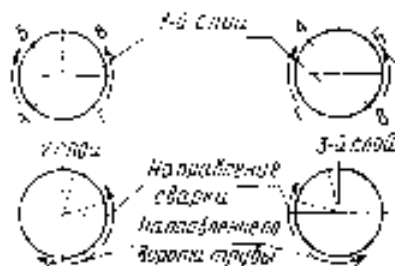


Рис. V-16. Схема наложения слоев шва при ручной электродуговой сварке поворотных стыков



Рис. V-17. Схема наложения слоев шва при ручной электродуговой сварке

Второй и последующие слои накладывают при постоянном повороте трубы сразу по всей ее окружности, но в противоположных направлениях, что уменьшает величину напряжений в стыке.

При сварке поворотных стыков все слои шва накладывают сразу сваркой по окружности трубы, как показано на рис. V-17.

Ручную электродуговую сварку поворотных стыков выполняют толщиной: первый слой 8 мм, второй 4 мм, третий 4 мм, а последующие слои 5 мм. Перед наложением третьего слоя необходимо удалить шлак, образующийся при сварке предыдущими слоями. Первый слой сваривают током 120-150 А, для сварки последующих слоев ток увеличивают до 220-240 А.

Ручную электродуговую сварку применяют непосредственно на трубах для стыков черновых и чистовых стальных труб.

Сварщику, выполняющему удостоверение, приказом администрации указывается номер знак шифр, который он представляет на расстоянии 20-50 мм от каждого сварочного шва. Если швы варят несколько сварщиков, то шифры ставят все участвующие в сварке, если шифр призового бригады единичный, то ставится один общий шифр.

Если сварщик впервые достиг сварки газопровода в данной организации или после перерыва в данной работе более трех месяцев

или производят сварку из новых листов стали, или применяют новые сварочные материалы, оборудование и оборудование, т. е. он обязан сварить пробный стык в углекислом, аналогичном тем, в которых будет проектируемая основная работа. На каждом сварочном и сварочно-монтажном предприятии должен вестись формуляр, в который вносятся данные о квалификации сварщиков, результаты испытаний пробных и эксплуатационных стыков, а также стыков, сваренных на трассе, и другие сведения, характеризующие эту работу.

Для сварки стальных газопроводов применяют типы электродов Э-42, Э-42А, Э-50А по ГОСТ 9467-60. Могут быть использованы электроды других марок, обеспечивающие механические качества сварного шва не ниже указанного предела стали труб и углов загиба $120-180^\circ$.

Наибольшая влажность электродного покрытия не должна превышать 0,5%, поэтому электроды хранят в сухих, проветриваемых складах при нормальных температуре. Электроды влажностью более 0,5% прокаливают. Прокаленные электроды при вскрывании должны издавать металлический звук.

При низковольтной сварке стыков труб поверхность каждого шва (кроме последнего) должна быть выпуклой. Замыкающие участки («замки») сварного шва не должны издавать «замкающих» звуков.

Сварку непроварных стыков газопроводов выполняют в процентном соотношении секций в трассах. При сварке «замков», а также при сварке трубопроводов методом вращивания.

Ручную электродуговую непроварную сварку производят теми же электрическими, что и поворотную сварку с режимами сварочного тока от 110—140 А для первого сая до 170—190 А для последнего.

Сварщик при выполнении работы держит электрод в специальном электрододержателе, который должен отвечать следующим требованиям: электрод должен быть и прижато зажат под углом $60-90^\circ$; усилие охват должно быть легким и четким; рукоятка не должна нагреваться; должен быть обеспечен надежный контакт между кабелем и держателем; масса держателя не должна превышать 600 г. Наиболее часто применяем электрододержатель, указанный на рис. V-16.

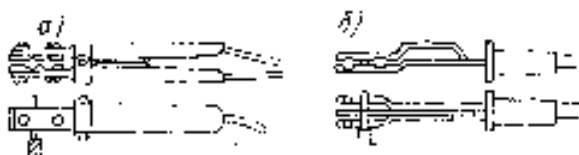


Рис. V-16. Электрододержатели
а — пружинный; б — винтовой;

Для ручной электродуговой сварки труб применяют электро-сварочные аппараты постоянного и переменного тока. При работе на трассах используют передвижные (на одном или двух колесах при-

сложно электросварочные аппараты с двигателями внешнего стартера.

На строительстве магистральных трубопроводов используют са-
модвижные двух- и четырехколесные электросварочные аппараты. Для
сварки на постоянном токе применяют однопольные и многопольные пере-
дающие электросварочные преобразователи. Сварку на переменном
токе ведут с помощью электросварочных трансформаторов.

Ручную электродуговую сварку применяют для соединения
стальных труб диаметром от 25 мм и более. Ручную газокую (аце-
тиленовую) сварку осуществляют плавлением, образующимся в резуль-
тате сгорания смеси кислорода с ацетиленом; температура плавления
при этом достигает 3150 °С. Плазма расплавляет кромок свариваемых
труб и проволоку присадочного металла, из которого формируется
сварной шов. Для ацетиленовой сварки используют присадочную
порошковку (присадочные стержни) марки СФ08А и С408 (ГОСТ
2216-70), которую используют в бухтах. Порок желвакообразный, он
защитит от ржав и ржавчины.

Материалы применяемые для газопроводной сварки отличаются по
расходу 80—100 л ацетилена в 1 ч на 1 мм толщины стени-
ны трубы.

Кислородно-ацетиленовую смесь используют с помощью ручных
сварочных горелок. Наиболее широкое применение нашли инжек-
торные горелки ТС (горелка шариковая) типа «Молния» и «Молот-
ки». Горелка «Молотки» снабжена комбинированным запорным устройством.

Газовая резака (кислородная) основана на сгорании газа в
струе кислорода и удалении жидкой струей образующихся окислов.
Потоки плазмы при газовой резке, металл подогревают до тем-
пературы, достаточной для воспламенения его в струе кислорода
(до 1300—1350 °С). Для этого используют нагрев газовым плазмением
резки при сжатии кислородно-кислородной смеси, смеси кислоро-
да с парами керосина или бензина, а также смеси кислорода с
кислородом горючими газами.

Сварка стальных труб под слоем флюса. Сварка под слоем
флюса представляет собой такой процесс, при котором сварочная ду-
га горит, окруженная жидкой оболочкой расплавленного шлака и
газов. Шлак изолирует расплавленный металл от внешнего газа,
находящегося в атмосфере. Под воздействием высокой температу-
ры дуги плавятся присадочный и основной металлы трубы. Свароч-
ная ванна представляет собой жидкообразную массу металла и флю-
са. После удаления газовой дуги и процесса охлаждения металл
и флюс разделяются на шлак, который всплывает и кристаллизирова-
ется, образуя стекловидную пленку, и на металл, который
образует сварной шов.

В промышленной практике применяют две разновидности сварки
под слоем флюса: полуавтоматическую и автоматическую.

Полуавтомат (плановый) состоит из механизма подачи элект-
родной проволоки с катушки, гибкого шланга, держателя, пульта
управления и жетончика сварочного тока. Плановые полуавтоматы
имеют держатели, различающиеся по способу подачи флюса к сва-
рочной ванне: типа ПД с бункером для флюса (прежнего 1,5 кг) и
типа ПДШ, в котором флюс подается автоматически по ручной
трубке.

Сварку труб под своим фланс производят только в горизонтальном положении при перемещении ее вращения; сварочная головка при этом должна находиться над трубой.

В зависимости от диаметра свариваемых труб применяют оборудование следующим образом: ПТ-5Б, ПТ-2 и др., которые предназначены для непрерывной лопатки электродной проволоки и флюса в зону горения дуги, направленной электродом на разрыв стыка и для подачи тока в электроды. Сварочная головка закреплена стационарно, а труба вращается относительно плоской оси вращения.

Автоматическую сварку выполняют по направлению (полуавтоматическая или ручная способ) первого (горючего) слоя. Такого же образом изготавливаются второй, третий и последующие слои.

При автоматической сварке труб с толщиной стенки $\delta = 7-12$ мм электрод (без флюсового) должен быть не менее 1,5 мм, а при толстых стенках труб $\delta \geq 13$ мм — не менее трех.

Автоматическую сварку тонкостенных стенок под фланс производят так, чтобы усиление шва H было 1—3 мм, а ширина шва B не превышала для труб с толщиной стенки $\delta \leq 13$ мм 25 мм.

Для автоматической сварки труб в секциях используют полные автоматические установки, которые состоят из сварочного агрегата, горючего вращателя балки и опор и приборов управления.

Газоэлектрическая сварка стыков труб в среде углекислого газа осуществляется тем, что электрическая дуга создается между электродной проволокой и свариваемыми изделиями в струе углекислого газа. Струя газа непрерывно охватывает электрод и защищает расплавленный металл от вредного воздействия кислорода и азота.

Преимуществами сварки в среде углекислого газа являются: применение полуавтоматической и автоматической сварки в разных пространственных положениях; сварка стыковых соединений с помощью простейших средств газа. Кроме того, такой способ соединения труб применяют для заварки порывов слоя газа или сварки стыков поворотных стыков труб на деформированных бачках и при соединении секций в ригель на талассе. Сварку ведут на постоянном токе обратной полярности при напряжении на дуге 20—26 В и силе тока не менее 100—125 А/мм².

На трубопроводах бачках горючих (горючих) слое поворотных стыков сваривают газоэлектрическими полуавтоматами или автоматами. Последующие слои газа можно производить автоматической сваркой под фланс.

Сварочные установки в условиях без и трубопроводостроительных заводом состоят из источника электрического тока, стационарного пункта подачи углекислого газа в комплекте с полуавтоматами. Источниками электрического тока для трубопроводной базы могут быть передвижные электростанции или городская сеть напряжением 380 В.

Для питания газоэлектрических полуавтоматов и автоматов электрическим током и углекислым газом на трассах используют специальные пункты электрогазового питания, которые состоят из источника тока (сварочные преобразователи ПСГ-300 и др.) и углекислотной рампы, куда входит баллон с углекислотой, насосом, подогревателем газа и редуктором.

Полуавтоматическую сварку первого слоя газа стыков труб выполняют модернизированными полуавтоматами полуавтоматами.

Контроль качества сварных соединений стальных труб. Контроль качества сварных швов осуществляется в течение всего периода сварочных работ, включая и подготовку к сварке. При этом проверяется качество применяемых материалов, техническое состояние сварочного оборудования и инструмента, а также квалификация сварщиков: качество работ по осматриванию при сборке, прикатке и заваривании швов сварных швов (внешних и внутренних). Контроль также включает проверку фактического состояния стальных швов, механических испытаний образцов на контрольных стыках и испытательных или лабораторных испытаниях законченного сварочного соединения.

Все поступающее на строительство материалы проверяют сравнением характеристик, полученных на сертификатах, с требованиями соответствующих ГОСТов, Строительных норм и правил и технических условий, а также тщательным внешним осмотром.

До начала и в период ведения работ проверяют техническое состояние сварочного оборудования и инструмента, а также по документам и при необходимости по другому способу проводят проверку квалификации сварщика. Проведение работ фиксирует и подписывает журнал с результатами поперечного контроля (см. ниже) и после этого стыки (рис. V-19).

В процессе работ сварщика проводят периодические испытания швов сварных швов способами, для чего отбирают не менее 0,5% контрольных стыков, считая от общего числа стыков, сваренных каждой сварочной и в течение календарного месяца, но не менее одного стыка. Если механически испытаны стыки выполнены успешно или другой газовой сваркой, то вырезают швы, обрезают, три из которых с остатком, увеличивая усиление от 10 до 25%, и три со стыком и без стыка — на разрыв.

ЖУРНАЛ СВАРОЧНЫХ РАБОТ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ РУЧНОЙ СВАРКИ ГАЗОПРОВОДА

Дата	Объём работ	Температура, °C	Место	Классификация дефектов	Классификация дефектов	Материал	Метод сварки и результат	Классификация

При напоре воды в конце трубы менее 75 мм механические испытания на растяжение и сплюсживание проводят на белих образцах. Образцы для механических испытаний изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 6996-66.

При применении газопроводов и методов сварки прочность сварного соединения должна быть не менее нижнего предела прочности основного металла трубы, а угол загиба — не менее 120° для газопроводов, кроме газовой и стыковой контактной, где угол загиба не менее 100°.

Результаты внешнего и внутреннего контроля как среднее арифметическое на трех образцах; при этом для одного из них допускают сниженные показатели по трещинам, пористости и углу загиба на 10%.

Если по какому-либо виду механических испытаний стыки результатов окажутся неудовлетворительными, то изготавливают повторные испытания по этому виду на удвоенном числе образцов. Если и при повторных испытаниях будут получены неудовлетворительные результаты (хотя бы по одному из образцов), то сварщика к работе не допускают. Он должен пройти дополнительную практику по сварке, после чего выслать пробный сварной стык, удовлетворяющий указанным выше требованиям.

Для газопроводов диаметром менее 50 мм, стыки которых не проверяют физическими методами контроля, производят механические испытания 2% общего количества стыков, сваренных каждым сварщиком, но не менее двух из числа сваренных в течение года сварочного месяца.

Результаты механических испытаний на сплюсывание считают удовлетворительными, если величина прогиба между стыками трубы при сплюсывании первой третины будет: а) не более трех толщин стенки труб (для труб с диаметром условного прохода до 50 мм); б) не более четырех толщин стенки труб (для труб с диаметром условного прохода 50—75 мм).

У старщиков, допущенных к работе, систематически проверяют теоретические и практические знания по специальности. Для этого в сварочно-монтажных организациях на каждого сварщика заведен формуляр, в который записывают результаты испытаний сваренных или пробных стыков, сваренных на трассе, и другие сведения, характеризующие работу сварщика.

Стыки газопроводов диаметром более 50 мм, выполненные электродуговой сваркой, проверяют физическими методами контроля: радиографическим и магниторадиографическим и сочетанием с пробоотбором металла или химическим. Кроме того, стыки испытывают механическими методами (вырезают контрольные заземляторы). Нарядом с тем, что в пробниках от числа стыков, сваренных в каком-либо сварочном на объекте (но не менее одного стыка), для обычных условий и районов с сейсмичностью свыше 6 баллов, а также в районах земной моральности, согласно Правилм безаварийности (1970 г.), приведены в табл. V 18.

В указанных числах не учитывают стыки, проверенные физическими методами из-за негодности различных видов труб или изделий и оборудования при переходах через реки, болотные, автомобильные дороги и др.

Представителям Госгортехнадзора СССР (местным организациям Госгортехнадзора) следует также иметь право требовать дополнительную проверку качества сварных стыков физическими методами контроля и вырезку стыков для механических испытаний. Сваренные стыки газопроводов при проверке физическими методами контроля оценивают по ГОСТ 7512-69.

Если при проверке физическими методами контроля будут получены неудовлетворительные результаты по качеству стыков газопроводов диаметром до 50 мм, то производят повторную проверку удвоенного числа стыков.

НОРМЫ ИСПЫТАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ ФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЯ

Величина, давле- ние, 10 ⁵ Па	Число стыков, %, не менее			Примечание
	в обычных условиях	в районах с повышен- ными темпе- ратурами и давлениями или в рай- онах с высо- кой влажностью	в районах с повышенной влажностью	
Газовое, до 0,05	5	10	100	Сварные стыки на сварных газопроводах и муфтах по- стоянной плавкой заливки размера 3-10. При изме- рении физическими мето- дами в количестве 25, общего числа стыков, не менее одного стыка, сваренного каждым свар- щиком
Среднее, 0,05-3	10	25		
Нормальное	20	50		
Высокое, 3-10	50	100		

Если же и в этом случае окажется хотя бы один стык неудов-
летворительного качества, производит проверку физическими мето-
дами контроля всех стыков, выполненных сварщиком на данном объек-
те, а сварщика от работы отстраняют.

В процессе эксплуатационного контроля при ручной и газовой
сварках проверяют правильность изготовления труб, соблюдение кро-
мок, величину зазора, форму кромок, припусков и зачистку кромок
перед сваркой, расположение и качество шва. Кроме этого,
проверяют режим сварки, порядок расположения отдельных слоев шва,
форму слоя шва, форму шва, отсутствие подрезов, трещин
и других внешних дефектов шва.

При проведении внешнего осмотра стыки и швы предъявляют
следующие требования: поверхность наплавленного металла по всему
периметру должна быть чистой, безупрочной и плавно переходить от
наплавленного к основному металлу без подтеков, но шов не должен
быть перекрестным и зазорным; высота усиления шва должна быть
равной и находиться в пределах 1-3 мм и вместе с тем не должна
превышать 40% толщины стенки трубы; ширина сварного шва не
должна превышать более чем в 2,5 раза толщину стенки трубы, не
допускается наличие в шве трещин любых размеров, пор, шлаков,
кратеров и грубой шероховатости.

К физическим методам контроля, применяемым на строительстве
газопроводов, как указывалось выше, относятся просвечивание
стыков рентгеновскими лучами или гамма-лучами, магнитографи-
рование и другие способы.

Просвечивание стыков рентгеновскими и гамма-лучами основано
на неодинаковой плотностью принятой этих лучей через веществ
разной плотности. Так, например, если в сварном стыке имеют-
ся трещины, поры, и другие дефекты, то лучи не пройдут, а через эти

дефекты и полнота сварочного прохода также может быть рассмотрена на фотопленке. Будут зафиксированы различия сплавов, по которым можно судить о наличии или отсутствии дефектов сварки, а также о характере и величине дефектов.

Для проведения сварочных работ также нужно в зависимости от контролируемого металла шва и его толщины применять следующие аппараты: аппараты-60, дугай-137, дугай-152, дугай-152—153, дугай-170 и др. Проведя анализ с помощью этих аппаратов можно быть уверенным, макродефекты сварных швов размером (в глубину) 3–5% толщины контролируемого металла.

Газовые пузыри, возникающие трещины в сварных швах, пористость, шлаковые включения, поры, а также поверхностные дефекты в виде подтеков, смещения кромок, перекосов, зазоров и т. п.

В трубопроводном строительстве для контроля сварочного шва применяют три способа: просвечивание на одну установку, а также просвечивание при раздвижной фотопленке по наружной поверхности трубы, участки шва на несколько установок смотрят с внешней стороны трубы и раздвижной пленкой на внутренней поверхности трубы, через стенку трубы.

Просвечивание с помощью пленки, расположенной в диаметре трубы, дает лучшие результаты, но использовать его редко, так как при работе с открытой установкой повышается влажность оборудования.

Проведя анализ участка на несколько установок, можно выявить газопористость и расположение трещины на внутренней поверхности трубы производят в тех случаях, когда возможен доступ внутрь трубы для размещения пленки. Проведя анализ с помощью пленки, расположенной на небольших участках стыков, при этом можно увидеть дефекты на внутренней поверхности трубы, расположенные так, чтобы стык образовал под углом 40–45° к оси трубы.

Газовые пузыри очень вредны для здоровья человека, поэтому аппараты с газовой пленкой и дугай-137, имеющие защитные экраны, должны быть защищены от излучения гамма-лучей. Хранят аппараты в закрытой в специальных хранилищах.

Проведение сварочных стыков производится двумя способами: по характеру его выполнения или осуществляется от газификации.

В результате проверки сварных стыков пленкой лаборатория дает заключение, по форме аналогичной представленной на стр. 221.

Визуальные проверки, ленты пленки с универсальными приборами и фотоматричные ленты со стыков, согласно СНиП III Д.10-72, хранят в закрытой лаборатории до сдачи трубопровода в эксплуатацию.

Чтобы вид (положение, направление) и расположение стыков, стыков сварки, сварных и сварных, расположение арматуры и оборудования, на которые трубопровода указывают в схеме стыков газопровода.

Технические характеристики переносных рентгеновских аппаратов

	РЭГ-130	РЭП-150
Напряжение питания для рентгеновской трубки, В	120	150
Потребляемая мощность, кВт	8	3
Потребляемая мощность в сети В	210/350	115/200
Потребляемая мощность, кВт	2	1,5

	РЭП-20	РЭП-150
Эксплуатационный вес, кг		
крановый	20—10	15
переход между захватными элементами	60	5
Масса, кг:		
блеса трансформатора	45	35
удельная нагрузка	30	12

3. Монтаж газопроводов

Выбор метода монтажа газопроводов прежде всего зависит от материала труб, поскольку это определяет массу монтируемых элементов и способы соединения труб между собой и арматурой. С точки зрения выбора монтажного крана для приспособления одним из главных параметров является масса трубы.

Для монтажа горизонтальных газопроводов из стальных труб применяют самоходные стреловые краны. Если они не могут быть использованы по условиям производства работ, то применяют ручные приспособления типа треног, порталов и др.

Самоходные стреловые краны выпускают в виде специальных машин, а также как элемент оборудования к экскаваторам.

Для серийности производства газопроводов применяют краны на пневматическом ходу.

Для монтажа газопроводов используют также экскаваторы со сменным крановым оборудованием.

Для монтажа и подвешивания одиночных труб и плетей к грузовой крюку, канатному крану, для грузоподъемного приспособления используют различные захваты приспособления, которые должны обеспечить прочное и надежное закрепление трубы к опорам и ее равномерного покрытия. Наиболее распространенными из них являются захваты типа «полотенца».

Торцевые захваты захватывают за стенки труб с торцов. Они имеют иперзатяжки, за которые с помощью крюков их закрепляют к концам асбестовых обечайки строп. Применяют торцевые захваты только для труб и разгрузке труб. Их применяют двух-, четырех- и шестиплечевыми стропами для одновременного подъема, соответственно одной, двух и трех труб.

Плоскостной захват состоит из двух щек, шарнирно соединенных между собой коромыслом, и крюка. Для подъема трубы открытый захват опускают на нее и поворотом ручки снимают крюк со стропы. При подъеме трубу обхватывают щеки и надежно удерживают. Захваты применяют для подъема армированных труб и труб длиной до 36 м.

«Полотенца» мягкие стропы — предназначены для подъема-транспортных операций, выполняемых при монтаже газопроводов из стальных изолированных труб. Мягкие стропы распределяют усилия подъема на большую поверхность, в результате чего изоляционное покрытие не повреждается. Такие приспособления применяют не только на монтажно-разгрузочных работах, но и на монтаже стальных труб диаметром до 1400 мм, покрытых битумной изоляцией.

Стальные газопроводы укладывают секциями определенной длины, которые набирают так, чтобы наибольший стык был не более 1 м

PROJECT

Показатели качества жизни

197 Г. М. Мельников

תחילת

44

1

[illegible]

Thomson

EXHIBIT 10
TO H.R. 1167

and

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401</
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

PTHELINHO

548 Г.Н.ПЕТУХОВ

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403</
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

ИНОСТРАННЫЕ ДИПЛОМАТЫ

McMILLAN, a female, is hereby appointed

от пересечения со строением. Для укладки секций используют автомобильные краны, краны-экскаваторы на пневмоколесном ходу в трубоукладчиках.

По условиям техники безопасности, при укладке секции газопровода в траншею применяют не менее двух кранов. Самоходные стреловые краны размещают так, чтобы плетку можно было укладывать одновременным поворотом стрел обоих кранов (рис. V-20).

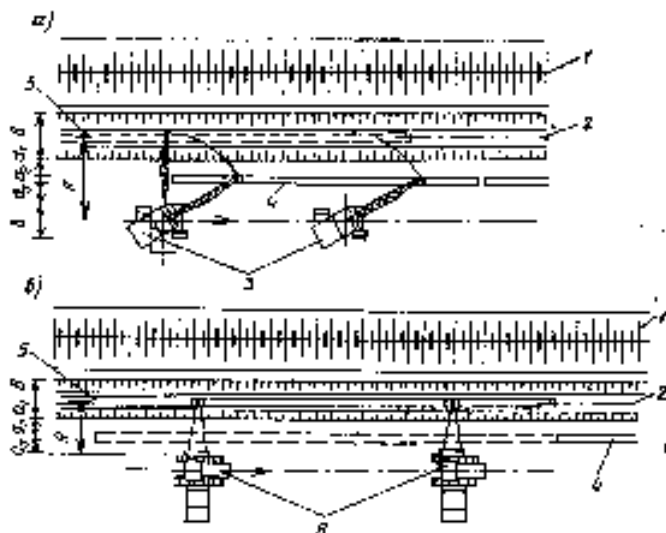


Рис. V-20. Укладка плетки в траншею

а — кранами на пневмоколесном ходу; б — трубоукладчик; 1 — секция трубы; 2 — траншея; 3 — краны; 4 — подготовленная плетка; 5 — уложенная плетка; 6 — трубоукладчик

Расчетный вылет стрелы крана (от вертикальной оси вращения крана до центра траншеи)

$$R = \frac{B}{2} + a_1 + a_2 + a_3 + \frac{b}{2},$$

где: B — ширина траншеи поверху; b — ширина крана; a_1 — расстояние от бровки до плетки (трубы); a_2 — ширина, зажимаемая плетью; a_3 — расстояние от трубы до крана.

Трубоукладчики работают аналогично стреловым кранам. Расчетный вылет стрелы трубоукладчика (от края крайней гусеницы до центра траншеи) составлен:

$$R = \frac{B}{2} + a_1 + a_2 + a_3,$$

В городских условиях укладку труб в траншею плетями ведут потягивая способом по захватной системе. В этом случае плети делают односторонней длиной.

Укрупненную сборку и сварку труб или секции в плети производят на берегу траншеи. Если работы выполняются по захватной системе, то на берегу готовят плети, разное длине захватки, начиная захватку от выбранного шага потока с учетом расстояний между посадочными пересечениями.

После сварки поворотных стыков их испытывают воздухом, установив на концах секции манометрами запорники. Затем стыки изолируют; одновременно проверяют и ремонтируют изоляционное покрытие всей секции. Укладывают секцию на вырышенное дно траншеи так, чтобы она опиралась на грунт по всей длине. Затем секцию пристыковывают к уже уложенной и сваривают неповоротный стык. Если секция имеет большую длину (более 100 м), то испытание на целостность трубы с грунтом проводят до сварки неповоротного стыка.

На работах короткими захватами (длиной 20—35 м) целесообразно использовать метод монтажа с транспортными средствами. В этом случае привезенную на автомашине (со специальным прицепом) плеть «на захватку» укладывают кранами в траншею непосредственно в ленточники.

Готовую секцию опускают в траншею плетью, не допуская перегибов. Не разрешается сбрасывать трубы в траншею. Уложенный стальной трубопровод просыпают слоем песка или грунта без изоляционной толщиной 20 см (выше трубы).

4. Испытание газопроводов

Все сооруженные к конструктивно отремонтированным газопроводы в городах и населенных пунктах испытывают на прочность и плотность.

Для очистки внутренней полости труб от грязи, пыли и застрявших перед испытанием газопроводы продувают. Продувку производят по участкам воздухом давлением от 7-133 Па, для чего в необходимых случаях устанавливают временные задвижки. Блестящие под действием воздушного потока и газопровода загорания и выгоревшие предметы представляют большую опасность, поэтому конец отвода направляют так, чтобы удары неги не было в стесненных местах.

Городские газопроводы испытывают дважды: на прочность и герметичность и на плотность после засыпки. Результаты испытаний указывают в актах.

Испытание газопроводов на прочность и плотность производят воздухом. Исключения составляют надземные и внутридомовые газопроводы давлением свыше $3 \cdot 10^5$ Па, которые испытывают на прочность водой. В актах акта допускается замена испытание водой испытанием воздухом газопроводов больших диаметров, если разрабатаны и осуществлены утвержденные главным инженером организации монтажной организации дополнительные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Испытание производит строительно-монтажная организация при участии заказчика и представителя треста или конторы газового хозяйства города или населенного пункта.

Перед испытанием строительно-монтажная организация предъявляет заказчику и представителю газового хозяйства:

- свержденный проект газопровода;
- полную типовую документацию (вместе с привязками в объеме проекта, профилем газопровода и приложением журнала инвентаризации, с детализацией в объеме проекта);
- журнал сварочных работ, схему стыков газопровода;
- заводские сертификаты на трубы, фасонные части, арматуру, сварочные и паяльные материалы для лабораторных испытаний;
- журнал изыскательных работ, заводскую выписку об испытаниях работных, произведенных заводом;
- акты на приемку постела, укладки и прокладки ППУ; очистку внутренней полости труб, проверку сплосковки изогнутых частей покрытий и проверку приборами ПППТ; укладку и присылку трубопровода при испытании на прочность полную выписку при испытании на плотность;

лабораторные заключения на испытание сварных стыков физическими и механическими методами;

лабораторные испытания лакокрасочной мастики.

Разрешительные газопроводы и газы для сети потребителей, дорожные разводки и вводы в дома испытывают после установки отключающей арматуры, сборников конденсата и другого оборудования. Газопроводы испытывают целиком или участками в зависимости от их схемы, длины и диаметра. Согласно СНиП III-17-66, длина участков не должна превышать, км:

для газопроводов диаметром:	до 200 мм		12
„	„ 300	„	8
„	„ 400	„	6
„	„ 500	„	3

При проведении испытаний газопроводов применяют манометры, обеспечивающие необходимую точность замеров давления в газопроводе, т. е. при давлении в газопроводе до 103,3 Па — ртутные (образные); при давлении свыше 103,3 Па — пружинные класса не ниже 1,5 по ГОСТ 2405—63 и образные по ГОСТ 6591—60 или дифференциальные. Манометры и дифференциалы должны иметь осеребренные и градуированные по государственному эталону шкалы. Газопроводы при испытании на прочность выдерживают под давлением не менее 1 ч, после чего давление снижают до нормы, установившейся для испытаний на плотность. Далее осматривают газопровод и арматуру, а также проверяют плотность сварных соединений медными растворами; при этом следует поддерживать постоянное давление. Повышение и снижение давления при проведении испытаний производятся плавно. Выявленные при испытаниях дефекты устраняют после снижения давления в газопроводе до атмосферного.

Величины давления при испытании на прочность и плотность подземных и наземных газопроводов приведены в табл. V-10.

Подземные газопроводы испытывают на прочность после присыпки грунтом.

ТАБЛИЦА 111
НОРМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ

Давления в газопроводе, 10 ⁵ Па	Испытательные давления, 10 ⁵ Па	
	на прочность	на плотность
Нижнее, до 0,35	3	2,1
Среднее, 0,35—0	4,5	3
Верхнее, 0,5—1	7,5	6
6—12	15	12

У газопроводов низкого и среднего давления стыки не следует испытывать и изолировать. После удовлетворительного результата испытания газопровода на прочность и получения разрешения стыки изогнуть и газопровод засыпают до проектных отметок.

Распределительные газопроводы и подходы к зданиям (изоды) всех давлений испытывают на плотность в следующем порядке. До начала испытаний, согласно СНиП III-1.7-66, необходимо поддерживать под испытательным давлением газопровод диаметром 300 мм в течение 6 ч, диаметры 300—500 мм — 12 ч и свыше 500 мм — 24 ч.

Продолжительность испытания на плотность для всех подземных газопроводов должна быть не менее 24 ч.

Результаты испытаний на плотность считаются положительными, если фактическое падение давления не превышает расчетной величины, определяемой для газопровода заданного диаметра по формуле

$$\Delta P = \frac{300 S}{D_p},$$

а для газопровода, имеющего участки различных диаметров, по формуле

$$\Delta P = \frac{0,3 S (d_1 l_1 + d_2 l_2 + \dots + d_n l_n)}{d_1^2 l_1 + d_2^2 l_2 + \dots + d_n^2 l_n},$$

где ΔP — расчетное падение давления в 133,3 Па;

D_p — расчетный диаметр газопровода, мм;

S — продолжительность испытания, ч;

$d_1, d_2, \dots, d_n$ — внутренние диаметры участков газопровода, м;

$l_1, l_2, \dots, l_n$ — длины участков газопроводов, м, соответственно диаметрам.

Фактическое падение давления в газопроводе за время испытания определяют по формуле

$$\Delta P_1 = (H_1 + B_1) - (H_2 + B_2),$$

где ΔP_1 — фактическое падение давления в 133,3 Па;

H_1 и H_2 — показания манометра в начале и в конце испытания в 133,3 Па;

B_1 и B_2 —

P_1 и P_2 — показания барометра в начале и в конце испытания в 133,3 Па.

После завершения газирования на плотность оформляют разрешение на принятие врезки в действующий газопровод. Затем это разрешение передают специализированной организации, которая выполнит работы по присоединению приложенного газопровода к действующей линии. Давление в газопроводе после окончания его на плотность не сбрасывается, так как наличие воздуха в газопроводе при входе арсакви свидетельствует о том, что газопровод в герметичен от испытания до врезки повреждавший не герметичен. Если избыточного давления в приложенном газопроводе при врезке не оказывается, врезка не производится, а газопровод испытывают вновь.

Подземные газопроводы всех диаметров при испытании на плотность выдерживают под давлением не менее 30 мПа. После чего, не снижая давления, производят внешний осмотр и проверяют мыльным раствором все сварные, фланцевые и резьбовые соединения. При отсутствии видимого падения давления по манометру и утечек при обмыливании газопровод считается выдержавшим испытание.

Для идентификации испытательный период газопроводов диаметром, среднего и высокого давления используют передаточные воздушные компрессоры и компрессорные станции.

При испытании газопроводов в процессе производства работ устанавливают контактные заделки с резиновым уплотнением, которые с помощью винтов укрывают к трубе и фиксируют в ее хвосте. При испытании всего объекта на плотность по концам газопровода обычно приваривают стальные заделки.

После испытаний газопровода на прочность, если не обнаружены дефекты, паяют стыки, а затем приступают к засыпке с тщательным последующим уплотнением. После полной засыпки грунтом газопровод испытывают на плотность.

5. Изоляционные работы

Все стальные подземные газопроводы в пределах городов и населенных пунктов защищают от атмосферной коррозии и от коррозии блуждающих токов в соответствии с ГОСТ 9015—74 весьма усиленной изоляцией. Изоляцию в городских условиях выполняют централизованно на трубоукладочных заводах или на центральных заводских мастерских (ЦЗМ). На улицах изолируют только стыки.

На основании ГОСТ 9015—74 (п. 1.2) должна разрабатываться и утверждаться нормативно-техническая документация, устанавливающая требования к защите от коррозии.

Способы защиты подземных газопроводов бывают следующие:

1. Наложение изоляции на газопроводы. ГОСТ 9015—74 (п. 3.22) рекомендует эпитаксис покрытия по полимерным, битумно-резиновым, битумно-полимерным и др.

2. Катодная поляризация (п. 2.3). При нанесении электрокоррозионной изоляции стыков применяют «политерм», который растапливают из трубы для устранения подтеков мастик; лентки для нанесения грунтовок (рис. V-21) и мастики (рис. V-22).

Рис. V-21. Нейка для нанесения грунтовок

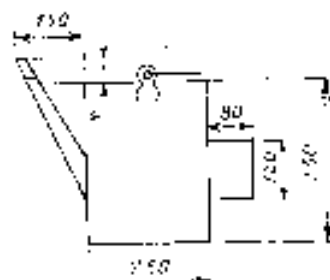
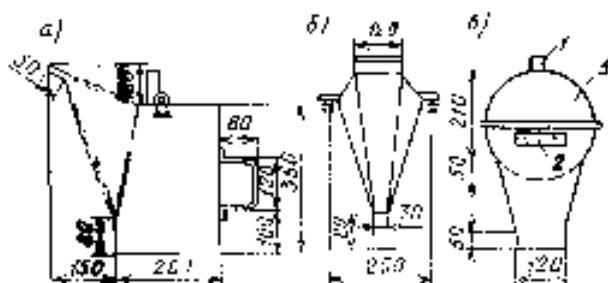


Рис. V-22. Нейка для нанесения мастик

а — вид сверху; б — вид спереди; в — вид сзади; г — вид с боку; д — вид снизу; е — ручка; ж — выключатель; з — стальной элемент



Противокоррозионные покрытия подземных газопроводов должны:

иметь достаточную механическую прочность, обеспечивающую сохранность покрытия при перевозках, спускании в траншею, отсыпке грунта;

обладать эластичностью, обеспечивающей целостность при изгибах при высоких температурах, при прокладке работ и в условиях эксплуатации;

хорошо прилипать к металлу;

быть диэлектрическими;

быть стойкими к разрушению от биологического воздействия и не содержать компонентов, вызывающих коррозию металла труб.

Мастик и грунтовки для изоляции стыков газопроводов, как правило, изготавливают в заводских условиях.

Система битумных мастик в основном физико-механические свойства — область применения температурные условия в период нанесения — указаны в разделе I.

Перед нанесением изоляции стыки очищают от ржавчины, земли, пыли, влаги, кокса и подвергают механической очистке абразивом. Поверхность очищенного трубопровода должна иметь серый цвет с приближением к металлу. Работы контролируют визуально.

Очищенную поверхность трубопровода сразу же грунтуют. Грунтовку наносят на сухую поверхность роликом или валиком, без пропусков.

пустот, трещинок и пузырей. При битумно-резиновой и битумно-минеральной изоляции следует использовать битумную грунтовку, а для покрытий из линолеумов — клеи или битумно-клеявые.

Битумную грунтовку готовят из обезвоженного битума марки IV и бензина марки не ниже А-72 в соотношении 1:2 по массе или 1:3 по объему.

Запрещается применять этилсвинцовый бензин.

Битумные изоляционные материалы наносятся на металл в два слоя толщиной 4, 6 и 8 мм с армирующей оберткой. Типы битумно-резиновой изоляции указаны в табл. V-20.

ТАБЛИЦА V-20

ТИПЫ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Тип покрытия	Структура покрытия	Толщина покрытия, мм
Нормальное	Битумная грунтовка. Битумно-резиновый материал I слой, толщина 1 мм. Наружная обертка	В зависимости от материала 1,5—3,5
Усиленное	Битумная грунтовка. Битумно-резиновый материал I слой, толщина 1 мм. Наружная обертка	В зависимости от материала

Битумно-резиновые покрытия усиленного типа вне трассовых участков выносятся из следующих слоев: грунтовка, слой мастики толщиной 3 мм, стеклоткань I слой, слой мастики толщиной 3 мм, стеклоткань I слой, наружная обертка.

В качестве наружной обертки применяют бумагу мастичную (ГОСТ 2226—62) или оберточную марку А (ГОСТ 5275—67).

Структура защитного покрытия из полимерных лакокрасочных материалов приведена в табл. V-21.

ТАБЛИЦА V-21

ТИП И СТРУКТУРА ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тип покрытия	Структура	Толщина покрытия, мм, не менее
Нормальное	Грунтовка, полимерная лакокрасочная I слой	0,35
Усиленное	Грунтовка, полимерная лакокрасочная I слой	0,60
Весьма усиленное	Грунтовка, полимерная лакокрасочная I слой	1,1

Толщина лакокрасочной обертки зависит от материала.

Структура весьма усиленных битумно-лимоновых и битумно-минеральных защитных покрытий указана в табл. V-22.

ТАБЛИЦА 121

СТРУКТУРА ВЕСЬМА УСИЛЕННОГО БИТУМНО-ПОЛИМЕРНОГО
И БИТУМНО МИНЕРАЛЬНОГО ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Слой покрытия	Толщина слоя по- крытия, мм	Общая толщина покрытия к до- пускается от- клонения, мм
Битумная грунтовка	—	2±0,3
Битумно-полимерная или битумно-минеральная мастика	3	
Армирующая обмотка из стеклохолста или битумно-минеральной мастики	—	
Армирующая обмотка из стеклоткани или битумно-минеральной мастики	3	
Битумно-полимерная или битумно-минеральная мастика	3	
Наружная обертка из бумаги	—	

В качестве наружной обертки изоляции употребляют прочный, не гниющий рулонный материал: ПДБ — полимерно-дестабильный, ПРДБ — полимерно-дестабильный бризол (ГОСТ 17176—71), стеклорубероид (ГОСТ 15879—70), гидризол (ГОСТ 7415—55), капл (ГОСТ 10296—71) и др.

В скальных, каменистых, щебнистых, сухих комковатых и керамиче-рых грунтах изолирующие трубопроводы укладывают на подсыпку из мягкой грунты толщиной не менее 10 см над выступившими не-узелостями основания траншей. В таких же местах таким же грун-том засыпают на 20 см и трубопровод.

Изоляционные мастики наносят глиняным слоем заданной тол-щины. Они должны обеспечить необходимое сцепление с трубопро-водом и последующими слоями изоляции. Армирующие оберточные рулонные материалы накладывают на защитное покрытие с нахле-стом и плотным прилеганием к жгуту изоляционному покрытию. Нахлест оклеед ленты обертки при односторонней намотке делают в 2—2,5 см. При двухсторонней рулонной намотке нахлест намотываемой ленты перекрывает ранее наложенный лентой на половину его ширины, плюс 2—2,5 см. Ширина нахлесточной ленты составляет 0,5—0,7 диаметра трубопровода. В качестве армирующей обертки применяют стекло-холст ЦВК. Допускается применение неармированного стеклохолста ЦВ-1.

Стыки изолируют теми же материалами, что и трубопроводы, однако допускается исключая стыков полимерными ленточными лент-ми: при другой паспонади трубопровода.

Крановые ушки и заделка изолируют на всей подвешенной части на 15 см выше урона зажим.

«Синтез» изоляционные покрытия наносят на газопроводы при положительной температуре и относительной влажности не вы-ше 75%. Перед возмещением газопровод необходимо обезжирить бензином 5-70, ветошью или уайт-спиритом.

В сырых районах при изоляции газопроводов и трубопроводов до-пускается применять жировые смазки с добавкой 15—20% алюминий-ной пудры.

На очищенный от грязи и ржавчины сухой газопровод жирную смазку наносят сплошным слоем толщиной 0,2—0,5 мм с помощью кисточкой распылительной головки или эластичной обечайки.

На все материалы, применяемые для изоляции газопроводов, должны быть сертификаты или другие документы, подтверждающие их качество. При отсутствии таких документов производят их лабораторные испытания.

При транспортировании и укладке изолированных труб в траншею принимают меры, предупреждающие осрединение изоляционного покрытия. Перевозят трубы на специальных мяжах подвалах.

Контроль качества клеевых работ осуществляют опытным путем во время очистки, грунтовки, изоляции и укладки изолированного газопровода в траншею.

При напылении изоляционной мастики проверяют:

правильность дозировки составляющих;

правильность режима разбрызгивания мастики и введение в нее наполнителей и пластификаторов;

пробы для определения температуры размягчения по кольцу и шару отбором от каждой варки котла.

Периодически от каждой партии материала и по требованию заказчика определяют растяжимость и пенетрацию мастики. Ниже приведен протокол испытания, который выдает лаборатория.

Штамп организации

ПРОТОКОЛ № _____

ИСПЫТАНИЯ ПРОБЫ БИТУМНОЙ МАСТИКИ

Строительно-монтажная организация, производящая изоляционные работы

Проба битумной мастики отобрана из котла в рабочих условиях. Мастика предназначена для изоляции труб, прокладываемых по _____

(указать: переулку, площадь и пр.)

или в условиях изоляционной мастерской (подчеркнуть)

Проба битумной мастики отобрана и испытана в _____ 19__ г.

Результаты испытаний

Глубина прокола, мм	Физические свойства битумной мастики			Примечание
	глубина проникновения иглы при 25 °С (мм/секунду)	растяжимость при температуре 20 °С (фактически) см	температура размягчения °С	
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Знакомство:

(указать видность мастики)

Примечания: 1. Испытание проб битумной мастики должно производиться переносным или настольным действующим клеем.

2. Наполнен формой размером 60х60х10 мм для испытания и их заполнения. Организация, производящая испытание в своих лабораториях. Для лабораторий других ведомств необходима форма пакета рекоммендованной.

Начальник лаборатории

(подпись)

(фамилия, и. о.)

Испытание проводил

(подпись)

(подпись)

(фамилия, и. о.)

Качество нанесенной на газопровод изоляции проверяют: на броне траншеи (толщина изоляции, ее равномерность, чистоту и сплошность по всей трубе);

после опускания в траншею и присыпки грунтом на 20—25 см (крепость изоляционного покрытия, т. е. отсутствия прямого электрического контакта между металлом трубы и грунтом).

Выявленные повреждения и дефекты изоляции исправляют до окончательной засыпки газопровода.

Качество изоляции проверяют и устраняют несправности и повреждения изоляции. Исправленные места проверяют повторно.

Равномерность толщины покрытия проверяют толщиномером во всех местах, выявляющих отклонения, но не реже чем через 100 м в пяти точках по окружности газопровода.

Для контроля толщины изоляции используют индукционные толщиномеры. Технические характеристики индукционных толщиномеров ИТ-60 и ИТ-03 приведены ниже.

Технические характеристики индукционных толщиномеров

Показатели	ИТ-60	ИТ-03
Продольный размерный толщину, мм.		
— индикаторный	0—4,6	0—3
— безиндикаторный	2—10	2—19
Продольный ток, А	1	7
Питательное напряжение, В	7,4	4,5
Число батарей (источников питания)	2	3
Рабочие размеры, мм:		
— длина	100	142
— ширина	309	73
— высота	140	100
Масса, кг	2,8	1,3

Проверку сплошности изоляционных покрытий стальных трубопроводов производят электрическим искровым дефектоскопом, который должен обеспечивать следующее напряжение в зависимости от типа изоляции при номинальной частоте 12 000 Гц, при усиленной 24 000 В и при обычной усиленной 30 000 В (4 кВ на 1 мм толщины покрытия).

Как на трубоизоляционных базах, так и на трассах используют искровой дефектоскоп ДИ-64, который может работать в интервале температур окружающей среды от —25 до +35°C при сухой погоде и влажности.

Техническое обслуживание и контроль качества монтажа ДИ-86

Напряжение в шупе, кВ:	
для нормального напряжения	до 20
для усиленной и несчае усиленной изоляции	36
Относительный зазор между электродами разрядника	0,1
Напряжение питания д. прибора, В	12
Длина кабеля от прибора к шупу, м	12
Габаритные размеры прибора, мм:	
длина	396
ширина	270
высота	112
Габаритные размеры шупа, мм:	
диаметр рупки	38
длина	1386
Масса, кг:	
прибора	13
шупа с кабелем	4

Адгезия, или прилипаемость изоляционного покрытия к трубе является одним из основных показателей качества монтажа трубопровода. Специально изготовленный прибор с поверхности трубы и усиливающей обертки с бесшовным покрытием подвергает нагреву излучаю по двум линиям, сходящимся под углом 45—60°. Хорошее прилипающее покрытие отпадает от металла под действием кусочками, а часть же остается на трубопроводе. Проверка на прилипаемость проводится через 600 м.

Приемку изоляционных покрытий газопроводов производят также способом катодной поляризации.

Для определения наличия электрического контакта между металлом трубы и грунтом после присоединения катодного на 20—25 см прикладывают пестиком, потрепавшим изоляцию трубопровода (ИПИТ). Исправное изоляционное покрытие металлов труб газопровода является электрическим изолятором. Если изоляция не нарушена, ток по грунту при включенном приборе не течет; если нарушена, то в этих местах начинается движение электрического тока, которое фиксируется на слух с помощью телефонной трубки. Обнаруженные ИПИТом места повреждений изоляции ремонтируют и вновь проверяют. Схема действия прибора ИПИТа приведена на рис. V-23.

Сроки ввода электрической лампы в эксплуатацию и момента укладки оборудования в грунт установлены требованиями нормативнотехнической документации для каждого вида сооружения.

Для устранения притока блуждающих токов из одной части трубопровода в другую ставят изолирующие фланцы (рис. V-24). Во фланцевом соединении, состоящем из двух фланцев на приварных кольцах, устанавливают диэлектрические прокладки из текстолита, паронита, клинфрита и других неорганических материалов. Между приварными кольцами прокладывают изоляционное кольцо (обычно из текстолита), в качестве изоляции фланцы применяют изолирующие прокладки и кольца. Омическое сопротивление такого фланцевого соединения должно быть не менее 1000 Ом. Изолирующие фланцы устанавливают на все диаметры газопроводов.

Для определения во время эксплуатации катодных процессов потенциалов газопроводов относительно грунта устанавливают контрольные проволочки. Для замеров потенциалов используют заземленные стояки конденсатоборника (рис. I-28, I-25, I-26, I-27), индикаторы и другие приборы измерения. Контрольные проволочки

Дата приемки	Адрес производства работ (улица, переулок, домостроение и т. д.)	Трубы проложены на участках		Температура, °С		Теплоизоляция (материал, толщина, весовая нагрузка)	Оценки внутренней поверхности труб от коррозии	
		от начала (ПК)	до конца (ПК)	воздух	битумной эмаль		список	оценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9

6. Засыпка газопроводов

Газопроводы засыпают в несколько приемов. После сварки стыков и опускания газопровода в траншею производят приемку изоляции и проверку правильности укладки газопровода на подготовленное основание. К моменту прихода строителя представляют журнал наладочных работ, исполнительный профиль и схему стыков. После проверки укладки (укладки) и изоляции разрешается заполнение пазух между трубой и стенкой траншеи и одновременно присыпка газопровода. У газопровода никакого и среднего давления, уложенного в траншею, стыки, сваренные на трассе, не заполняют и не засыпают. Если из трассы газопровода по окончанию работ предусмотрено усовершенствование дорожное покрытие, засыпку траншей и приемков производят песчаным грунтом в два слоя. В траншеях и котлованах засыпают слоями толщиной не свыше 0,2 м, причем каждый слой тщательно уплотняют ручными и механическими электроприменками, ползая войлоком. В ответственных местах (где это предусмотрено проектом) засыпку производят щебнем. Траншеи и котлованы засыпают слоями толщиной не свыше 0,2 м, причем каждый слой тщательно уплотняют ручными и механическими электроприменками, ползая войлоком.

При разрывных на конечных территориях засыпку верхней части траншеи, если предусмотрено проектом, можно производить и в зимних условиях жестким грунтом.

После присыпки трубы стального газопровода прибором ИПИТ проверяют изоляцию на контакт трубы с грунтом.

При удовлетворительных результатах проверки прибором ИПИТ и после проверки стыков в арматуры мыльным раствором разрешается засыпка газопровода на остальной проверенной длине, включая и стыки (после их изоляции).

Допускается наклонный поворотный стык на берегу траншеи

Оборотная сторона

Грунтолок (грейдер)		Система и маркировка выв. пр.	Вид устанавливаемой оберт. на	Диаметр, мм	М. и вид оберт. на стале	Способы и результаты сварки изоляцик, нанесенной на поверхность труб	Защита и долж- ность, фамилия и подпись ответст- в-ля лиц строите- льно-монтажной ор- ганизации, провед- щей испытания на работы
система грун- толок	виды за- груженных грун- тов						
10	11	12	13	14	15	16	17

Представитель строительной организации

проводов низкого и среднего давления после проверки всех стыков физическим методом контроля или испытания на прочность газопроницаемости при низком и среднем давлении на буре траншеи давлением не менее 0,1 МПа. В этом случае испытания на прочность производят в траншее с присоединенными стыками, за исключением стыков сваренных в траншее.

Прокладку газопроводов малых диаметров выполняют вручную, а при больших диаметрах и значительной прокладке используют экскаваторы, оборудованные гидравлическим ходовиком. Окончательную засыпку траншей (сверху присыпан) в горючих условиях производят бульдозерами. Траншеи засыпают кооперативными проходками под углом для прокладки к оси траншеи в пределах 45°-60°.

Если грунт, в который укладывают газопроводы, не пригоден для засыпки (встречаются каменные грунты с включением органических примесей или грунты с большим содержанием глины, а дорожное покрытие предполагается усовершенствованным), то выкопанный грунт полностью заменяют песчаным грунтом, содержащим незначительные примеси извести и тонких фракций.

Для сокращения затрат ручного труда на засыпку и засыпку раскопывают испытание стыков на прочность на буре диаметром 6-10 МПа с помощью стыков, затем осторожное опускание труб в подготовленную и проверенную траншею с последующим накрытием борта.

Засыпку или напыление газопровода производят до отметки низа основания дорожного покрытия. Ограждение не снимают до окончательного устройства дорожного покрытия. К этому времени строительная организация убирает с трассы грунт, остатки материала, делая в пр. Пикле замощения остатки материала, грунт и пр. убирать в течение суток дорожная организация.

Засыпку газотрунвода производят под наблюдением работников отдела благоустройства города. О качестве засыпки составляют акт. Выбор метода контроля качества предоставляется приемнику.

7. Производство работ в зимнее время

Земляные работы. Глубина промерзания и твердость замерзшего грунта зависят от длительности и силы морозов, характера грунтов, уровня грунтовых вод, наличия растительного слоя, льда или снега на поверхности земли, толщины снежного покрова, силы и продолжительности действия ветра и других явлений.

Земляные работы в зимних условиях, согласно СНиП II-B.1-71, разрешается производить, если они необходимы для своевременного выполнения последующих общестроительных работ или если это является необходимой подготовкой к началу работ в весенне-летнего периода. Для зимних работ подбирают объекты с сосредоточенными объемами работ. Объем зимних земляных работ должен быть минимальным.

Работы в зимних условиях должны быть по специальному проекту производиться работниками, обладающими технико-экономическими расчетами.

Разработка мерзлого грунта пневмокашсовыми экскалаторами с прямой и обратной лопатами без предварительного рыхления допускается при толщине мерзлого слоя до 0,025 м с емкостью ковша 0,6—0,08 м³ и при толщине до 0,4 м с емкостью ковша 1—1,25 м³.

Толщина слоя мерзлого грунта при разработке роторными экскалаторами зависит от конструкции рабочих органов и мощности экскалатора.

Для облегчения разработки мерзлых грунтов, примерных более указанных величин, применяют следующие мероприятия: предохранение прутьев от глубокого замерзания, рыхление и разрыхление грунтов механическими способами и их оттаивание.

Для предохранения от промерзания и зависимости от климатических условий и планировки производства земляных работ (периода зимы) грунты вскапывают и боронуют, удерживают снежной покров, глубоко рыхлят, покрывают поверхность теплоизоляционным материалом. От промерзания грунт предохраняют до наступления устойчивых отрицательных температур. При планировании разработки грунта в третьей трети зимы предусматривают вспахивание, боронование, удержание снежного покрова и утепление, а в остальных частях зимы глубокая рыхленка, переоттаивание для утепления теплоизоляционным материалом.

Грунт рыхлят лопатами, лопатами или многодействием рыхлителями на глубину не менее 30 см. Работы по рыхлению грунта производят в пределах рабочих контуров выемки с уширением на двойную глубину планировки. Переоттаивание производят экскалаторами на глубину возможного планирования, но не более 1,5 м. Необходимую толщину слоя рыхления для утепления учитывают технико-экономическими расчетами.

Снеговой покров удерживают валиками из грунта или снега или лентоудерживающими щитами. Расстояние между валиками

для пильных лесов должна составлять 10—15-кратную высоту на расстоянии шеста. Уплотняют грунт соломой, опилками, сухим торфом, щепками или дерновинами. Необходимую толщину слоя уплотнения определяют по формуле:

$$h = \frac{H_0^2}{K},$$

где H_0 — глубина промерзания за определенный период, градусо-дни;

K — коэффициент, зависящий от соотношения скорости охлаждения уплотняющего материала и скорости охлаждения грунта (табл. V-23).

Число значений градусо-дней различных географических районов страны

Географический район страны	Число градусо-дней
Восток-на-Дону, Грозный	180—200
Астрахань, Казань	400
Пятигорск, Магнитогорск, Магнитск	110—120
Харьков	600
Ленинград, Великий Новгород	100—120
Волгоград, Ленинград, Курск	180—210
Новосибирск	800
Самара, Калинин, Тула, Ярославль, Москва	130—140
Рязань, Тамбов	100—120
Петрозаводск, Владимир	110—130
Иркутск, Горький, Волгоград	120—140
Екатеринбург, Пермь	120—140
Алтай, Кемерово, Оренбург, Киргизия	120—140
Псков	600
Самара, Саратов	120
Самара, Саратов	120
Самара, Саратов	120—140

Глубину промерзания неутраченного грунта определяют по формуле:

$$H_0 = H_T \sqrt{\frac{Q_0}{Q_T}},$$

где H_T — максимальная глубина промерзания для данной местности (определяют по данным метеорологических станций).

Ориентировочно можно принимать, что для обычных грунтов $H_T = 1,75$ м при 1050 градусо-днях;

Q_0 — сумма градусо-дней за рассматриваемый период;

Q_T — сумма градусо-дней за весь зимний период.

В некоторых случаях мерзлый грунт рыхлят дроблением, скалыванием и взрыванием. Дробление мерзлого грунта производится ударом лопаточных грузов. При толщине мерзлого слоя 0,5—0,7 м в небольших объемах работ применяют ударные приспособления (тажелый молот или кувалда), которые заменяют кувалду стрелой, которая или кувалда.

Для дробления используют соответствующие стреловые кувалды, оборудованные функцией сброса. Сбрасываемый груз (молоток) за счет подвешивания к кувалде (рис. V-24). Если кувалда имеет функцию сброса, то груз сбрасывают с помощью обрешеточного устройства.

ТАБЛИЦА V-23

ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА λ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУНТОВ
И УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Утепляющий грунт	Вид утеплителя								
	древесные мате- риалы			шлак		сугил		грунт	
	листы	стружки	солома	сухой	влажный	глинистый	свежий- песчаный	разрых- ленный	торфяной материал
Песчаный	3,3	3,2	2,8	2	1,6	2,5	2,5	1,4	1,8
Суглинистый	3,1	3,1	2,7	1,9	1,6	1,6	3	1,8	2,7
Суглинистый	2,7	2,6	2,3	1,6	1,3	3	2	1,3	2,3
Глинистый	2,1	2,1	1,5	1,3	1,1	3	2	1,2	1,9

Скальные мерзлые грунты с применением дробильно-молотков получили в последнее время широкое распространение. При этом используют специальное оборудование к экскаваторам или специальному рыхлителю (клиновому), у которых базовыми машинами являются экскаваторы, тракторы и погрузчики. Клинья таких рыхлителей имеют разные конструкции и массу.

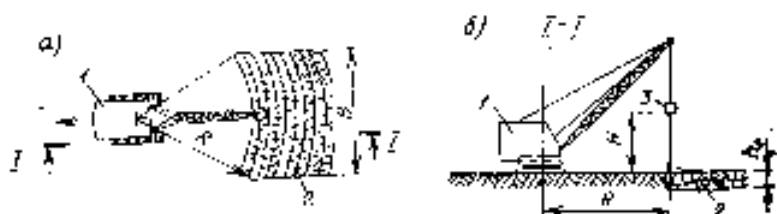


Рис. V-25. Дробление мерзлого грунта клиновидным грузом

α — клин; δ — разрыв; t — t — край; γ — раздробленный грунт; β — шарик; H — ширина разрабатываемой плоскости мерзлого грунта; K — толщина стрелы хвоста; H — высота подъема груза; K — толщина мерзлого грунта.

В последнее время широкое распространение и развитие получает дробление мерзлого грунта. Для этой цели используют бараны (с одной или двумя барами) и дисково-фрезерные машины. Бар представляет собой режущий орган (аналогичный долбежному станку), у которого на вращающийся вал установлены резцы. Бар, приводимый в движение двигателем баровой машины, создает в грунте щель. Двухбара-вая машина вырезает прямоугольные блоки, которые легко извлечь из траншеи экскаватором или краном. Дисково-фрезерные машины вместо баров имеют диски с резцами и работают аналогично баровым машинам. Для рытья траншей в мерзлых грунтах используют также специально сконструированное оборудование к экскаватору ЭТУ-353.

Применяют два основных способа оттаивания грунта: поверхностный и глубинный. Первый способ заключается в том, что грунт оттаивают с поверхности засыпкой нагревательными элементами (электронагревателями, паровыми батареями) или непосредственно воздействуют огнем на мерзлый грунт. Этот способ малоэффективен и применяется при малых объемах работ и небольшой толщине мерзлого слоя.

Глубинный (радиальный) способ оттаивания мерзлого грунта используют при толщине мерзлого слоя более 0,4 м. Прогревают грунт с помощью радиальных приборов в виде игл, установленных в пробуренные скважины в мерзлом слое на всю его толщину. Иглы могут быть электрическими и водяными циркуляционными. Наиболее часто применяют электрические иглы. Игльные иглы требуют устройства специальной котельной, а теплопроводы — постоянного надзора, так как в сильные морозы они могут замерзнуть.

Электрические иглы выпускают различной мощности и различных конструкций на эксплуатационном и монтажном напряжении. Однако большинство из них представляют собой металлические трубы диаметром 25—47 мм, внутри которых помещены электрические нагревательные элементы сопротивлением из высокоомной проволоки с пористым или жидкостным диэлектрическим заполнителем.

Иглы устанавливают в пробуренные скважины на расстоянии 0,8—1 м друг от друга и соединяют между собой параллельно в батареи. Источником питания для них может служить городская сеть или передвижная электростанция. Расход энергии в среднем составляет 30 кВт·ч.

Траншеи и котлованы, разработанные в зимних условиях, предохраняют от промерзания грунта и обсыпания песчаной грунты для укрывают утеплителями. Снимают утеплитель и зачищают основания котлованов перед укладкой трубопровода или заложением фундамента.

Траншеи и котлованы засыпают и зимнее время, если количество мерзлых комков в грунте не превышает 15% общего объема засыпки. Траншеи, расположенные под проходами и дорогами, после укладки труб немедленно засыпают на всю глубину талым песчаным грунтом слоем толщиной 20—30 см с тщательным уплотнением.

Сварочные работы. Место сварки в зимних условиях защищают от ветра, снега и других помех. Торцы трубопроводов захватывают арматурными тентами. При сварке обеспечивают нормальную скорость охлаждения сваренного стыка и прилегающей зоны, для чего укрывают стык после сварки асбестовым покрывалом или каким-либо другим способом. На нормальную скорость охлаждения стыка и прилегающей зоны принимают следующие температуры не более чем на 10°C в 1 мин.

Перед началом сварочных работ концы свариваемых трубопроводов тщательно очищают от снега, льда и влаги.

Сварочные работы при наружной температуре ниже -20°C осуществляют по специальной технологической инструкции, разработанной организацией, выполняющей сварочные работы.

Сварку труб при температуре окружающего воздуха 10°C и ниже выполняют только с предварительным подогревом стыка и прилегающей к нему зоны шириной 200—250 мм до температуры

150—250°C с помощью ферулокс, карболокс и других приспособлений. Непригодности для фиксации шва при температуре ниже —50°C производят без риска ударов с применением лазерной резки для удаления дефектных швов.

Для защиты сварщиков от приспособления с влажной холодной землей, снегом, холода при металлом как снаружи, так и внутри помещения их обеспечивают теплыми подстилками, матами, накопительными и поддокатниками из огнестойких материалов с эластичной прослойкой.

Изоляционные работы. Изоляционные покрытия разрешается наносить при температуре окружающего воздуха до —30°C, а укладку газопровода — при температуре не ниже —20°C.

Во время снегопада, дождя, тумана, сильного ветра, пылевых бурь производить работы по стыковке и изоляции газопровода на открытом воздухе запрещается. При отрицательной температуре необходимо применять морозостойкие изоляционные материалы: пластифицированную битумную мастику, промерзшую на хрупкость, коррозийный битум и стекломатериалы.

Изоляцию зимой наносят по специальной технологической инструкции. Битумную грунтовку в зимних условиях изготавливают на битумов и асфальтового битума в соотношении 1:2 по массе.

При наледи в трубах влаги в виде льда, льда или росы при относительной влажности воздуха более 75% изоляционные работы разрешается производить только после предварительной просушки труб. После просушки трубы должны быть чистыми, без окалины в виде корки, пыли и пр.

8. Строительство и монтаж сетевых сооружений

На городских газопроводах устанавливают конденсатосборники и гидрататоры. Край конденсатосборника и гидрататорок защищают от воздействия воздействия ховерами. Ховеры устанавливают на железобетонные подушки, укладываемые на утрамбованный песчаный грунт с $K=0,98$, что гарантирует прочность установки ховеров и исключает провалы.

На газопроводах с малыми установками задвижек сооружают колоды и камеры. В зависимости от диаметра газопровода, глубины его заложения и устанавливаемой арматуры колоды строят бьющих и малых размеров. Однако размеры колодцев не должны стеснять производства ремонтных работ внутри них.

В плане колоды бывают круглой и прямоугольной формы в зависимости от их назначения и используемого материала. Материалом для строительства служат хорошо обожженный кирпичный кирпич, обожженные железобетонные элементы и объемные блоки.

Кирпичные колоды выкладывают по односторонней (плечевой) системе перевязки, применяя цементный раствор состава 1:4 (в сухих грунтах) и 1:3 (в мокрых грунтах). Швы кладки с внутренней стороны расшивают и заглаживают цементным раствором состава 1:2. Для спуска и подъема людей в швы кладки заделывают чугунные или стальные скобы на расстоянии 0,35 м друг от друга по вертикали в два ряда и шахматном порядке. Днище кирпичного колодца выкладывают по проекту с устройством щебеночной и бетонной подготовки.

Перекладки арматурных колодцев делают на сборных железобетонных плоских плитах. В малых колодцах плита перекрытия имеет круглую опаретку для установки над ним чугунного люка. В больших колодцах прямоугольной формы делают дни люка, размещая их между группами колодезных (по два-три) углов.

Сборные железобетонные колоды имеют круглую и прямоугольную формы больших и малых размеров.

На малых колодцах размеры и малого диаметра (0,8—1,1 м) колодец представляет собой железобетонные колоды диаметром 0,9—1,2 м и высотой 0,6—1 м. Такое кольцо устанавливают на железобетонную сборную плиту днища. Сверху в железобетонном кольце имеется отверстие для стандартного чугунного люка. Задвижки или края устанавливают на П-образном компенсаторе, расположенном в вертикальной плоскости (рис. V-26).

Для газопроводов больших диаметров при глубинах их заложения сборные колоды имеют рабочую камеру и круглую горловину. Такие колоды состоят из отдельных стеновых плит, различные соединения которых позволяют выложить колодец необходимого размера в плане и требуемой высоты. В последние годы широкое распространение в трубопроводном строительстве нашли унифицированные колоды из сборных железобетонных блоков. Они состоят из рабочей камеры (в которой устанавливаются задвижки) и горловины. Рабочую часть колодезя (и камеру) изготавливают в виде лотых или цилиндрических или прямоугольных блоков (рис. V-27).

В местах прохода через блоки трубы отверстия заделывают герметиком, но не жестко, для чего закладывают футляр, концы которого выводят из стенки колодезя с обеих сторон не менее чем на 20 см. Футляр (отрезок стальной трубы) заделывают в стенку колодезя жестко из цементного раствора. Диаметр футляра должен обеспечивать плотное прилегание стенок колодезя к газопроводу. Зазор между футляром и газопроводом заделывают гашлиным канатом и уплотняют битумом.

Колоды из объемных блоков представляют собой пространственные железобетонные элементы, изготовленные в заводских условиях. На месте работ колодезь из объемных блоков устанавливают в котлован на бетонную подготовку и накрывают плитой перекрытия.

При монтаже сборных железобетонных колодезов швы конструкцией заделывают раствором или бетоном, марка которого должна быть не ниже М 250, а в зимних условиях не ниже М 300, выходящей для изготовления самих колодезней.

Крышки колодезов, камер, люков и камер ставят на устье усовершенствованных дорожных покрытий.

Для обеспечения постоянного давления в объеме подаваемого в трубопроводы газа из газопроводов ставят газифицирующие станции, пункты в установках. Задания для них строят одностажные I и II степеней сложности. В камере теплового излучения устанавливают котлы или сборные бетонные блоки.

В помещениях ГРП должна дегазировать прилегающая территория, обеспечивая не менее трехкратного обмена воздуха в 1 ч. Для этого устраивают на крыше точку крышки дегазации. В примерном уровне пола в отсеке ГРП — проточные вентиляционные отверстия.

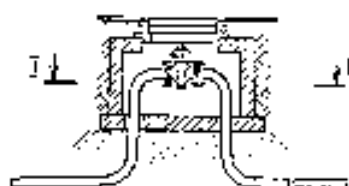


Рис. V-26. Сборный железобетонный колодец малого залубления

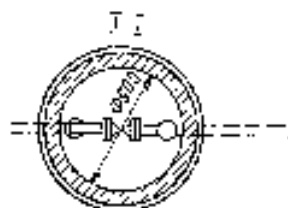
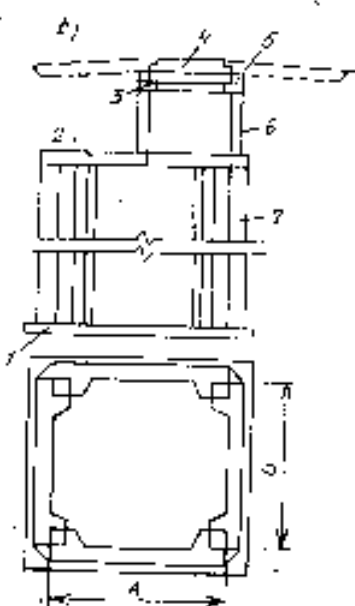
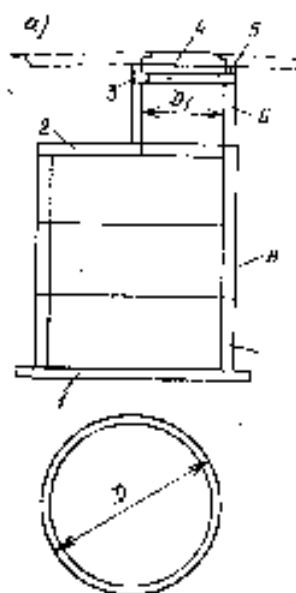


Рис. V-27. Сборные бетонные колодцы

а - круглые колодцы из железобетонных элементов; б - прямоугольного из железобетонных панелей; 1 - плита днища; 2 - плита перекрытия; 3 - опорное кольцо; 4 - крышка; 5 - регулировочные камни; 6 - кольцо горловины; 7 - стеновые панели; 8 - стеновые кольца



Перекрытие основного и вспомогательного помещений ГРП дела-
ет непроницаемым и легким (масса не более 1200 кг). Для этого ис-
пользуют армированные или тонкостенные железобетонные плиты.
Термоизоляция делается из шлаковаты или пенопластики.

Если невозможно обеспечить необходимую минимальную массу
перекрытия, общая площадь основных проемов, световых фонарей или
отдельных листов армированных панелей должна составлять не менее
200 см² на 1 м³ внутреннего объема ГРП.

Полы в помещениях выполняются из негорючих негорючих ма-
териалов. Для устройства чистых полов в ГРП используют асфальт
или известняк по бетонному основанию. Кровлю делают скатной из
рулонных материалов.

Электроосвещение, телефон, приборы с электроприводом делают
во взрывобезопасном исполнении. Если невозможно установить взры-
вобезопасный телефон в помещении, то его устанавливают снаружи
здания в запирающемся шкафу.

Устройство ГРП в подвальных, подпольных, полуподвальных по-
мещениях и колодах не допускается. На промышленных, комму-
нальных предприятиях, отопительных котельных, расположенных в
отдельно стоящих зданиях, допускается размещение ГРП в при-
стройках.

По окончании всех работ строительная организация представ-
ляет заказчику документацию (форма документов приведены в при-
ложениях 2-8):

Долучатель, представляющий строительномонтажную организацию, ко-
пирован при приеме документов: исполнительный и типовые виды: планы, раз-
резы и пояснительная записка.

В рабочих чертежах указывают все допущенные при выполне-
нии работ отступления от проекта (1 экз.);
паспорта на оборудование и арматуру (1 экз.);
строительный паспорт подземного газопровода (1 экз.);
заключения о качестве сварочных швов (1 экз.);
схему сварных стыков газопровода (на газопровод, экз.);
протокол механических испытаний на растяжение и изгиб образцов
(1 экз.).

Акт приема газопровода в эксплуатацию (3 экз.).

Планы и схемы сварных стыков передают строительномонтажной орга-
низации заказчику 3 копии: исполнитель (на газопровод), Личный и схемы сварных
стыков передают заказчику организации, эксплуатирующей газопровод, се-
тевой, и в архивы (на них один на газопровод). Составление проекта для га-
зопровода, проложенных во влажных, при длине до 100 м, в случае неог-
раниченности, где отсутствуют подземные коммуникации и рельеф местности
сложный, не требуется. На работы по строительству подземных переходов
непосредственно исполнительная организация не предоставляет про-
екта.

Долучатель, представляющий строительномонтажную организацию, ко-
пирован при приеме газопроводных документов (ГРП) и эксплуатационных
проектов с полной копией записки.

В рабочих чертежах указывают все допущенные при выполнении стро-
ительномонтажных работ отступления от проекта (1 экз.);
паспорта на оборудование и арматуру (1 экз.);
строительный паспорт ГРП (1 экз.);
заключения о качестве сварочных швов (1 экз.);
акт приема газопровода в эксплуатацию (3 экз.).

Акт, промежуточные и окончательные акты (строительствования, КИП) предостав-
ляют при необходимости.

РАЗДЕЛ VI

СТРОИТЕЛЬСТВО ПЕРЕХОДОВ ГАЗОПРОВОДОВ
ПОД ЖЕЛЕЗНЫМИ И АВТОМОБИЛЬНЫМИ
ДОРОГАМИ И УЛИЦАМИ

Под переходами газопроводов подразумевается любой пересечение линий железных и автомобильных дорог, трамвайных путей, частей улиц и т. д.

В зависимости от пересекаемых предметов переходы подразделяются на переходы через железные и автомобильные дороги, трамвайные пути, проезжие части улиц и др.

Переходы газопроводов через железные и автомобильные дороги и трамвайные пути могут быть подземными или надземными, в зависимости от местных условий и экономической целесообразности. Подземные переходы в инженерных проектах предусматриваются (СНиП II-Г.13-66, п.4.63).

Подземные переходы газопроводов через железные дороги общей сети, трамвайные пути и автомагистрали I и II категории прокладывают в футлярах. При этом для переходов газопроводов под железными дорогами общей сети предусматривают прокладку только в стальных футлярах; для газопроводов под трамвайными путями и автомагистралями I и II категории допускается использовать стальные, чугунные, железобетонные, асбестоцементные и другие футляры, удовлетворяющие условиям прочности и долговечности (СНиП II-Г.13-66, п.4.66).

Не допускается устройство переходов газопроводов под стрелками и пересечениями железных дорог и трамвайных путей, а также в местах присоединения отходящих кабелей.

Минимальные расстояния от газопровода до указанных мест должны быть для трамвайных путей и м; для железных дорог — 10 м.

Глава I. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ

Выбор места. Основная цель проектирования — выбор места перехода под автомобильной или железной дорогой и определение объема необходимых строительных работ.

При выборе места перехода:
топографическую съемку; расчеты перехода шириной до 50 м в масштабе 1:500;

поперечный профиль существующей дороги (улицы) с указанием вертикальных устройств, сооружений, кабелей и т. д.;

вертикальный профиль местности в масштабе 1:100, а торцовый — 1:200;

исследования геотехнического состояния участка перехода с бурением скважин по трассе или проходки через 15—20 м;

исследования физико-механических свойств грунтов на трассе перехода.

Проектирование. При проектировании и строительстве переходов городских газопроводов руководствуются следующими материалами.

СНИП 31-Г.13-68 «Газоснабжение. Наружные сети и сооружения (Нормы проектирования)»;

СНПГ 311-Г.7.66 «Газоснабжение. Наружные сети и сооружения. Правила отпайки и присоединения работ. Приемка и эксплуатация»;

СНПГ 311-Г.5.1-71 «Земляные сооружения. Общие правила проектирования и приемки работ»;

Правила безопасности в газовом хозяйстве. М. «Недра», 1970

При разработке проекта производятся работы по следующим направлениям: изучают типовые проекты.

У.114-67 «Земляная прокладка стальных футляров (для газопроводов) под автомобильными и железными дорогами», разработанный институтом Ленгипростройгазотранс;

У.01-8-8 «Переходы трубопроводов под железнодорожными путями на станциях и перегодах и под автомобильными дорогами», разработанный институтом Мингипротранс;

У.045-69 «Бестраншейная прокладка трубопроводов канализации для кабельной связи», разработанный Ленинградским областным институтом Гипрострой.

При разработке технологических карт по производству земляных работ на устройстве подземных переходов используют «Альбом технологических карт при сооружении разнородных газо- и теплопроводов», разработанный Гипростройгазотранс (Самарта) в 1971 г.

При изучении типовых проектов переходов необходимо обращать внимание на привязку к условиям местности.

Согласование проекта. Проект перехода должен быть согласован с органами, имеющими подчиненную эксплуатацию дороги или железной дороги, переходом искусственных сооружений (кабелей, трубопроводов и т. д.).

На согласование представляют:

общий вид перехода в плане с точным указанием места перехода (км, пункт);

поперечный профиль перехода к прилегающей к нему местности (топосъем откосов) с указанием высоты, вышек, водоотводов, линий связи, кабелей, трубопроводов и т. д., а также с указанием гидрометеорологических данных на течение перехода и на подходах к нему;

схему планировки работ по строительству перехода с указанием мероприятий по обеспечению безопасности движения в период строительства перехода;

график выполнения работ, если строительство перехода будет осуществляться под железной дорогой.

Глубина заложения газопроводов. Минимальная глубина заложения газопроводов на проездах улиц с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонным, битумным и др.) должна быть не менее 0,8 м, а на участках без усовершенствованных покрытий — не менее 0,9 м до верха трубы. В местах, где не предусмотрены движения транспорта, глубина может быть уменьшена до 0,6 м. Глубина заложения

футляром переходов подземных газопроводов под железными дорогами должна быть не менее 1,5 м от поверхности шпал до верха футляра, а под автомобильными дорогами — не менее 1 м от полотна дороги до верха футляра.

Глава 2. КОНСТРУКЦИЯ ФУТЛЯРОВ

1. Футляры

Футляр перехода предназначен для предохранения рабочего трубопровода от нагрузок, возникающих при движении транспорта, а также защиты трубопровода от воздействия агрессивных грунтов и бегущих токов. Одновременно он предохраняет дорогу от разрушения в случае разрыва трубопровода под дорогой.

Для изготовления футляров и рабочих трубопроводов на подземных переходах газопроводов всех категорий давления используются стальные трубы. Конструкция и размеры, а также материал, из которого должен быть изготовлен футляр, предусматриваются в проекте перехода.

В переходных условиях для газопроводов любых категорий давления газа применяются стальные футляры:

- с концентричным расположением рабочей трубы;
- с эксцентричным расположением трубы (рис. VI-1);
- с двумя рабочими трубами (рис. VI-2)

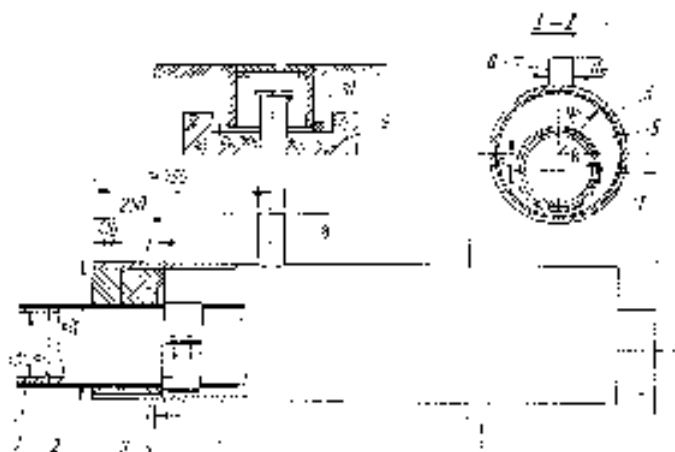


Рис. VI-1. Общий вид футляра с трубопроводом, расположенным эксцентрично

1 — рабочая труба; 2 — слой усиленной изоляции; 3 — битумная прокладка; 4 — уплотнение из плоского заката; 5 — диффрагма; 6 — футляр; 7 — обод; 8 — контрольная трубка; 9 — основание под обод; 10 — обод в сборе

В соответствии со СНиП II-Г.1.3-62 диаметр андегитного футляра принимают больше диаметра рабочей трубы газопровода не менее чем на 100 мм для газопроводов диаметром до 200 мм и не менее чем на 200 мм при диаметре газопроводов свыше 200 мм. Размеры стальных футляров для размещения одной рабочей трубы приведены в табл. VI-1 к VI-2, а футляров для двух рабочих труб — в табл. VI-2.

При выборе диаметра и толщины стенки футляров учитывают способы их прокладки. При прокладке продавливанием с ручной разработкой грунта наименьший диаметр должен быть не менее 800 мм. Толщину стенок принимают с учетом прочности, а также величины изгибных усилий, возникающих домыкатой установкой. Размеры футляров при различных способах и длине прокладки приведены в табл. VI-4.

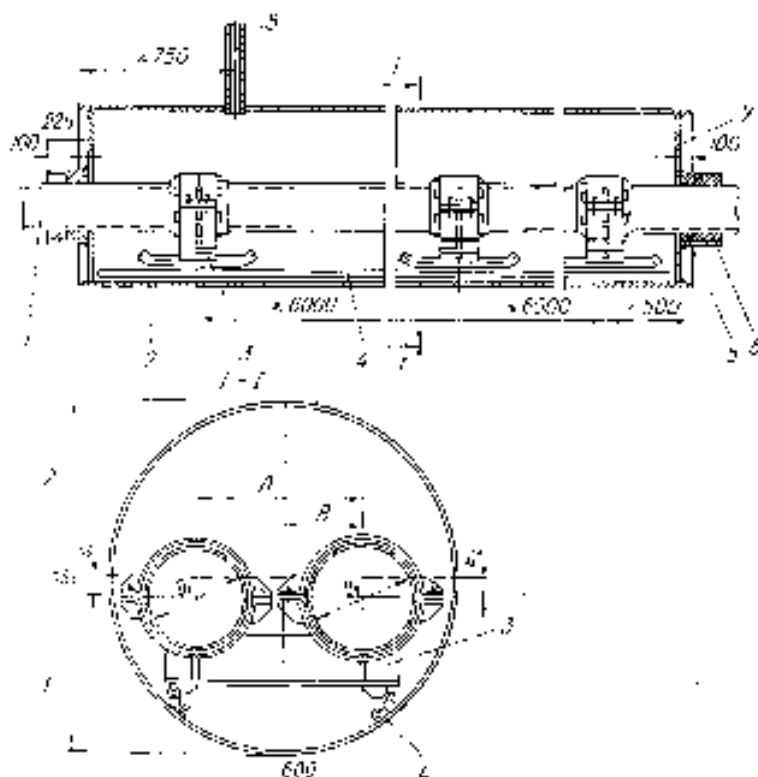


Рис VI-2 Общий вид футляра с двумя трубопроводами (тип IV)

1 — рабочие трубопроводы; 2 — футляр; 3 — опора для двух трубопроводов; 4 — прокладочные направляющие; 5 — уплотнение из просмоленного каната; 6 — втулочная пробка; 7 — диафрагма; 8 — контрольная трубка

ТАБЛИЦА VI-1

РАЗМЕРЫ СТАЛЬНЫХ ФУТЛЯРОВ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ГАЗОПРОВОДОВ
ПРИ КОНЦЕНТРИЧЕСКОМ РАЗМЕЩЕНИИ РАБОЧЕЙ ТРУБЫ.
ММ (ПО ДАННЫМ ЛЕНТИПРОИЗПРОЕКТА)

газопровод	Наружный диаметр		Толщина стенки
	футляра для газопровода на опорах		
	повышающих	понижающих	
108	219	273	7
133	219	325	7
158	273	325	7
219	325	377	9
273	377	426	9
325	426	529	9
377	—	529	9
426	—	630	9
529	—	730	9
630	—	830	9
730	—	930	9

ТАБЛИЦА VI-2

РАЗМЕРЫ СТАЛЬНЫХ УВЕЛИЧЕННЫХ ФУТЛЯРОВ.
ПРОКЛАДЫВАЮЩИХСЯ ПРОДВИЖИВАНИЕМ, ММ
(ПО ДАННЫМ ЛЕНТИПРОИЗПРОЕКТА)

Диаметр газопровода		Наружный диаметр футляра D_n	Толщина стенки футляра S	Эксцентриситет e
условный d_y	наружный d			
мм. 300	325	820	12	160
		930	14	210
		1020	14	260
350	377	930	12	155
		1020	14	185
		1070	14	235
400	426	930	12	115
		1020	14	165
		1070	14	215
500	529	930	12	50
		1020	14	115
		1070	14	165
600	620	930	12	9
		1020	14	59
		1070	14	109
700	720	930	12	9
		1020	14	59
		1070	14	109

ТАБЛИЦА 113

РАЗМЕРЫ ФУТЛЯРОВ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ДВУХ ГАЗОПРОВОДОВ, мм
(ПО ДАННЫМ ЛЕНГЛПРОИЖПРОЕКТА)

Внешние размеры газопроводов		Футляры		Расстояние между осями		Эксплуатационный диаметр	
d_1	d_2	внешний диаметр D_n	толщина стенки δ	A	B	d_1	d_2
119	108	820	10—12	450	225	39	93
	129						69
	190						39
273	159	820	10—12	450	305	12	69
	219						39
	273						12
325	219	1020	11—14	500	370	60	112
	273						83
	325						80

Примечание: Толщина стенки футляра для прокладки буренками 10—11 мм, тракторными — 12—14 мм.

Длину футляра определяют из условий, что его концы должны быть выведены за подопику лопаты не менее чем на 3 м от крайних рельсов железной дороги; и не менее чем на 2 м от крайних рельсов тракторных путей, а также не менее чем на 2 м от края проезжей части городских автомобильных дорог (СНиП 11-Г.13-56, п. 4.86).

Рабочая труба газопровода в пределах футляра должна быть покрыта усиленной изоляцией и уложена на опоры, имеющие дисковидные прокладки. На конце футляра на расстелки не менее 150 мм приваривают контрольную трубку диаметром 57 мм. Концы задвижных футляров связывают термозакрывающими устройствами — стержнями. Если на трассе имеются газопроводы МПК, устройство между рабочей трубой и футляром должно быть заделано бетоном для защиты газопровода, стержнями убитыми и контрольные трубки не устанавливаются.

ТАБЛИЦА VI-4

РАЗМЕРЫ СТАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДНЫХ ФУГЛЕТОВ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СПОСОБОВ И ДЛИНЫ ПРОКАДКИ
ПРИ СЛУБИНКЕ ЗАЛОЖЕНИЯ ДО 8 М. КМ
(ПО ДАННЫМ ВОДОКАНАЛПРОЕКТА И МОСГИПРОТРАНСА)

Наружный диаметр газопровода d	примыче- нием до 40 м	Способы и длина прокладки футлеров										Форматный спосо- бом на длину запну	
		гравелизация бурением до 40—60 м		проектирование				36—60 м					
		до 15 м		18—36 м									
		D_K	S	D_K	S	D_K	S	D_K	S	D_K	S	D_K	S
139	—	377	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
219	—	426	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
326	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
526	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
576	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
626	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
676	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
726	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
776	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
826	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
976	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. D_K — наружный диаметр; S — толщина стенок футлера.

2. Сальники футляров

Сальником футляра называется любое уплотнение на его конце, которое герметизирует пространство внутри футляра. Основное назначение сальников — предохранение футляра от проникания в него грунтовых вод, а также обеспечение отвода газа (в случае разрыва газопровода) по контрольной трубке в атмосферу через ковер. Конструкция наиболее часто применяемых сальников, показана на рис. VI-3—VI-5, а их размеры приведены в табл. VI-3—VI-5.

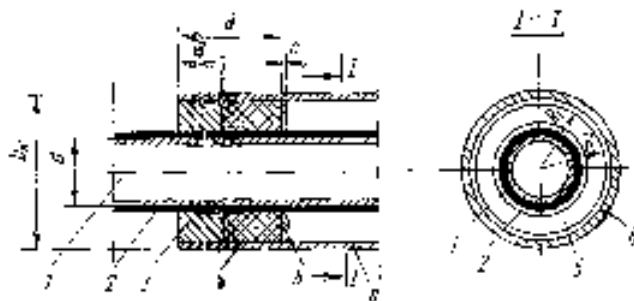


Рис. VI-3. Сальник для футляров газопроводов, расположенных концентрично (тип I и II)

1 — рабочая труба; 2 — сальник уплотняющий из синтет. и др. материалов; 3 — контрольная трубка; 4 — уплотнение из присмоленного каната; 5 — диафрагма из стали 2—3 мм; 6 — футляр

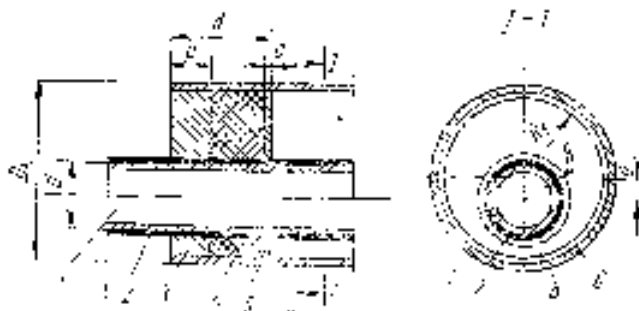


Рис. VI-4. Сальник для футляров с газопроводами, расположенными эксцентрично (тип III)

1 — рабочая труба; 2 — сальник уплотняющий из синтет. и др. материалов; 3 — контрольная трубка; 4 — уплотнение из присмоленного каната; 5 — диафрагма из стали 2—3 мм; 6 — футляр

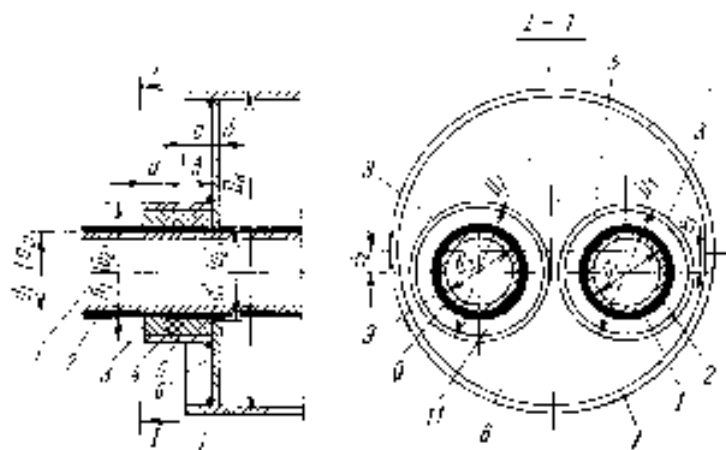


Рис. VI-3 Сальник для футляра с двумя газопроводами (тип IV) 1 и 2 — разводящий трубопровод; 3 и 4 — сальник усиленной изоляции; 5 и 6 — фиксирующая пробка; 7 — утолщение из просверленного каната; 8 и 9 — карманы сальника; 10 — диафрагма; 11 — футляр.

ТАБЛИЦА VI-5

РАЗМЕРЫ САЛЬНИКОВ ПРИ УДЛИНЕННЫХ ПОЛОЖКОВЫХ ОЛОВАХ, мм (по данным Ленинградского проекта)

Диаметры газопровода		Размеры футляров		Размеры сальника	
d_y	d	D_H	L	R	R_L
40	108	210	7	55	100
125	133	212	7	75	100
150	133	220	7	86	125
200	159	325	9	93	150
250	273	377	9	140	175
325	325	425	7	171	200

Примечание. Во всех сальниках уплотнение имеет стандартное (48) черт: $a=100$ мм; $b=230$ мм; $c=3$ мм.

ТАБЛИЦА VI-6

РАЗМЕРЫ САЛЫНКОВ ДЛЯ ФУТЛЯРОВ ГАЗОПРОВОДОВ,
РАЗМЕЩЕННЫХ НА РАЗЪЕМНЫХ ОПОРАХ, мм
(ПО ДАННЫМ ЛЕНГИПРОНИЖПРОЕКТА)

Диаметры газопровода		Размеры футляра		Размеры салынка	
d_y	d	D_M	S	R	R_1
100	108	323	7	63	125
125	133	325	9	76	150
150	159	325	9	86	150
200	219	377	9	120	175
250	273	426	7	145	200
300	325	529	8	171	250
350	377	539	8	195	250
400	426	630	8	223	300
500	526	720	9	274	350
550	530	820	9	323	400
700	720	920	9	375	450

Примечание 6. Во всех салынках уплотнение имеет следующие размеры: $a=100$ мм, $b=250$ мм; $c=3$ мм.

ТАБЛИЦА VI-7

РАЗМЕРЫ САЛЫНКОВ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ УВЕЛИЧЕННЫХ ФУТЛЯРОВ,
мм (ПО ДАННЫМ ЛЕНГИПРОНИЖПРОЕКТА)

Диаметры газопровода		Наружный диаметр футляра D_M	Размеры салынка		
d_y	d		R_1	a	R
300	325	800	300	160	175
		920	440	216	
		1020	490	250	
350	377	820	390	135	200
		920	440	183	
		1020	490	235	
400	426	820	390	110	225
		920	440	160	
		1020	490	210	
500	526	820	390	65	250
		920	440	125	
		1020	490	160	
600	630	820	390	0	330
		920	440	50	
		1020	490	100	
700	720	920	440	0	375
		1020	480	50	
		1220	530	150	

Примечание 7. Во всех салынках уплотнение имеет следующие размеры: $a=100$ мм, $b=250$ мм; $c=3$ мм.

ТАБЛИЦА VI-8

РАЗМЕРЫ Сальников для футляров для двух газопроводов, мм (по данным Ленинградского проекта)

Диаметры газопроводов		Диаметры гнезд сальников		Диаметры стержней		Внутренний диаметр футляра D_k	Диаметр гнезда футляра D_0	Диаметры шпильки	
d_1	d_2	D_1	D_2	d'_1	d'_2			d_3	d_4
219	108 159 219	325	210 273 325	210	135 185 245	940	890	30	96 69 39
273	159 219 273	377	273 325 377	235	161 213 263	920	860	32	69 89 12
325	219 273 325	428	325 377 428	350	247 295 350	1020	991	60	112 83 60

Примечание. Во всех сальниках уплотнение имеет стандартные размеры: $a=100$ мм, $b=125$ мм, $c=100$ мм, $d=10$ мм.

3. Опоры под газопроводы и футляры

Опоры под газопроводы и футляры служат для размещения рабочих трубопроводов в футлярах и могут быть ползуковыми или рамочными. Ползуковые опоры делают из дерева и металла.

Деревянные опоры (рис. VI-6) состоят из деревянных ползунков диаметром 120–220 мм, длиной 500–600 мм и стальных хомутов из

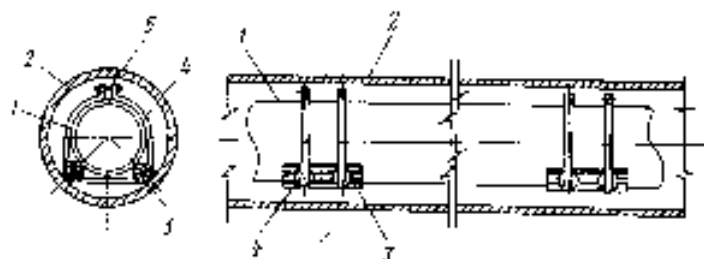


Рис. VI-6. Опора с деревянными ползуковыми круглого сечения
1 — рабочий трубопровод; 2 — футляр; 3 — ползунок; 4 — стальной хомут; 5 — болт с гайкой

полосовой стали. Диаметр ползунка зависит от зазора между рабочей трубой и кожухом. Ползунки устанавливают под углом 45° к вертикальной оси трубопровода. Расстояние между смежными ползунками 2–3 м.

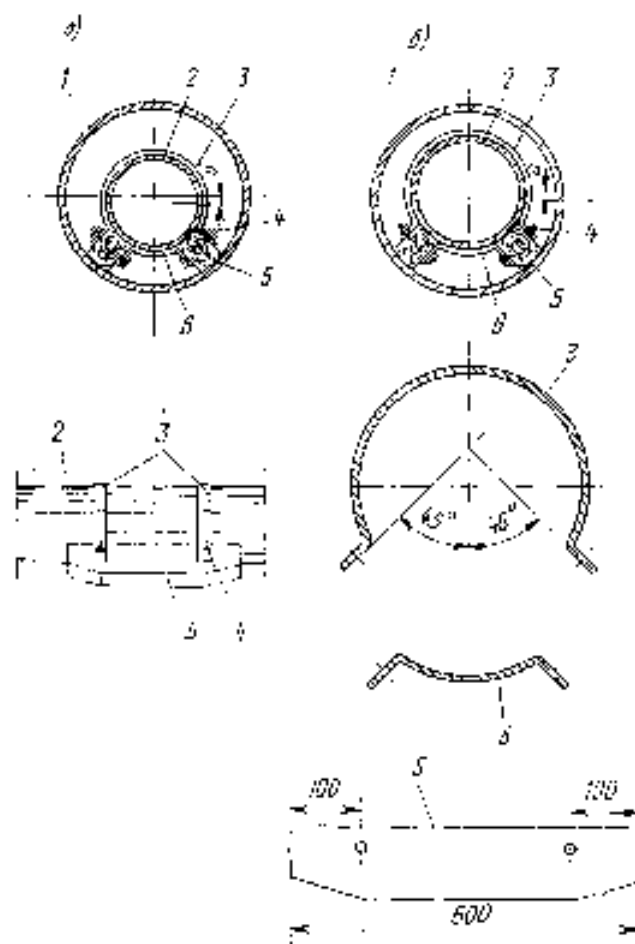


Рис. VI-7. Опора с деревянными ползунками прямоугольного сечения
 а — для обычных футляров; б — для увеличенных; 1 — футляр; 2 — рабочая труба; 3 — держивая часть хомута; 4 — (или 5) — планка; 5 — планка из дерева твердой породы; 6 — нижняя часть хомута

Для прикладки газопровода и футляров увеличенных размеров используют деревянные опоры, ползунки которых представляют собой бруски из твердых пород дерева (рис. VI-7). Высота опор определяется исходя из диаметров футляра и газопровода, требуемого эк-

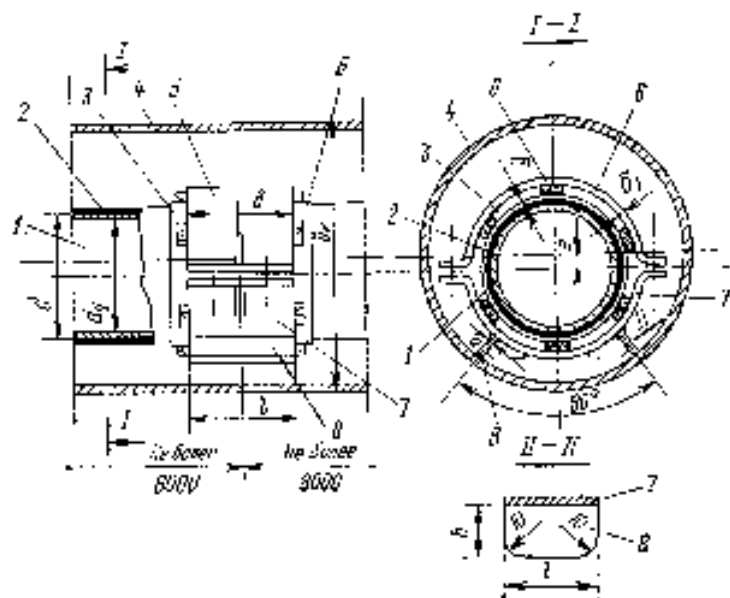


Рис. VI-8. Разъемная опора с пластинчатыми металлическими болванками

1 — рабочий трубопровод; 2 — накладка; 3 — продольная привалка; 4 — фланец; 5 — передняя часть козла; 6 — деревянный брусок 50х50 мм; 7 — задняя часть козла; 8 — планка-ползунок

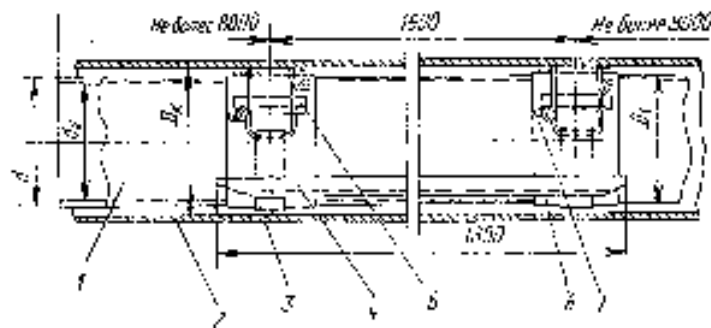


Рис. VI-9. Опора с удлиненными ползунковыми

1 — рабочий трубопровод; 2 — фланец; 3 — скоба; 4 — ползунок; 5 — деревянная планка; 6 — прокладка из листового материала; 7 — станина из профлиста $b=2$ мм

эффективности и долговечности сетей (рис. VI 7, а, б). Деревянные опоры перед монтажом подлежат антисептированию.

Материалом для изготовления опор имеют различную конструкцию:

Для городских газопроводов применяют разъемные металлические или стальные опоры (рис. VI 8). Размеры пластмассовых подлокотников опор приведены в табл. VI 9 и VI 10. Для газопроводов диаметром до 120 мм применяют опоры с увеличенными подлокотниками (рис. VI 9). Основные размеры стальных опор даны в табл. VI 11. Разъемные опоры заводского изготовления (рис. VI 8 и VI 9) по длине превышают 3000 мм.

ТАБЛИЦА VI 9

РАЗМЕРЫ РАЗЪЕМНЫХ ПОДЛОКОТНИКОВЫХ ОПОР ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ, ПРОКЛАДЫВАЕМЫХ В СВАДЕННЫХ ФУТЛЯРАХ, ММ
(ПО ДАННЫМ ЛЕНГИПРОМЖПРОЕКТА)

Наружный диаметр газопровода d	Размеры футляра		Высота подлокотника h
	D_k	S	
108	270	7	15
133	320	9	29
159	370	9	46
219	470	9	41
273	530	7	41
325	580	8	66
377	630	8	40
426	680	8	66
479	730	9	68
540	820	9	67
720	950	9	69

Примечание. Толщина разъемной прокладки δ — 8 мм, диаметр прокладки — 10 мм, радиус холста R — 90 мм; δ_1 — 5 мм, размеры подлокотника L — 60 мм, n — 15 шт.

ТАБЛИЦА VI 10

РАЗМЕРЫ ПОДЛОКОТНИКОВЫХ ОПОР ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ГАЗОПРОВОДОВ В УВЕЛИЧЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ФУТЛЯРАХ, ММ
(ПО ДАННЫМ ЛЕНГИПРОМЖПРОЕКТА)

Наружный диаметр газопровода d	Размеры футляра		Размеры подлокотника	
	D_k	S	высот., h	эксплоатацион., h_1
219	830	10—12	75	100
	920	10—12	80	210
	1030	11—14	85	270

Продолжение табл. VI-10

Внешний диаметр газопровода d	Размеры футляра		Размеры подушки	
	D_k	S	высот: h	эксцентриситет e
377	1000	10—12	75	135
	950	10—12	80	150
	1020	11—14	85	235
426	950	10—12	70	110
	900	10—12	75	160
	1020	11—14	85	210
678	850	10—12	55	65
	900	10—12	65	115
	1020	11—14	70	165
830	850	10—12	55	0
	900	10—12	65	50
	1020	11—14	70	100
1020	1000	10—12	60	0
	1020	11—14	75	50
	1070	11—14	85	50

Примечание. Толщина стенки при прокладке бурением 10—11 мм; продольная — 12—14 мм; толщина слоя футляра под опорой $b=8$ мм; длина подушки $l=120$ мм.

ТАБЛИЦА VI-11

РАЗМЕРЫ ОПОР С УДЛИНЕННЫМИ КОЛОНКАМИ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ГАЗОПРОВОДОВ В СТАЛЬНЫХ ФУТЛЯРАХ, мм
(по данным Института «Проектгаз»)

Внешний диаметр газопровода d	Внешний диаметр футляра D_k	Толщина стенки футляра S	Диаметр подушки под опорой D_1	Высота подушки h
308	250	7	112	25
333	279	7	107	15
359	293	7	102	25
419	325	8	160	25
473	377	8	307	25
525	426	7	360	22

Примечание. Длина подушки $l=150$ мм.

Опоры, применяемые для размещения двух газопроводов в одной футляре, показаны на рис. VI-10, а их размеры приведены в табл. VI-12. При размещении рабочей трубы и футляра между ними недо-

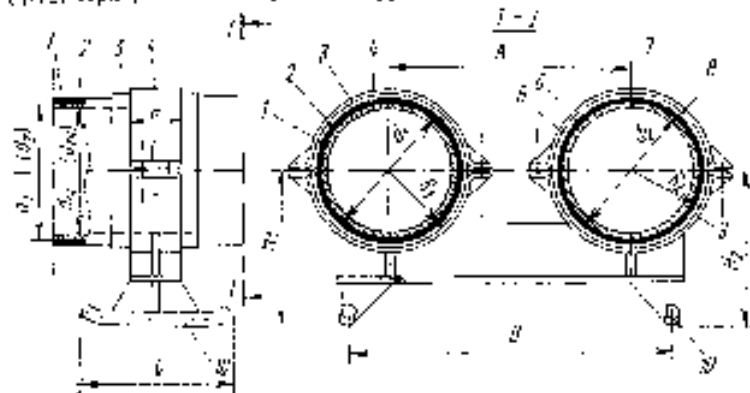


Рис. VI-10. Опора для размещения двух газопроводов в футляре
1 и 3 — рабочие газопроводы; 2 и 4 — усиленные полки; 5 и 7 — прокладка из тепловой изоляции; 6 и 8 — выноски полки; 9 — стойка; 10 — шпилька трубы.

пускают электрических контактов. Чтобы придать опорам диэлектрические свойства, между рабочей трубой и опорой прокладывают деревянные или ламинарные бруски или делают прокладку из тепловой изоляции толщиной 3 мм.

ТАБЛИЦА VI-12
РАЗМЕРЫ ПОДТУНКОВЫХ ОПОР, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ
В ФУТЛЯРЕ ДВУХ ГАЗОПРОВОДОВ, мм
(по данным Ленинпроект)

Наружный диаметр газопровода		Размеры футляров		Опоры				
d_1	d_2	высота дымост. H_8	высота стойки S	H_1	H_2	R_1	R_2	A
219	168 159 219	520	10—12	255	202 203 258	62 109 138	110	120
273	178 219 273	520	11—12	285	249 258 285	108 138 155	165	450
325	219 273 325	1020	11—14	310	258 259 338	138 165 190	190	800

Примечание. Для всех газопроводов опоры имеют следующие размеры: $B=591$ мм; $a=90$ мм; $l=260$ мм; толщина слоя футеровки $\delta=5$ мм.
Знак $\pm$

4. Изоняши футляров

Для изоняши футляров применяют железобетонные, бетонные, асфальтобетонные, асфальтобитумные и асфальтовые покрытия. Асбестоцементные и железобетонные армированные покрытия толщиной 20—30 мм обладают высокой прочностью. Состав песчанно-цементного раствора (в частях по массе):

- песок кварцевистый пористый — 1 ч;
- песок обыкновенный, приклеиваемый для бетонных работ — 2 ч.
- Цемент асбестоцементного раствора (в частях по массе):
- цемент белосмоляной (БСЦ) марки 100 — 3 ч;
- песок строительный — 1 ч;
- асбестовая пыль 5% массы цемента.

Опущенная поверхность футляра армируют бетоном и просушивают. Затем футляр складывают на поверхность и из него делают пазы, выходящие за его фланцы и прикрываемые арматурой, которую приваривают и приваривают поперечную арматуру.

1. Арматурный слой и пазы. Толщина цементного слоя цементно-песчаного раствора указанного выше состава и два слоя с перерывами 24 ч. Толщина слоя цементного за один этап, должна быть 10—15 мм.

Для заделки усадочных трещин цементное покрытие обрабатывают холодной битумной мастикой одного из следующих составов, %:

состав I:

масло антраценовое (ГОСТ 2685—64)	50
битум марки БН-IV (ГОСТ 6617—66)	50

состав II:

керосин тракторный (ГОСТ 1819—57)	60
битум марки БН-IV (ГОСТ 6617—66)	40

Концы аэрозоль с приваренной арматурой длиной 20—30 см на покрытие раствором. После сборки футляра на него с помощью аэрозоля наносят. Затем на него устанавливают армированную арматуру и покрывают цементным раствором, армированным в разном направлении.

Для армирования бетона предложены новые составы цементно-песчаных покрытий из смеси битума и асфальтовых смол.

I. Цементно-битумная мастика (в частях по массе):

битумная грунтовка:

битум марки БН-IV (ГОСТ 6617—66) — 1 ч;

белый цементно-песчаный (ГОСТ 2084—67) — 3 ч;

битумная мастика:

битум БН-IV (ГОСТ 6617—66) — 1 ч;

связка цементно-песчаная (ГОСТ 2084—67) — 1 ч;

песчанно-цементный слой из пористого бетона марки 100—150;

цемент — 1 ч;

песок строительный — 3 ч;

II. Асфальтобетонная мастика, %:

битумная грунтовка:

битум марки БН-IV (ГОСТ 6617—66) — 50

белый цементно-песчаный (ГОСТ 2084—67) — 50

битумная мастика:

бетон марки БН-IV (ГОСТ 8617-60) — 40.

бетон марки БНН-IV (ГОСТ 9812-61) — 54;

изопластол изолонитий (реобет) — 6.

III Изопластол термостойкая изоляция, армированная стеклотканью с на 1 м² поверхности футляра [1]:

Эквивалент	Грун-толща	Мощность для слоев первого	Мощность для слоев второго
Слой из АЛ-9	9	100	300
Асбест	80	50	40
Песок пыле-и	1	—	—
Песок мелкий	—	20	—
Песок крупнозернистый	—	10	20
Песок карьерный	—	1	100
Стекловолокно	—	1,1*	—

* В м².

Перед устройством грунтовой поверхности футляра опнидент в проставляют бестычки под асбестом.

Глава 4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ ПЕРЕХОДОВ ПОД ДОРОГАМИ

В соответствии с требованиями СНиП II-Г.13-61 для производства работ по устройству переходов под железнодорожными и автомобильными дорогами I и II категорий необходимо иметь в организации для этого составить проект производства работ. Для переходов под автомобильными дорогами III и других категорий, а также городских проездов разрабатывается, ограничиваться составлением кратких указаний по производству работ.

При производстве работ под железнодорожными и трамвайными путями, автомобильными дорогами и городскими проездами должны быть обеспечены:

строгое соблюдение проектной планировки трассы трубопровода в плане, продольного профиля и проектных отметок;

отсутствие протечки сооружений, под которыми производится прокладка.

Отклонения фактической прокладочности в кем трубопровода по длине не должны превышать 0,5% от проектного значения.

Способы производства работ. Прокладка футляров производится под железнодорожными и автомобильными дорогами, трамвайными путями и проездами может быть осуществлена двумя способами: открытым (траншеями) и закрытым (бестраншейным).

Открытый способ прокладки футляров рекомендуется при глубине заложения трубопровода до 1 м под дорогами.

Закрытый при этом способе заложения трубопроводов до 18 м в глубину и возможности скорости их скорости до 25 км/ч.

Автомобильными II категории при возможности устройства обводных.

Автомобильными III категории и проездами при возможности устройства обводных для пересечения ж/д и городского транспорта.

ности железных транспорта или очередного перевозимого железных на одну сторону дороги.

Закрытый (бетонный) способ прокладки футляров осуществляется без разрытия насыпей и разборки верхних слоев почвы для укладки труб.

В городских условиях прокладка может быть осуществлена одним из существующих методов бетонной прокладки: применением гидравлическим с ручным и механизированный разработкой и удалением грунта из колод; поручеваемым бурением.

1. Прокладка футляров открытым (траншейным) способом

Прокладка футляров с прекращением движения транспорта. Отличительная особенность этого метода состоит в организации производства работ. Прежде чем приступить к выполнению земляночных операций по прокладке футляра необходимо:

а) выбрать и обустроить объездную дорогу или тропу, по которой будет осуществляться движение транспорта;

б) установить ограждения, препятствующие движению транспорта на участке производства работ;

в) установить предупредительные, запрещающие и предписывающие дорожные знаки, а также световые сигналы, издающие звук и световые, которые направляют движение транспорта на обьездном участке дороги и подготавливают водителей к взаимодействию с ГАИ.

Перед началом производства земляных работ устанавливается и раскрывается подвешенная табличка, обозначающая и место работы и вызывающая представителей организации, в ведении которой находится данное подземное сооружение, для составления мероприятий по защите его от повреждений.

Ширину головок разбора верхних покрытий должна быть больше расстояния между стенками траншеи (по верху) и превышать насыль при.

асфальтовой покрытия по бетонному основанию — не 0,2 м или 0,1 м в каждую сторону;

бульварок и дорог покрытия — не 0,5 м или 0,25 м в каждую сторону.

Траншеи и колодцы, разработанные на улицах и проездах населенных пунктов, по которым проезжают автомобили, трамваи и троллейбусы, должны быть ограждены. Разработке грунта и земляных работ должна предшествовать с соблюдением требований безопасности, изложенных в СНиП III-4 III-70, раздел 3.

Укладка футляров в открытые траншеи. Ставшие футляры могут быть уложены по предварительно вбитым в грунт на бортах траншеи с откосами или с вертикальными стенками без оплечений. До укладки футляра в траншею необходимо закончить весь комплекс работ по устройству рабочего трубопровода и его расчистку в футляре.

Очищать и перекладывать футляр, закрытый колодезней, следует с применением специальных приспособлений или других устройств, не нарушающих целостности устанавливаемого покрытия. При укладке футляра в тран-

[illegible]

Засыпка футляра. В кустах переселенной газифицированной почве
стелю прокладку и добрую засыпку кустовых лунки покрываю: насыпаю
песчаной прослойкой засыпку футляра следует выложить, как прокладку
досками грунтом с каждой стороны и засыпкой покрываю засыпкой
песчаной прослойкой засыпку лунки грунтом 25—30 см. Засыпку
стелю прослойкой стелю в прокладку засыпку прослойку (прослойку), а
засыпку засыпкой засыпку засыпку засыпку.

Примерная футеровка при некотором уменьшении интенсивности выжигания. В соответствии со СНиП III-Д.10-68, п. 5.24, работа на трубах футеровки с перепадами давления при трансформации на одну номинальную температуру разрешается выполнять при перепаде температуры газопроводки не более 40°C, а при диаметре труб, меньшем 400 мм — не более 30°C. Однако при этом в трубах должна быть футеровка на одну номинальную длину с шагом 400 мм в стеновом газопроводке и 500 мм — то в другом. При этом, если в трубах имеется повреждение, представляющее и представляющее опасность для стенового газопроводки. Затем на стеновом газопроводке должны быть трубы, собранные в первую очередь, затем трубы, собранные в последнюю очередь, а также трубы, собранные в последнюю очередь.

Подобно оканчивая работ и возобновляемая веревка поделана на несколько одинаковых долей. Движение графика при переходе на эту сторону, в на возобновляемой стороне, веревки организуют, чтобы избежать работ на участке, видной линии. Переход возможен, когда есть возможность, сделать.

Прокладка футляров без нарушения непрерывности движения. Прокладка футляров открытым способом без сокращения длины дорожки лыжника, но со снижением скорости на участках строительства дорожки, расположенной под деревьями и кустарниками. Дорожки лыжных трасс и катеринг (СНП ПД-10-62). В местах строительства дорожки лыжника и катеринга устанавливаются временные ограждения из стальных или сварных панелей и установленных жестких шпал. В местах прохода лыжников и катеринга устанавливаются временные ограждения из стальных или сварных панелей и установленных жестких шпал. В местах прохода лыжников и катеринга устанавливаются временные ограждения из стальных или сварных панелей и установленных жестких шпал. В местах прохода лыжников и катеринга устанавливаются временные ограждения из стальных или сварных панелей и установленных жестких шпал.

[illegible]

Инвентарные мосты рассчитывают на сосредоточенную нагрузку на ось автомобиля 10 т. При длине расчетного пролета 3,0—4 м и высоте 3,5—4 м инвентарные мосты имеют массу 1—2 т.

При устройстве при путепроводах и путепропущающих мостов на границах участка строительства перехода необходимо сделать предельные откосы покатности и скорости, при соблюдении которых разрешается проезд автомобилей по инвентарным мостам.

Рельсовые пакеты. Пакеты или дорожки железнодорожных путей для прокладки футляров укладываются с шагом, установленным из расчетов Р-79 (ГОСТ 7174—65) или Р-65 (ГОСТ 8661—65).

Рельсовые пакеты могут быть выполнены по стандартным типовым проектам, принятым в Министерстве путей и Механизмстроя, или по

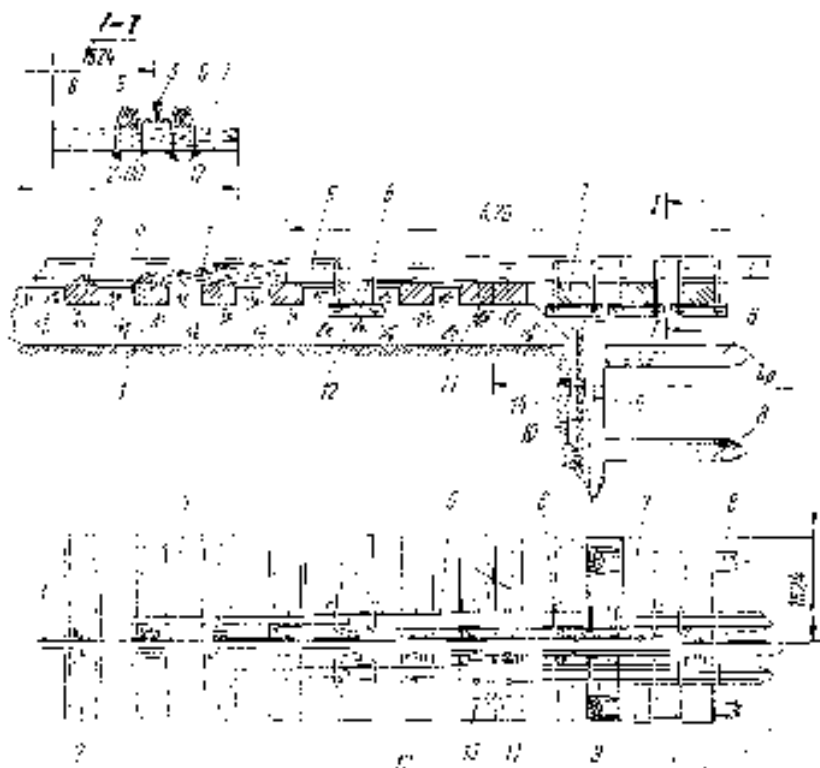


Рис. VI-11. Рельсовый пакет для железных дорог при скорости движения транспорта до 35 км/ч.

1 — балочный ствол; 2 — шпала; 3 — шурупы; 4 — набойки; 5 — балочный рельс; 6 — рельсовый ствол; 7 — шпала, несущая; 8 — распорки; 9 — ствол; 10 — закладные бортовые оси; 11 — опоры настил; 12 — ось; 13 — ось; 14 — шпала.

переездам «Умбон» качество, кидой по устройству на них искусственных сооружений при реконструкции пути Сибирского района.

Всперевозка пакеты с деревянными подкладками Пилы (рис. 11-1) монтируют на участках с ограниченной скоростью движения до 20 км/ч. Пакет для каждого путевого рельса состоит из двух частей: наружной и внутренней. Число внутренних рельсов в пакете зависит от каждой его части и зависит от расчетной длины пролета (расстояние между осями) и конструкции пакеты (табл. 11-13).

ТАБЛИЦА 11-13

**ЧИСЛО РЕЛЬСОВ В ПАКЕТЕ ДЛЯ ПОДВЕСКИ
ОДНОГО ПУТЕВОГО РЕЛЬСА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ ПРОЛЕТА**

(ОГРАНИЧЕНИЕ НА Ось № 10. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ДО 20 КМ/Ч)

Расчетная длина пролета, м		Число рельсов в одной пакете		
Р-4	Р-50	наружная часть	внутренняя часть	Итого
0	3,7	1	1	2
3,75	4,35	1	2	3
4,35	4,6	2	2	4
4,65	5,25	2	3	5
5,25	5,6	3	3	6
5,65	6,25	4	3	7

Пакеты с деревянными подкладками, состоящие из двух частей (рис. 11-1) (ГОСТ 7173—54), позволяют прикрепить колеса без ступицы на прямых участках пути.

Острые подкладки прикрепляют на нескольких деревянных брусьях, прикрепленных стропильными скобами. Песушки подкладки устанавливаются на деревянные подкладки, имеющие дефекты; толщина их 15—18 см, длина не менее 2,7 м.

Число пролетов в зависимости от числа рельсов в пакете от длины расчетного пролета (х):

Длина пролета	Число пролетов
0—1,35	2
1,35—2,25	3
2,25—3,75	4
3,75—4,65	5
4,65—5,25	6
5,25—5,65	7
5,65—6,25	8

Путевой рельс в песушках подкладкам прикрепляют хвостиком под острым углом подкладывают деревянные каретки. Толщина каретки должна быть не менее значения возвышения стальной колесной пары над уровнем рельсов.

Для соединения трамвайных путей применяют пакеты из трех рельсов (рис. 11-2) (ГОСТ 7173—54); длина рельсов 5 м при расстоянии между осями до 4 м. Каждый путь представляют при помощи двух рельсов и колесных пар, при этом между пакетами раскатывают асфаль-

ре, пути. Расстояние между пакетами от оси пути 0,4 м или расстоянием между пакетами 0,8 м.

Сварные пакеты. Сварные пакеты (рис. VI-12) изготавливают из стальных и железобетонных плит толщиной 12—40 мм для двух расчетных пролетов длиной 4 и 5,65 м.

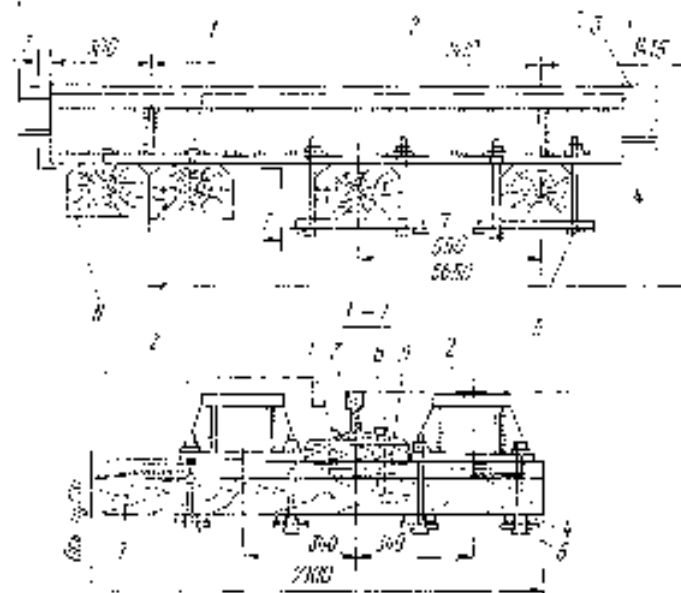


Рис. VI-12. Пакеты сварной конструкции для подвеса железнодорожных путей при ограничении скорости движения транспорта до 15—25 км/ч

1 — шпалы; 2 — сварные пакеты; 3 — путьный рельс; 4 — шпалы; 5 — болты диаметром 22 мм; 6 — болты; 7 — болты; 8 — болты; 9 — болты; 10 — болты; 11 — болты; 12 — болты; 13 — болты; 14 — болты; 15 — болты; 16 — болты; 17 — болты; 18 — болты; 19 — болты; 20 — болты; 21 — болты; 22 — болты; 23 — болты; 24 — болты; 25 — болты; 26 — болты; 27 — болты; 28 — болты; 29 — болты; 30 — болты; 31 — болты; 32 — болты; 33 — болты; 34 — болты; 35 — болты; 36 — болты; 37 — болты; 38 — болты; 39 — болты; 40 — болты; 41 — болты; 42 — болты; 43 — болты; 44 — болты; 45 — болты; 46 — болты; 47 — болты; 48 — болты; 49 — болты; 50 — болты; 51 — болты; 52 — болты; 53 — болты; 54 — болты; 55 — болты; 56 — болты; 57 — болты; 58 — болты; 59 — болты; 60 — болты; 61 — болты; 62 — болты; 63 — болты; 64 — болты; 65 — болты; 66 — болты; 67 — болты; 68 — болты; 69 — болты; 70 — болты; 71 — болты; 72 — болты; 73 — болты; 74 — болты; 75 — болты; 76 — болты; 77 — болты; 78 — болты; 79 — болты; 80 — болты; 81 — болты; 82 — болты; 83 — болты; 84 — болты; 85 — болты; 86 — болты; 87 — болты; 88 — болты; 89 — болты; 90 — болты; 91 — болты; 92 — болты; 93 — болты; 94 — болты; 95 — болты; 96 — болты; 97 — болты; 98 — болты; 99 — болты; 100 — болты.

При использовании сварных пакетов с расчетным пролетом 5,65 м (рис. рис. VI-12) на прямых и кривых участках с радиусом не менее 300 м движение поездов по ним можно разрешить с ограниченной скоростью до 15—25 км/ч на закладках деревянных башмаков на шпалах. Башмаки изготавливают из досок толщиной 30 мм и уста-навливают под подкладками вместе сучинных карбонов на всей длине пакета.

При использовании сварных пакетов без деревянных башмаков на прямых участках пути допускается движение поездов без ограничения скорости, а на кривых участках скорость должна быть ограничена в соответствии с данными. Мостостроители, приведенные ниже:

Рычаг к. пилы, м	Максимальная скорость движения, м/с
2,0—4,0	60
4,1—6,0	70
6,1—8,0	75
Свыше 8,0	80

Старые плиты изготавливают только в заводских условиях.

Новые плиты изготавливают из железобетонных двутавровых балок соответствующего сечения. По конструкции они делятся на одно-арочные и двухарочные. При устройстве переходов под железные дороги, подъездами и трамвайными путями применяют одноарочные балочные плиты из двутавровых балок М 36, расположенные на пролет 4—4,5 м. Опоры под балочные плиты делают из шлака длиной 2,5—2,7 м и брусьев длиной 0,5—0,7 м.

Плиты укладывают на опоры башмаками размером 400×600 мм, плотно прижимая их к стальной толщине 20—30 мм.

Рычаг траншеи под железнодорожными путями. Все работы по прокладке футляра под железнодорожными путями выполняют под наблюдением представителя организации, эксплуатирующей данный участок железной дороги. Траншеи в пределах основания насыпи делают вручную с обязательным креплением стенок.

При этом производится разработка грунта без крепления только на ширину одной закладной доски. При этом необходимо соблюдать следующие требования:

крепление стенок в пределах балластного слоя на глубину 1—1,5 м выполняют шпунтом, а ниже — досками толщиной 70 мм (см. рис. VI-11);

по мере углубления траншеи доски закладывают вплотную к грунту и укрепляют раскосами;

стойки крепления траншей устанавливают по режущим через 2,5 м;

распорки крепятся расположен на расстоянии по вертикали не более 1 м;

распорки закрепляют на стойках бабьимики сверху и снизу; верхние доски должны выступать выше борта траншеи на 10 см.

Засыпка траншей. Траншеи, перекапывание железнодорожного полотна, засыпают песком с толстым слоем балластного укатыванием. Толщина слоя засыпки 25—30 см. При засышке крепление разбирают в обратном порядке, т. е. снизу вверх. После засыпки траншеи и разборки крепления восстанавливают балластный слой.

2. Прокладка футляров бестраншейными способами прокалывания и продавливания

Метод прокалывания заключается в том, что футляр из специального сырья, снабженный наконечником, вдавливают в грунт (строительный, подводящий электрические линии). Такие устройства могут быть винтовыми и гидравлические домкраты, лебедки, шнековые и виброударные механизмы, а также тросовые тракторы.

При продолжении продвижения трубы или футляр открытым концом, снабженным лобовой пилкой, вдавливают в массив грунта, при этом грунт, поступающий в трубу в виде шлама (пробки), разрыхляют и удаляют из забоя грунтоую или механической способам.

Силами, требующимся СНиП III А 11-76, ручная разработка грунта в забое при продолжении разрабатываем при указанных ниже диаметрах и длине футляров:

Диаметр, мм	Длина, м
800	до 18
1000—1100	до 25
1200	до 30

Гидродомкратные установки. Для продвижения и гидравлического футляр вдавливают в грунт гидродомкратами (рис. VI-13).

В зависимости от величины рабочих усилий в среднем агрегате установки получают от 1 до 8 атмосфер марки ГД-170/1150 или ГД-70/1600.

Технические характеристики гидравлических домкратов

ГД-70/1150 ГД 170/1150 ГД 300/1600

Усилия, развиваемые штоком,

при ходе, МПа:

прямом 1,67 1,67 1,9

обратном 0,87 0,48 —

Рабочее давление, МПа

МПа 20,4 20,4 27,2

Ход штока, мм 1150 1500 600

Марка насоса Н-105 и Г-170 НСН-100

Длина, м 16,8 21,20 0,60

Масса, кг 547 1270 990

Передвижение рабочих усилий на трубу-футляр осуществляется движением тупой загрузкой (или траверсой), зажимками (винтовыми шарнирами и клиновыми клиньями, клиновыми патрубками, клиновыми стержнями или штырями).

Усию сдвигания направляющих проходки служат направляющие вертикальные и горизонтальные рамы. Длина траверсного котлована по дну 1—1,3 м ширина зависит от диаметра гидравлического футляра (устанавливается также при необходимости стержневых работ, монтаже скважины и других работ проходки).

Размеры рабочих котлованов приведены в табл. VI-14.

Направляющие рамы. Вертикальные направляющие рамы состоят из деревянных брусков при устройстве крепления вертикальной стенки котлована. Горизонтальные направляющие рамы изготавливают из укороченных или из деревянных брусков и реек или равнобежных уголков. Их укладывают на две рабочие котлована. Длина при разрывных работ 1—1,5 м минимальная длина рабочей гидравлического футляра (табл. VI-15). При длине зенита 6 м направляющая рама имеет длину 4,0—5 м.

Основные размеры направляющих рам приведены в табл. VI-15 и VI-16.

Упорные стенки. Упорные стенки рабочих котлованов (рис. VI-14) предназначены для передачи на грунт реакции клиновидных усилий гидравлической при продвижении.

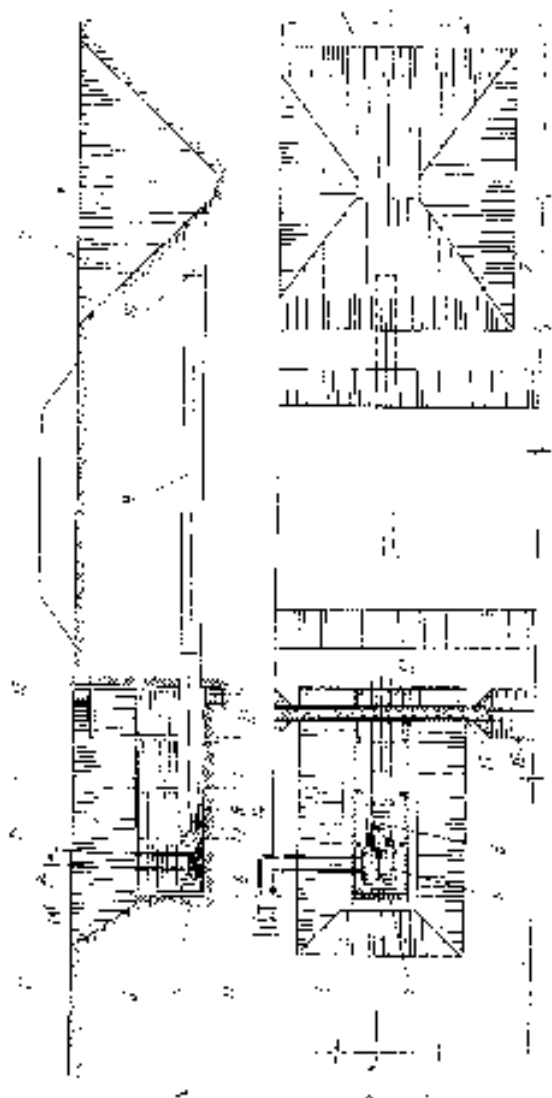
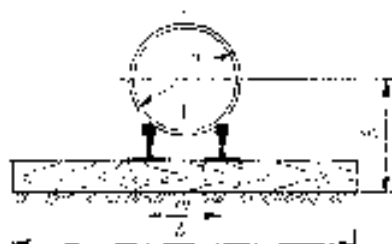
[illegible]

ТАБЛИЦА 50-Н

РАЗМЕРЫ РАБОЧИХ КОТЛОВАНОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНЕ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУТЛЯРОВ
И КОНСТРУКЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ РАМ
ИЗ ДАННЫХ ЛЕНТИРОВОЧНОГО ПРОЕКТА И МОСТПРОГРАМСА)

Условная длина фут- ляра, м	Длина котлована, м	Площадь, кв. м	Глубина котлована при глубине заложения футляра, м					Угол наклона направляющей рамы				
			различной направляющей рамы					уголового направляющего рама				
			2	3	4	5	2	3	4	5		
200—250	8,5—12	2,2	2,25	3,25	4,25	5,25	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	
250—300	8,5—12	2,4	2,1	3,1	4,1	5,1	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6	
300	8,5—12	2,6	2,2	3,2	4,2	5,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	
300	9,5—13	2,11	2,16	3,16	4,16	5,16	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	
300	8,5—12	3	2,16	3,16	4,16	5,16	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	
300	8,5—12	4	2,2	3,2	4,2	5,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	
300	9,5—13	4,5	2,2	3,2	4,2	5,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	
300	8,5—12	5	2,2	3,2	4,2	5,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	

ТАБЛИЦА VI-15
РАЗМЕРЫ РЕЛЬСОВЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ РАМ, ММ
(ПО ДАННЫМ ЛЕЖНИПРОЕЖПРОЕКТА)



d	m	h	b
219	180	356	1200
273	220	372	1200
325	254	392	1200
377	290	410	1200
426	330	428	1400
530	600	570	1600
623	630	620	1600
7620	570	700	1600
1220	620	920	1600
1420	640	900	1600

В слабых грунтах упорные стенки устраивают из двух рядов свай или шпунта ИЖ-1 (ГОСТ 4781—56), раскрытых между собой распорками. Пространство между рядами свай засыпают песком или щебнем с послойным трамбованием (см. рис. VI-14, тип I). В колодце с откосами (см. рис. VI-14, тип II) упорную стенку устраивают из одного ряда шпунтовых свай с песчаной засылкой.

В средних грунтах используют упорные стенки типов III и IV (см. рис. VI-14), в прочных грунтах — стенки типов V, VI, VII.

Условия применения упорных стенок и основные размеры их элементов в грунтах разной прочности приведены в табл. VI-17.

ТАБЛИЦА VI
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УПОРНЫХ СТЕНОК В ГРУНТАХ РАЗНОЙ ПРОЧНОСТИ
(ПО ДАННЫМ ЛЕНСКОПРОИЗПРОЕКТА)

Характеристики грунтов по прочности	Свойства грунтов	Угол внутреннего трения, град.	Углы откосов	Ширина упорной стенки А, м. при числе дождевых и устьевых труб				Глубина заложки упорной стенки В, м
				1	2	3	4	
Слабые, I группа	Водонасыщенные глины, суглинки и супеси в состоянии текучей пластичности, беззольные глинки	До 28	I	4	4	4	4	$2A - H \div 1$
				4	4	4	4	$1 \leq 2A - H \leq 3$
Средние, II группа	Мелкие и среднетонкие пески (сильно и среднепесчаные), глинки, суглинки и супеси в состоянии текучести	20—30	III	4	4	4	4	$1 \leq 2A - H \leq 3$
			IV	4	4	4	4	$2A - H \div 2,4$
			V	4	4	4	4	$1 \leq 2A - H \leq 3$
			VI	4	4	4	4	$2 - 3$
Прочные, III группа	Хрупкая пористость, песок, глина, щебень, галька, гравий, булыжник и другие материалы, уплотненные или тесные	Более 30	VI	4	4	4	4	$2 - 3$
			VII	4	4	4	4	$2 - 3$

Примечание. Во всех случаях расстояний от поверхности земли до осей труб $A \geq 2,4$ м.

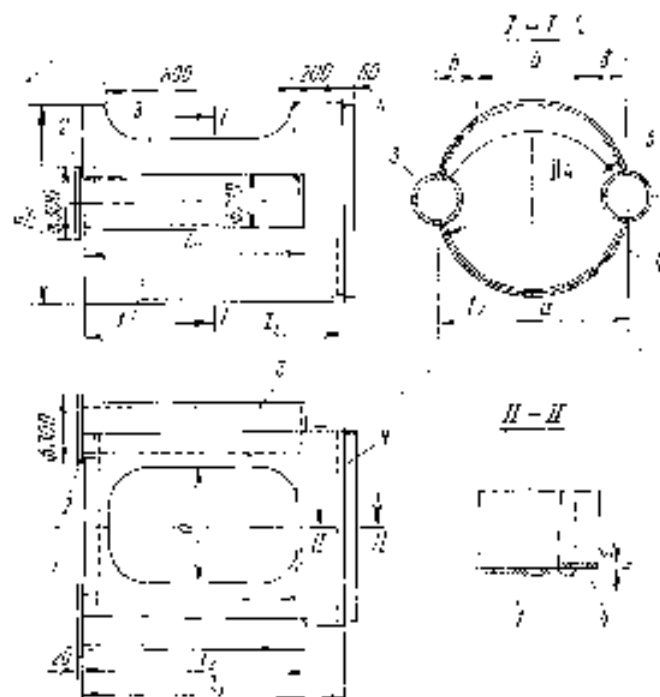


Рис. VI-16. Нажимная заглушка для пружинного поршня гидравлического цилиндра при продавливании при помощи сухого домкрата

1 — корпус; 2 — фланец; 3 — упорный винт; 4 — упорная крышка; 5 — ребро жесткости

ТАБЛИЦА VI-9

РАЗМЕРЫ НАЖИМНЫХ ЗАГЛУШЕК, ПРИМЕНЯЕМЫХ
ПРИ ПРОДАВЛИВАНИИ, мм

ϕ_H	δ	ϕ	L_1	L_2	Рис. VI-16		Рис. VI-17	
					a	b	a	c
90	12	600	1000	950	800	150	704	210
90	12	650	1100	950	850	160	806	260
100	14	700	1150	950	900	170	908	310
120	14	750	1150	950	1100	200	1100	410

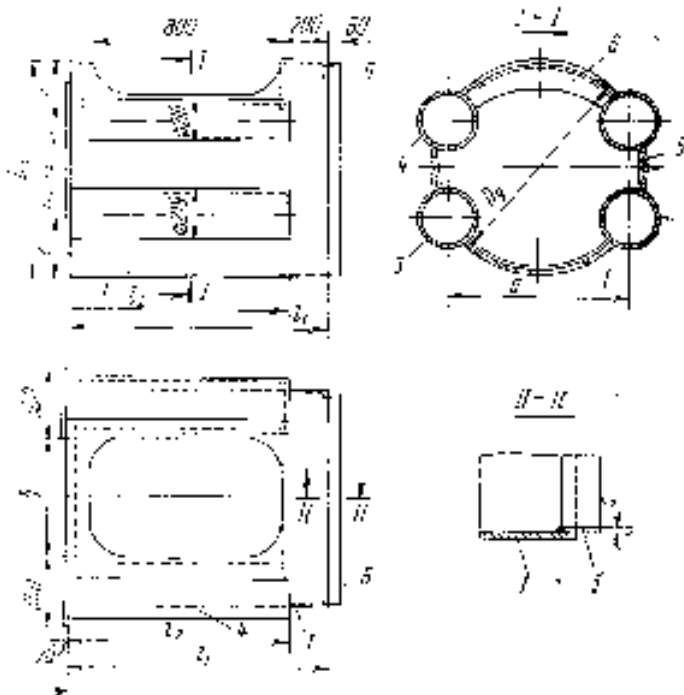


Рис. VI-17. Наживная заглушка для прокладки труб-футляров из толстой прозрачной или полужесткой резины для укладки четырех кондукторов

1 — корпус с окном; 2 — фланец; 3 и 4 — усиленные патрубки; 5 — замковое кольцо; 6 — резиновая жгуты

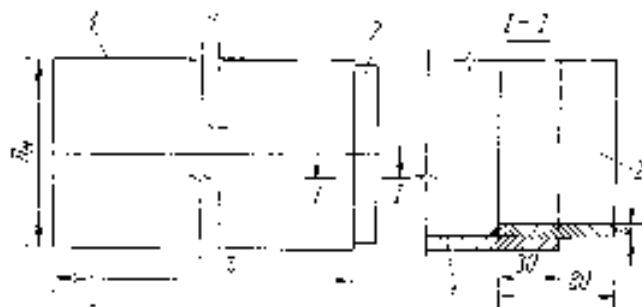


Рис. VI-18. Наживной патрубок с кольцевым замком (конструкция Союзводканалпроекта)

1 — отрезок трубы; 2 — замковое кольцо

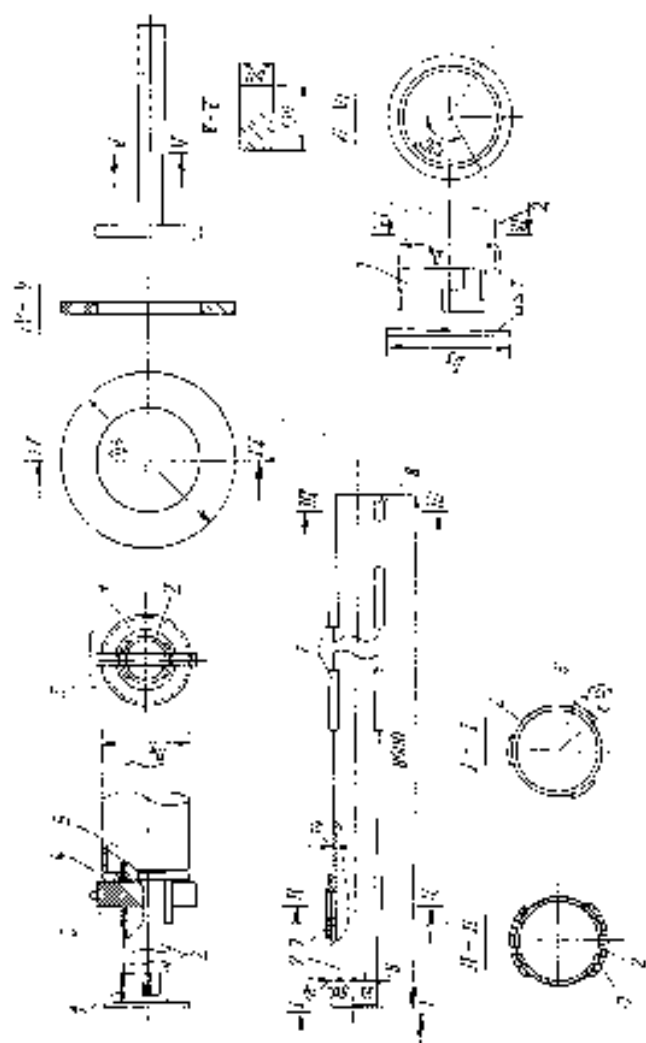


Рис. VI-19. Наклонная штанга (штанга) конструкция Лентинского

1 — поперечная штанга; 2 — штанга-штанга; 3 — штанга; 4 — фланец; 5 — прокладочная труба-фланец; 6 — зажимный выступ; 7 — пазуха; 8 — ножка

Нажимные патрубки предназначены для передачи нажимных усилий от штоков домкратов к нажимным запорным. В зависимости от конструкции запорных нажимные патрубки с фланцами или внутренним кольцевым замком (рис. VI-18).

Нажимные штанги (шпильки). При прокладке футляров прокладочному применяют стальные штанги-шпильки (рис. VI-19). Диаметр нажимной штанги составляет 0,5—0,7 диаметра прикладываемого футляра, а длина штанги приблизительно равна длине штока. Расстояние между двумя оксигенными отверстиями для штанги шпала на 150—200 мм больше рабочего хода штока гидравлического домкрата. Размеры нажимных штанг-шпильков приведены в табл. VI-20.

ТАБЛИЦА VI 20

РАЗМЕРЫ НАЖИМНЫХ ШТАНГ (ШПИЛЬКОВ), мм
(по данным ДЕНГИПРОИЖПРОЕКТА)

Внутренний диаметр футляра $D_{\text{вн}}$	$D_{\text{ш}}$	L_1	L_2	L_3	Масса комплекта, кг
325	325	325	910	245	693
377	377	377	910	245	703
425	425	425	910	245	716

Лобовая обделка для прокладывания. Для уменьшения трения при прокладке футляров прикладываемые приспособают различные конструкции лобовой обделки (напичечники, торчатые заглушки, расширяющиеся кольца и др.), внутренний диаметр которых на 20—50 мм больше диаметра прокладываемого футляра.

Наибольшее распространение получила лобовая обделка в виде конусного напичечника сферической конструкции (рис. VI-20, табл. VI-21) и заглушки с расширяющимся поясом.

ТАБЛИЦА VI 21

РАЗМЕРЫ КОНУСНЫХ НАПИЧЕЧНИКОВ, мм
(по данным ДЕНГИПРОИЖПРОЕКТА)

$D_{\text{вн}}$	$D_{\text{нпч}}$	L_1	L_2	Масса, кг
219	235	800	333	39,7
273	291	854	314	52,4
325	343	882	306	55,1
377	397	1040	270	97,2
425	450	1140	244	122,8

Лобовая обделка для прокладывания. Для прокладки футляров конусный напичечник на лобовой (передней) концы торчатого или сферического ножи кольцевого (рис. VI-21, табл. VI-22) или сферического сечения.

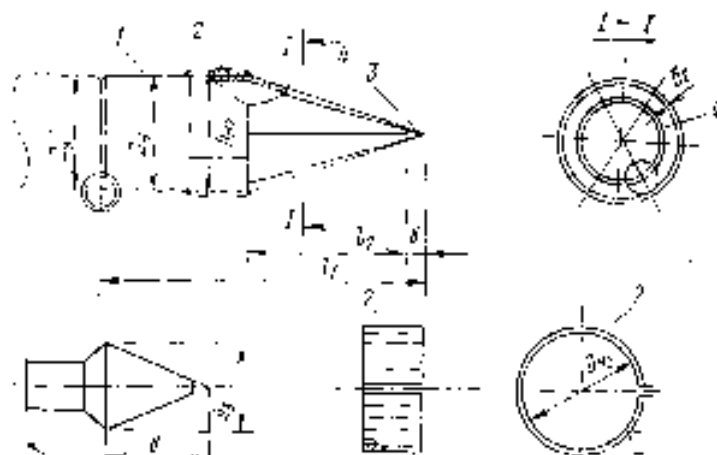


Рис. VI-20. Конусный лезвие

1 — лезвие; 2 — основание лезвия; 3 — конус лезвия; 4 — лезвие

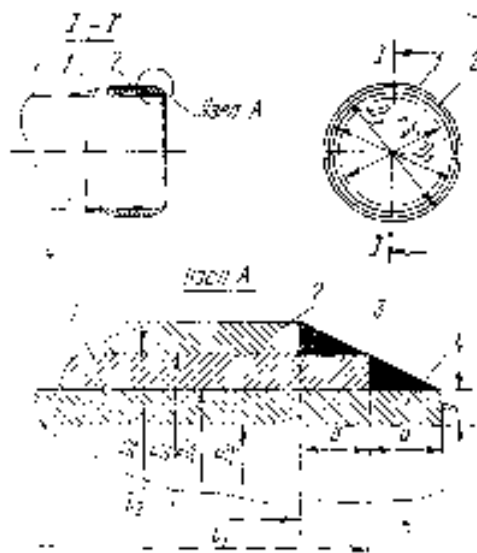


Рис. VI-21. Кольцевой нож для шлифования труб фрезером методом продольного

1 — диаметр лезвия; 2 — наружный диаметр; 3 — внутренний диаметр; 4 — толщина лезвия

ТАБЛИЦА VI-22

РАЗМЕРЫ КОЛЬЦЕВЫХ НОЖЕВ ДЛЯ ПРОДАВЛИВАНИЯ ЖМ
(ПО ДЛИНАМ ЛЕН И ПРОИЗВОДЯЩИМ)

D_v	S	D_K	D_1	D_2	t_1	t_2	z	Масса, кг
100	12	721	718	750	550	325	25	172
150	12	824	818	850	550	325	25	195
200	12	924	918	950	550	325	25	221
300	15	1028	1026	1070	600	425	30	335
400	15	1208	1206	1270	700	525	30	508
500	15	1428	1436	1470	800	625	30	551

Расчет рабочих условий для продавливания и продавливания. При выполнении предельных условий для продавливания футеровки максимальные значения усилий определяются по графикам VI-22. ВНИИОС рекомендует для перехода длины 20-25 м в жестких трубах применять условия продавливания и продавливания по диаметру футера.

Рабочие условия ВНИИОС

Условия по диаметру футера, мм

0,40 (50)	17
0,50 (60)	20
0,75 (75)	2,6
0,85 (85)	3,0

Величина рабочих условий для продавливания футеровки при продавливании может быть определена по графикам

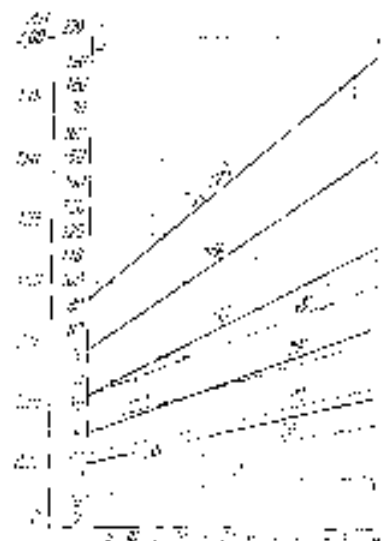


Рис. VI-22. График для определения рабочих условий при продавливании футеровки методом продавливания (по данным ВНИИОС, Ленинград)

где Q — сила продавливания, кг; S — площадь поперечного сечения футера, см².

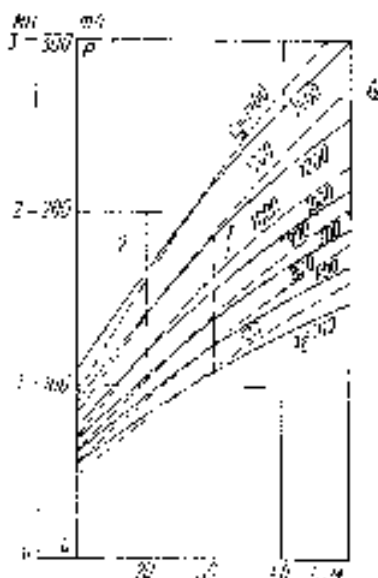


Рис. VI-23. График для определения минимальных усилий при прокладке труб-футляров способом продвигания (по данным Ленгиренхеймского проекта) при разработке грунта на расстоянии 2 м от кромки траншеи

1 — для песчаных грунтов; 2 — для глинистых грунтов

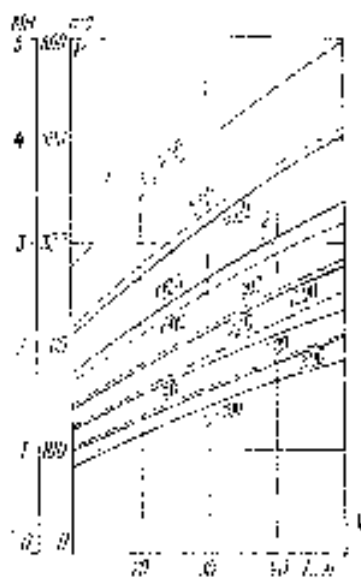


Рис. VI-24. График для определения минимальных усилий при прокладке труб-футляров методом проталкивания (по данным Ленгиренхеймского проекта) при разработке грунта через 2 м для засыпки

1 — для песчаных грунтов; 2 — для глинистых грунтов

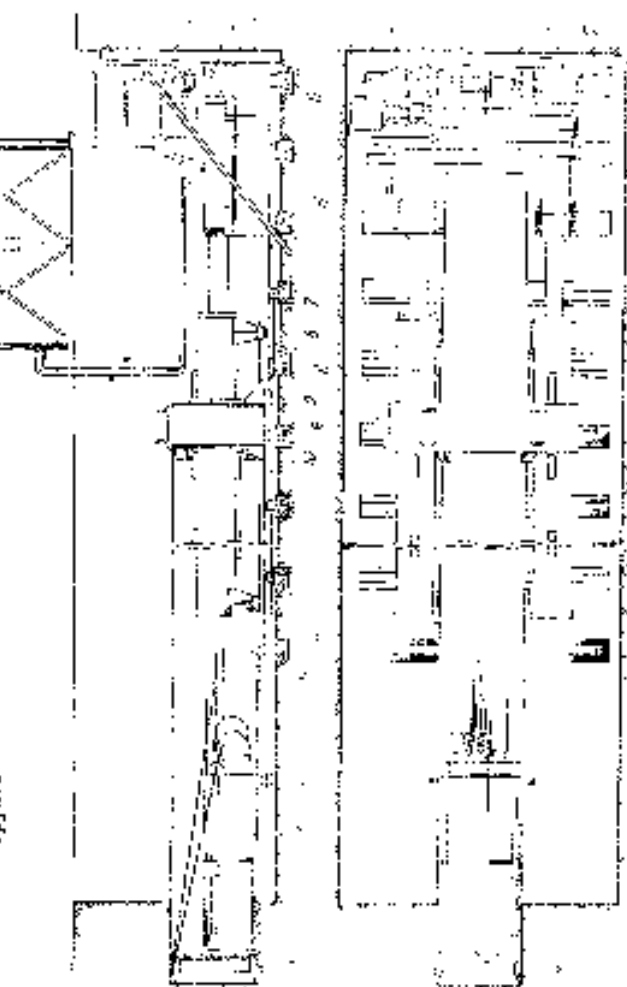
при разработке грунта непосредственно режущей кромкой ножа — рис. VI-23;

при разработке грунта на расстоянии 2 м от кромки траншеи — рис. VI-24.

3. Установки для прокладки труб и футляров способом продвигания с механизированной разработкой грунта

Установка с механизированной разработкой грунта без извлечения. Установка для беспрямой прокладки стальных футляров с механизированной разработкой грунта без извлечения со стороны СКВ Мостострой. Она предназначена для работы в грунтах I—III групп нормальной пластичности.

Илл. VI 25. Сбитый виле установкн СКБ Минотров для прокладки труб-
футляров методом вдавливания с механическим приводом
проекта



- 1 — установка
2 — шпатель
3 — шпатель
4 — труба
5 — труба
6 — труба
7 — труба
8 — труба
9 — труба
10 — труба
11 — труба
12 — труба
13 — труба
14 — труба
15 — труба
16 — труба
17 — труба
18 — труба
19 — труба
20 — труба
21 — труба
22 — труба
23 — труба
24 — труба
25 — труба
26 — труба
27 — труба
28 — труба
29 — труба
30 — труба
31 — труба
32 — труба
33 — труба
34 — труба
35 — труба
36 — труба
37 — труба
38 — труба
39 — труба
40 — труба
41 — труба
42 — труба
43 — труба
44 — труба
45 — труба
46 — труба
47 — труба
48 — труба
49 — труба
50 — труба
51 — труба
52 — труба
53 — труба
54 — труба
55 — труба
56 — труба
57 — труба
58 — труба
59 — труба
60 — труба
61 — труба
62 — труба
63 — труба
64 — труба
65 — труба
66 — труба
67 — труба
68 — труба
69 — труба
70 — труба
71 — труба
72 — труба
73 — труба
74 — труба
75 — труба
76 — труба
77 — труба
78 — труба
79 — труба
80 — труба
81 — труба
82 — труба
83 — труба
84 — труба
85 — труба
86 — труба
87 — труба
88 — труба
89 — труба
90 — труба
91 — труба
92 — труба
93 — труба
94 — труба
95 — труба
96 — труба
97 — труба
98 — труба
99 — труба
100 — труба

Установка (рис. VI-25) состоит из следующих узлов и агрегатов: двигателя гидравлического агрегата; тяговой трехбарабанной лебедки; устройства для передачи нажимаемых усилий, рабочего органа и рабочей секции.

Силовой агрегат предназначен для вдавливания в грунт рабочей секции и продвижения прокладываемого футляра в грунт. Он состоит из рамы, на которой смонтированы два гидравлических двигателя типа ГД-1.04.150, приводимых в действие от насосной станции (ска. насоса 33-403).

Техническая характеристика установки СКБ Мосгострой

Диаметр прокладываемого футляра, мм	1150
Максимальная длина проходки, м	не более 60
Техническая скорость проходки, м/час	не более 12
Длина рабочего хода штока, мм	1150
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	25,4
Максимальное усилие, создаваемое домкратами, МН	2,3
Удельная мощность, кВт	51,6
Масса установки, т	10

Траверса домкрата представляет собой сварную конструкцию, через боковые отверстия которой проходят две нажимные штанги диаметром 426 мм и длиной по 7 м каждая. На наружном образующей нажимных штанг приварены кожовые упоры, которые при движении вперед опираются на поворотные флажки, смонтированные на задней стенке траверсы. При обратном движении штанг кожовые упоры взаимодействуют с флажками и поворачивают их в противоположную сторону. В боковых отверстиях траверсы, в поворотных флажках обходятся. Расстояние между осями нажимных упоров 930 мм. Рабочий орган выполнен в форме конусоцилиндрической секции, на которой смонтированы штанги с зажимами для крепления зацепной цепи, предназначенной для отрезания керна от массива грунта. Рабочий орган крепится в действе нажимной трехбарабанной лебедки.

Рабочий орган и прокладываемый трубопроводятся заделками, смонтированными на корпусе рабочего органа, и упорами, приваренными к трубе на расстоянии 2700 мм от конца кожовой секции. Для передачи на грунт нажимаемых усилий в комплекте имеется упорная стенка площадью 6 м². Средний паспортный расход установки для прокладки секции заделываемого футляра длиной около 10 метров.

Проходочная бригада состоит из четырех человек. Затраты труда при выполнении работы на 1 м проходки.

Установка ПУ-2 ЦНИИПодземмаша. Установка ПУ-2 (рис. VI-26) разработана ЦНИИПодземмашем для безрасточной прокладки стальных труб и футляров методом проламывания с помощью механизированной системы разработки и транспортирования грунта. Она состоит из жаточной рамы, на которой смонтированы гидравлические домкраты, насосная станция с насосными баками и двухбарабанная лебедка с электродвигателем.

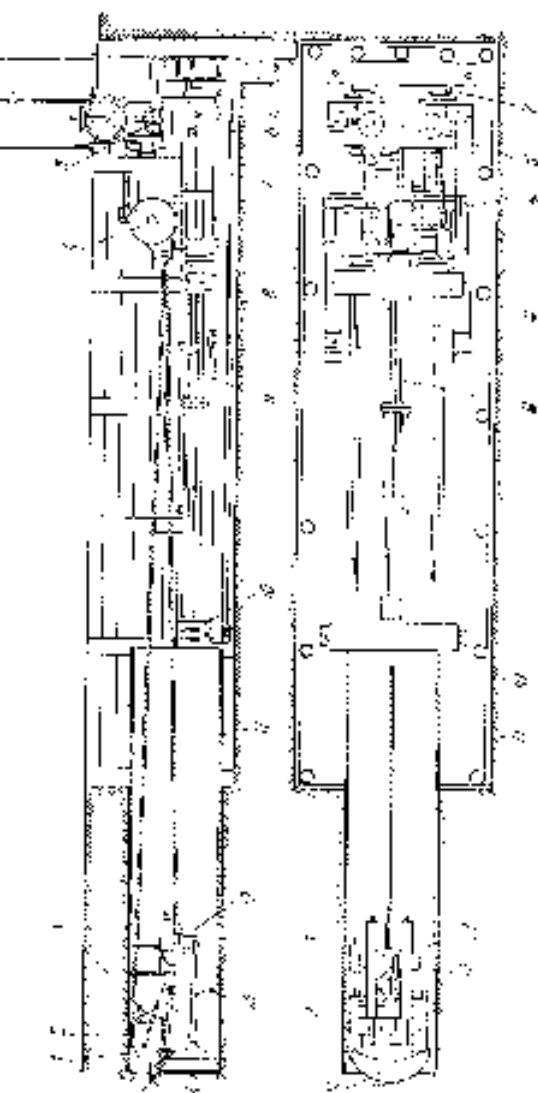


Рис. VI 21. Устройство переезда под дорогами

Технические характеристики ИУ-2

Длина гидродинамич. стальных футляров, мм	1230 и 1420
Максимальная длина проходки, м	80
Максимальное усилие домкратов, МН	2,52
Максимальное давление в гидросистеме, МПа	29,4
Ход штоков домкратов, мм	1600
Общая установленная мощность электродвигателей кВт	45
Общая скорость продвижения, м/мин	0,4
Продольная жесткость гидросист. по СНиП	2,141
Масса комплекта, т	12,6

На основной раме размещены нажимные траверсы, передвигаемые вручную: угнали от штоков домкратов по швеллерам гидродинамического звена футляра. Нажимные траверсы соединены со штоками домкратов и под действием хода последних возвращаются вместе с ними в исходное положение. Для передачи нажимных усилий посредством фланцевых патрубков вместе со штоком траверсы, передвигающимся на размещенной раме. Нажимные нагрузки имеют длину, соответствующую штокам — 1500 и 1000 мм. Рабочий орган по принципу действия аналогичен обратному лопату одноковшового экскаватора. Пневматический и действие рабочего органа осуществляется при помощи двух каналов, связанных с барабанами лебедки, и системы отклоняющих рычагов, которая смонтирована в верхней части пневматической футляра. При этом концы рычагов имеют клапаны, закрытые на поворотном рычаге. При натяжении кабеля поворотный рычаг вместе с валом, на котором он смонтирован, поворачивается в сторону лобок на 90° и через цепную передачу приводит в действие лобный вал, рукоятки и коромысло рычажного устройства. Совершая движение сверху вниз, концы рычагов косят грунт, который выталкивается в шлюзовую часть пневматического футляра.

Гидротрава футляра усиливается стальным канатом, закрепленным на раме рабочим органом.

Скребок-лопата смонтирован на оси и может отклоняться вверх и в сторону устья скважины. Для герметизации рабочих участков гидротрава футляра на внешнюю опору в качестве уплотнителя входит сварной башмак.

Для монтажа установки ИУ-2 отбирают рабочий котлован, длина которого при длине гидродинамич. звена футляра 6 м должна быть не менее 5 м, а ширина по дну не менее 2,5 м.

Для средней производительности установки 8,4 м³/мин и работе бригады из 6-7 человек требуется копать, примерно 7,8 м³/ч на 1 м проходки.

4. Установка и устройства для прокладки труб и футляров способом продвигания

Пневмоударные машины для проламывания. Состоит из ударного пневматического механизма ударного действия (пневмопробойника) продвигаемого для пробивки горизонтальных связей и плоских грунтов с аэтиллаевой вязкостью. Рабочим органом может являться корпус, имеющий форму гладкого заостренного спереди штыря. Внутри корпуса находится поршень-ударник, свободно перемещающийся под действием сжатого воздуха и совершающий доверт-

и поступательное движение. При движении вперед корпус ударяет по переднему торцу корпуса, забивая его в грунт. Обратному движению этого пробойника препятствуют силы трения и сопротивления воздуха.

В известной части пневмопробойника расположен трубопровод, по которому при продвижении ротором идет газ для подвода скважинной смеси. Обратный ток воздуха выводится через отверстие на заднем торце пневмопробойника.

В пневмопробойниках некоторых марок имеется воздушная проталкивающая система, которая обеспечивает надежный путь машины, а также позволяет осуществлять реверсирование хода, т. е. возврат машины. Для получения скважины большого диаметра по сравнению с диаметром корпуса применяют расширители.

Технические характеристики пневмопробойников

	ИП-460А	ИП-460Б
Диаметр скважины, мм	125—250	120—300
Длина скважины, м	50	50
Скорость продвижения, м/ч	6—60	10—50
Направление обратного хода	нет	есть
Скорость обратного хода, м/ч	—	50—120
Давление скважинной смеси, МПа	0,59	0,59
Разход воздуха, м ³ /мин	3	3,2
Длина, мм	1587	1332
Масса, кг	80	80

Применение пневмопробойников ИП-460А и ИП-460Б особенно целесообразно при прокладке газопроводных сетей.

под автомобильными дорожками, автомагистралями и улицами;
под железнодорожными и трамвайными путями и другими сооружениями;

при реконструкции газопроводов на территориях заводов, фабрик и других предприятий.

Скорость продвижения скважины в разных грунтах составляет, м/ч:

Грунт: транш	30—50
II	10—20
III	6—10

Для повышения точности проходки применяют стартеры и направляющие приспособления. Стартеры, применяемые вместе с пневмопробойниками, имеют размеры 1000×1000×320 мм, массу не 35 кг. Прицельное приспособление рассчитано на передвижение по беговой колеснице 1,6 м: его масса не 5 кг. При использовании указанных приспособлений отклонение проходки на длине 50 м не превышает ± 100 мм.

3. Прокладка футляров способами горизонтального бурения

Установка горизонтального бурения типа УГБ и ГБ. Установка типа ГБ (рис. VI-27) состоит из следующих основных агрегатов: машины, двух тележек, внутреннего стартера, шнекового транспортера и воздушной системы охлаждения. Двигатели установки размещены на 43:

механической наработки трубы резчиком-основкой; поддержанием транспортирования трубы танталом, соответствия диаметра бурения с диаметром футляра; обеспечением зазора между секциями и для тантальной трубы — футляром.

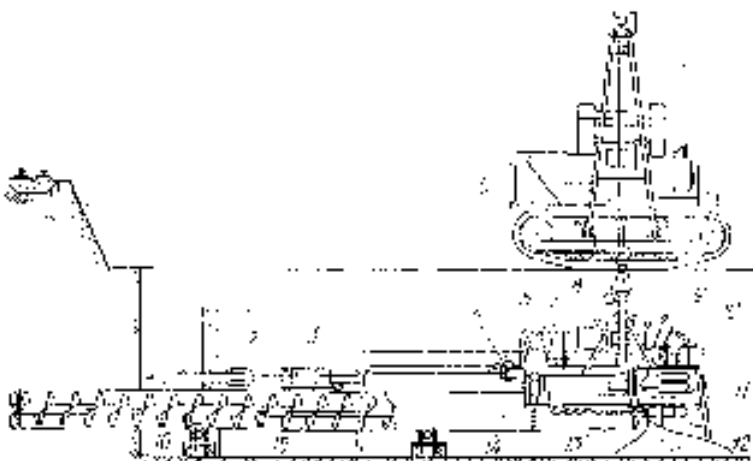


Рис. VI 27. Установка горизонтального бурения УГБ

1 — упорная стенка; 2 — упорный брус; 3 — несомкнутый блок; 4 — подвижный блок; 5 — кабель; 6 — трубоукладчик; 7 — каретный пол; 8 — дрифт; 9 — порода передат; 10 — датчик; 11 — муфта, предотвращающая скручивание; 12 — шпиль, приводящий в движение; 13 — шпиль; 14 — прокладочный футляр; 15 — диск; 16 — датчик и датчик; 17 — датчик датчика

Основные технические показатели установок типа УГБ и ГБ приведены в табл. VI-23. Установки позволяют прокладывать футляры на полную длину для однократного захода с наращиванием секций. Постоянный метод применяется при работе в стесненных условиях. Длина захода 3—12 м.

Установка «Защитная». Установка (рис. VI 28) состоит из режущего механизма с электроприводом, разгрузочного устройства, разгрузочного механизма, устройства для подачи прокладочного футляра, двух- и однобарабанной лебедки, пульта управления.

Режущий механизм и разгрузочное устройство смонтированы в корпусе из стальных листов, листов привариваются к прокладочному футляру. В корпусе также установлены электрический двигатель, редуктор, прокладочный нож, разгрузочный клапан, подающий ролик и электрический выключатель. Прокладочный нож (длина 30—70 мм) и выключатель за пределами лезвия грани лезвия — 50—100 мм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТАНОВОК ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ТУРБИНА
ДЛЯ ИСТРАЩЕВЕННОЙ ПРОКЛАДКИ ФУТУРОВ

Показатель	УГБ-4	УГБ-5	УГБ-6	УГБ-1421	УГБ-201
Диаметр прокладочных футуров, мм	325—330	630—1220	1220	1220 и 1485	385—429
Длина проходки, м, не более	80	40 и 60	30	50	40
Марка легированной стали	РА3-Б1	3Х17-137	3Х17-137	СМД-14	РА3-Б21
Мощность, кВт	43	41—46	43—48	50	27
Частота вращения вала, об/мин	6—39,4	5,32—32	1,5—31,9	8,31—31,7	4,5—29,7
Частота вращения вала, об/мин	1600	1500	1000	1700	1500
Техническая скорость бурения, мм	1,78—18,5	1,75—30,5	1,8—18,45	0,12—32,7	0,5—120
Удельное усилие нажатия, кг	80	70	79	70	—
Максимальное усилие нажатия, кг	0,93	0,49	0,78	0,75	1,47—1,96
Расчетные размеры, мм:					
длина 1628 (ширина)	3300	4040	4700	4830	4050
ширина	1650	1725	1505	2200	3700
масса	2400	2630	2850	2900	3200
Масса установки, т	12,57	18,5	12	16	5,07

Примечания: 1. Машина ГБ-321 предназначена только для прокладки футуров диаметром до 5 м.

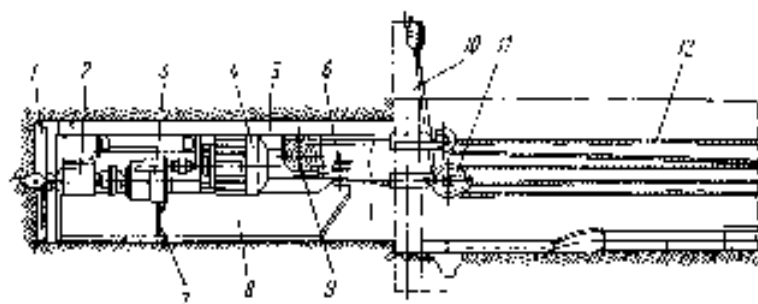


Рис. VI-28. Установка «Запорожск»

1 — пропеллерный нож; 2 — подшипник; 3 — редуктор; 4 — электродвигатель;
5 — резиновый прокладочный футляр; 6 — ковш; 7 — загрузочный клапан; 8 — кожух; 9 — ролик; 10 — ступень; 11 — несущий блок
алюминистый; 12 — кабель

Особенность загрузочного устройства состоит в том, что ковш загружается при перемещении вперед и назад. При движении ковш из азбастового грунта клапан свободно отклоняется вверх и пропускает ковш; при обратном движении вперед клапан отклоняется вниз и препятствует проникновению грунта, сдвигая его к задней стенке ковша. Ковш разгружается автоматически при прохождении через разгрузочный механизм. Управление всеми операциями при проходке осуществляется из кабины пульт управления.

Установка «Запорожск» имеет несколько комплектов основного оборудования, при помощи которого можно прокладывать футляры диаметром 426—1426 мм.

Техническая характеристика установки «Запорожск»

Диаметр прокладываемых футляров, мм	426—1426
Максимальная длина прохода, м	90
Максимальная скорость проходки, м/ч	3
Средняя скорость проходки, м/смену	6,5—9
Мощность электродвигателя ведущего механизма, кВт	7—14
Общая установленная мощность, кВт	33
Число обслуживаемого персонала	5—6
Общая масса, т	12—15

6. Монтаж рабочих трубопроводов

Трубопроводы и прокладываемые футляры укладывают протяжкой и тросом.

Перед укладкой рабочего трубопровода на дне траншеи, примыкающей к переходу, монтируют направляющие дорнушки из укороченных дорновых брусков (рис. VI-29, а) и направляющих рельсов (рис. VI-29, б) или укороченных брусков, деревянных полкадок, рельс и направляющих равнобоких уголков (рис. VI-29, в).

Размеры направляющих дорнушек приведены в табл. VI-24.

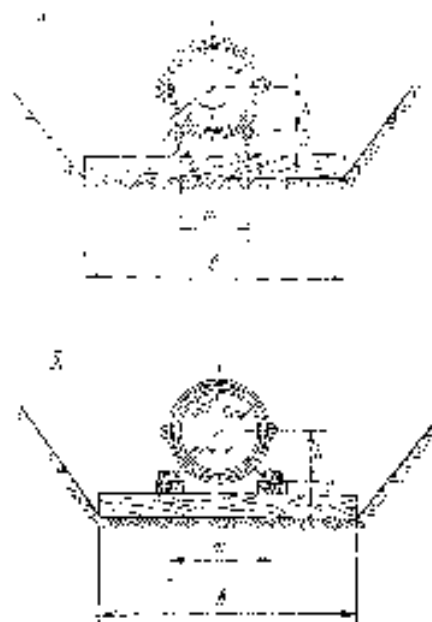


Рис. VI-29. Направляющие дорожки для укладки рабочих трубопроводов в футлярах, проложенные под дорожками и уличными

а — рельсовыми; б — уголко-

выми

ТАБЛИЦА VI-24

РАЗМЕРЫ НАПРАВЛЯЮЩИХ РЕЛЬСОВЫХ И УГОЛКОВЫХ ДОРОЖЕК ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ ГАЗОПРОВОДОВ В ФУТЛЯРАХ, ММ (ПО ДАННЫМ ЛЕНГИПРОНЖПРОЕКТА)

Условный диаметр газопровода	Рельсовая направляющая			Угловая направляющая		
	б	м	н	б	м	н
100	—	—	—	800	64	137
125	—	—	—	900	72	150
150	—	—	—	950	80	166
200	—	—	—	1000	107	220
250	1050	146	212	1050	123	254
300	1100	155	248	1100	142	280
350	1150	164	295	1150	163	308
400	1200	221	320	1200	178	360
450	1250	219	356	1250	212	425
500	1300	237	352	1300	214	435
550	1400	273	431	—	—	—
600	1500	304	527	—	—	—
650	1600	341	605	—	—	—
700	1700	374	670	—	—	—
750	1800	411	739	—	—	—

Примечание. При всех условных диаметрах газопровода для рельсовой направляющей $a=125$ мм, для угловой направляющей $a=50$ мм.

7. Технические и экономические показатели различных способов прокладки стальных футляров

Технические и экономические показатели различных способов прокладки стальных футляров при строительстве переходов под дорогами и улицами приведены ниже:

Метод прокладки	Средняя скорость проходки, м/смену	Максимальная длина проходки, м
<i>Прокладка футляров диаметром 128—426 мм в рыхлых грунтах</i>		
<i>Прокладывание:</i>		
установкой с гидравлическими домкратами типа ДД-170/1150	5—12	45
гидравлическим прокалыванием:		
проданным	30—40	40
ручным	10—15	20
электрическим приводами (механическими)	20—20	25
виброударными установками	40—60	50
треногой	18—35	35
<i>Прокладка труб диаметром 120—140 мм в грунтах I—III группы</i>		
<i>Прокладывание:</i>		
установками с гидравлическими домкратами типа ДД-170/1150 с разрыхлением грунта:		
ручным	1,8—3,2	60
механическим способом	4—10	80
<i>Прокладка футляров диаметром 125—140 мм в грунтах I—IV группы</i>		
<i>Горизонтальное бурение:</i>		
установками типа УГБ и ГВ с непрерывной разрыхлкой и транспортировкой грунта	15—30	60
установкой «Запорожье» с циклической разрыхлкой и транспортировкой грунта	до 8	80

РАЗДЕЛ VII

ВНУТРИДОМОВЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ

Глава 1. МОНТАЖ ВНУТРИДОМОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

1. Подготовительные работы и тилизация элементов газовой разводки

Монтаж внутридомовых газопроводов может производиться в процессе строительства многоэтажных жилых домов; в процессе эксплуатации многоэтажных домов, выстроенных по типовым проектам; в процессе эксплуатации малоэтажных и многоэтажных существующих жилых домов. Подготовительные работы во всех случаях различны.

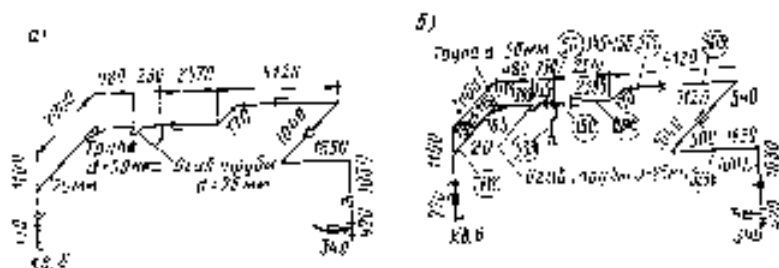


Рис. VII-3. Образцы замеров схем на внутренний газопровод
а — составленной замерщиком; б — обработанной из записи

В процессе проектирования многоэтажных жилых домов монтаж газопроводов производят одновременно с другими санитарно-техническими системами по утвержденным типовой проектам. К началу монтажа таких систем должны быть готовы стены и перегородки, по которым прокладывают газопроводы, перекрывают балки, на которых устанавливают газовые приборы. Для бесперебойного выполнения монтажных работ на объекте должны иметься следующие материалы:

В подготовительные работы входит проверка строительной готовности зданий, наличие канализации и борозд с также футеровки (насти) в местах прохода газопроводов через стены и перегородки. Готовность этажей под монтаж оформляется актом.

В многоэтажных жилых домах, возводимых по типовым проектам, которые находятся в эксплуатации, монтаж газопроводов производят по монтажным чертежам (или по чертежам схем). Подготовительные работы в этом случае сводятся к разметке газопроводов и приборов и к пробивке отверстий в стенах и перегородках для установки фитингов.

В малоэтажных и многоэтажных дачных жилых домах монтаж газопроводов ведут по утвержденным индивидуальным проектам. Подготовительные работы выполняют следующие работы: по плану разметки газопроводов пробивают отверстия в стенах, перегородках и перекрывают в местах прохода газопроводов, производят замеры в натуре, будущих газопроводов и составляют записные схемы. Эти работы выполняют специально подготовленные группы рабочих.

Определение газотрассы трубами обычно выполняют по стоякам и квартирам. Замерщик по чертежам отмечает места на стенах или потолках стояков и отмечает планировку их через все этажи. Он отмечает также горизонтальные участки газопроводов, по центрам этажей, грубопробивает фиксированные участки, места присоединения труб к газовой аппаратуре и приборам. Вертикальные участки газопроводов он замеряет, и указывает их в зависимости от высоты (по проекту) вертикальных газопроводов и расположенная аппаратура. Замерщик по ходу выносит условные обозначения фиксированных частей, арматуры, стояков и отводов. В конце, выполненные

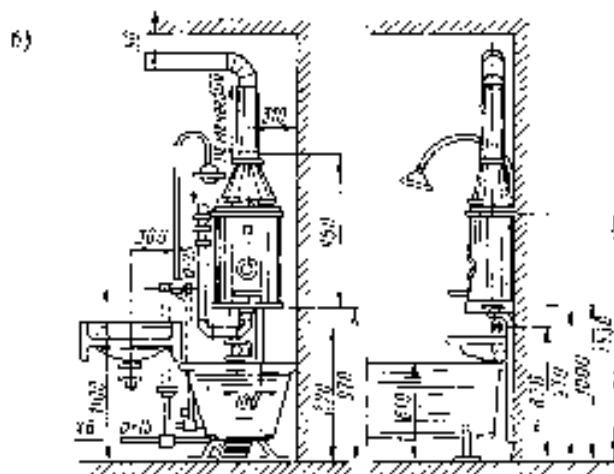
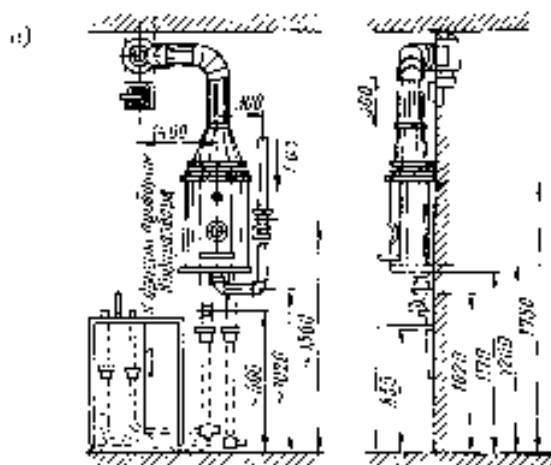


Рис. VII-3. Монтажное изображение проточного водонагревателя

— монтаж водонагревателя в кухне, б — монтаж водонагревателя в ванной комнате

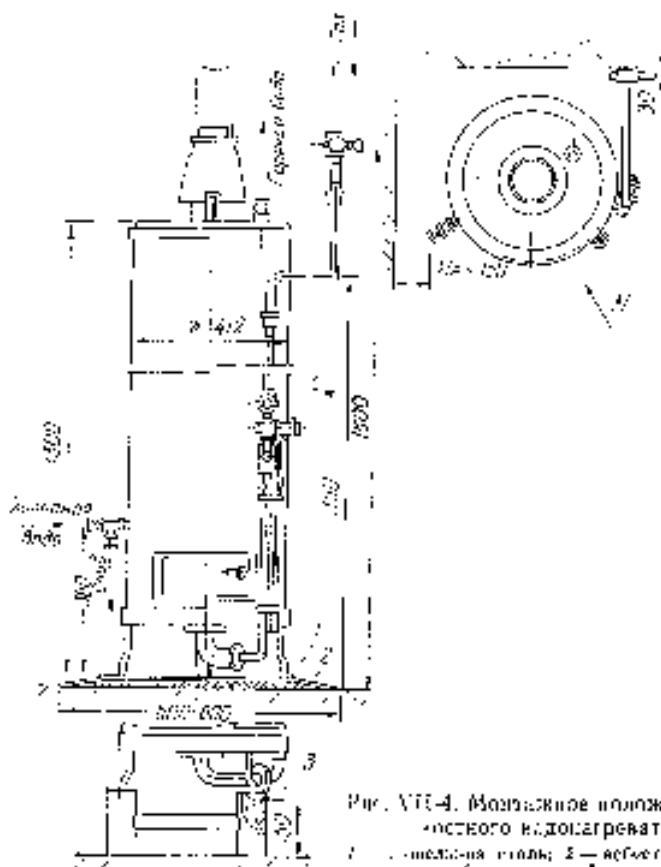


Рис. VII-4. Возможное положение газового водогрейного котла

1 — газовый котел; 2 — газовый ввод; 3 — вентиляционный выход

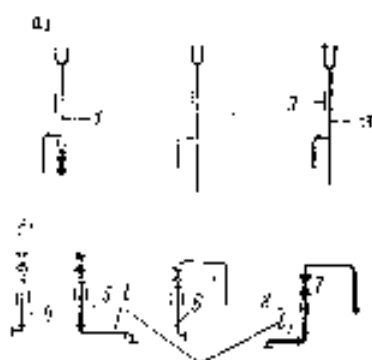
Требования к конструктивным решениям выносятся за счет строгих нормативных предписаний, касающихся не только и не столько, как кажется, на месте монтажа собирают готовые узлы и соединяют их в общую систему.

Согласно СНиП и «Правил безопасности в газовом хозяйстве» газовые приборы, газопроводы и арматура в квартирах располагаются в помещениях в строго определенном порядке, что позволяет дифференцировать отдельные участки газовой разводки и монтажные узлы. На рис. VII-2, VII-3 и VII-4 показано расположение газовой плиты и водогрейных котлов. Конкретные размеры и нормы проектирования узлов газопроводов (рис. VII-2, VII-5).

Генеральное узлы и отдельные участки газопроводов проектируются для газификации квартир по индивидуальным проектам.

Рис. VII-5. Нормаль НГ-1; пример маркировки узлов и участков газопровода

а — маркировка участка; б — маркировка разведки; в — стояк 1-го этажа (У1); 2 — типовой стояк (УП); 3 — переходной стояк (УП); 4 — типовой байпасс (УП-1); 5 — тип. смещение (УП-ТО) с датной патрубком; 6 — та же, верхнего этажа типовой (УП-У); 7 — та же, смещение (УП-ТО); 8 — стояк; 9 — фугляр (пальца)



Нормальную газовую прибор в этом случае могут быть, расположенная на разных расстояниях от стояка, на производственных базисах, например типичные участки газопровода и патрубки длиной 60, 360, 465 мм и др.

2. Монтаж газовых сетей, работающих на сетевом газе

Монтаж газовых сетей. Комплекты трубных выводов, доставляемых с трубопроводами в больших количествах, распределяют на места монтажа занеся на чертежи, прикрепленных к чертежам. Одновременно в нужные и важные моменты развозят шланги и водоконтрольные.

Системы газоснабжения собирают поэтапно снизу вверх, от стояка прокладывают проводки к газовым приборам, устанавливая приборы и заканчивают монтаж присоединением к готовой сети газовых приборов.

Разъемы газовых сетей соединяют сваркой (газоэлектрической, газовой и электродуговой при больших диаметрах труб) и только на концах, у газовых приборов и в отдельных случаях, определенных требованиями монтажных, га. разброс.

В многостаночных жилых домах для установки стояков в кухнях применяют шаблон (рис. VII-6), который состоит из трубы диаметром 20 мм, длиной 1430 мм, с приваренной к ней двумя стальными фланцами диаметром 6 мм один конец и высотой 1230 мм (для фланцевых плит). Второй из выводов 1230 мм (для плит отечественного производства). Готовые стояки устанавливают отступив от стены 50 мм, после чего на крючок навешивают стояк с фланцем. Выше уже установленные стояки, производят прихватку его к «стоячковому» фланцевому стояку. «Стоячковый» представляет собой компенсирующее устройство (рис. VII-7), которое позволяет регулировать высоту стояка в пределах 50 мм. При установке стояка на этаже или на стояке «стоячковый» заходит в патрубок установленного в стояке фланцевого стояка. Свободное расстояние дает возможность распо-

а)



б)

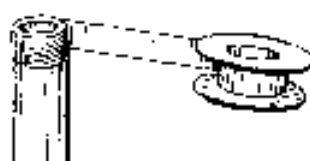


Рис. VII-8. Приспособление для зажатия ленты ФУМ на резьбу трубы
1 — катушка для герметика лента 2 — катушка на резьбу трубы

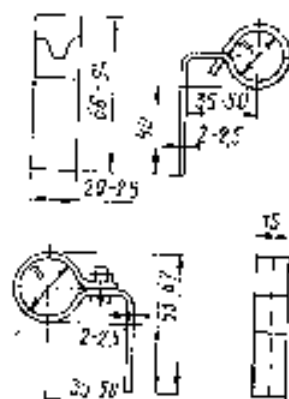
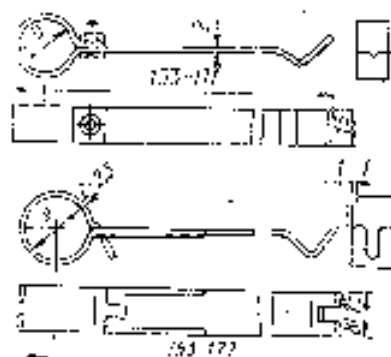
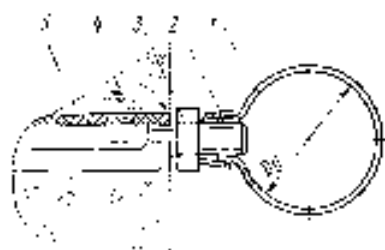


Рис. VII-9. Хомуты для крепления
ленты трубы

Рис. VII-10. Трубодержатель
СРД-632

1 — опора 2 — катушка 3 — герметик
4 — шпатель 5 — канцелярский
нож



начинков на ластовой стали, кольцо-хомут, втулку из стальной трубки, прутковый штырь и гайку. Штырь хомута выполнен с резьбой для закрепления в халпреновом дюбеле.

После окончания монтажа начинают чистку футляров в местах прохода газопроводов через стены и перекрытия, проверяют чистоту смонтированных газовых стояков и газовых отпусков и приборов, растаскивают газопроводы от стен, наличие уклонов в горизонтальных разводках газопроводов, проверяют опрессовку в стояках, значащих резьбовых соединениях от испытательного давления и суровки. После чего окончательно закрепляют газопроводы в местах установки крепления.

Монтаж газовых приборов. Перед монтажом газовых плит, поступающих с завода и отрегулированных уже, проверяют комплектность, сохранность узлов и декоративной отделки а также соответствие периодичности установке необходимого газа.

После установки плиты и прокладки болтовыми провантами плотность прилегания верхней (рабочей) стола плиты к опорам. Делают выверку, выдвигая и устанавливая на место поддона, чистоту и устойчивость установки конфорок и пьезов: точность фиксации ручек крайних в положении «закрыто» и «открыто», качество изготовления и сборки горелок, центры горелок и конфорок могут быть смещены по вертикали не более ± 10 мм; расстояние от верхней части донца конфорок до крышек горелок 10—15 мм; горелки должны быть без повреждений и иметь стандартный диаметр отверстия; прикладывают нариски сверху духового шкафа и проверяют прилегание их к рамке.

После установки и проверки плиты жестко закрепляют.

Проточные газовые водонагреватели (колонки) устанавливают на двусторонне капитальные стены или на полусферические стойки, которые защищают от загорания. Для этого плоскости стены за водонагревателем обивают кровельной сталью по листовому размеру (толщиной листа 3 мм) или по сайдингу, смонтированному на плите. Обшивку толщиной 3 мм зазора от загорания должен быть не менее 3 см.

Водонагреватели навешивают на штыри, установленные в каменные стены на цементном растворе (рис. VII-11, а) или вбитые в деревянные пазы (рис. VII-11, б). Допускается использовать для этих целей дюбеля.

Монтаж проточного водонагревателя ведется в следующем порядке (рис. VI-12): устанавливают крепления для навески водонагревателя (штыри или дюбеля); навешивают и укрепляют водонагреватель, присоединяют водопровод и газопровод; устанавливают трубу отвода продуктов сгорания.

Важными задачами водонагревателя типа АГВ являются: установка вертикально на прочное основание, в конструкциях многоэтажных зданий их ставят на каменный пол. Если пол сделан из горючих материалов, на нем укрепляют кровельную сталь с подкладкой асбестовых листов. При установке водонагревателя соблюдают размеры указанные на рис. VII-4.

Газовые холодильники устанавливают в кухне на расстоянии от стены помещения не менее 80 мм. Их присоединяют к газопроводу стальными трубами. Размещаются холодильники в зависимости от

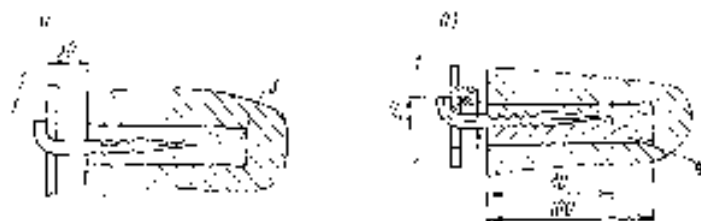


Рис. VII-11. Установка сгорей для извешки проточного поднагревателя

а — на газовом регуляторе; б — на деревянной пробке; 1 — сгорей; 2 — газовый регулятор; 3 — газовый регулятор; 4 — деревянная пробка

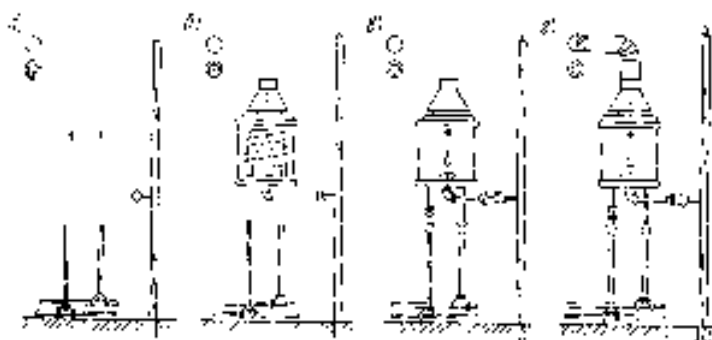


Рис. VII-12. Порядок установки проточного поднагревателя

а — б — в — г — последовательность выполнения работ

порные ручки (ГОСТ 18698—73) для газа II (ГОСТ 9356—60) длиной не более 2 м. Также присоединения выполняют на гофрированные цанговетви и крепят краном специальному коммутации.

3. Испытание и сдача в эксплуатацию внутридомовых газовых сетей и приборов

После окончания монтажа газопроводов и установки газовых приборов производят из пневматические испытания: на прочность и герметичность.

На прочность газопроводы испытывают при отключенных газовых приборах (рис. VII-13,а). С помощью компрессора газопровод наполняют воздухом, создавая в нем давление 0,1 МПа, и выдерживают с этим давлением в течение времени, за которое можно проверить весь газопровод. Места соединений обжигают

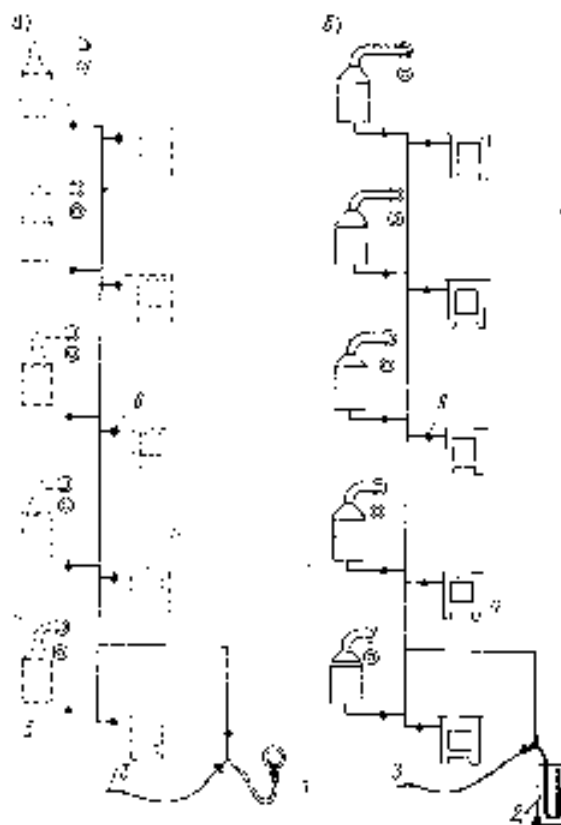


Рис. VII-13. Схема прибора для газопроводов с клапаном и клапаном в газопроводе

а — на прочность; б — на плотность. 1 — измерительный манометр; 2 — измерительный манометр; 3 — клапан от компрессора; 4 — клапан; 5 — клапан; 6 — клапан

эксплуатации. Затем воздух из газопровода выпускают и устраняют замеченные дефекты. После этого газопровод повторно наполняют воздухом до указанного давления и выдерживают его 1 ч. После окончания второй проверки газопровода воздух из системы выпускают.

На плотность газопроводы проверяют с помощью прибора (рис. VII-13,б). Газопровод наполняют воздухом до давления в нем 5 кПа. Проверку проводят в течение

5 мПа. При давлении в газопроводе упадет за это время менее чем на 0,2 кПа, то газопровод считается выдержавшим испытание.

При сдаче интритидиновых газопроводов с газовыми приборами строительные организации предъявляют комиссии следующую документацию:

проект с пояснительной запиской. В рабочих чертежах должны быть показаны все допущения при выполнении строительно-монтажных работ отступления от проекта (1 экз.);

строительный паспорт внутреннего газопровода (1 экз.);

акты проверки герметичности, пытки дымоходов и бортов от газовых, а также неисправности отопительных и отопительно-варочных сетей (1 экз.);

акт приема внутреннего газопровода оборудования в эксплуатацию (1 экз.).

Акты проверки предоставляет заказчик. Строительные монтажные организации обеспечивают абонентов паспортами и заводскими инструкциями по эксплуатации установленных газовых приборов. Протечки метановых газов инсталлий составляют не 2% от общего числа сваренных каждым сварщиком, но не менее чем на два стыка из числа сваренных в течение календарного месяца. Формы перечисленных в списке документации, приведен в приложениях 9 и 10.

4. Монтаж установок сжиженного газа

Работы по монтажу и строительству установок сжиженного газа выполняет специализированные строительно-монтажные организации или организации, на которую возлагается технический надзор и проверка работ, и в дальнейшем эксплуатация установок.

Моделью портативных газобаллонных установок с баллонами вместимостью 1—12 л производят владельцы установок в соответствии с заводской инструкцией. Индивидуальные газобаллонные установки с баллонами вместимостью 27—80 л монтируют по заказам, осуществляют работниками управлений газового хозяйства или самими потребителями.

О начале строительства (монтажа) газопроводов установок сжиженного газа и газопроводов всех категорий строительные монтажные организации должны сообщать местным органам Госгортехнадзора СССР не позднее, чем за 5 дней до начала строительства.

5. Монтаж газобаллонных установок

Портативные установки. Портативные газобаллонные установки с баллонами вместимостью 5 л монтирует владелец установки согласно заводской инструкции после регистрации установки в местных органах и трестах газового хозяйства. Портативный газовый танк и баллон устанавливают на прочном столе, эбонитовом кровельном щитке. Баллон и танк должны находиться в одной плоскости на безопасном расстоянии друг от друга: если на полу, то в 1 м от стены, если на крыше, то в 1 м от края. Если на крыше, то в 1 м от края. Если на крыше, то в 1 м от края.

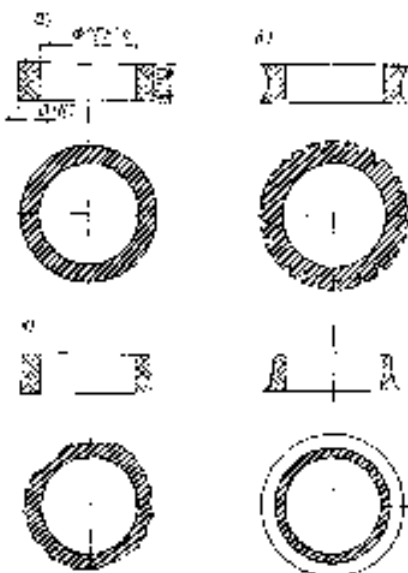


Рис. VII-14. Резьбовое уплотнительное кольцо клапана КВ

а — исправное состояние; б — с трещинами от старения резины; в — механические повреждения; г — остаточная деформация

должны установки монтируют специализированные организации по эскизам, нанесенным на план кухни, заверенный домоуправлением. На плане указывают размеры кухни и расположение окон и дверей.

Монтаж газобаллонных установок производится по типовым проектам (типовой проект ГС-02-3/66 «Индивидуальные и групповые установки газового газа для жилищного фонда и коммунально-бытовых предприятий, часть 1а»). При монтаже баллонных установок применяют стальные трубопроводы и фитинги к ним, а также запорную арматуру из стали, чугуна и серого чугуна (см. разд. I книги СНиП I-Г.8-66).

При монтаже внутренних газопроводов трубы соединяют сваркой. Резьбовые и фланцевые соединения закрываются выключать в местах установки отключающих устройств, регуляторов давления, и при подключении газовых приборов. В процессе монтажа оборудования, приборы и газопроводы следует надежно закреплять.

При прокладке газопроводов должны соблюдаться правила отрезки газопроводов стен, междуэтажных перекрытий, потолочных площадок, а также правила взаимного расположения газопроводов и электропроводки, предусмотренные СНиП II-Г.2-66.

Резьбовое уплотнительное кольцо (рис. VII-14) на клапане КВ, установленном на баллоне, не должно иметь повреждений (трещины от старения резины, механических повреждений и остаточной деформации). Провалов подложке регулятора «Балтикр-1» на клапане КВ показан на рис. VII-15.

Резьбовые рукоятки должны иметь маркировку на внешней поверхности, указывающую на принадлежность рукоятки к ГОСТ 8318—37 (тип В на рабочее давление 1 МПа) или ГОСТ 9356—60 (тип П на рабочее давление 0,6 МПа). Рукоятки крепятся к регулятору давления и газопроводу.

После монтажа установочной (рис. VII-15) герметизации всех соединений, а особенно регулятора давления газа «Балтикр-1», проверяют обмыливанием.

Стационарные баллонные установки. Стационарные и передвижные бал-

При расположении баллонов установка снаружи зданий должна соответствовать следующим требованиям:

шкаф или баллон с защитным кожухом устанавливают на прочном основании высотой не менее 20 см;

шкаф или кожух защищают от попадания краевых, отраженных, солнечных лучей;

к месту установки баллонов должен быть обеспечен свободный проезд или подход;

Монтаж баллонов, установок и газопроводов выполняют в соответствии со следующими условиями:

шкафы или защитные кожухи для баллонов должны быть окрашены и поступать на монтаж совместно с обшивкой, регулятором, крепежными деталями для установки и предупредительными знаками. Обвязку на участке от баллонов до регулятора делают из стали, испытывают в ЦЗМ на прочность под давлением 2,5 МПа;

газопровод от наружной баллонной установки должен иметь горючий участок длиной не менее 0,7 м.

Для монтажа надвизуальных установок, работающих на газе под давлением, допускается применять рычагообразные рукава с соблюдением следующих условий:

рычагообразные рукава необходимы только для должны быть изготовлены в ЦЗМ или другой организацией с арматурой для обеспечения надежного и герметичного присоединения их к баллонам, установке и прибору и испытаны на гидравлическое давление, равное 1 МПа;

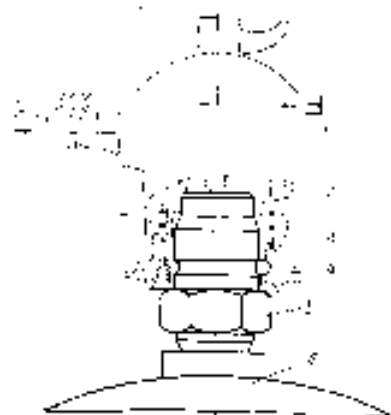


Рис. VII-15. Соединение регулятора «Болтика» с клапаном КВ

1 — регулятор давления «Болтика», 2 — регулятор давления «Болтика», 3 — регулятор давления «Болтика», 4 — регулятор давления «Болтика», 5 — регулятор давления «Болтика», 6 — регулятор давления «Болтика»

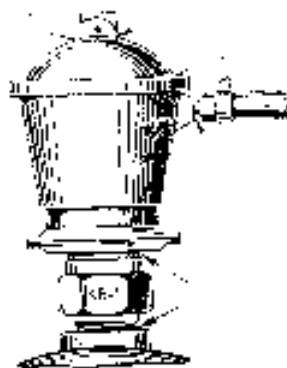


Рис. VII-16. Место присоединения регулятора давления газа «Болтика» к газопроводу

резинистые шланги перед раскаткой необходимо осмотреть, те рукава, на которых выявятся вмятины, глубокие царапины и другие дефекты, влияющие на прочность, необходимо заменить;

газопроводы из резиноканавчатых рукавов можно прокладывать по стенам и другим конструкциям зданий и сооружений и укреплять специальными хомутами, не допускающими смещения рукавов. Расстояние между хомутами должно составлять 50 см.

Валлоны, наполненные сжиженным газом, устанавливает эксплуатационная организация (например, Газпром, Горгаз) только после окончания монтажа установки и проверки ее в эксплуатации.

При монтаже труб, сборке узлов и монтаже оборудования и приборов мастер или производитель работ обязан произвести визуальный контроль, проверить правильность выполнения требований проекта, в частности уклона газопроводов, расстояний от стен и других трубопроводов, вертикальность стояков, расстояния между опорами, исправность действия арматуры, надежность крепления труб и оборудования, укомплектованность оборудования, качество резьбовых и сварных соединений.

Контроль за качеством выполненных работ перед сваркой заключается в проверке:

тщательности очистки труб от грязи и окислов;
правильности центровки труб, соосаждения кромок, выявления зазоров, зачеканки зазоров перед сваркой, а также расположения и качества прихваток.

Сварные стыки газопроводов принимают после очистки их от шлака, брызг и грязи. Они должны удовлетворять ГОСТ 16037—70 и следующие требования:

иметь по всей окружности ровную и слегка выпуклую с мелкой чешуйчатостью поверхность;

не иметь в месте сварки трещин, раковин, подрезов и других дефектов.

Высота усиления шва в зависимости от толщины стенки трубы должна составлять 1—3 мм, но не более 40% толщины стенки.

Внутренняя полость прямых труб перед их монтажом должна проветриваться на счет, гнущих — продуваться воздухом. При перекачках в работе свободные концы гибких трубопроводов закрывают клапанами или пробками. Нельзя применять для этих целей паклю, сурьмя и другие мягкие материалы. На прямых участках газопроводов допускаются кривизны в пределах 1 мм на 2 м трубы. Ответвления должны присоединяться к газопроводу под прямым углом (если в проекте по другим особым указаниям).

Скрытые работы (прокладка газопровода в футляре через стену, перекрытия, в бороздах, обшивка внутренней поверхности труб и т. д.) принимает от исполнителей — рабочих мастер — производственный раб.

Все вновь смонтированные газовые установки и газопроводное оборудование жилых общественных и других зданий принимают в эксплуатацию только специально назначенная заказчиком комиссия.

Представителем приемочной комиссии является представитель заказчика, членами комиссии — представители строительной монтажной организации и Управления Газового хозяйства.

Перед предъявлением объекта приемочной комиссии строитель-

организации организации должны испытать газопровод на прочность и плотность и оформить исполнительных и паспoртных документов согласно СНиП III-Г-2-68. В испытаниях участвует представитель Управления по эксплуатации и газового хозяйства.

Перед испытанием газопровода необходимо:

осмотреть газопровод с целью обнаружения и устранения возможных дефектов;

счистить внутреннюю полость газопровода от пыли, окалины и других загрязнений, продув ее воздухом;

подготовить и подключить к газопроводу С-образный манометр.

Газопровод испытывают сначала на прочность, а затем на плотность.

Испытание на прочность производят с отключенными газовыми приборами с целью обнаружения дефектов на газопроводе и в арматуре; испытания на плотность — с подключенными приборами с целью определения герметичности сварочных швов газопроводов и плотности запорной арматуры.

Перед испытанием на прочность нужно установить заглушки за отключающим устройством на входе в здание или на дистанционную запорную арматуру на подводках к газовым приборам. Все запорные устройства на газопроводе, стояках, квартирных вводах и подводках к газовым приборам должны быть открыты.

На прочность испытывают газовые установки, газовое оборудование давлением 0,1 МПа в границах:

при подаче газа от шкафных баллонных установок — от регулятора давления до кранов на подводках к газовым приборам;

при подаче газа от дворовых сетей — от отключающего устройства на входе в здание или на дистанционную клетку до кранов на подводках к газовым приборам.

Газопроводы при испытании на прочность выдерживают под давлением не менее 1 ч, после чего давление снижают до норм, установленных для испытаний на плотность. Затем производят осмотр газопроводов и арматуры и проверяют плотность сварных, фланцевых и резьбовых соединений мыльным раствором. Во время осмотра и проверки мыльным раствором в газопроводе следует поддерживать постоянное давление.

Повышать и снижать давление в газопроводе при проведении испытания нужно плавно. Устранять обнаруженные дефекты разрешается только после снижения давления до атмосферного.

После окончания испытаний газопровода на прочность составляют акт установочной формы, который подписывают представители строительной-монтажной организации и Управления по эксплуатации газового хозяйства. Затем газопровод испытывают на плотность. Для этого снимают установленные при испытании на прочность заглушки (кроме заглушки на входе); подключают к газопроводу газовые приборы, закрывают отключающие устройства перед горелками. Подключающие краны (на стояках и подводках к газовым приборам) должны быть открыты.

Если газ подается от дворовых сетей, газопровод испытывают в границах от отключающего устройства на входе в здание или на дистанционную клетку до кранов перед горелками воздухом с давлением

от 0,1 МПа. Если какой-либо газ подается от шкафных баллонных установок — в границах от регулятора давления до крана перед подающим трубопроводом с давлением 0,1 МПа.

Газопровод считается合格 (испытание на прочность, если давление давления в нем не более 0,2 МПа).

Испытание на прочность проводится к дополнительным установкам газовой аппаратуры при давлении не более 5 м, а также газопроводов, газобаллонных установок, разветвленных в трубопроводах, производят обмыванием всех сварных и резьбовых соединений после окончания работ.

После окончания испытаний газопроводов на прочность составляется акт установленной формы, который подписывается представителями строительной-монтажной организации и заказчика. Утверждение газопровода производится.

Обнаруженные при монтажных дефекты сварки швов исправляют, старые стыки взрывают и сваривают вновь. Неполные резьбовые соединения разбирают и вновь собирают. После устранения дефектов испытания газопровода повторяют.

Применяемая комиссия в своей работе руководствуется Правилами СНиП III-A.10-70 и СНиП III-2-66.

Строительно-монтажная организация предоставляет комиссии следующие исполнительные документацию:

утвержденный проект установленной формы, в который внесены все изменения и отступления от проекта, согласованные с проектной организацией, Управлением газотехнического хозяйства и заказчиком.

акты испытаний газопроводов на прочность и плотность, акты на сварные работы (по форме № 2 СНиП III-2-66)

паспорта на газовые приборы, арматуру, автоматику.

акты проверки исправности, очистки дымоходов от нагара, воды и грязи с приборами, а также исправности отопительных и отопительных черновых печей.

Диагностика (визуальная) изделий, узлов и деталей, установленных в ЦЗМ, а также проверка качества регулировки арматуры, прошедшей ремонт и испытания на прочность и плотность на указанных предприятиях или установленной ими фирме:

сертификаты на материалы, которые были использованы для монтажа внутреннего газового оборудования, если удовлетворены сварщики, сварку на испытании сварных образцов и проверка сварных стыков труб (см. приложения 3—12).

Примечание: комиссия после проверки исполнительной документации подписывает приемо-рецензентскую оценку соответствия системы, чтобы установить соответствие ее проекту, Правилам безопасности в газовом хозяйстве и СНиП III-2-66, а также проверить соответствие проекту дымоотводящих и вентиляционных систем и электрооборудования.

После окончания приемки строительная комиссия составляет акт по форме (см. приложение 10), в котором прикладывают указанный выше документацию.

Один экземпляр с исполнительной документацией по редакционной записке, второй экземпляр вместе с исполнительной документацией, но без проекта, — Управлению газотехнического хозяйства, три

ны — строительной-монтажной организации. Прием и эксплуатацию ведут в двухгодичных газобаллонных условиях производится предоставление Управлением газификации хозяйства.

II. Монтаж резервуарных установок

Перед началом монтажа резервуарной установки строительной-монтажной организации предстоит следующие работы:

получить и проверить проектно-сметную документацию, которая должна быть удостоверена подписами заказчика, утверждена заказчиком строительства и подписана на производство работ ответственным за технический надзор;

определяет место строительства и определяет ответственность его объектов изысканий;

составляет проект производства работ и график строительной-монтажных работ;

обеспечивает строительство оборудованием, арматурой и материалами, в том числе утверждает график поставки оборудования заказчиком.

получает разрешения на производство земляных работ и работ на электрических и транспортных линиях.

С начала строительства (монтажа) трудозон резервуарных установок сложного газа строительной-монтажной организации должны быть переданы в течение Государственного СССР на площадке в 5 дней до начала строительства (монтажа).

Перед началом строительства получают техническую документацию (заказы и сертификаты) на основное оборудование, арматуру и материалы (резервуары, расходные материалы с арматурой, трубы, электроды и присадочные материалы). Сведения об оборудовании, арматуре и материалах заносятся в паспорт установки.

Монтажные конструкции (резервуары с обшивкой, трубопроводы большой длины и соединяющие трубопроводы, конденсаторы, пелариты, регенераторы) должны поступать на строительную площадку в готовом, укомплектованном для монтажа виде.

Защита от коррозии наружной поверхности резервуаров и газопроводов должна производиться в соответствии с требованиями стандартов. В местах установки резервуаров должны быть выполнены работы по защите, а также выполняются следующие сварные стыки. Защита наружных резервуарных установок должна осуществляться с учетом требований ГОСТ 9.015-74 «Единая система защиты от коррозии и старения». Этот ГОСТ устанавливает общие технические требования к методам и средствам защиты газометаллических сооружений от атмосферной коррозии и коррозии. А также устанавливает:

В процессе монтажа, испытания и обслуживания оборудования строительной-монтажной организации должны оформлять исполнительный техникскую документацию.

Строительство и монтаж резервуарных установок и газопроводов резервуарных установок в типовых проектах должны

Затем же производится разбивка площадки для строительства подземных резервуаров и трассы подземного газопровода и определяет разбивку выдрезки. После получения разбивки подрядчик производит работы по устройству котлованов с фундаментами для установки резервуаров и трассы для прокладки подземного газопровода. При этом определяется соответствие грунта проекту. В случае необходимости буровые скважины на глубину промерзания выкапываются вручную. В процессе устройства котлованов предусматривают и затопленные грунты и верхними водами.

Установку резервуаров и приладку газопроводов производят после проверки глубины заложения, предусмотренной проектом. Перед засыпкой проверяют качество изоляции на сплошность покрытия, диэлектрическую прочность, отсутствие электрического контакта между металлом и грунтом. В процессе монтажа внутренние полости резервуаров и газопроводов очищают от грязи и скалывания. Перед засыпкой резервуары заземляют и устанавливают контрольные трубы на подземных газопроводах. Затем подземный газопровод испытывают на прочность и плотность. Качество сварных стыков проверяют флюидными методами контроля.

Резервуары, испарители и расходные газовые резервуары должны подвергнуться техническому освидетельствованию, если после их изготовления до пуска в работу прошло более года. Техническое освидетельствование включает в себя внутренний и внешний осмотр, а также гидравлическое испытание на прочность. Гидравлическое испытание на прочность производится давлением, превышающим в 1,25 раза рабочее. Под испытательным давлением резервуар выдерживают не менее 5 мин, после чего давление снижают до рабочего, осматривают сосуд, его обвязку и арматуру и обстучивают сварные швы. Если во время испытания по манометру не наблюдалось снижения давления, то резервуар считается выдержавшим испытание.

После получения удовлетворительных результатов испытания резервуаров и газопроводов на прочность и плотность их засыпают грунтом. Затем проверяют электрическое сопротивление контура заземления резервуаров, которое не должно превышать 10 Ом, и выполняют работы по благоустройству площадки, занятой резервуарной установкой: планировку поверхности земли с устройством водостока, оборудуют ограждение и подводят автомобильный путь.

В процессе строительства резервуарной установки с подземными резервуарами составляют перечень документов, предъявляемых строительной монтажной организацией при приемке подземной резервуарной установки и подземного газопровода сжиженного газа в эксплуатацию.

проект с инженерной запиской (с нанесением на рабочих чертежах всех допущенных при выполнении строительно-монтажных работ отступлений от проекта);

паспорта на оборудование и арматуру и акты ревизии арматуры, строительный паспорт подземной трубной резервуарной установки и подземного газопровода сжиженного газа;

заключение о качестве сварных швов;

схема сварных стыков (из кальки);

протокол механических испытаний стыков газопроводов;

жег приемки поточной групповой резервуарной установки сжиженного газа и газопровода в эксплуатацию (5 экз.) Все документы, кроме копий, сдаются в одном экземпляре. Планы и другие чертежи стыков строительно-монтажные привязаны к проекту ландшафта в одном экземпляре (на кальке). Планы и схемы специальных стыков закрывает передает организации, подающей эксплуатацию газопровода, а трех экземплярах (один на кальке).

РАЗДЕЛ VIII

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Глава 1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Основные принципы поточного строительства

Каждое строительство обеспечивается проектной документацией: проектами организации строительства на стадии технического проекта и проектами производства на стадии рабочих чертежей.

Проекты организации строительства составляют на каждый период, рабочего периода, сезона, крупного производственного предприятия и других объектов строительства. В крупных проектах проекты организации строительства могут быть составлены на разбивку отдельных районов или группы районов в зависимости от установленной очередности строительства по годам.

Проекты организации строительства включают в себя весь комплекс работ по строительству внешних и внутренних газопроводов, а также всех сооружений (например, газорегуляторных пунктов, газораспределительных станций и др.). Проект организации строительства составляется по утверждению технического проекта и служит основанием для планирования капитальных вложений, обеспечения объекта строительства кадрами, материально-техническими ресурсами, а также для организации долговременной действующей системы. Проект организации строительства является разделом технического проекта. В его состав входит сводный календарный или или комплексный сетевой график; данные об объемах строительных, монтажных и специальных работ; строительный генеральный план; пояснительная записка с обоснованием и обоснованием приложенных расчетов и необходимых расчетов.

Проекты производства работ составляют на строительство отдельных комплексов (например, на строительство и монтаж квартала), отдельных подземных газопроводов, на участках, отдельных зданий и сооружений и т. д. Проекты производства работ составляются по рабочим чертежам на основании решений, принятых в проектах организации строительства. Проект производства работ — это основной документ, по которому выполняются все работы на данном объекте, он является также руководством для оперативного управления, контроля и учета строительного производства. В

основы проекта производятся работ вводится календарный план производства работ или график по отдельному объекту; перечень работ с указанием их объемов; график поступления на объект строительных материалов, конструкций, деталей, полуфабрикатов, оборудования; график движения рабочих; график работы основных строительных машин; строительный календарный план объекта, решения по технике безопасности; лесоиспольная записка и обоснование принятых решений и технико-экономических показателей.

Планы организации строительства и производства работ составляют на основе передового опыта, новейших достижений науки и строительной техники и предусматривают повышение производительности труда, снижение стоимости строительства, сокращение трудоемкости и максимальную индивидуализацию и механизацию строительных процессов.

Подземные газопроводы строят поперечным методом, в которых процессы работ максимально совмещены и строго увязаны между собой во времени. На строительстве подземных газопроводов поток строит по захватной системе.

Захватками называют участки работ с примерно равной трудоемкостью, из которых основные процессы выполняются в одно и то же время.

Для построения потока газопровод разбивают на участки по последовательности одинаковой длины. Работы производят по четырех- или пятизахватной системе. При пятизахватной системе (рис. VIII-1)

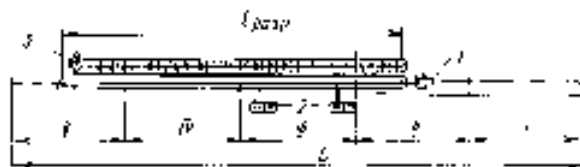


Рис. VIII-1. Организация потока по пятизахватной системе

I — захватка; II — защитный экран; III — бульдозер; IV — длина фронта работ; V — длина размещения

на захватке I производят подготовительные работы, на захватке II — рытье траншей, на III — укладку газопровода, на IV — испытания, на V — засыпку. Если работы на каждой захватке выполняются, например, в одну смену, то ежедневно будут полностью заканчиваться все работы (с захваткой) на участке длиной L. В этом случае работы будут производиться по сменному плану потока.

Шагом потока называется время перехода от одного элементарного потока к другому.

На каждой захватке все работы выполняет специализированное изм. комбината: звено (например на захватке III работает звено трубоукладчиков). Это звено, окончив работу на предыдущем участке, образует колонну, которая в это время переходит следующее звено (например звено, которое испытывает газопровод). Работа каждого звена строится по своему индивидуальному потоку.

ну, который называется элементарным потоком. В приведенном примере (см. рис. VIII 1) из каждого участка ежедневно в начале смены приходит одна бригада, т. е. начинается самостоятельный элементарный поток. Таким образом, промежуток между началом элементарных потоков равен одной смене, а это значит, что работа ведется со сменным ритмом потока.

Все специализированные (или комбинированные) типы выполняемых работ включаются в задачи на участках $I—K$, объединяются в одну комплексную бригаду. Следовательно, бригада ежедневно выполняет (в приведенном примере) пять элементарных потоков. Сумма таких элементарных потоков называется комплексным потоком. Если элементарные потоки имеют одинаковый шаг, то поток называется ритмичным.

Участок (в данном случае длиной L), отведенный бригаде для выполнения сменного задания, называется делянкой. Сумма делянок представляет собой фронт работ. Иными словами, фронт работ — это участок, отведенный бригаде для выполнения сменного задания. В данном случае длина фронта работ равна L .

Удобнейшим комплексной бригады в смену и рассматриваемом примере является законченный производственный участок размерами длиной L . Величина его характеризует интенсивность потока.

Интенсивностью потока называется количество продукции в натуральных показателях, на участке в результате отпущенного количества в единицу времени (в час, в смену, в день).

В приведенном примере количеством продукции в смену является участок законченного производства длиной L . Следовательно, интенсивность потока будет равна L метров газопровода в смену. При ритмичном потоке интенсивность как комплексного, так и всех элементарных потоков будет одна и та же.

Величина интенсивности потока зависит от характера выполняемых работ. Если предположить, что все процессы работ в потоке не механизированы, то интенсивность потока определяется бы по зачетке, на которой выставляются наибольшие трудоемкие работы в наиболее тяжелых условиях. В этом случае величина интенсивности потока регулируется качественным составом являясь.

При механизированных процессах интенсивность потока определяется по производительности ведущих машин.

Ведущей называется та из машин, которая выполняет наиболее трудоемкие и тяжелые работы.

При прокладке газопровода водочрезносными ведущей машиной является обычно экскаватор. Все остальные машины, участвующие в потоке, подбирают по производительностям в соответствии с интенсивностью потока.

Для осуществления поточного строительства составляют проект производства работ.

В отличие от проекта производства работ на строительстве зданий и сооружений, проект производства работ на прокладку газопровода поточным методом может иметь несколько укрупненный объем. В нем на каждом проекте обычно указывается строительный состав машин и средств механизации, разбитый на участки и с указанием сроков их работы. В исключительных случаях для потока могут предусматривать отработку, например

ческая карта: календарный план работ или часового графика; пояснительная записка с расчетами, описанием работ на каждой захватке и способов их выполнения, таблицами всех необходимых материалов, деталей, конструкций и полуфабрикатов и решениями по технике безопасности. На отдельных наиболее сложных участках составляются самостоятельные технико-экономические карты. В пояснительной записке приводят также основные технико-экономические показатели.

Проект производственных работ на строительство распределительного газопровода утверждает главный инженер строительно-монтажного управления, которое осуществляет работы по согласованию с генеральным подрядной организацией.

2. Проектирование поточной прокладки подземных газопроводов

При составлении проекта производства работ на строительство распределительного городского газопровода необходимо учитывать целый ряд специфических условий городских прокладок подземных коммуникаций, влияющих как на выбор метода работ, так и на способ выполнения самих строительных монтажных процессов.

Большое значение имеет расположение улицы или проезда, по которым проектируют прокладку газопровода. На улицах, расположенных на окраине города, работы обычно вести менее сложно, чем на улицах центральных частей города. В последнем случае необходимость движения транспорта и наличие трамвайных, троллейбусных или автобусных линий требуют не только сокращения ширины рабочей выемки, но и ограничивать длину разрывов границ.

При работе на таких участках выполнение правил техники безопасности приобретает особо важное значение не только для охраны рабочих, но и для пассажиров и пассажиров городского транспорта. В проектах производства работ всегда уделяется большое внимание для таких случаев разрабатывают особенно подробно и тщательно.

Расположение улицы имеет значение и для ее дальнейшего благоустройства. Если после прокладки газопровода предполагается выполнять усовершенствованное дорожное покрытие, при заливке траншей грунт трамбуют posebno до 95% его первоначальной плотности, чтобы предупредить просадку дорожных одежд.

Большое значение при выборе метода производства работ имеет ширина улицы или проезда, где предполагается прокладка газопровода. На широких улицах обычно удается разместить траншею необходимой ширины, монтажную площадку с одной стороны траншеи к опантовке с другой, при этом предусматривают пространство за опантовкой для заезда бульдозера. Если улицы узкие, то опантовку не делают, а грунт отвозят в кавальеры. Когда этого сделать нельзя, траншею расставляют и работы ведут с песчаной подушкой. В последних случаях траншею засыпают бульдозерами, которыми очищают и так разрыхленный грунт. Однако этот способ применим крайне редко из-за усложнения монтажных и других работ.

На выбор метода работ влияет также гидрогеологическая структура грунтов. Сильные грунты не позволяют делать ушки по верху траншеи. В водоносных грунтах работы ведут с устройством сплошных креплений траншей или производят искусственные понижение уровня грунтовых вод.

Разнообразные дорожные покрытия не дают возможности применять какой либо единый способ их разборки, поэтому в каждом отдельном случае решают вопрос о способе вскрытия дорожных покрытий.

Подземные пересекающиеся трассы, расположенные выше прокладываемого газопровода определяют длину плетей, которую можно уложить в траншею. Наибольшее число подземных пересечений кабелей и трубопроводов встречается на перекрестках улиц, в связи с чем и эти места работы значительно усложняются.

При строительстве или реконструкции городов и улиц вначале выполняют все подземные работы, а затем уже делают усовершенствованное дорожное покрытие, разбирать которое для последующего устройства вводов в здания не приходится. В таких случаях делают уходы одновременно с прокладкой распределительного газопровода, что также влияет на трудоемкость и порядок производства работ.

Одно из необходимых условий производства работ на городских улицах — высокий темп проведения работ, позволяющий при короткой длине разрыва без нарушения движения транспорта и пешеходов сократить в несколько раз время и полностью устранить неудобства и неудобства для движения через траншею.

Такой темп проведения работ в городских условиях обеспечивается применением метода прокладки газопроводов по захватной системе.

Прокладка газопроводов по захватной системе. При захватном методе работ большое значение приобретает правильный выбор длины захватки.

Длину захватки выбирают в зависимости от наличия пересекающихся трасс (под трубопроводом) подземных коммуникаций (например, кабелей), участков, где изменяется уклон трубопровода, горизонтальных поворотов трассы, препятствий в виде прозоров с усовершенствованным дорожным покрытием и других местных условий.

При выборе длины захватки необходимо стремиться к тому, чтобы они были по возможности одинаковыми. Но достичь этого в городских условиях не всегда удается. Однако всегда можно добиться того, чтобы разница в длинах между самой длинной и самой короткой захваткой не превышала 15—20%.

Разбивку плетей газопровода на захватки производят с таким расчетом, чтобы с них не искали в местах массовых траншей кабелей и в точку изменения уклона, так как по строительным нормам сварные стыки трубопровода не должны разрываться непосредственно под пересекаемой коммуникацией. Расстояние в плетях от пересекающейся трассы коммуникации до стыка должно быть не менее 1 м.

При определении величины захватки учитывают также фактическую длину труб и плетей, из которых будет сооружаться газопровод. На месте производства работ должна быть полностью вся

любую дополнительную резку или сварку труб. Даны захватки выполняются в соответствии с интенсивностью потока так, чтобы срок производства работ на каждой захватке был кратнее времени одной смены или двух смен.

На каждой захватке проектируют выполнение определенных работ в последовательности, предусмотренной на технологией. Эти работы объединяют в комплексы, причем каждый комплекс соответствует определенной захватке.

На прокладке подземных газопроводов целесообразно иметь пять или четыре комплекса работ, которые будут производиться соответственно на пяти или на четырех захватках. Состав комплексов обычно принимает следующий:

захватка I — подготовительные работы. В комплекс включают все работы, предшествующие основным (не считая заезда материальных), а именно: рытье шурфов для вскрытия подземных сооружений, подсыпка ложбинных сооружений, ограждение места работ, ограждение лесов и деревьев, срезка труб в секции на всю длину захватки, испытания скважины, извлечение стяжек, разборка ложбинных покрытий и другие работы, и зависящие от местных условий;

захватка II — рытье траншей. В этот комплекс входят все работы по рытью траншей землеройным парком и операции, связанные с ними: записка и обработка секций, подсыпка для траншей, рытье грядков для неворотной сварки, вывоз лишнего грунта, установка краевых траншей (в случае необходимости) и т. д.;

захватка III — монтажные работы. В комплексе выносятся работы по монтажу секции трубопроводов и их элементов, а именно: укладка плит или секций труб в траншею, устройство оснований под трубы (постели), крепление привалки для потальной сварки (в случае необходимости), сварка неворотных стыков, установка арматуры и фасонных частей, установка пешеходных мостиков и т. д.;

захватка IV — испытание трубопроводов. В данный комплекс включают работы по монтажу участка трубопровода на прочность (испытание), извлечение стыков и пропелки уложенного трубопровода (глубины заложения, качества изложения, уклоны трубопровода);

захватка V — засыпка траншей. В этом комплексе включают работы по засыпке траншей и прилегающих к дорожке устьев: разборка крепостей траншей, арматуры и шурфов, снятие подвесок ложбинных сооружений, снятие ограждений лесов, разборка ограждений траншей, отсыпка газопроводов, засыпка траншей металлизированным способом с уплотнением грунта, подсыпка грунта на склоне за механизмом и т. д.

Каждый из приведенных комплексов работ выполняют в одно и то же время (например, при сменном ште потоке — за одну смену). Сроки выполнения каждого комплексов соответствуют интенсивности потока, что достигается правильным подбором машин и подбором числа рабочих и звеньев.

При пяти комплексах работ ведут по пятизахватной системе.

Работы, принадлежащие к комплексам на третьей и четвертой захватках (монтажно-сварочные работы и испытание трубопроводов), могут быть совмещены в один комплекс. В этом случае рабо-

ту минимально по четырехзахватной системе. Таким соединением в лавках обеспечивается только в тех случаях, когда общая длина захватки ограничена.

Поток работ строит следующая формула. Все участки разогрелись и переходят в возрастающем порядке в направлении потока работ. Работы начинаются с первого участка, на котором выныли первые подготовительные работы I (захватка I первого комплекса). Все работы, входящие в этот комплекс, делает один рабочий, число которых, как и на других захватках, определяется расчетом.

После окончания подготовительных работ на первом участке один рабочий переходит на второй участок (захватка I перемещается на второй участок). На первом участке в это время приступают к работам второго комплекса захватки. Вместе с рабочим экскаватора на этом участке выполняют все другие работы захватки II (второго комплекса).

Когда подготовительными работами захватки I прокладываются на третьем участке, в раскоп траншеи — на втором, на первом из них выполняют укладку плетей или секций труб в траншею и прочие работы третьего комплекса. Плетей и секций выкладывают другие с необходимыми хвостами (или, если невозможно подлезть к траншее, монтажными тросами).

В период производства подготовительных работ на четвертом участке, земляных — на третьем и монтажных — на втором на первом участке уложенный трубопровод испытывают на прочность. Кроме испытаний трубопровода на первом участке выполняют все работы четвертого комплекса.

Когда подготовительными работами проведены на пятом участке и все последующие захватки последовательно передвигаются на следующие по порядку участки, на первом уложенный трубопровод засыпает механизированным способом, при этом здесь же выполняют все другие работы пятого комплекса.

Далее работы выносятся в той же последовательности, т. е. когда работы первой захватки переходят на шестой участок, засыпка траншеи качивается на второй и т. д. Схематично вышесказанной последовательности работ представлено на рис. VIII-1.

При пятизахватном методе работы выполняются одновременно на пяти захватках. При этом общая длина участка (фронта) L работ составляет $5l$, где l — средняя длина захватки; при четырехзахватной системе L будет равна $4l$.

При длине захватки, например, 30 м общая длина рабочего участка составляет 150 м при пятизахватной системе работ и 120 м при четырехзахватной системе.

В приведенном примере длина захватки $l_{\text{зах}}$ улицы равна $3l$, а при одновременности работ по четырехзахватной системе — $2l$, что при длине захватки 30 м составит соответственно 90 и 60 м.

Сократить длину раскопа траншеи можно не только в результате соединения комплексов работ, но и за счет сокращения длины захватки. Для работы в городских условиях длину захватки устанавливают равной 33—50 м, что для небольших диаметров труб (150—300 мм) обуславливается также ограниченными возможностями механизмов, возникающими от не очень большого количества плетей и секций труб, а также из-за

При этом методе работы в зависимости от диаметра прокладываемого газопровода и характера грунта экскаватором используются экскаваторы с объемом ковша обратной лопаты 0,15—0,3 м³, а в отдельных случаях до 0,5 м³ и более. Возможно применение многоковшовых экскаваторов малых моделей и других землеройных машин, обеспечивающих необходимую производительность.

Для размещения траншеи, отвода трубы и монтажной площадки необходима определенная ширина рабочей зоны. При прокладке труб малых диаметров ширина рабочей зоны должна составлять 7—7,5 м (при монтажной площадке шириной до 4 м), проезжей части улицы — 15 м (с учетом возможности заезда бульдозера за отвал и при сохранении одностороннего проезда городского транспорта). При прокладке труб больших диаметров ширина рабочей зоны будет равна примерно 12 м, а ширина проезжей части при тех же условиях — 19—20 м.

Если работы ведутся на улицах небольшой ширины, грунт может быть вывезен в канализацию и привезен на место для замены траншеи. Однако более рациональным в этом случае является способ непрерывной засыпки траншеи. Принципиально этот метод отличается от предыдущего только способом засыпки траншеи. Так же как и в предыдущем методе, трассу разбивают на захватки по тем же причинам. Пothок строят по четырех- или пятизахватной системе с группировкой работ по описанным выше комплексам.

Различие в методах заключается в том, что на второй захватке разрабатываемый экскаватором грунт траншеи не складывают в отвал, а сразу на смесовалы, которые перекачивают его на пятую захватку для засыпки траншеи (см. рис. VIII-2). Таким образом, всю работу на трассе ведут без устройства отвалов грунта, что позволяет осуществлять монтаж газопровода с любой стороны траншеи.

В начале работы, когда трубопровод еще не уложен в траншею, грунт с первых двух участков вывозят в канализацию, а последние два

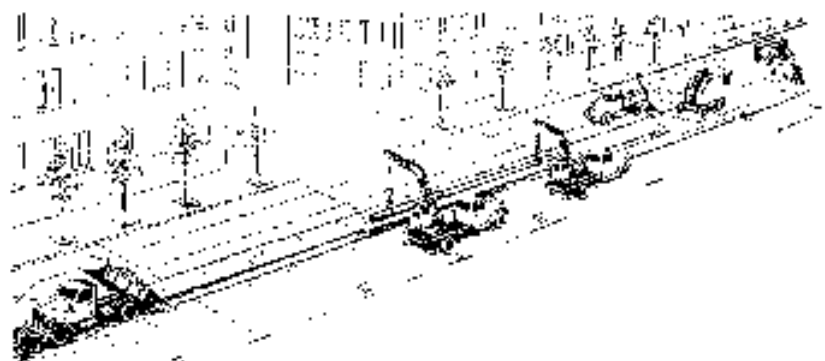


Рис. VIII-2. Схема прокладки газопровода с непрерывной засыпкой траншеи

1—5 — захватки

участки трассы засыпают приносимым из кавальера грунтом. Вспутные промежуточные участки траншеи засыпают грунтом, транспортируемым самосвалами от экскаватора.

Чтобы сократить объем грунта, вывозимого в кавальер, работы ведут при наименьшей длине разрывов, для чего захватки делают как можно короче, а третий и четвертый комплексы работ объединяют в одну захватку (III). Число необходимых для транспортировки грунта автомобилей определяют расчетом.

При этом методе ширина рабочей зоны для труб малого диаметра сокращается до 5,5 м, труб больших диаметров — до 8 м. Ширина проезжей части улицы соответствующим образом может быть равна 10 и 12 м.

Метод непрерывной засыпки траншей с самосвалами находит применение при прокладке газопроводов на улицах, улицах и в проездах со стесненным движением транспорта (напрямик, при наличии трамвайных путей). Особенно целесообразен этот метод зимой, так как в этом случае отпадает необходимость в тяжелой, трудоемкой и дорогостоящей работе по оттаиванию или расчистке застрявшего отвала грунта.

Проектирование производства работ. Проектирование начинают при наличии утвержденного проекта прокладки газопровода. Для составления проекта производства работ нужно располагать данными о наличии механизмов, приспособлений, инвентаря и оборудования, труб и материалов, необходимых для выполнения всего объема назначенных работ.

К проектированию производства работ приступают с обследования объекта строительства в натуре и выяснением всех его особенностей, при этом отмечают необходимость выяснения того или иного механизма, определяют характер дорожного покрытия и характер грунта, устанавливают наличие подземных сооружений трассы, возможную ширину рабочей зоны, характер стока поверхностных вод, виды и методы съезки, которые будут применены на строительстве, размеры труб и лотков.

Определение интенсивности потока. Ведущим механизмом, определяющим интенсивность потока, является землеройный аппарат, выполняющий наиболее трудоемкую работу. В качестве землеройного аппарата на городских трассах обычно используются экскаваторы, в большинстве случаев одиночные с обратной лопатой.

Интенсивность потока на трассе устанавливают по условной скорости движения экскаватора при рытье траншей. Условная скорость экскаватора зависит от производительности и продолжительности работы экскаватора, а также от непрерывного сечения трассы. Условную скорость движения экскаватора по трассе можно определить по формуле

$$v = H/V T_{\text{см}}, \quad (1)$$

где H — производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{смену}$; V — средний объем грунта на данном участке, приходящийся на 1 м траншеи, $\text{м}^3/\text{м}$; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены (при 8-часовой смене $T_{\text{см}} = 8$).

Для расчетов оптимальную сменную производительность экскаватора принимают по ЕНиР (данные нормы и расценки).

Скорость и производительность экскаватора будет равна:

$$H = T_{\text{см}}/H_{\text{зр}} \quad (2)$$

где $H_{\text{зр}}$ — норма машинного времени на разработку 1 м³ грунта в плотном состоянии по Г.П.П. маш.-ч.

При подборе экскаватора, когда интенсивность потока заранее задана (по условной скорости v), производительность экскаватора находят по преобразованной формуле (1).

$$H = 60VT_{\text{см}} \quad (3)$$

Определив условную скорость движения экскаватора по трассе для заданных определений интенсивности потока, приступают к подбору других механизмов и подбору состава комплексной бригады. Производительности всех участвующих в работе машин и механизмов должны соответствовать принятой интенсивности потока, которая, как указывалось выше, должна быть строго соответствующая шагам цикла.

Построение потока и подбор механизмов. Поток строит на выбранном цикле, в соответствии с принятым методом. Если принят метод, при котором трамбирование экскаватором, а засыпание бульдозером, то бульдозер подбирают также по производительности исходя из интенсивности потока. Для этого, так же как и при подборе экскаватора, определяют условную скорость движения бульдозера по трассе. Для работ в городских условиях используются наиболее легкие бульдозеры (на тракторах малых мощностей).

При методе непрерывной засыпки, когда газотурбинная засыпная грунтом, разрабатываемым экскаватором, в также в тех случаях, когда весь грунт вывозят с трассы с экскаватором, засыпая привозным грунтом, производят подбор и расчет автомобилей-самосвалов.

Рациональную группировку автомобилей-самосвалов подбирают в зависимости от объема вывоза экскаватором и расстояния транспортировки грунта (согласно СНиП III-В.1-7.1) по табл. V-13.

Число автомобилей-самосвалов для транспортировки грунта определяют по формуле:

$$N = \frac{T_{\text{н}}}{t_{\text{н}} + t_{\text{уст.н}}} = \frac{t_{\text{н}} + t_{\text{уст.н}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{р}} + t_{\text{уст.р}} + t_{\text{н}}}{t_{\text{н}} + t_{\text{уст.н}}} \quad (4)$$

где $T_{\text{н}}$ — продолжительность цикла цикла автомобиля-самосвала, мин; $t_{\text{н}}$ — продолжительность загрузки автомобиля экскаватором, мин; $t_{\text{уст.н}}$ — продолжительность установки самосвала под нагрузку, мин; $t_{\text{пр}}$ — продолжительность пробега в оба конца, мин; $t_{\text{р}}$ — продолжительность разгрузки, мин; $t_{\text{уст.р}}$ — продолжительность установки под разгрузку, мин; $t_{\text{н}}$ — продолжительность технологического перерыва, возникающих в течение рейса (маневры, припуск стрелочного транспорта на развязке), мин.

Продолжительность загрузки находят по формуле:

$$t_{\text{н}} = \frac{V_{\text{зр}} \rho_{\text{ср}}}{B_{\text{зр}}} \quad (5)$$

или

$$t_{\text{н}} = V_{\text{зр}}/B_{\text{зр}}(b\delta), \quad (6)$$

где P_{30} — производительность экскаватора при работе в транспортные средства $\text{м}^3/\text{ч}$; T_{30} — продолжительность смены ($T_{30} = 8 \text{ ч}$), ч; H_{30} — форма нарезного края экскаватора по ЕНД, маш.-ч; $V_{авт}$ — вместимость кузова автомобиля-самосвала, определяемая по планировке, м^3 .

$$V_{авт} = Q/P_3 \quad (7)$$

где Q — полезная емкость автомобиля-самосвала, т; γ — плотность грунта, $\text{т}/\text{м}^3$ (см. табл. V-1).

Для определения продолжительности пробега пользуются формулой

$$t_{пр} = \frac{2L}{v_{авт}} \cdot 60, \quad (8)$$

где L — расстояние транспортирования грунта в один конец, км; $v_{авт}$ — средняя скорость автомобиля-самосвала, км/ч.

Значения средней скорости автомобиля-самосвала берут из табл. VIII-1.

ТАБЛИЦА VIII-1

СРЕДНИЕ РАСЧЕТНЫЕ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

Длина, перевозимого грунта, км	Средние скорости езды, км/ч, при грузоподъемности, т		
	2,5	4,5—5	7—10
1,5	12,7	11,9	—
3,0	13,0	12,8	—
4,5	14,5	13,7	—
6,0	15,3	14,5	—
7,5	16,2	15,3	—
9,0	16,2	16	14
1,2	16,2	17,4	16,4
1,7	16,2	18,6	16,6
1,8	20,6	19,7	17,6
1,9	21,7	20,9	18,5
2	22,7	21,3	19,4
2,5	26	23,7	21
3	26,3	25	22
3,5	27,6	26,2	22,5
4	28	27	23

Продолжительность разгрузки, вспомогательных операций и перерывов в течение рейса принимают по табл. VIII-2.

ТАБЛИЦА VIII-2

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗГРУЗКИ, ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ И ПЕРЕРЫВОВ В ТЕЧЕНИЕ РЕЙСА АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

Время, мин	Продолжительность операций, мин, при грузоподъемности, т			
	2,5	3,5	4,5—5	7—10
Разгрузка	0,3	0,4	1	0,95
Вспомогательная загрузка	0,2	0,4	0,3	0,3
Вспомогательная разгрузка	0,4	0,6	0,6	0,6
Технические перерывы	1,2	1,2	1,25	1,25

Для укладки плетей в траншеи используются обычно автомобильные или пневмоколесные краны. На окраинах городов, где дорожное покрытие отсутствует, применяют самоходные стреловые краны на гусеничном ходу и трубоукладчики.

Стреловые краны подбирают по грузоподъемности. Вначале на плане отмечают места установки кранов, а затем определяют необходимый вылет стрелы. Зная общую массу плетей (при разных длинах плетей принимают наибольшую) и трубный радиус стрелы, подбирают кран соответствующей грузоподъемности. С краевых плетей опускают одновременно двумя кранами.

Составление графиков работ. На строительном здании, сооружении, монтаже воздушных и подземных линий сетей составляют календарные планы и графики производства работ, виды которых различны в зависимости от назначения. При проектировании производства работ календарные планы и графики разрабатывают на каждый объект отдельно. Ниже рассмотрены графики, используемые для точного строительства газовых сетей.

Часовой график строительства распределительного газопровода. Для строительства распределительного газопровода поточным методом по захватной системе лучшим является часовой график. После окончания часового контроля и учета работ.

Для составления часового графика примерно растет затрат труда, численности рабочих и численности бригады исходя из условия равенства времени производства работ на всех захватках. Шаг потока принимают, как правило, равным одному дню.

Как уже отмечалось выше, расчеты затрат труда начинают с определения или расчета интенсивности потока по формулам (1) и (3). После того как определена условная скорость движения экскаватора по траншее, приступают к определению затрат труда и расчету численности.

Определение трудоемкости — расчет состава звена производят для каждого комплекса работ, т. е. на каждой захватке в отдельности. Расчет ведут по формуле, приведенной выше, определяя объем и трудоемкость всех видов работ, выполняемых на данной захватке. Длину захватки для расчета принимают средней. Итого делить колонку табл. VIII-3 находят общей трудоемкостью комплекса работ на данной захватке.

Осложнение работы трудоемкостью на захватке буквой T , находят трудоемкость, приведенную к 1 м траншеи (трассы, в не трубы):

$$m = T/H, \quad (9)$$

где H — средняя длина захватки, м.

Далее определяют обозначенную выработку b на одного рабочего в 1 ч:

$$b = 1/m. \quad (10)$$

Исходя из принятой интенсивности потока часто человек в часе определяют по формуле

$$K = v/b = (vT)/f = 0,1. \quad (11)$$

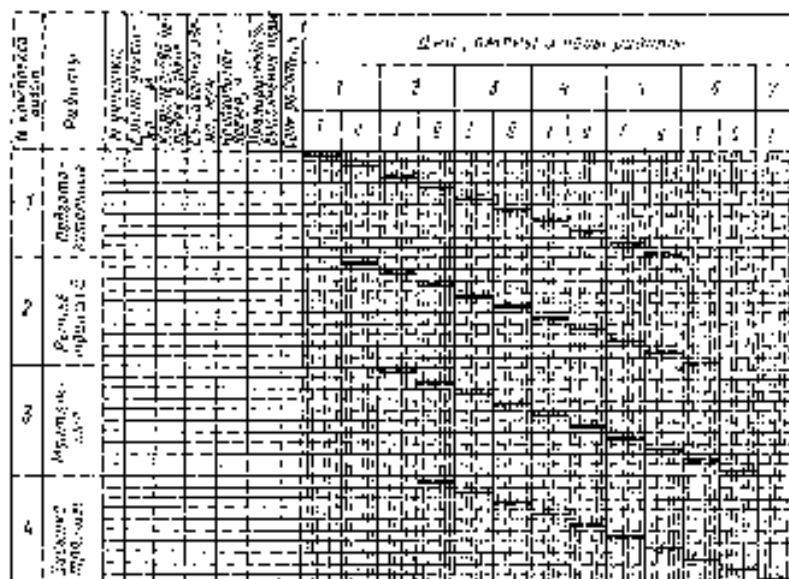


Рис. VIII-3. Часовой график работ

устанавливают номера выполняемых работ, во второй — их нормирование (обычно без перечисления всех входящих в комплекс отдельных видов работ), а третий — номера участков (или зданий), а четвертый — их фактически длину (рис. VIII-3).

В следующем столбце получают результаты расчета часов работы в связи с выработкой газа (кг). Данные для следующей колонки получают по длине каждого участка для выработку газа. Далее устанавливаются сроки работы на участках. Делают это следующим образом. После заполнения в графике колонки для всех участков во всех комплексах работ выбирают наименьшее

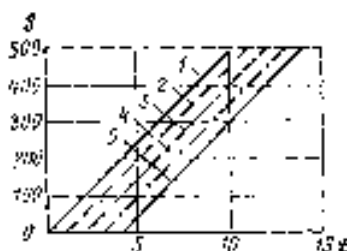


Рис. VIII-4. Системный (диагональный) график работ

5 — дни и недели, 1 — работы для территории, 2 — монтажные работы, 3 — ремонт территории, 4 — установка газопровода, 5 — заполнение газопровода

время и уменьшают его до ближайшего целого числа. Это время принимают для всех участков по всем комплексным работ. Установив время работ на всех участках, определяют планируемый процент выполнения норм дневными комплексной бригады. Этот процент обычно составляет 110—120%.

Наиболее рациональным и удобным в работе является такой поток, когда «серия работ» в графике имеет равным смене или двум сменам. Такого положения можно достичь подбором минимальной соответствующей производительности и интенсивности длины участков. На рис. VIII-3 графическая часть изображения с шагом потока работ, равным смене.

Учитывая, что машины и механизмы (особенно тяжелые) должны работать в две смены, график составляют для двухсменной работы.

Сменный линейный график. Это график строит по такому же принципу, по которому в физике строят графики скоростей. На оси абсцисс S прямоугольной сетки координат откладывают длину трассы газопровода (путя), а на оси ординат t — рабочие дни (смены). Знак интенсивности потока (уменьшенную скорость движения транспорта при работе трассы), на координатную сетку наносят наклонные прямые для каждого вида или комплекса работ (рис. VIII-4). при этом расстояния между кривыми принимают в зависимости от принятого шага потока, который может быть сменным, двухсменным и т. п.

Расчеты по определению интенсивности потока, определению состава звеньев, выбору шага потока, выполняются аналогично тому, как это делают для составления обычных графиков.

Линейные графики используются на стройках при прокладке газопроводов и трубопроводов — на строительстве магистральных трубопроводов: газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и других продуктопроводов.

**ОРДЕР
НА ПРАВО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
ПО ПРОКЛАДКЕ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ГОРОДСКОГО СОВЕТА
ДЕПУТАТОВ ТРУДЯЩИХСЯ**

Административная инспекция

КОРЕШОК ОРДЕРА № _____

Представителю _____ (организация, должность)

_____ разрешается произвести работы _____ (характер работ)

по ул., пер. _____ от дома № _____ площади _____

до дома № _____ с разрытием траншеи (котлована) № _____ метров от проезду, связанному с отделом подземных сооружений № _____ от _____ 197 г.

Я, _____, обязуюсь наблюдать «Прямик», утвержденные исполнением городского Совета депутатов трудящихся, указания и ордера срок окончания и условия работ и подтверждаю, что данный объект полностью обеспечен необходимыми материалами, рабочей силой и типовым оборудованием.

За невыполнение обязательств по настоящему ордеру несут ответственности в административном или уголовном порядке.

Подпись ответственного за работу _____ № _____ 197 г.

Адрес организации _____, № телефона. Домашний адрес ответственного за работы _____, № телефона.

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТЫ РАЗРЕШЕНО

с _____ 197 г. по _____ 197 г.

Работы производить в _____ смеси.

*Начальник административной инспекции
исполкома городского Совета депутатов трудящихся*

«_____» _____ 197 г.

НАЧАЛЬНИК _____ ОТДЕЛЕНИЯ ОГАН И ДИ

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ К ОРДЕРУ № _____

Представителю _____ (организация, должность)

разрешается произвести работу по _____ (характер работ)

по ул., пер. _____ от дома № _____ площади _____

до дома № _____ с разрытием траншеи (котлована) № _____ метров

Срок работ:

с _____ 197 г. до _____ 197 г.

Адрес организации _____

М. телефона _____

Выполнение дорожных работ изложено на _____

Начальник отдела ОГАН и ДП

1. По изученной дорожной карте немедленно установить в месте дорожный контроль за разрытием.

2. При проверке разрытия требовать обязательного выполнения «Правил» дорожного движения при разрытии и в первую очередь:

- а) начала и окончания работ в срок, установленный по ордеру;
- б) ограждения места разрытия заборами установленного типа;
- в) обеспечения дорожного порядка и проезда у места работ;
- г) своевременной уборки грунта и материалов после засыпки места разрытия;
- д) немедленного начала восстановления дорожного покрытия, нарушенного разрытием.

Инспектор ОГАН и ДП

_____ 197 г.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
ГОРОДСКОГО СОВЕТА ДЕПУТАТОВ ТРУДЯЩИХСЯ

Административная инспекция

ОРЕДЕР № _____

Предоставлено _____ (срок, дата, должность)

г. _____ разрешается производство работ _____

(содержание работ)

1. За пер _____ от дома № _____

длина _____ с разрытием траншеи (количество) _____

Всего по проекту, согласованному с отделом дорожных сооружений № _____ от _____ 197 г.

Работы производить с соблюдением следующих условий:

1. Место разрытия оградить шпалерным заборами установленного типа. На этих ограждениях выставить сигнальные фонари с красным светом, в ночное время место работ осветить электрическими лампами.

2. На месте указать наименование сорта грунта (буки и цифры: размерами 10 и 15) и установить дорожные знаки.

3. Все материалы и грунт размещать только в пределах огражденного участка; грунт, не пригодный для обратной засыпки, вывезти по ходу работ.

4. Для обеспечения постоянного свободного доступа к колодцам подпольям сооружений запрещается засыпать их грунтом или другими материалами.

5. По окончании работ стены траншей или колодцев должны быть восстановлены до первоначальной или иметь соответствующий вид.

6. По окончании работ при прокладке новых подземных сооружений на месте выдать представителям организации, учредившей сооружение, акты о выполнении работ.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ГОРОДСКОГО СОВЕТА ДЕПУТАТОВ ТРУДЯЩИХСЯ

Административная инспекция

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ К ПРЕДВУ № _____

Представителю _____ 197 г. _____
(фамилия-имя, отчество)

для проверки исполнения работ по _____
(характер работ)

по д. № _____ кв. дома № _____ до дома № _____
площадки _____

с разрытием тротуара (подъезда) с _____ метром.

Срок работы:

с _____ 197 г. по _____ 197 г.

Домовая книга № _____

№ телефона _____

Должность и адрес ответственного за работы _____

_____ № телефона _____

Посетившие дорожные подбиты дорожные на _____

_____ № телефона _____

Паспортный билет № _____

1. При получении контрольного листа немедленно установить в вести-
лишний контроль за работой.

2. При проверке работ проверить соблюдение требований «Правил»
производства земляных работ и в первую очередь:

а) начала и окончания работы в срок, установленный по предвуду;

б) соблюдение места жительства рабочих, охраняемых законом;

в) соблюдение установленного порядка и порядка у места работы;

г) своевременной уборки грунта с территории после засыпки места раз-
рытия;

д) немедленного изъятия из эксплуатации дорожного покрытия, нарушаю-
щего проезд.

3. В случае невыполнения указанных в п 2а, б, в, г требований работы
немедленно прекратить и произвести соответствующие разъяснения.

Контрольный лист выдать в обязательном порядке после окончания
работ по восстановлению дорожных покрытий, но не позднее 10 дней после
окончания срока работы.

Начальник административной

инспекции городского совета депутатов трудящихся

УПРАВЛЕНИЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА

(фамилия)

(подпись)

(подпись, телефон)

Текущий счет № _____

для производства разрытия тротуара, подъезда с _____ кв. м,

с _____ кв. м на проезжей части, тротуара, по _____

улице, переулку, площади, садовой дорожке № _____

_____ 197 г. с _____ по _____ 197 г.

Прессе жителями дорожного покрытия.

Содержит за восстановление покрытия будет произведена по плану на ин-
формации дорожных и жилых фактически выполнено по плану работ.

1. Обработка жителями дорожного покрытия производится по плану.

2. Канавы, сбитый с места покрытия, будет полностью восстановлен на месте работ.

3. Старый асфальт будет доставлен на асфальто-бетонный завод № _____ по адресу _____.

4. Засыпка места разрытия будет произведена в соответствии с технико-экономическим обоснованием с использованием уплотнения грунта на менее 0,95 по всей глубине.

5. Ограждение места разрытия — хайер (шпалы) — будет вывезено с места после окончания двустороннего движения с участием Вашего представителя с местной засыпкой и уборкой ямы ползавшей землей и мусора.

О начале и окончании работ будет сообщено дополнительно.

Руководитель организации
Главный бухгалтер

Место
разрытия

«_____» _____ 197__ г. Сторит контрольного листа к ордеру № _____

С ОТДЕЛОМ ГАИ И ДН ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ, РЕМОНТУ

на км _____ от дома № _____ до дома № _____ согласовано при условии: разрытия тротуаров «_____» м шириной «_____» м, прохода к участкам по «_____» м при сохранении прохода шириной «_____» м, подъезда к домам и проезда для пешеходов по тротуару шириной «_____» м.

Примечание: _____

Установить дорожные знаки «решетчатые работы». Место работ ограждать типовым забором, по устоям установить красные предупредительные флажки.

Срок работ с _____ по _____ 197__ г.

Для начала работ вызвать представителя ОГАН и ДН _____

_____ изв. телефон _____

Исполнитель ОГАН и ДН

«_____» _____ 197__ г.

С ОТДЕЛОМ ГАИ И ДН ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ, РЕМОНТУ

по ул. _____ от дома № _____ до дома № _____ согласовано при условии: разрытия тротуаров «_____» м шириной «_____» м, прохода к участкам по «_____» м при сохранении прохода шириной «_____» м, подъезда к домам и проезда для пешеходов по тротуару шириной «_____» м.

Примечание: _____

Установить дорожные знаки «ремонтные работы». Место работ ограждать типовой табличкой, по углам установить красные предупредительные фонари.

Срок работы с _____ по _____ 197 г.

До начала работ вызвать представителя ОГАН и ДН _____

района, телефон _____

Инспектор ОГАН и ДН:

« _____ » _____ 197 г.

Согласованное УИИМ

Основан условием работ

С ОТДЕЛОМ ГАИ И ДН

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ, РЕМОНТУ

по ул. _____ от дома № _____ до дома № _____
 согласовано при условии: разрытие тротуара « _____ » м, котлованов « _____ »
 производить участникам по « _____ » м. при сохранении проезда шириной
 « _____ » м, подъезда к домам « _____ » м. для пешеходов по тротуару
 шириной « _____ » м

Примечание: _____

Установить дорожные знаки «ремонтные работы». Место работ ограждать типовой табличкой, по углам установить красные предупредительные фонари.

Срок работы с _____ по _____ 197 г.

До начала работ вызвать представителя ОГАН и ДН _____

района, телефон _____

Инспектор ОГАН и ДН:

« _____ » _____ 197 г.

С ОТДЕЛОМ ГАИ И ДН

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ, РЕМОНТУ

по ул. _____ от дома № _____ до дома № _____

согласовано при условии: разрытие тротуара « _____ » м, котлованов « _____ »

производить участникам по « _____ » м. при сохранении проезда шириной

«...» ... г. №... складов и домов и прохода для пешеходов по тротуару шириной «...» м.

Примечания: _____

Установить дорожные знаки «ремонтные работы». Место работ ограждать таковыми знаками, по углам установить красные предупредительные флажки. Срок работы с ... г. ... 197... г.

До начала работ выдать предостережения ОГАН и ГЛС _____ района, телефоны _____

Директор ОГАН и ГЛС

«...» ... 197... г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАСПОРТ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА (СМОНИТРОВАННОГО)

(исполненная документация)

на _____
(наименование и адрес объекта)

I. Характеристика газопровода

Протяженность, м/п, м	Диаметр, мм	Разборные детали, мат. МПн	Тип конструкции	На газопроводе установлено			
				координаты сборки	запорных устройств		отметка
					задвижка	кранов	

II. Сведения о материалах

Трубы

№	Наружный диаметр и толщина стенки	Завод изготовитель	ГОСТ	Марка стали	Номера сертификатов и даты выпуска

Электродам и приварочный материал

Электродам: марка _____ тип _____ диаметр _____
 диаметр _____ серия/буква, № _____ дата выпуска _____
 Приварочная проволока: марка _____ диаметр _____
 диаметр _____ серия/буква, № _____ дата выпуска _____
 Правильность выписки из сертификата
 чертёж: плановый чертеж ПСД/В _____ (ф. и. о., подпись)

Примечание. Поданный сертификат на трубы, электроды, приварочные материалы, лабораторные исследования на соответствие сертификата на допущенные материалы постоянно хранится в лаборатории ССМУ, предоставляя копии для согласия контроля для проверки в случае необходимости.

III. Разбивка и передача трассы газопровода

«___» _____ 19__ г. произведена разбивка и передача трассы газопровода согласно рабочим чертежам № _____
 разработанным _____
 (полная организация)

Наличие отступлений согласовано с проектной организацией

(указать отступления и их обоснование)

На месте разбивки трассы газопровода присутствовали представители _____, _____, _____
 (полная организация, согласующая организацию)

(подпись организации)

Трассу газопровода в натуре и дальнейшему производству работ следовало _____
 (должность, ф. и. о., подпись)

Трассу газопровода в натуре и дальнейшему производству работ принял _____

(должность, ф. и. о., подпись)

IV. Проверка службой информации, условий, поселка, устройства футляров

Проверкой установлено

- 1) служба информации газопровода от поверхности земли до верхней части трубы на всем протяжении отсутствует (пробиты) проектом;
- 2) условия газопровода соответствуют проекту;
- 3) поселки под трубами на месте проложения отсутствуют согласно требованиям проекта к СНиП 41-07-88;

- 4) устройство футляра соответствует рабочим чертежам № _____

Наличие отступлений от проекта согласовано с проектной организацией _____
 (указать, какие отступления допущены, дату согласования)

_____ (должность, ф. и. о. ответственного лица, согласовавшего отступления)

Проектирование работ _____
 (должность, ф. и. о., подпись)

Проектирование работ _____
 (должность, ф. и. о., подпись)

Проектирование работ _____
 (должность, ф. и. о., подпись)

V. Проверка качества изоляции трубопровода

1. Перед пуском труб и окончанием изоляции труб и стыков производится тщательный осмотр на целостность покрытия, отсутствие трещин, повреждений и дефектов, влияющих на долговечность изоляции: _____XB.

Толщина изоляции проверяется _____, через каждые _____
метров, плавнотемпературы и металлу трубы: проверяется _____
(указать способ) (длина образца)

через каждые _____ метры.

2. Стыки, разрывы и трещины (после окончания на прочность), приемы и методы осмотра на целостность покрытия, отсутствие трещин и повреждений.

3. После присоединения группы изоляции газопровода проверяется электрическим прибором _____ на отсутствие электрического контакта между металлом трубы и грунтом.
(указать прибор)

Начальник лаборатории строительной организации _____

(ф. и. о., подпись)

Представитель газового хозяйства _____
(должность, ф. и. и., подпись)

Представитель заказчика _____
(должность, ф. и. о., подпись)

VI. Проверка и очистка внутренней полости газопровода

Перед укладкой в траншею лотка осматривается и очищается внутренняя часть от грязи и пыли. Перед испытанием на прочность газопровода проводят очистку лотка.

Принадлежность работ _____
(должность, ф. и. о., подпись)

VII. Испытание газопровода на прочность

_____XB. т. произведено пневматическое испытание на прочность газопровода. МПа с выдержкой в течение 1 часа с последующим тщательным осмотром и проверкой шаровых и фланцевых соединений мыльным раствором после снижения давления до _____ МПа.

При осмотре дефектов и учета их влияния на прочность выдержки на прочность выдержки.

Принадлежность работ _____
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель газового хозяйства _____
(должность, ф. и. и., подпись)

Представитель заказчика _____
(должность, ф. и. о., подпись)

VIII. Испытание газопровода на целостность

Газопровод испытан на целостность после засыпки на полную глубину до проектной отметки с одновременным установлением на нем арматурой и отсыпкой в объектах (до окончательного завершения работ) в течение _____ часов.

До начала испытания газопровод находится под атмосферной воздушной средой. Число для определения температуры воздуха и газопровода с температурой грунта.

Данные измерения при запуске газопровода

Дата			Измерения давления, Па				Падение давления, Па	
месяц	число	годы	манометриче- ского		барометриче- ского		допустимое по формуле	фактическое
			H_1	H_2	B_1	B_2		

На основании данных измерений подтверждаю действительность газопровода вы-
сказался:

Приниматель работ _____
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель газовой службы _____
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель заказчика _____
(должность, ф. и. о., подпись)

IX. Заключение

Газопровод построен и смонтирован в соответствии с проектом, разра-
ботанным _____
(проектная организация)

с учетом согласованных размеров и отступлений от проекта по рабочим
чертежам № _____ и соответствует требованиям СНиП 42-07-80
и «Правила безвозмездного пользования газом»

Монтаж начал «_____» _____ 19____ г.

Монтаж закончил «_____» _____ 19____ г.

Газовый инженер ССНУ _____
(ф. и. о., подпись)

Представитель газовой службы _____
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель заказчика _____
(должность, ф. и. о., подпись)

Примечание. Строительный паспорт по данной форме составляется и
на газовой кюветы внешнего диаметра диаметром до 100 мм, при этом раздел
III «Работы и передача услуг газопровода» не заполняется.

Стр. №№ выданных		Даты	
Содержание выданных		Даты	
Содержание выданных	Должность	Подпись	Фамилия
Директор	Главный инженер		
Общий протектор	Начальник		
Получен в г.	Исполнитель		
на место			
Полученная привязка			
Конечная привязка			
Масштаб 1:100			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**ПРОТОКОЛ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ
СВАРЕННЫХ СТЫКОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ И ИЗГИБ**

На основании протокола № _____ (оригинала)

от _____ 19__ г. проведено механическое испытание со
разрыв сваренных стыков сварных _____

(фамилия, инициалы)
Испытание проводилось в лаборатории _____ образцы стыков, сваренных
из труб ГОСТ _____

(в каком направлении и какой величиной)
Разрыв произошел на _____ мм, в направлении сварки _____

№ образ- ца	Испытание на растяжение				Испы- тание на изгиб	
	Разрыв образцов на испытательном	Определение предела прочно- сти			Испы- тание на изгиб	
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Разрывная нагрузка	Предел прочности	Место разрушения	Угол загиба
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Разрывная нагрузка	Предел прочности	Место разрушения	Угол загиба

Примечания: 1. Протокол испытаний образцов составлен по результатам испытаний в отделе сварки.

2. Испытания проводились в лаборатории для проверки качества и прочности сварных соединений, полученных в процессе сварки. Для лабораторных работ использовались образцы сварных соединений, рекомендованные стандартами.

3. Результаты механических испытаний _____ стыков, сваренных в соответствии с требованиями стандарта _____

Начальник лаборатории _____ Исполнитель протокола _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

АКТ ПРИЕМКИ ГАЗОПРОВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

г. _____ 19__ г.
Комиссия, назначенная _____ в составе председателя комиссии
ггн _____
(подпись, должность, ф. и. и.)

и членов: _____
(перечислить представителей, их должности, место
работы, ф. и. и.)
рассмотрела проект и исполнительную техническую до-
кументацию на газопровод по _____
(указать длину, материал, диаметр и т. д.)
в следующем составе:

№ п/п	Наименование изучен- но	Исполн чертежа	Номера строительно- монтажных и форм	Эксперт институт

Комиссия провела также внешний осмотр элементов газопровода,
оценила качество работ и определила техническую пригодность газопровода по
следующим участкам:

№ п/п	Местонахождение газопровода	Питание. На		
		общее	среднее	высокое

Монтаж газопровода выполнен по проекту _____

(подпись)

_____ (подпись)
строительной монтажной организацией _____

Строительство начато «___» _____ 19__ г. и закончено
«___» _____ 19__ г.

Комиссия считает, что работы по строительству указанного газопровода
выполнены в соответствии с проектом и нормами и готовый _____

исполнительная техническая документация передана в уполномоченный
инспекции _____

На основании изложенного комиссия считает возможным рекомендовать
ввести в эксплуатацию и передать подрядной организацией _____
в ведение заказчика _____

Одновременно подрядной организацией _____
передается заказчику _____

исполнительно-техническая документация, перечисленная в ведомости _____

Председатель комиссии _____ (подпись)

Члены комиссии _____ (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАСПОРТ ГАЗОРЕГУЛИРУЮЩЕГО ПУНКТА
(построенного и смонтированного)

(монтажная организация)

(наименование и адрес объекта)

I. Характеристика ГРП

Максимальное давление газа в входе, МПа	Давление газа на выходе, МПа	Вид газа	Пропускная способность, м³/ч	Тип регуля- тора	Число регули- руемых входов

II. Сварочные и монтажные

Трубы

Внешний диаметр и толщина стенки, мм	Завод-изготовитель	ГОСТ	Марка стали	Номера сертификатов и даты выпуска

Электроды и присоединенный материал

Электроды: марка _____ тип _____ диаметр _____ мм
сертификат № _____ дата выпуска _____

Присоединенный проводник: марка _____ диаметр _____ мм
сертификат № _____

Правильность выполнения из сертификатов заверяет: Главный инженер ССМУ

(ф. и. о. подпись)

Примечание. Подписаны сертификаты на трубы, электроды, присоединенный материал, лабораторное заключение на битумную мастику и герметик на присоединение газорегулирующего пункта к газопроводу ССМУ и предъявлены копии на органы контроля в случае необходимости.

III. Испытание оборудования ГРП на прочность

«___» _____ г. проведено испытание оборудования и трубопроводов ГРП на прочность давлением _____ МПа с выдержкой в течение _____ ч с последующим измерением деформаций. Деформации в пределах, предусмотренных действующим стандартом при снижении давления до _____ МПа.

Дополнительные дефекты в узлах разобранной ГРП не влияют на пригодность изделия.

Производитель работ _____
(подпись, ф. и. о., должность)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., должность)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., должность)

IV. Электрооборудование в разобранном исполнении в соответствии с проектом № _____

Производитель работ _____
(подпись, ф. и. о., должность)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., должность)

V. Испытание оборудования ГРП на надежность

№ _____ IV — 7 произведено испытание оборудования в разобранном ГРП на прочность соединений оборудования. В течение _____ часов подвеша добавлен до испытательного.

Наименование испытаний следующее

Дата			Параметры испытаний				Падение давления	
Месяц	Число	Год	напряжения		буквенно-цифровой		фактически	допустимого
			H_1	H_2	B_1	B_2		
								$10\% \text{ от } H_2 + B_2$ $11a$

На основании этих данных производится испытание на прочность до отказа.

Производитель работ _____
(подпись, ф. и. о., должность)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., должность)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., должность)

VI. Заключение

Газорегуляторный пункт смонтирован и смонтирован в соответствии с проектом, разработанным _____

(подпись и печать организации)

с учетом согласованных изменений и дополнений от проекта по техническим условиям № _____ и соответствует требованиям СНиП III-Г 7-68 и «Правил безопасности в газовом хозяйстве».

Монтаж начал « _____ » _____ 19__ г.

Монтаж закончен « _____ » _____ 19__ г.

Главный инженер ССМХ _____
(ф. и. о., подпись)

Представитель газопоставителя _____
(подпись, ф. и. о., печать)

Представитель заказчика _____
(подпись, ф. и. о., печать)

Приложение 7

АКТ ПРИЕМКИ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНОГО ПУНКТА (ГРП) В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

« _____ » _____ 19__ г.

Комиссия, назначенная _____ в составе председателя комиссии _____
(подпись, должность, фамилия, имя, отчество)

и членов: _____
(подпись, должность, ф. и. о., место работы, фамилия, имя, отчество)

рассмотрела проект, технически-техническую документацию, составленную на основании работ и материалов, представленных:

№ п/п	Наименование документа	Номер чертежа	Номер формулы	Цели листов

Комиссия приняла также местный проект ГРП, оцененный качеством работ и определит техническую состоятельность ГРП по следующим элементам:

№ п/п	Элементы	Количество		Тип
		шт.	и	
1	Здание ГРП			
2	Отвеченные для отключения _____ (подпись и печать организации)			

№ п/п	Элементы	Кол-во, шт.		Тит.
		шт.	м	
3	Регуляторная установка: регуляторы предохранительные клапаны фильтры гидравлические узелники			
4	Контрольно-измерительные приборы: расходомеры в комплекте чаш- кейры			
5	Средства телекоммуникации: в т. ч.			
6	Стопительное устройство: радиаторы теплоты			
7	Средства связи: телефон			

Строительные работы ГРП выполнены по заказу

(подпись заказчика)

строительной организации _____

Срок работы по началу с _____ г. и закончен

с _____ г.

Заказчик заявляет, что качественно выполнены работы по строительству указанного газорегуляторного пункта в соответствии с проектом и нормами.

Исполнительская техническая документация находится в удовлетворительном состоянии.

На основании поданной заявки заказчик считает ГРП принятым в эксплуатацию и передающим подрядной организации _____ и ведение заказчика.

Одновременно подрядной организацией _____ передана заказчику _____ исполнительская техническая документация, перечисленная в прилагаемом акте.

Председатель комиссии _____ (подпись)

Члены комиссии _____ (подписи)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАСПОРТ ВРУТРИДОВОГО ГАЗОПРОВОДА (смонтррланного)

(подпись заказчика)

в каждом доме _____ (в пас. проекта)

I. Характеристики газопровода и газового оборудования

Объем протяженности, м	Классификация	Число установленных приборов			
		Платы газовые		проточные мощностные тепловые	ДТВ
		двух- фазные	четырех- контурные		

II. Сведения о материалах

Трубы

Наружный диаметр и толщина стенки, мм	Внешний идентификатор	ГОСТ	Марка стали	Номера сертификата и дата выпуска

Электроды и прикладной материал

Электроды марки _____ тип _____ диаметр _____

партия _____ сертификат № _____ дата выпуска _____

Прикладной материал: марка _____ диаметр _____ партия _____

сертификат № _____ дата выпуска _____

Правильность выполнения на сертификатах записей Главный инженер ССМУ _____

(Ф. И. О. подписать)

Примечание. Подписанные сертификаты на трубы, электроды и прикладные материалы полностью хранятся в лаборатории ССМУ и предъявляются комиссии или органам контроля для проверки в случае необходимости.

III. Данные о сварке стыков, сваренных на объекте

Ф. И. О. сварщика	Номер удостоверения	Классификация	Сварка стыков		Дата проведения сварочных работ	Подпись сварщика
			диаметр труб	число стыков		

Ф. И. О., должностное и прочие данные, ответственного за сварку _____

IV. Результаты испытания газопровода на прочность и плотность

1. Газопровод испытан на прочность давлением воздуха 0,2 МПа по схеме от отключающего устройства по плече от кранов на опусках и при-
борах.

2. Газопровод испытан на плотность давлением воздуха Па
с использованием газовых приборов. При испытании «.....» Па
в течение 5 мин давление упало на при давлении 0,2 МПа.

Газопровод испытание выдержал.

Промокоординатор работ
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель газовой компании
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель заказчика
(должность, ф. и. о., подпись)

V. Заключение

Газопровод смонтирован в соответствии с проектом, разработанным
(проектная организация и дата выпуска) с учетом согласо-
ванных изменений и отступлений по рабочим чертежам № и соот-
ветствует требованиям СНиП и «Правил безопасности в газовых установках».

Монтаж начал «.....» 19..... г.

Монтаж окончен «.....» 19..... г.

Промокоординатор работ
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель газовой компании
(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель заказчика
(должность, ф. и. о., подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

АКТ

ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВНУТРЕННЕГО ГАЗОВОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

г. «.....» 19..... г.

Корректинг, назначенный
в составе: председатель комиссии
(организация, должность, под-
пись)

.....
(ф. и. о.)

в составе:
(организация, должность, ф. и. о., подпись)

.....
(ф. и. о.)

расмотрев проект и исполнительно-техническую документацию на внут-
реннее газопроводное оборудование «.....»
(участок, район, область, № ра-
боты и др.)

..... в составе:
(ф. и. о.)

№ п/п	Наименование документа	Номер чертежа	Номер стрелы- ного паспорта и фирм	Число листов

Комиссия приняла также участие в осмотре системы внутреннего газоснабжения в ее элементах и определении текущую потребность в топливе и в работе газного оборудования, в составе которой установлено и смонтировано следующее основное газное оборудование, приборы автоматики, контроля и учета:

№ п/п	Наименование, краткая характеристика	Всего в системе	Заказ-работы

Монтаж контрольно-измерительных приборов по заказу

(таблица 10.1)

Строительный монтаж арматуры _____
Строительное качество: _____ 19____ г. и закончено
в _____ 19____ г.

При приеме внутреннего газного оборудования комиссией произведен подсчет для окончательных испытаний _____

Комиссия считает, что работы по монтажу оборудования внутреннего газоснабжения выполнены в соответствии с проектом и испытания: успешной _____

Положительная техническая документация, выданная _____ удостоверяет надежность системы

На основании положительной комиссии состав: внутреннее газное оборудование принято в эксплуатацию и передано на эксплуатацию _____ и решение заказчика _____

Одновременно поданы акты приема _____ прилагаются: _____ техническую _____ _____ документацию, _____ _____

Председатель комиссии _____ (подпись)

Члены комиссии _____ (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ II

А К Т **ПРОВЕРКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ** **ГАЗОБАЛЛОННОЙ УСТАНОВКИ**

Мы, нижеподписавшиеся, проверили _____ (наименование организации, эксплуатирующей газовую установку) _____

представитель заказчика _____ (подпись, ф. и. о.)

представитель монтажной организации _____ (подпись, ф. и. о.)

произвели ревизу и испытание установки, заполнив следующей картой. № _____

на прочность давлением 0,1 МПа, на плотность давлением 0,05 МПа. Среднее давление за 5 мин составило _____ Па, при давлении 250 Па. Дефектов и утечек не обнаружено.

(На основании изложенного установку принять в эксплуатацию)

« _____ » _____ 19 ____ г.

Подпись _____

Принять установку на обслуживание _____ (подпись, ф. и. о.)

Наименование эксплуатационной конторы, газопоставляющей

« _____ » _____ 19 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

_____ (наименование эксплуатационной конторы, газопоставляющей)

КАРТОЧКА **НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ БАЛЛОННУЮ УСТАНОВКУ** **СЖИЖЕННОГО ГАЗА**

Абонентский № _____

Архивный № _____

Город (наименование пункта) _____

улица _____ д. № _____ кв. № _____

Владелец здания для газоснабжения _____

« _____ » _____ 19 ____ г. (подпись уполномоченного ф. и. о. газопоставляющей)

Реквизиты _____ (подпись, ф. и. о.)

« _____ » _____ 19 ____ г. _____ (подпись)

II. Сведения о резервуарах подменной групповой установки

Подменные резервуары № _____ № _____ и № _____ изготовлены _____

(фирма-изготовитель)

Цехов заводские номера _____

Паспорта резервуаров зарегистрированы в Госгортехнадзоре

№ _____ от _____ г. заводской № _____ регистрационный

№ _____ заводской № _____ регистрационный № _____

Правильность сведений подтверждает представитель заказчика

(подпись, должность, ф. и. о. подписавшего)

III. Сведения о материалах

Трубы

№ п/п	Наружный диаметр и толщина стенки	Завод-изготовитель	ГОСТ	Марка стали	Номера сертификатов и дата выпуска

Электроды и дополнительный материал

Электроды: марка _____ тип _____ диаметр _____

партии _____ сертификаты № _____ дата выпуска _____

Прикладочная проволока: марка _____ диаметр _____

партии _____ сертификаты № _____

Правильность данных по сертификатам заверяет

Генеральный инженер СХДМУ _____

(подпись, должность)

IV. Разбивка и передача данных на крупный резервуарной установке и трассы газопровода сжиженного газа

«_____» _____ 19____ г. произведена разбивка площадки и подменной групповой резервуарной установки и трассы газопровода сжиженного газа согласно чертежу № _____ разработанному _____

(подпись, должность)

Несоответствия отступлению согласованы с проектной организацией _____ Разработку подменной групповой установки и трассы газа поручено дальнейшему производству работ под надзором _____

(подпись, должность, ф. и. о. подписавшего)

Разработку площадки подменной групповой установки и трассы газопровода и дальнейшую организацию работ поручено производить _____

(подпись, должность, ф. и. о. подписавшего)

VI. Проверка скруток работ при монтаже подземной трубной установки

1. Грунт основания скв. изучается работником СНиП

2. Проверить изоляцию и герметичность скрутки.

Проводитель работ _____
(должность, ф. и о., подпись)

Представитель газового хозяйства _____
(должность, ф. и о., подпись)

Зачем? _____
(должность, ф. и о., подпись)

VI. Проверка глубины заделки, укладки и постели газопроводов в траншеях

Примерка установлена.

1. Глубина заделки труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

2. Проверить наличие изоляции труб.

3. Проверить наличие изоляции труб.

4. Проверить наличие изоляции труб.

Проводитель работ _____
(должность, ф. и о., подпись)

Представитель газового хозяйства _____
(должность, ф. и о., подпись)

Представитель заказчика _____
(должность, ф. и о., подпись)

VII. Проверка качества изоляции

1. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

2. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

3. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

4. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

5. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

6. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

7. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

8. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

9. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

10. Проверка качества изоляции труб должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

VIII. Проверка и очистка внутренней полости разгрузочных и подземных газопроводов

Проверка и очистка внутренней полости разгрузочных и подземных газопроводов должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

Проверка и очистка внутренней полости разгрузочных и подземных газопроводов должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

Проверка и очистка внутренней полости разгрузочных и подземных газопроводов должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

Проверка и очистка внутренней полости разгрузочных и подземных газопроводов должна быть не менее 0,5 м (или 0,7 м) от верха трубы.

IX. Проверка качества газеменания подземных резервуаров

Контроль газеменания подземных резервуаров соответствует проекту. Электрическое сопротивление при дроблении битум яичко _____ Ом (при норме не более 10 Ом).

Проверку произвел представитель лаборатории _____

(должность, должность, ф. и. о., подпись)

« _____ » _____ 19 ____ г.

X. Испытание подземного газопровода на прочность

« _____ » _____ 19 ____ г. проведена пневматическое испытание на прочность давлением _____ МПа с выдержкой в течение 1 часа в последующих пневматическом и проверкой герметичности: напорных и фланцевых соединений и т.д. в течение _____ часов при снижении давления до _____ МПа.

При обнаружении дефектов и утечек не обнаружены

Производитель работ _____

(должность, ф. и. о., подпись)

Представитель газопровода _____

(должность, ф. и. о., подпись)

Зачем _____

(должность, ф. и. о., подпись)

XI. Испытание подземной групповой установки и подземного газопровода сжиженного газа на герметичность

1. « _____ » _____ 19 ____ г. специальная установка сжиженного газа, состоящая из резервуара с углекислотной арматурой и трубопроводом, обвязки, подвергнута испытанию на герметичность давлением _____ МПа.

При испытании установлен манометр № _____, класс точности _____, пределы измерения шкалы _____ МПа, проверенный и опломбированный органами Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в « _____ » октября 19 ____ г.

При испытании на прочность были испытаны все фланцевые, напорные и разъемные соединения, а также арматура резервуара и отключающие устройства.

При обесгазовании неплотности мест не обнаружены. По манометру видимого падения давления не было. Подсчитаны утечки сжиженного газа в течение _____ часов.

2. Подземный газопровод сжиженного газа испытан на прочность после засыпки на полную глубину до арматурных креплений с толщиной установившейся на нем арматурой и отключающими устройствами (до отключающего устройства) в течение _____ часов.

До начала испытаний газопровод находился под давлением воздуха в течение _____ часов для выравнивания температуры воздуха с температурой грунта.

Данные измерений и испытаний газопровода

Дата			Измерения давления, Па				Падение давления, Па	
месяц	день	часы	манометром часового		барометрического		допустимое по проекту	фактическое
			P_1	P_2	P_1	P_2		

На основании данных замеров испытание на герметичность газопровода выдержал

Промоиспытатель работает _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

Представитель газовой службы _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

XII. Проверка групповой установки

«___» _____ 19__ г. произведена проверка с тщательной тщательной проверкой резервуаров групповой установки сжиженного газа на наличие повреждений и в соответствии с требованиями к газовой безопасности.

Промоиспытатель работает _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

Выводы _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

XIII. Благоустройство площадки групповой установки

На основании проверки групповой установки произведена в соответствии с проектом. Подъездной путь к площадке подготовлен.

Ограждение площадки выполнено в соответствии с проектом и указаниями требований. Проверка безопасности в газовой безопасности.

На площадке оборудован щит с электрическим индикатором и ящик с песком согласно требованиям Государственной пожарной инспекции.

На ограждении нанесены предупредительные надписи: «Огнеопасно», «Не курить».

На площадке резервуарной установки нанесены надписи и надписи: «Пропан-бутан», а с внутренней стороны щита нанесены — предупредительные надписи: «Газовый газ» и «Газовый газ».

«___» _____ 19__ г.

Промоиспытатель работает _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

Представитель газовой службы _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

Заказчик _____
(подпись, ф. и. о., подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

А К Т

ПРИЕМКИ ПОДЗЕМНОЙ ГРУППОВОЙ РЕЗЕРВУАРНОЙ УСТАНОВКИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА И СВЯЗАННОГО С НЕЙ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА (ДО ПОТРЕБИТЕЛЯ ГАЗА) В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

«___» _____ 19__ г.

Комиссия, состоящая из _____ и состава _____
председатель комиссии _____

_____ (подпись, ф. и. о., подпись)

_____ (подпись, ф. и. о., подпись)

Итого _____ (подпись, ф. и. о., подпись)

_____ рассмотрела проект и исполнительную смету
реализации (п. 10.1)
часовую документацию на групповую резервную установку с изменением та-
чи и в соответствии с тем подписанием (подпись) _____

_____ (подпись лица, которому передан документ, М. Долгов)
и подписавший состав:

№	Документ	Комментарий	Номер строки по паспорту и фирме	Число листов

Комиссия произвела также внешний осмотр групповой установки сжи-
жения газа и резервированной с установкой газопровода и представила
техническую документацию резервированной установки к использованию

Монтаж групповой резервированной установки и газопровода сжиженного
газа выполнен по акту _____ (подпись заказчика)

строительно-монтажной организацией _____

Строительные работы «____» _____ 19__ г. в количестве
«____» _____ 19__ г.

Комиссия считает, что работы по строительству указанной установки и
газопровода выполнены в соответствии с проектом и нормами, ошибок

исполнительно-техническая документация находится в удовлетворитель-
ном состоянии.

На основании вышеизложенного, комиссия считает, что установку, установку
и газопровод сжиженного газа можно использовать и передавать в
последней документации _____
и не имеет значения _____

Комиссия _____ (подпись)
_____ (подпись) _____ (подпись), _____ (подпись)
_____ (подпись)

Председатель комиссии _____

(подпись)

Члены комиссии _____

(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Раздел I. Материалы, арматура и детали газопроводов	4
Глава 1. Трубы стальные, соединительные части, фланцы и заглушки	4
1. Трубы стальные	4
2. Соединительные части газопроводов	8
3. Фланцы и заглушки	26
Глава 2. Арматура, конденсаторы, гидрозатворы, конденсатосборники и коверы	34
1. Задвижки и краны	34
2. Уплотнительные материалы	34
3. Конденсаторы, гидрозатворы, конденсатосборники и коверы	37
Глава 3. Сварочные материалы	44
Глава 4. Изолационные материалы	48
Раздел II. Газовые приборы и оборудование	57
Глава 1. Установки для сетевого газа	53
1. Газовые бытовые плиты	55
2. Газовое оборудование предприятий общественного питания	58
3. Бытовые газовые водонагреватели	80
Глава 2. Газоберегающие устройства и регуляторы	61
Глава 3. Установки и приборы для сжиженного газа	74
1. Баллонные установки	74
2. Резервуарные установки	83
3. Установки с наземным расположением резервуаров	89
4. Установки с подземным расположением резервуаров	90
5. Регуляторы давления сжиженного газа	103
Раздел III. Машины и оборудование для сооружения газопроводов	105
Глава 1. Машины и оборудование для производства земляных работ	105
Глава 2. Машины и оборудование для вскрытия дорожных покрытий	129
Глава 3. Машины и оборудование для открытия водосточных колодезиев	132

		Стр.
Глава	4. Подъемно-транспортные машины и грузоподъемные приспособления	135
Глава	5. Сварочные машины и оборудование	141
Глава	6. Штепсельное оборудование	143
Глава	7. Машины и оборудование для испытания газопроводов	151
Глава	8. Машины и приспособления для очистки изоляции газопроводов	151
Раздел	IV. Заготовительное производство	152
Глава	1. Заготовка труб и блях	152
	1. Трубоизоляционные базы	153
	2. Трубообработочные базы	155
	3. Трубозаготовительные цеха и внутризаводских заготовок газопроводов	158
	4. Комплексные трубозаготовительные базы	160
Раздел	V. Строительно-монтажные работы при сооружении подземных газопроводов	163
Глава	1. Подготовительные работы для прокладки городских газопроводов	163
	1. Содержание подготовительных работ	163
	2. Перенесение трассы в натуру (разбивка трассы)	172
	3. Закупка труб, материалов и деталей	172
Глава	2. Правила производства земляных работ	173
	1. Грунты и их строительные свойства	173
	2. Определение размеров траншей в прямом	196
	3. Подсчет объема земляных работ	199
	4. Механизированное производство земляных работ	201
Глава	3. Производство сварочно-монтажных работ. Закупка траншей	204
	1. Общие требования к производству сварочно-монтажных работ	204
	2. Требования, предъявляемые к трубам и материалам	211
	3. Монтаж газопроводов	224
	4. Испытание газопроводов	227
	5. Изоляционные работы	230
	6. Засыпка газопроводов	238
	7. Продолжение работ в зимнее время	240
	8. Строительство и монтаж систем сооружений	244
Раздел	VI. Строительство переходов газопроводов над железными и автомобильными дорогами и улицами	248
Глава	1. Проектирование переходов	248
Глава	2. Конструкция футляров	250
	1. Футляры	250
	2. Съемный футляр	255

	Стр.
3. Опоры под газопроводы в футлярах	253
4. Изоляция футляров	264
Глава 3 Производство работ по устройству переходов под дорогами	265
1. Прокладка футляров открытым (траншейным) способом	266
2. Прокладка футляров бестраншейными способами прокатывания и продавливания	271
3. Установки для прокладки труб и футляров способом продавливания с механизированной разработкой грунта	286
4. Установки и устройства для прокладки труб и футляров способом прокатывания	290
5. Прокладка футляров способами горизонтального бурения	291
6. Монтаж рабочих трубопроводов	294
7. Технико-экономические показатели различных способов прокладки стальных футляров	296
Раздел VII. Внутридомовые газопроводы	296
Глава 1. Монтаж внутридомовых газопроводов	296
1. Подготовительные работы и установка элементов газовой разводки	296
2. Монтаж газовых сетей, работающих на сетевом газе	301
3. Испытание и сдача в эксплуатацию внутридомовых газовых сетей и приборов	305
4. Монтаж установок сжиженного газа	307
5. Монтаж газобаллонных установок	307
6. Монтаж резервуарных установок	313
Раздел VIII. Организация строительства подземных газопроводов	315
Глава 1. Основы проектирования	315
1. Основные принципы лоточного строительства	315
2. Проектирование лоточной прокладки подземных газопроводов	318
Приложения	330
1. Ордер на производство работ по прокладке лоточных подземных газопроводов	330
2. Справочный паспорт подземного газопровода (смонтированного)	336
3. Лабораторные заключения о качестве сварных швов	340
4. Схема сварных стыков газопроводов	340
5. Протокол механических испытаний образцов сваренных стыков на растяжение и изгиб	341
6. Акт приемки газопровода в эксплуатацию	342
7. Строительный паспорт газорегуляторного пункта	343
8. Акт приемки газорегуляторного пункта (ГРП) в эксплуатацию	345

9. Строительный паспорт внутридомового газопровода (монтированного)	346
10. Акт приемки и эксплуатации внутридомового газопровода	348
11. Акт приемки и эксплуатации индивидуальной газобаллонной установки	350
12. Карточка на индивидуальную баллонную установку сжиженного газа	350
13. Строительный паспорт подземной групповой резервуарной установки и подземного газопровода сжиженного газа	351
14. Акт приемки подземной групповой резервуарной установки сжиженного газа и связанного с ней подземного газопровода (для потребителя газа) и эксплуатацию	355

Анатолий Петрович Шальнов
 Борис Григорьевич Крайнев
 Газарият Ефимович Лавров
 Борис Прокофьевич Цукотский
 Евгений Александрович Селезнев

Справочник строителя городских систем газоснабжения

Редакция литературы по жилищно-коммунальному хозяйству

Зав. редакцией М. К. Селезнев

Редактор В. А. Чокоричев

Мл. редактор Т. Г. Баракцеева

Всесоюзное оформление Художник В. М. Абрамова

Технический редактор М. Я. Павлова

Корректоры Л. Л. Чудекова, В. А. Степанова

Сдано в набор 12.XII 1975 г.

Подписано к печати 15.IV 1976 г.

Т 36141. Формат 84X106 мм

Бумага типографская № 2

16,8 усл. печ. л. (уч. изд. 23,12 л.)

Тираж 30 000 экз. Изд. № 55. 4000

Заказ 791. Цена 1 р. 37 к.

Среднеизд.

10006, Москва, Калужская, 21а

Подольские типографии

Союздизтиграфпрес

по делам издательств, полиграфии

и книжной торговли

г. Подольск, ул. Кирова, 25