СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1.АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	7
1.1 Характеристика организации АО " Газпром газорапределение Север" филиал в ХМАО-Югре	7
1.2. Технологический расчёт газопровода	8
2.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТВОДА ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГАЗОПРОВОДА	16
2.1. Подготовительные работы	16
2.2. Сварочные работы	22
2.3. Погрузочно-разгрузочные работы	23
2.4. Земляные работы	23
2.5. Монтаж трубопровода	26
2.6. Изоляционно-укладочные работы	27
2.6.1. Общие положения	27
2.6.2. Расчёт параметров подъёма трубопровода трубоукладчиками	28
2.7. Строительство переходов через естественные и искусственные препятствия	30
2.8 Переход через автомобильную дорогу	31
3. ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОТВОДА ОТ КОРРОЗИИ	33
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТВОДА ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГАЗОПРОВОДА	35
4.1. Общие вопросы	35
4.2. Расчет объемов выполнения работ	36
4.3. Календарное планирование	38
4.4. Расчет стройгенплана	47
5. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА	55
5.1. Воздействие строительства газопроводов на почвенно-растительный покров и рельеф местности	55
5.2. Мероприятия по охране растительного и животного мира	56

5.3. Ответственность административно-технического персонала и рабочих за пожарную безопасность 58
5.4. Требования безопасности при проведении земляных работ 60
5.5. Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных
работ 65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 71
72

ВВЕДЕНИЕ

Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа составляющая часть системы снабжения промышленности, энергетики, транспорта и населения топливом и сырьем. Он является одним из дешевых видов транспорта, обеспечивая энергетическую безопасность страны и в то же время позволяет существенно разгрузить железнодорожный транспорт для перевозок других важных для народного хозяйства грузов.

Магистральный трубопроводный транспорт — важнейшая и неогьемлемая составляющая топливно-энергетического комплекса России. На территории РФ создана разветвленная сеть магистральных газопроводов, нефтепроводов и продуктопроводов. Протяженность магистральных трубопроводов в России превысила 225 тыс.км, в том числе газопроводных магистралей — более 155 тыс, км, нефтепроводных — 50 тыс, км, нефтепродуктопроводных — 20 тыс, км.

С помощью магистрального трубопроводного транспорта перемещается 100 % добываемого природного газа, 99 % добываемой нефти, более 50 % производимой продукции нефтепереработки.

Степень надежности трубопроводов во многом определяет стабильность обеспечения регионов России важнейшими топливно-энергетическими ресурсами. Одним из путей решения проблемы повышения надежности газонефтепроводов является использование новых эффективных научно обоснованных технологий строительства и ремонта трубопроводных систем.

В данный момент газовая промышленность является неразрывной частью единой энергетической системы. Производство, транспорт и потребление энергии тесно связаны между собой и образуют единую взаимосвязанную систему. Это предопределяет необходимость обеспечения высокой надёжности функционирования всех звеньев этой системы. Как известно, потребление газа характеризуется переменным во времени режимом. Система газоснабжения должна обеспечить в любой момент подачу голубого топлива в необходимом количестве в условиях переменных нагрузок газопотребления. Только разветвлённая сеть газопроводов

может обеспечить надёжное бесперебойное снабжение всех отраслей народного хозяйства и населения необходимым количеством газа.

В этих условиях актуальным вопросом становится строительство отвода от действующего газопровода.

1.АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Характеристика организации АО " Газпром газорапределение Север" филиал в ХМАО-Югре

Открытое акционерное общество «Газпром» - один из важнейших участников мировых энергетических рынков, способных внести значительный вклад в их стабилизацию и обеспечение глобальной энергетической безопасности, что является одной из основных составляющих стратегии его развития.

В мировом рейтинге нефтегазовых компаний «Газпром» занимает первое место по добыче природного газа. По объемам добычи и переработки нефти «Газпром» входит в число пяти крупнейших российских нефтяных компаний и в число двадцати мировых лидеров нефтяного бизнеса.

Термин ОАО «Газпром» относится к головной компании Группы Газпром - Открытому акционерному обществу «Газпром». Под Группой Газпром, Группой или Газпромом следует понимать совокупность компаний, состоящую из ОАО «Газпром» и его дочерних обществ. Аналогично под терминами Группа Газпром нефть и Газпром нефть подразумевается ОАО «Газпром нефть» и его дочерние общества, под термином Газпром экспорт - ООО «Газпром экспорт» и его дочерние общества, под термином Сибур Холдинг - ОАО «Сибур Холдинг» и его дочерние общества.

Роль Группы на мировых энергетических рынках не ограничивается ее экспортным потенциалом и репутацией надежного и стабильного поставщика энергоресурсов. Специфика «Газпрома» заключается в том, что он одновременно является и производителем, и поставщиком энергоресурсов, располагая мощной ресурсной базой и разветвленной газотранспортной инфраструктурой. Благодаря географическому положению России у «Газпрома» есть возможность стать энергетическим мостом между рынками Европы и Азии, осуществляя поставки собственного газа и оказывая услуги по транзиту газа других производителей.

«Газпром» может выступить связующим звеном между поставщиками и потребителями углеводородного сырья не только европейского, но и азиатского рынков, способен учитывать мнения всех заинтересованных сторон, содействовать поиску баланса интересов участников глобального энергетического взаимодействия.

Группа «Газпром» имеет достаточно сложную и широкую организационную структуру. Ее головной центр располагается по адресу Российская Федерация,

117997, г. Москва, ул. Наметкина, д.16., тогда как дочерние и зависимые общества разбросаны по всей территории России, включая зарубежные страны. Общее число этих компаний с различным долевым участием ОАО «Газпром» превышает 150 единиц, поэтому в данной работе будет приведен лишь перечень тех организаций, где долевое участие составляет 100 %.

В данной работе будет рассмотрено АО " Газпром газорапределение Север" филиал в ХМАО-Югре.

1.2Технологический расчёт газопровода

Для сооружения газопровода будут использованы горячеплавленные, термически упрочненные трубы, изготовленные из нормализованно-улучшенной низколегированной стали, прокатанной по регулируемому режиму. С учетом принятых проектных решений, действующих нормативных документов, рекомендаций по применению труб в газовой промышленности, номенклатуры изготовляемых труб для строительства линейной части газопровода проектом рекомендуются следующие трубы:

530х8 мм по ТУ 14-3-1573-99

Трубы изготавливаются из спокойной низколегированной стали, выплавленной в мартеновских печах. Металл прокатывается по технологии регулирования температуры и обжатия.

Трубы соединяются в нитку с помощью сварки. Методы и технология сварки устанавливаются требованиями ВСН 006-89. Объемы и способы контроля качества сварных соединений устанавливаются в зависимости от категории участков газопровода в соответствии с требованиями СП III-42-80, ВСН 006-88 и ВСН 012-88.

В качестве запорной арматуры на линейной части газопровода, включая переходы через крупные водные преграды в проекте приняты стальные равно проходные краны с концами под приварку, для подземной установки, оснащенные пневмоприводом, местной и дистанционной системами управления. Арматура Ду 500 для линейных кранов поставляется в комплекте с автоматами аварийного закрытия крана (АЗК). Охранные краны, устанавливаемые на расстоянии 1000 м до и после узлов подключений управляются дистанционно и АЗК не оснащаются. Проектом предусмотрена безколодезная установка всех кранов с выводом на поверхность земли, с устройством ограды и площадки для обслуживания.

Газопровод-отвод:

проектная производительность 1,5 млрд. $м^3$/год;

По составу газа и параметрам составляющих его компонентов определяем молекулярную массу газа $\mathbf{M_Г}$, критическое давление $\mathbf{P_{КР}}$ и критическую температуру $\mathbf{T_{КР}}$.

Таблица 1.1 Основные параметры газа.

Компоненты	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H10	C_5H_{12}	CO_2	N_2
Молекулярная масса $M_{Г,}$кг/ Кмоль	16,04	30,07	44,09	58,12	72,15	44,01	28,02
Критическое давление $P_{КР}$, МПа	4,52	4,88	4,34	3,75	3,29	7,28	3,35
Критическая температура $T_{КР}$	190,6	305,75	370	425,7	460,9	304,26	126,26

1.Молекулярная масса газа.

$$M_Г = \sum V_I \cdot M_I \qquad (1.1)$$

где - V_I, M_I – соответственно объемная концентрация и молекулярная масса i- го компонента формула (1.1)

$M_Г$=(84,4·16,04+5,2·30,07+1,3·44,09+0,43·58,12+0,15·72,15+0,18·44,01+ +8,2·28,02) ·0,01 = 16,504 кг/Кмоль.

2.Критическое давление газа.

$$P_{КР} = \sum V_I \cdot P_{КР\,i}\, M_I \qquad (1.2)$$

$P_{КР}$=(84,4·4,52 + 5,2·4,88 + 1,3·4,34+ 0,43·3,75+0,15·3,29+0,18·7,28+8,2·3,35) · ·0,01=4,43 МПа.

3.Критическая температура газа:

$$T_{КР} = \sum V_I \cdot T_{КР\,i}\, M_I \qquad (1.3)$$

$$T_{КР}=(84.4\cdot190,6+5.2\cdot305,75+1.3\cdot370+0.43\cdot425.7+0.15\cdot460.9+$$
$$+0.18\cdot304,26+8.2\cdot126,26)\cdot 0,01= 195\ К$$

4. Газовая постоянная:

$$R = R / M_Г \qquad (1.4)$$

R - универсальная газовая постоянная,

$$R = 8134,3/16,504= 503,76\ Дж/кг\cdot К$$

5.Относительная плотность газа по воздуху.

$$\Delta = M_Г / M_В \qquad (1.5)$$

$M_В$ – молекулярная масса воздуха,

$$\Delta = 16,504 / 28,97 = 0,57$$

6. Расчетный расход:

$$Q = \frac{Q_Г}{365\cdot K_{НД}\cdot K_{ЭТ}\cdot K_{РО}} \qquad (1.6)$$

где $Q_Г$ – годовая производительность газопровода,

$Q_Г = 600$ млн.м^3/год

$K_{НД}$ – относительный показатель надежности газопровода, учитывающий снижение его пропускной способности из-за аварийных ситуаций [стр.72, (экспл. МГ)] ;

$K_{НД} = 0,95$

$K_{НХ}$ – коэффициент нархоз резерва на 10 лет,

$K_{НХ} = 0,97$

$K_{РН}$ – коэффициент регулирования неравномерности газоснабжения потребителей,

$K_{РН} = 0,9$.

Расчетный расход:

$$Q = \frac{600\cdot10^6}{365\cdot0.95\cdot0.97\cdot0.9} = 1,98 \text{ млн.м}^3/\text{сут}$$

Определение толщины стенки трубы

Параметры в точке подключения отвода от газопровода:

P=5,4 Мпа

T=280,6 К

Q=600 млн.м^3/год, (1,98·10^{6}м^3/сут)

По заданной годовой производительности и рабочему давлению выбираем диаметр газопровода 530 мм [6].

Механический расчет газопровода сводится к определению толщины стенки трубы и проверки прочности газопровода. Методика определения толщины стенки МГ основана на принципе предельных состояний. За предельное состояние, при котором трубопровод перестает удовлетворять предъявляемым к нему требованиям , принимается состояние разрушения. Поэтому расчетное сопротивление определяется исходя из временного сопротивления материала труб(предела прочности).

Согласно СП 2.05.06-85 толщина стенки трубы:

$$\delta = \frac{n \cdot P \cdot Д_H}{2 \cdot (R_1 + n \cdot P)}; \qquad (1.7)$$

где n – коэффициент надежности по внутреннему рабочему давлению в газопроводе; $n = 1,1$

P – рабочее давление в газопроводе; МПа;

$Д_H$ – наружный диаметр трубы, $Д_H = 53$см;

R_1 – расчетное сопротивление растяжению;

Определяем расчётные сопротивления растяжению по формуле :

$$R_1 = \frac{R_1^н \cdot m}{K_1 \cdot K_н}, \qquad (1.8)$$

где $R_1^н =$ 490,5Мпа – нормативное сопротивление растяжению,

m =0,75-коэффициент условий работы газопровода;

K_1=1,55-коэффициент надёжности по материалу;

$K_н$=1-коэффициент надёжности по назначению.

$$R_1 = \frac{490,5 \cdot 0,75}{1,55 \cdot 1} = 237,34\ МПа$$

Толщину стенки найдём по формуле:

$$\delta = \frac{n \cdot p \cdot D_н}{2(R_1 + n \cdot p)}, \qquad (1.9)$$

где n =1,1 – коэффициент надёжности по нагрузкам,

p =5,4Мпа – рабочее давление,

$D_н$=53см – наружный диаметр газопровода.

$$\delta = \frac{1{,}1 \cdot 5.4 \cdot 53}{2(237{,}34 + 1{,}1 \cdot 5.4)} = 0{,}65\,см = 8\,мм$$

Внутренний диаметр газопровода:

$$D_{вн} = D_н - 2 * \delta, \qquad (1.10)$$

$$D_{вн} = 530 - 2 \cdot 8 = 514\,мм.$$

Проверка прочности газопровода

Проверка на прочность подземного газопровода в продольном направлении.

Прочность подземных газопроводов проверяется исходя из условия:

$$|\sigma_{ПР} N| \le \psi_2 \cdot R_1 \qquad (1.11)$$

где $\sigma_{ПР} N$ – продольное осевое напряжение от расчетных нагрузок;

ψ_2 – коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла трубы.

При растягивающих продольных напряжениях:

если $\sigma_{ПР} N \ge 0$, то $\Psi_2 = 1$

При сжимающих продольных напряжениях:

если $\sigma_{ПР} N < 0$, то

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0{,}75 \cdot \left(\frac{\sigma_{КЦ}}{R_1}\right)^2} - 0{,}5 \cdot \frac{\sigma_{КЦ}}{R_1} \qquad (1.12)$$

$$\sigma_{ПР} N = -L \cdot E \cdot \Delta t + \frac{M \cdot n \cdot P \cdot Д_{ВН}}{2 \cdot \delta} \qquad (1.13)$$

где L – коэффициент линейного расширения металла трубы, $L = 12 \cdot 10^{-6}$ град$^{-1}$ [с. 179, (5)]

E – параметр упругости (модуль Юнга), $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа

Δt – расчетный температурный перепад, $\Delta t = 40$°С

M – коэффициент Пуассона, $M = 0{,}3$

$Д_{ВН}$ – внутренний диаметр газопровода;

δ – толщина стенки трубы;

$$\sigma_{ПР} N = -12 \cdot 10^{-6} \cdot 2{,}1 \cdot 10^5 \cdot 40 + \frac{0{,}3 \cdot 1{,}1 \cdot 5{,}4 \cdot 10^6 \cdot 530}{2 \cdot 8} = 59{,}02 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{ПР} N \ge 0 \Rightarrow \psi_2 = 1$$

Тогда условие прочности принимает вид:

$$\sigma_{ПР} N \le R_1$$

$$\sigma_{ПР} N = 59,02 < R_1 = 359,45$$

Условие прочности выполняется.

Проверка предотвращения недопустимых пластических деформаций подземного газопровода.

Проверку необходимо производить при условии:

$$\sigma_{КЦ}^{H} \le \frac{m}{0,9 \cdot K_H} \cdot R_2^H; \quad (1.14)$$

где $\sigma_{КЦ}^{H}$ - кольцевые напряжения от рабочего давления, МПа;

$$\sigma_{КЦ}^{H} = \frac{P \cdot Д_{ВН}}{2 \cdot \delta} = \frac{5,4 \cdot 10^6 \cdot 530}{2 \cdot 8} = 179 \ МПа;$$

где $R_2^H = \sigma_т^{MIN} = 461$ МПа [6];

$\sigma_т$ - предел текучести, МПа;

$$179 \le \frac{0,9 \cdot 461}{0,9 \cdot 1,1} = 419,1$$

Условие выполняется.

Рассчитаем параметры перекачки.

Температурный режим:

$$\alpha = \frac{62,6 * K * Д_н}{Q_{сут} * 10^6 * \Delta * C_p} \quad (1.15)$$

где K - коэффициент теплоотдачи от газа в грунт, K=1740Вт/м^2*К,

C_p - удельная теплоёмкость газа, C_p=2512,2,

$Д_н$ - наружный диаметр трубопровода.

$$\alpha = \frac{62,6 \cdot 1740 \cdot 0,53}{1,98 \cdot 10^6 \cdot 0,57 \cdot 2512,2} = 2,04 \cdot 10^{-5},$$

$$\alpha L = 2,04 \cdot 10^{-5} \cdot 22300 = 0,456,$$

$$t_{ср} = t_{гр} + \frac{t_н - t_{гр}}{\alpha L}\left(1 - e^{-\alpha L}\right) \quad (1.16)$$

$$t_{ср}=272+\left(\frac{280.6-272}{0,456}\right)\cdot\left(1-e^{-0,456}\right)=278,92\,K$$

Определим температуру в конечной точке участка:

$$t_к=t_{гр}+\left(t_н-t_{гр}\right)*e^{-\alpha l}, \quad (1.17)$$

$$t_к=272+\left(280.6-272\right)\cdot e^{-0,456}=277,45\,K$$

Определим коэффициент сжимаемости газа:

$$z=1-0,4273\,P_{пр}*T_{пр^{-3,668}}, \quad (1.18)$$

где $P_{пр}$ - приведённое давление газовой смеси в газопроводе, Мпа,

$T_{пр}$ - приведённая температура газовой смеси, К.

$$P_{пр}=\frac{P_p}{P_{кр}}, \qquad T_{пр}=\frac{T_p}{T_{кр}}, \quad (1.19)$$

где P_p, T_p - рабочие давление и температура,

$P_{кр}=\sum \vartheta_i * P_{кpi}$,

$T_{кр}=\sum \vartheta_i * T_{кpi}$,

где $P_{кр}-$ критическое давление смеси газов, Мпа,

$T_{кр}-$ критическая температура смеси газов, К,

$P_{кpi}-$ критическое давление i-го компонента смеси, Мпа,

$T_{кpi}-$ критическая температура i-го компонента смеси, К,

$P_{кр}=\left(84,4\cdot 4,52+5,2\cdot 4,88+1,3\cdot 4,34+0,43\cdot 3,75+0,15\cdot 3,29+0,18\cdot 7,28+8,2\cdot 3,35\right)\cdot 0,01=$
$=4,43\ МПа$

$T_{кр}=¿\left(84.4\cdot 190,6+5.2\cdot 305,75+1.3\cdot 370+0.43\cdot 425.7+0.15\cdot 460.9++0.18\cdot 304,26+\right.$
$\left.+8.2\cdot 126,26\right)\ 0,01=195\ K$,

$P_{пр}=\frac{5,4}{4,43}=1,22$,

$T_{пр}=\frac{295}{195}=1,51$.

$z=1-0,4273*1,22*1,51^{-3,668}=0,89$

Давления:

Определим режим течения газа:

$$\mathrm{Re}_{пер}=11*\left(\frac{2K_э}{Д_{вн}}\right)^{-1,5}, \quad (1.20)$$

где $K_э=0,03$ - коэффициент шероховатости труб,

$Д_{вн}$ - внутренний диаметр труб, мм.

$$\mathrm{Re}_{пер}=11\cdot\left(\frac{2\cdot 0,03}{514}\right)^{-1,5}=8721888,$$

Фактическое значение числа Re:

$$\mathrm{Re}=17,75*10^3*\frac{Q*\Delta}{Д_{вн}*\eta}, \quad (1.21)$$

где η - коэффициент динамической вязкости газа, η=10,6*10^{-7}.

$$\mathrm{Re}=17,75\cdot 10^3\cdot\frac{0,38\cdot 0,57}{514\cdot 10,6\cdot 10^{-7}}=15181469$$

Re>Re$_{пер}$, т.о, режим движения квадратичный.

Коэффициент гидравлического трения:

$$\lambda=0,067*\left(\frac{2K_э}{Д_{вн}}\right)^{0,2}, \quad (1.22)$$

$$\lambda=0,067\cdot\left(\frac{2\cdot 0,03}{514}\right)^{0,2}=0,010,$$

Для учёта падения давления в местных сопротивлениях полученное значение коэффициента гидравлического трения увеличиваем на 5%:

$$\lambda_{расч}=1,05\cdot\lambda=1,05\cdot 0,010=0,010,$$

$$P_K=\sqrt{P_H^2-\frac{\lambda\cdot Z\cdot T_{CP}\cdot\Delta\cdot L\cdot Q^2}{(3,326\cdot 10^{-6})^2\cdot Д^5}}; \quad (1.23)$$

$$P_K=\sqrt{4,36^2-\frac{0,0105\cdot 0,89\cdot 287,1\cdot 0,57\cdot 22.3\cdot 1,98^2}{(3,326\cdot 10^{-6})^2\cdot 514^5}}=4,31$$

$$P_{ср}=\frac{2}{3}\cdot\left(4.36+\frac{4,31^2}{4.36+4.31}\right)=4,33\ МПа$$

2. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТВОДА ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГАЗОПРОВОДА

2.1. Подготовительные работы

При прокладке ось трубопровода должна совпадать с вертикальной плоскостью, проходящей через ось строительной полосы, делящей ширину самой полосы на две части соотношением примерно как 3:2 [14].

Так как в отношении отводимой ширины полосы земли не учитывается направление хода линейных строительных потоков (по ходу транспортируемого продукта или навстречу ему), принимаем следующее:

Таблица 2.1 Соответствие в отношении отводимой ширины полосы

Диаметр трубопровода, мм	Ширина полосы земли для одного подземного трубопровода, м	
	На землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства и землях государственного лесного фонда	На землях сельскохозяйственного назначения (при снятии и восстановлении плодородного слоя)
До 426 включительно	20	28
Более 426 до 720 включительно	23	33
Более 720 до 1020 включительно	28	39
Более 1020до 1220 включительно	30	42
Более 1220 до 1420 включительно	32	45

Примечание: Таблица соответствует [14].

Во всех случаях прокладки газопровода вначале должна быть определена и закреплена знаками полоса укладки трубопровода или полоса рытья траншеи, и

только затем следует определять другие полосы по ширине полосы строительства – отвала грунта, размещения нитки (плети), работы бульдозера и т.д.

Горизонтальные углы поворотов газопровода разбиваются:

- при будущей разработке траншеи одноковшовыми экскаваторами – по ходу восстановления и фиксирования оси трассы,
- при будущей разработке траншеи роторными экскаваторами – после планировки микрорельефа строительной полосы.

Пересечение трассы газопровода подземными сооружениями и коммуникациями фиксируются специальными знаками, которые устанавливаются на его оси. Пикетажные знаки по всей длине газопровода устанавливаются через 100 м.

Знаки, фиксирующие изменения в направлении газопровода, рекомендуется устанавливать высотою не менее 2.0 м. Это относится и к километровым знакам и точкам, где газопровод изменяет свои конструкционные характеристики (толщину стенки, диаметр, марку стали труб, тип или конструкцию изоляционного покрытия, глубину заложения)[16].

Разбивку и фиксирование оси прокладки линий связи (кабеля) столбами следует производить после засыпки газопровода.

При подготовке работ учитываются условия:

- технология прокладки (с бровки траншеи; методом сплава по траншее, заполненной водой; методом протаскивания по траншее);
- сезон строительства трубопровода (летний/зимний сезон).

Подготовка строительной полосы в условиях болот при прокладке трубопровода с бровки траншеи при неразложившемся торфе (или частично разложившемся), в любой сезон требует сооружения временной технологической дороги (лежневого типа) для работы сварочно-монтажных бригад и прохода изоляционно-укладочной колонны.

Подготовка строительной полосы в условиях болот при прокладке трубопровода с бровки траншеи при полностью разложившемся торфе в зимнее время обеспечивается сооружением временной технологической дороги путём промораживания болотного грунта при неоднократном его проходе-проминании последовательно: трелёвочным трактором, болотным трактором, трактором на одинарном ходу, трубоукладчиком.

Подготовка строительной полосы в условиях болот при прокладке трубопровода методом сплава или протаскивания (летний сезон работ) обеспечивается

созданием на берегу болота монтажно-сварочно-изоляционной базы и устройством прохода по болоту экскаватора на болотном ходу или экскаватора на сланях.

Планировка строительной полосы включает в себя срезку косогоров и бугров, склонов оврагов и балок с одновременной подсыпкой низинных мест местным или привозным грунтом и планировку микрорельефа с геодезическим контролем на полосе рытья траншеи, благодаря которой обеспечивается профиль траншеи, соответствующий упругому изгибу газопровода при его укладке.

Планировку строительной полосы выполняют бульдозером ДЗ-4С.

Расчистка строительной полосы от леса.

Следует различать расчистку строительной полосы от леса в летнее и зимнее время.

В летнее время расчистка производиться специализированной бригадой, которая выполняет взаимосвязанные, но технологически разнородные виды работ, охватывающие весь производственный процесс. Бригада делится на звенья, которые выполняют следующие виды работ:

- разбивку строительной полосы (засечками на деревьях);
- уборку зависших деревьев и крон;
- уборку мелколесья (до 15 см по комлю) и кустарника;
- валку крупных деревьев;
- устройство разделочных площадок;
- устройство трелевочного волока;
- обрубку и уборку сучьев;
- трелевку хлыстов;
- разделку хлыстов на сортамент;
- складирование (вывозку) древесины;
- пакетирование порубочных остатков на переработку;
- корчёвку пней (бульдозерами, корчевателями) и их уборку;
- планировку строительной полосы;
- использование порубочных остатков (например, для строительства временных дорог).

При выполнении работ по расчистке строительной полосы от леса следует руководствоваться данными по ориентировочным объёмам работ, соответствующим лесу средней крупности (средний объём хлыста 0.55 м^3, пня – 0.3 м^3), приведенным в таблицах на 1 км полосы [14].

Таблица. 2.2. Среднее количество деревьев

Характеристика леса	Среднее количество деревьев.				
	Ширина строительной полосы, м				
	20	23	28	30	32
Густой	1040	1196	1456	1560	1820
Средней густоты	680	782	952	1020	1190
Редкий	320	368	448	480	500

Таблица. 2.3. Объём древесины

Характеристика леса	Объём древесины, $м^3$				
	Ширина строительной полосы, м				
	20	23	28	30	332
Густой	572	658	800	858	1100
Средней густоты	374	430	524	561	6654
Редкий	176	202	246	264	3308

Таблица. 2.4. Объём пней

Характеристика леса	Объём пней, $м^3$				
	Ширина строительной полосы, м				
	20	23	28	30	32
Густой	312	359	437	480	546
Средней густоты	204	235	285	306	357
Редкий	96	110	134	144	168

Места сжигания и захоронения (закапывания) порубочных остатков при расчистке трассы от леса, если остатки не могут быть использованы, должны определяться с учётом противопожарной и экологической безопасности (исключение распространения огня, образования промоин и просадки грунта в захоронении).

Расчистка строительной полосы от леса в зимнее время производиться аналогичной по составу бригадой, но в два этапа.

На первом этапе расчищается лишь часть строительной полосы по её ширине, а именно полоса работы транспортных средств, полосы работы сварочно-монтажных бригад и изоляционно-укладочной колонны, полоса выкладки плетей или основной нитки трубопровода. При необходимости, деревья, которые могут

оказаться в непосредственной близости к сваренной плети или сплошной нитки трубопровода, должны быть спилены с оставлением пней высотой 1.0 – 1.2 м.

На втором этапе строительная полоса расчищается от леса на всю ширину.

Поэтапный метод расчистки от леса строительной полосы в зимнее время позволяет предохранить полосу рытья траншеи от промерзания, а разработку траншеи вести, как и в летнее время.

Для вывозки хлыстов в сплошной нитке трубопровода оставляются технологические разрывы через 2.0 – 2.5 км один от другого.

Расчистка строительной полосы от леса ведётся поточным методом, обеспечивающем непрерывность производства работ специализированными механизированными звеньями при строго определённых размерах захваток в установленной технологической последовательности.

Фронт работ специализированной бригады определяется густотой и крупностью леса, грунтовыми, погодными и другими условиями и характеристикой средств механизации (лесоповалочные, пакетопогрузочные, трелевочные машины, бензомотопилы, сучкорезные машинки и др.) и может колебаться от 150 до 300 м с учётом требований техники безопасности.

Выделяют следующие виды дорог, прокладываемых при строительстве трубопровода [14]:

- Вдольтрассовые. Предназначены для осуществления перевозок по трассе строящегося газопровода. Проходят как по полосе строительства, так и в непосредственной близости от нее. Основные транспортируемые грузы: трубы, оборудование, строительная и специальная техника. Являются основными для перевозки людей, ГСМ, межобъектной связи и т.п.
- Подъездные дороги. Являются основными связующими для пунктов назначения или перевалки строительных грузов с трубосварочными и другими базами, жилыми полевыми городками и непосредственно трассой газопровода (с выходом на вдольтрассовые дороги). Связывают трассу с карьерами песка, щебня, сырьевыми базами и др.
- Технологические дороги. Сооружаются и используются для производственного прохождения механизированных колонн и бригад. Переходы от технологических дорог к вдольтрассовым включаются в состав технологических.

В отличие от постоянных дорог, срок эксплуатации которых без ремонта превышает 5-7 лет, временные дороги эксплуатируются в течении подготовки к строительству и всего срока строительства газопровода.

Наиболее практичные конструкции временных дорог, учитывающие нагрузку тяжёлой строительной техники – лежневые дороги различных типов.

Все дороги должны сооружаться с соблюдением определённых параметров:

- Ширина проезжей части и полотна.
- Пропускная способность дороги.
- Краевые устройства дороги.
- Поперечные уклоны участков дороги,
- Ускоренное движение пневмоколёсного транспорта.
- Инерционное преодоление подъёмов.
- Наибольшие продольные уклоны, учитывающие перевозки секций труб (длиной до 36 м).
- Радиусы кривых в плане.
- Виражи.
- Мосты и трубы.
- Прохождение гусеничного транспорта.
- Прохождение специального (вездеходного) транспорта.

По продолжительности эксплуатации, грузонапряженности и расположению на местности, все дороги можно подразделить на:

- Регулярные (используются в течение двух и более сезонов)
- Разового пользования (для разового прохождения транспорта)
- Сухопутные (прокладываются на грунтовом основании)
- Ледовые (устраиваются методом намораживания на заснеженную поверхность земли – снеголедовые – или на лед – ледовые дороги)
- Дороги с предварительно промороженным основанием (для продления периода их эксплуатации в весеннее и даже частично в летнее время)
- Автомобильные, тракторные, автотракторные (то есть смешанного использования транспорта) – по назначению.

2.2. Сварочные работы

Сварку стыков труб осуществлять с использованием наружного центратора ЦЗ-53 для труб 530.

Для электросварки стыков труб используются сварочные агрегаты АЭП-52, АС-81, СА-2х250.

При подготовке труб к сборке необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности торцов и прилегающих к ним поверхностей труб, соединительных деталей и арматуры. При этом изделия не должны иметь недопустимых дефектов и отклонений от геометрических параметров, регламентированных ТУ на поставку;
- очистить внутреннюю полость от попавшего внутрь грунта, грязи;
- зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним поверхность трубы на ширину не менее 10 мм;
- произвести предварительный подогрев концов труб в соответствии с ВСН 006-89.

Сборку и сварку стыков трубопроводов в непрерывную нитку выполнять согласно ВСН 006-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Сварка» и СП Ш-42 «Магистральные трубопроводы».

Все сварные стыки трубопровода подвергаются 100% контролю рентгеновским способом независимо от категории участка газопровода.

Последовательность выполнения работ:

1. Подготовка и обработка торцов труб.

Перед сборкой труб в трехтрубные секции необходимо:

-очистить внутренние полости от возможных загрязнений;

-выправить деформированные концы труб;

-обработать торцы труб.

Обработка торцов труб производится на линии 1 станками СПК - 141А

Внутреннюю поверхность труб зачистить на ширину не менее 15 мм.

2. Сборка и двухсторонняя автоматическая сварка.

-Сборка и двухсторонняя автоматическая сварка производится на линни 2.

-Сборка выполняется на внутреннем центраторе с зазором 0 - 1,0 мм.

-Наружняя сварка первого слоя шва производится сварочной головкой ГДФ1001УЗ под слоем флюса АН-47 сварочной проволокой диаметром 3 мм.

-Сварка второго слоя и подварка шва изнутри производится одновременно.

-Сборка второго слоя осуществляется теми же сварочными материалами, которые применялись для сборки первого слоя. Подварка производится сварочной головкой СГФ - 1001 под слоем флюса АН-47 сварочной проволокой.

Сваренные секции поступают на стенд контроля качества.

После контроля стыков, секции краном-трубоукладчиком укладываются в штабель или грузятся на плетевозы.

2.3 Погрузочно-разгрузочные работы

Использование для погрузочно-разгрузочных работ захвата из стального каната типа "удавка" недопустимо, поскольку это может привести к порче материала труб и к высокому проценту брака.

В качестве грузозахваточного приспособления используется траверса МЗЛМК и трубчатая траверса с автоматической расстроповкой. Использование траверсы рекомендуется на всех этапах погрузочно-разгрузочных работ.

Траверсы представляют собой несущую раму, на концах которой подвешиваются два или четыре стропа с крюками. Сама траверса при помощи серьги подвешивается на крюк грузоподъемного механизма. Для предохранения торцов труб от повреждений, крюки снабжены дополнительными капроновыми вставками.

На траверсе МЗЛМК для полного обеспечения сохранности материала труб и сварных стыков внешние поверхности крюков и стропы на расстоянии 200 мм покрыты полиуретаном.

2.4. Земляные работы

Земляные работы в нормальных условиях – это работы, связанные с рытьем траншеи для укладки трубопровода. При рытье траншеи необходимо соблюдать следующие важнейшие условия: профиль траншеи, углы поворота и радиусы кривизны ее в плане должны выдерживаться в полном соответствии с проектным. Если фактический профиль не соответствует проектному, то это приводит, как правило, к появлению в трубопроводе дополнительных изгибающих моментов и, соответственно, дополнительных к расчетным напряжениям. Невыполнение этого условия приводит к тому, что трубопровод не опускается в траншею при укладке, и его приходится резать, а затем после укладки сваривать. Это резко снижает темп работ по укладке.

Траншеи в нормальных условиях разрабатываются роторными или одноковшовыми экскаваторами.

Перед снятием плодородного слоя почвы по оси траншеи устанавливаются вешки высотой 2-2,5м. На прямых участках вешки устанавливаются в пределах видимости, на кривых участках – через 5÷10м.

Земляные работы при строительстве газопровода выполняются в следующей последовательности:

- срезка почвенно-растительного слоя бульдозером;
- разработка траншеи экскаватором на полную глубину;
- разработка траншеи вручную в местах прокладки кабелей связи и объёктов ЭХЗ;
- после укладки в траншею сваренного газопровода производится присыпка траншеи мягким грунтом и последующая засыпка минеральным грунтом;
- окончательная засыпка траншеи растительным грунтом (рекультивация земли).

Срезку почвенно-растительного слоя грунта толщиной 0,2-0,3м и его перемещение с разравниванием по полосе вдольтрассового проезда следует производить бульдозером поперечным и косопоперечными ходами. Ширина полосы, с которой снимается растительный слой, колеблется от 5,4м до 7,8м, но, в основном, составляет 5,4м.

Минеральный грунт, разрабатываемый экскаватором, складируется во временный отвал.

Обратная засыпка траншеи минеральным грунтом предусмотрена экскаватором, а почвенно-растительный грунт возвращается на свое место бульдозером.

Прокладка трассы в условиях болот достаточно актуальна.

Болотом (со строительной точки зрения) называется избыточно увлажненный участок земной поверхности, покрытый слоем торфа мощностью 0,5 м и более.

Участки, имеющие значительное водонасыщение с мощностью торфяной залежи менее 0,5 м, относятся к заболоченным.

Участки, покрытые водой и не имеющие торфяного покрытия, относятся к обводненным.

В зависимости от проходимости строительной техники и сложности проведения строительно-монтажных работ при сооружении трубопроводов болота классифицируются по трем типам:

Первый – болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и неоднократное передвижение болотной техники с удельным давлением 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см^2) или работу обычной техники с помощью щитов, сланей, либо временных дорог, обеспечивающих снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2).

Второй – болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям либо временным технологическим дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

Третий – болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой (сплавиной) или без сплавины, допускающие работу специальной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

Следует различать несколько схем ведения землеройных работ на болотистых участках в зависимости от типа болота, способа прокладки, времени строительства и используемой техники:

- разработка траншей с предварительным выторфовыванием;

- разработка траншей с применением специальной техники, щитов или сланей, снижающих удельное давление на поверхность грунта:

- разработка траншей в зимнее время;

К строительству на болотах следует приступать после тщательного его обследования.

Первый способ, разработка траншей с предварительным выторфовыванием используется при глубине торфяного слоя до 1 м с подстилающим основанием, имеющим высокую несущую способность. Предварительное удаление торфа до минерального грунта осуществляется бульдозером или экскаватором. Ширина образуемой при этом выемки должна обеспечивать нормальную работу экскаватора, перемещающегося по поверхности минерального грунта и разрабатывающего траншею на полную глубину. Траншея устраивается глубиной на 0,15-0,2 м ниже проектной отметки с учетом возможного оплывания откосов траншеи в период от момента разработки до укладки трубопровода. При использовании экскаватора для выторфовывания протяженность создаваемого фронта работ принимается 40-50 м.

Разработка траншей с применением специальной техники, щитов или сланей, снижающих удельное давление на поверхность грунта, применяется на болотистых участках с мощностью торфяной залежи более 1 м и имеющих низкую несущую способность.

Целесообразность прокладки трубопроводов через болота большой протяженности в летнее время должна быть обоснована технико-экономическими расчетами и определена проектом организации строительства.

Болота глубокие и большой протяженности с низкой несущей способностью торфяного покрова следует проходить зимой, а мелкие небольшие болота и заболоченные участки – в летний сезон.

В зимний период в результате промерзания грунта на полную (проектную) глубину разработки траншеи значительно увеличивается несущая способность грунта, что позволяет использовать обычную землеройную технику (роторные и одноковшовые экскаваторы) без применения сланей.

На участках с глубоким промерзанием торфа работы следует выполнять комбинированным способом: разрыхление мерзлого слоя буровзрывным методом и разработку грунта до проектной отметки – одноковшовым экскаватором.

2.5 Монтаж трубопровода

Линейная часть газопровода сооружается из труб с заводской двухслойной изоляцией «усиленного типа». Трубы доставляются на трассу трубовозами с прицепом МАЗ-54342 автомобильным транспортом со станции разгрузки на среднее расстояние 15 км. Трубы выкладываются в нитку вдоль трассы (так, чтобы расстояние от бровки будущей траншеи до труб было не менее 1,5 м) для сварки. Трубы должны быть выложены на лежках на высоте не менее 0,5 м от поверхности грунта с тем, чтобы обеспечить достаточное пространство для выполнения сварочных и изоляционных работ.

На заболоченных участках трассы трубы должны быть выложены после устройства временной дороги.

Сварочные материалы и применяемые трубы должны пройти входной контроль на соответствие сертификатов качества, соответствие их проекту и техническим условиям на их поставку.

2.6. Изоляционно-укладочные работы

2.6.1. Общие положения

Для защиты трубопроводов, предназначенных для транспортировки газа от коррозии, в качестве пассивной защиты применяют изоляционные покрытия.

Насчитывают большое множество изоляционных покрытий:

- эпоксидные полимеры
- битумные покрытия
- изоляционные покрытия на основе полимерных липких лент
- битумно-резиновые

Различают 2 типа изоляции: усиленный, нормальный.

Усиленная тип изоляции используется при прокладке трубопроводов в засоленных почвах, болотистых почвах, на подводных переходах, на переходы через автомобильные и железнодорожные дороги, на территориях КС и ГРС, НПС и др. На этих участках применяют изоляционные покрытия с оберткой из бризола, в качестве защиты трубопровода от механических повреждений используют жесткую футеровку из деревянных реек.

В условиях повышенной опасности, то есть на железнодорожных и автомобильных переходах, в населенных пунктах, болотистых районах и др. используют усиленную изоляцию из битумно-полимерных, битумно-минеральных и полимерных материалов. Структура таких покрытий состоит из 3-х чередующихся слоев битумной мастики толщиной 3 мм и слоя армирующей обмотки из стеклохолста. Покрытие наносится по битумной грунтовке и снаружи обертывается оберточной бумагой, общая толщина покрытия 9± 0.5 мм.

Слой битумной мастики несет основную защитную нагрузку, препятствуя проникновению к металлу агрессивных агентов среды.

В качестве обертки применяют бризол, полимерно- дегтебитумные пленки, полимерно- резиновые - дегтебитумные пленки, стеклорубероид.

Изоляционные покрытия на основе полимерных липких лент предназначены для подземных трубопроводов и выполняются из слоя грунтовки и 1-3 слоев липкой полимерной ленты. Для предохранения полимерного покрытия на основе липких лент от механических повреждений применяют защитную обертку из 1-2 слоев рулонного материала. Перед нанесением липкой ленты на трубопровод

необходимо произвести грунтовку прямых и спиральных швов. Наносят липкую ленту на трубопровод после высыхания грунтовки при помощи специальных машин. При нанесении изоляционного покрытия необходимо следить ,чтобы на покрытии не образовалось складок морщин, пузырей. При их появлении необходимо снять ленту с трубопровода, и после устранения дефектов нанести вновь.

В нашем случае мы применяем заводскую изоляцию нормального типа

- грунтовка;
- полимерная липкая лента
- защитная обёртка типа “Полилен”.

Суммарная толщина изоляционного покрытия в нашем случае составляет около 6 мм с допуском 0,5 мм.

На переходах через естественные и искусственные препятствия применяем заводскую изоляцию усиленного типа .

Технология изоляционно-укладочных работ соответствует требованиям [2] и включает в себя следующие операции:

- очистка поверхности сваренного в нитку трубопровода;
- изоляция сварных стыков трубопровода;
- укладка трубопровода в траншею.

2.6.2. Расчёт параметров подъёма трубопровода трубоукладчиками

Максимальная длина секции или плети, поднимаемой строповкой за концы, определяется по формуле:

$$l = 2.828 \cdot \sqrt{A},$$

$$A = \frac{R_2 \cdot W}{q_б},$$

где $q_б$ – вес единицы длины забалластированного трубопровода,

R_2 – расчётное сопротивление материала трубы,

W – момент сопротивления поперечного сечения трубы.

При подъёме одним, двумя, тремя трубоукладчиками максимально допустимая высота $h_п$ поднимаемого участка трубопровода $l_п$ определим по формулам:

I) $h = 0{,}5 \cdot M$, $l_п = 4{,}899 \cdot \sqrt{A}$ - при подъёме одним трубоукладчиком,

II) $h = 1{,}33 \cdot M$, $l_п = 8{,}480 \cdot \sqrt{A}$ - при подъёме двумя трубоукладчиками,

III) $h=2{,}5\cdot M$, $l_n=10{,}954\cdot\sqrt{A}$ - при подъёме тремя трубоукладчиками,

$$M=\frac{A^2\cdot q_б}{E\cdot I},$$

где I – момент инерции поперечного сечения трубы, I=4,675 · 10^{-4}м^4 (см. раздел 2.7.2).

$$A=\frac{245\cdot10^6\cdot8{,}55\cdot10^{-4}}{1891{,}94}=106{,}19\,м^2,$$

$$M=\frac{106{,}19^2\cdot1891{,}94}{20{,}601\cdot10^{10}\cdot4{,}675\cdot10^{-4}}=0{,}221\,м.$$

Т.о., при подъёме за концы трубы:

$$l=2.828\cdot\sqrt{106{,}19}=29{,}14\,м,$$

При подъёме одним трубоукладчиком:

$$h_n=0{,}5\cdot0{,}593=0{,}297\,м,$$

$$l=4{,}899\cdot\sqrt{106{,}19}=50{,}48\,м.$$

При подъёме двумя трубоукладчиками:

$$h_n=1{,}33\cdot0{,}593=0{,}789\,м,$$

$$l=8.48\cdot\sqrt{106{,}19}=87{,}39\,м.$$

При подъёме тремя трубоукладчиками:

$$h_n=2{,}5\cdot0{,}593=1{,}483\,м$$

$$l=10{,}954\cdot\sqrt{106{,}19}=112{,}88\,м$$

2.7 Строительство переходов через естественные и искусственные препятствия

Проектирование подводных переходов газопроводов, сооружаемых способом ННБ, выполняется специализированными организациями имеющими соответствующую лицензию, или допуск саморегулируемой организации к выполнению видов работ по подготовке проектной документации. Основой для проектирования переходов являются материалы инженерных изысканий.

В комплекс работ, подлежащих выполнению при проектировании подводных переходов, входят:

- инженерно-техническая оценка условий строительства;
- выбор створа подводного перехода на основе материалов инженерных изысканий;
- разработка конструкции перехода;
- разработка технических и технологических решений по строительству;
- разработка организационно-технических, сметно-финансовых и других проектных решений по строительству перехода;
- согласование проекта с заинтересованными организациями (органы контроля, местные органы и др.) и его утверждение.

Проектирование подводных переходов выполняется в два этапа:

- разработка предварительных проектных проработок;
- подготовка окончательного проекта.

В состав предпроектной проработки варианта строительства подводного перехода входят:

- инженерно-техническая оценка перехода на основании предварительных материалов;
- предварительная оценка русловых и береговых переформирований;
- определение участков входа и выхода скважины, предварительная оценка углов входа и выхода;
- предварительная оценка заглубления нефтепровода и радиуса кривизны;
- оценка протяженности и параметров продольного профиля участка, сооружаемого способом ННБ (построение предварительного проекта профиля);
- оценка возможности размещения монтажной и рабочих площадок для развертывания бурового и вспомогательного оборудования, складирования строительных материалов и т.д.;

- оценка условий доставки бурового комплекса на объект;
- определение мест захоронения бурового раствора и шлама после строительства.

Результатом предпроектной проработки является:

- построение предварительного профиля подводного перехода ;
- определение предварительных данных радиуса кривизны нефтепровода на криволинейных участках;
- предварительная оценка инженерно-геологических условий бурения скважины;
- корректировка требований к инженерным изысканиям и уточнение объема полевых работ;
- разработка специальных требований к инженерным изысканиям в районах с высокой сейсмической активностью, оползневыми процессами и т.д.

По результатам выполненного комплекса инженерных изысканий должны быть приняты окончательные проектные решения. На этом этапе должны быть уточнены все данные предварительных проработок проекта. Принятые проектные решения должны быть согласованы с подрядной строительной организацией.

2.8 Переход через автомобильную дорогу

Переходы трубопроводов через автомобильные дороги следует предусматривать в местах прохождения дорог по насыпям либо в местах с нулевыми отметками и в исключительных случаях при соответствующем обосновании в выемках дорог [16].

Угол пересечения трубопровода с автомобильными дорогами должен быть, как правило, 90˚ (но не менее 60˚). Прокладка трубопровода через тело насыпи не допускается.

Участки трубопроводов, прокладываемых на переходах через автомобильные дороги всех категорий с усовершенствованным покрытием капитального и облегченного типов, должны предусматриваться в защитном футляре (кожухе) из стальных труб или в тоннеле, диаметр которых определяется из условия производства работ и конструкции переходов и должен быть больше наружного диаметра трубопровода не менее чем на 200 мм.

Концы футляра должны выводиться на расстояние от бровки земляного полотна – 10 м, но не менее 2 м от подошвы насыпи.

Прокладка кабеля связи трубопровода на участках его перехода через автомобильные дороги должна производиться в защитном футляре или отдельно в трубах.

Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должно приниматься не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра, а в выемках и на нулевых отметках, кроме того, не менее 0,4 м от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа.

Расстояние между параллельными трубопроводами на участках их переходов под автомобильными дорогами следует назначить исходя из грунтовых условий и условий производства работ.

Переход под автомобильной дорогой состоит из защитного кожуха, рабочего трубопровода, опорных колец и манжет, имеет отводную трубу и вытяжную свечу для стравливания газа в атмосферу в случае аварии.

Рабочий трубопровод размещается в кожухе на металлических опорных кольцах. Для предохранения полости кожуха от проникновения влаги, а также для обеспечения некоторой подвижности рабочего трубопровода относительно кожуха при его температурном расширении применяют манжеты. Манжеты монтируются на концах кожуха. Прокладка кожуха под дорогой может быть выполнена различными методами: прокалыванием, продавливанием и горизонтальным бурением. В настоящее время основным является способ горизонтального бурения, наиболее эффективный при прокладке кожухов большого диаметра и при большой глубине залегания трубопровода [3]

3. ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОТВОДА ОТ КОРРОЗИИ

При проектировании средств защиты стальных трубопроводов (подземных, наземных, надземных и подводных с заглублением в дно) от подземной и атмосферной коррозии следует руководствоваться требованиями ГОСТ 25812—83* и нормативными документами, утвержденными в установленном порядке. Противокоррозионная защита независимо от способа прокладки трубопроводов должна обеспечить их безаварийную (по причине коррозии) работу в течение эксплуатационного срока.

Защита трубопроводов (за исключением надземных) от подземной коррозии, независимо от коррозионной агрессивности грунта и района их прокладки, должна осуществляться комплексно: защитными покрытиями и средствами электрохимической защиты. В зависимости от конкретных условий прокладки и эксплуатации трубопроводов следует применять два типа защитных покрытий: усиленный и нормальный.

Контуры защитных заземлений технологического оборудования, расположенного на КС, ГРС, НПС и других аналогичных площадках, не должны оказывать экранирующего влияния на систему электрохимической защиты подземных коммуникаций. В качестве токоотводов заземляющих устройств следует использовать, как правило, протекторы, количество которых определяется расчетом с учетом срока службы и допустимого значения сопротивления растеканию защитного заземления.

Установку анодных заземлений и протекторов следует предусматривать ниже глубины промерзания грунта в местах с минимальным удельным сопротивлением. В местах подключения дренажного кабеля к анодному заземлению должна быть предусмотрена установка опознавательного знака. Дренажный кабель или соединительный провод к анодному заземлению следует рассчитывать на максимальную величину тока катодной станции и проверять этот расчет по допустимому падению напряжения.

Все контактные соединения в системах электрохимической защиты, а также места подключения кабеля к трубопроводу и анодному заземлению должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей. На участках подземной прокладки соединительного кабеля в цепи анодное заземление-установка катодной защиты—трубопровод следует предусматривать применение кабеля только с двухслойной полимерной

изоляцией. Электрохимическую защиту кабелей технологической связи трубопроводов следует проектировать согласно ГОСТ 9.602—89.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТВОДА ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГАЗОПРОВОДА

4.1 Общие вопросы

Предприятия трубопроводного транспорта – это производственная система, в которой можно выделить две взаимосвязанных сферы деятельности:

1. Производство

2. Управление производством. Производство – единство органически взаимосвязанных между собой разнородных компонентов:

- рабочие кадры
- материалы
- машины и механизмы
- инструмент и технологическая оснастка
- здания, сооружения и коммуникации
- технологические процессы
- финансовые ресурсы и энергоресурсы

Управление производством является необходимым моментом любого производства, при этом оно обуславливается формой общественного труда и формами организации производства, необходимыми для достижения общего результата. Организация производства одна из основных базовых функций управления:

- это система мероприятий, направленных на рациональное сочетание во времени и пространстве всех элементов пространства.

- это процесс определения действием органов управления рассматриваемой системы, направленный на реализацию принятых планов и заключающийся в размещении элементов системы распределения и установлении их взаимосвязей и функций. Организовать производство - это значит, управлять предприятием так, чтобы:

1. Выполнялись возложенные на предприятие функции как отдельного структурного подразделения народно-хозяйственного комплекса страны.

2. Рационально и эффективно использовались материально-технические, сырьевые и трудовые ресурсы каждого предприятия, участвующего в производстве.

3. Постоянно происходит процесс расширенного воспроизводства как основных производственных и непроизводственных фондов, так и трудовых ресурсов.

Все это, возможно, сделать при правильном использовании так называемого инструментария, т. е. знаний, умений и навыков в различных формах, методах, направлениях и принципах организации производства.

В данном разделе освещены вопросы о построении календарного плана строительства отвода от газопровода. Для этого составляется ведомость трудоемкости строительства.

4.2. Расчет объемов выполнения работ

1. Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.):

Sпланировка = (1100+1100+125+35)·3,5+10·3,5+2·3·40+70·50=12035 м^2.

2. Устройство и содержание щитов и сланей под автотранспортные средства:

Sсланей=3·3,5·4+880·3,5+40·3=6860 м^2.

Vсланей=Sсланей·0.3=2058 м^3.

3. Транспортировка секций труб от приобъектного склада трубосварочной базы до места установки на трассе:

K= (0,031·880·(42,8+1,1))/100=11,97 100 (т.км).

4. Устройство дорожных насыпей бульдозерами:

Sдорог = (1100+1100+125+35)·3,5+10·3,5+2·3·40=8568,35 м^2.

Vдорог= Sдорог·0.15=1280,25 м^3.

5. Ремонт и содержание грунтовых землевозных дорог на каждые 0,5 км. длины, грунт I группы:

Lдорог = (1100+1100+125+35)\500= 4,72(0,5км).

Vдорог=2360·0,15=354 м^3.

6. Удаление растительно-корневого покрова и торфа:

$S_{покрова} = 6,35 \cdot 0,2 = 1,27\ м^2$;

$V_{покрова} = S \cdot L = 1,27 \cdot 22300 = 28321\ м^3$.

7. Гидравлическое погружение иглофильтров, обсадных труб и установка иглофильтров:

$N = {(880+880)}/{2} = 880\ штук$.

8. Монтаж всасывающего коллектора:

$L = 880 \cdot 2 = 1760\ м$

9. Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автомобили-самосвалы:

Vэкскав. =(4,95+1,25)·22300·1,25/2=86412 м^3.

10. Работа на отвале:

$V_{отвала} = V_{покрова} + V_{экскав.} = 28321 + 86412 = 114733\,м^3$

11. Планировка дна и откосов выемок каналов вручную:

$S_{траншеи}=l_{траншеи}\cdot 22300=1,25\cdot 22300=27875$ м^2.

12. Сварка трубопроводов на сварочной базе и трассе:

$L = 22.3\,км$.

13. Усиленное противокоррозионное изоляционное покрытие полимерной лентой и укладка в траншею трубопровода:

$L = 22.3\,км$

14. Дополнительная защитная обертка изоляционных покрытий трубопровода в один слой:

$L = 22.3\,км$

15. Балластировка трубопроводов железобетонными поясными и охватывающими утяжелителями при укладке со сланей:

Утяжелители располагаются через каждые 5-6м объемом 0.5м^3. Следовательно, получаем

$$V = \left(1 + \frac{L}{5}\right)\cdot 0.5 = 88.5\,м^3.$$

16. . Очистка полости и испытание трубопроводов на прочность и герметичность воздухом от передвижных компрессорных установок давлением до 8 МПа:

$L = 22.3\,км$.

17. Контроль качества сварных соединений трубопроводов методом радиографирования.

$$N = {22300}/{12} + 1 = 1859\,стыков.$$

18. Засыпка траншей и котлованов бульдозерами:

Vзасыпки=((2,2+10,6)·2,1·460/2)-(3,14·1·460/4)=2812,3 м^3·1,18=3318,5 м^3.

4.3. Календарное планирование

Таблица 4.1 Наименование работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. из.	Кол.	Норма времени		Трудоёмкость		Состав звена рабочих	Обоснование
				Рабочих чел*час	машинистов чел*час	рабочих чел*дн	машинистов чел*дн		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Подготовительный период	15 % от основного периода				1487,21	894,33		
	Основной период					9918,81	5962,18		
1.	Планировка площадей бульдозером	1000 $м^3$	979,586		0,39		47,75	машинист 6-го разряда 1 человек	Е1-30-2
2.	Устройство дорожных насыпей бульдозером	1000 $м^3$	0,31		9,78		0,38	1 человек	Е1-35-5

3.	Устройство грунтового слоя на временных дорогах	1000 $м^3$	5,87		3,84		2,82	2 машиниста 6-го разряда	Е1-19-1
4.	Устройство асфальтобетонного покрытия	100$м^2$	4,46	38,39	2,76	21,4	1,53	5 раз-1 маш рабочие 2раз -1чел 3раз- 2 чел 4раз- 1 чел	Е11-19-1
5.	Разработка грунта одноковшовым экскаватором в отвал	1000 м	32,08	1069,3	445,4	4288	1786	1 машинист 5 разряда	Е 1-62-3

6.	Доработка траншеи вручную	100 $м^3$	4,019	275,4	-	138,35	-	3 землекопа 3-го разряда	Е.1-163-1
7.	Сварка трубопровода и укладка	1000 м	32,08	620,94	380,75	2489,97	1526,81	1 машинист 6 разряда 1 сварщик 6 разряда	Е.25-4-5
8.	Плёночная изоляция стыков из полимерных лент	1000 м	8,475	303,36	241,84	321,37	256,2	1 машинист 6 разряда	Е.25-115-8
9.	Изоляция из стеклохолста	1000 $м^2$	14,7337	150,45	-	40,62	-	1 землекоп 3 разряда	Е.25-31-5
10.	Ручная засыпка	100м3	3,58	150,45		67,33			Е1-166-1

11.	Контроль сварных стыков радиографическим методом	стык	3125	5,37	4,67	2097,66	1824,22		Е.25-51-4
12.	Продувка воздухом трубопровода	1000 м	32,08	98,12	91,86	393,46	368,4		Е.25-43-5
13.	Механизированная обратная засыпка грунта	1000 $м^3$	266,966		2,67		89,1	1 машинист 6 разряда	Е.1-27-10
14.	Уплотнение грунта	100 $м^3$	26,43	18,36	17,85	60,65	58,97		Е.1-134-1

	Итого: Основной период								
	Благоустройство: 5% от основн.-пер+подготовит.-пер					9918,81 570,33	5962,18 342,83		
	Неучтенные работы: 3% от последнего итого					297,56 99,19	178,87 59,62		
	Сдача: 1% от последнего итого					12373,71	7437,83		

Таблица 4.2. Сводная ведомость потребности в материалах, деталях, конструкциях

№п/п	Наименование материалов, деталей, конструкций	Единица измерения	Кол-во
1	Швеллеры №40 сталь марки СТ6ПС	т	0,026
2	Брусья обрезные хвойных пород, длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 150 мм и более II сорта.	$м^3$	1.713
3	Болты строительные с гайками и шайбами.	т	0,0044
4	Щебень из гравия марки др.8 фракции 20-40 мм.	$м^3$	0,125
5	Лесоматериалы круглые березовые и мягких лиственных пород для строительства, длиной 4-6,5м, диаметром 12-24см.	$м^3$	60,4
6	Поковки из квадратных заготовок массой 1.8 кг	т	0,0192
7	Болты с шестигранной головкой диаметром резьбы 6 мм	т	0,091
8	Лесоматериалы круглые хвойных пород для строительства, длиной 3-6,5м, диаметром 12-24см.	$м^3$	5,08
9	Проволока для сварки магистральных нефтепроводов, класс прочности труб до 52	т	0,0079
10	Электроды для сварки магистральных газонефтепроводов.	т	0,056
11	Смеси песчано-гравийные для строительных работ	$м^3$	35,2
12	Вода	$м^3$	4259,2
13	Глина бентонитовая ПБМГ	т	117,92
14	Иглофильтры	шт	880
15	Лесоматериалы круглые хвойных пород для выработки пиломатериалов и заготовок (пластины) толщиной 20-24 см. III сорта	$м^3$	0,2992
16	Флюс АН-47	$м^3$	0,01
17	Кислород технический газообразный.	$м^3$	12,43
18	Ацетилен технический.	$м^3$	6,328

19	Трубы стальные	км	0,888
20	Заглушки инвентарные металлические	т	0,043
21	Лента поливинилхлоридная для изоляции газо-нефтепродуктопрово-дов ПВХ-БК толщиной 0.4 мм.	$м^2$	1438,8
22	Пленка оберточная гидроизоляционная ПДБ толщиной 0,55 мм	$м^2$	1373,68
23	Бензин автомобильный Аи-93	т	0,088
24	Битумы нефтяные строительные марки БН-90/10.	т	0,225
25	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений (колонны, фермы, связи, ригели, стойки) с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы до 0.5т	т	1.86
26	Бруски обрезные хвойных пород, длиной 4-6.5м, шириной 75-150мм, толщиной 40-75мм III сорта.	$м^3$	0,24
27	Поршень очистительный	шт	1
28	Задвижки стальные.	т	0,0246
29	Болты с гайками и шайбами для санитарно-технических работ диаметром 10мм	т	0,00088
30	Трубы стальные сварные, класс прочности К52, наружный диаметр 219 мм, толщина стенки 8 мм.	м	1,43
31	Хомуты СТД205 для воздуховодов.	т	0,00088
32	Сборные железобетонные конструкции.	$м^3$	85,5
33	Мастика битумная кровельная горячая.	т	0,42
34	Пленка оберточная толщиной 0.6 мм	$м^2$	80,54
35	Натрий фтористый технический марки А сорт I.	т	0,079
36	Шурупы с полукруглой головкой 4х40мм.	т	0,026
37	Проволока черная диаметром 1.1мм.	т	0,38
38	Гвозди с конической головкой 3.5х90мм.	т	0,018
39	Доски обрезные хвойных пород, длиной 4-6.5м, шириной 75-150мм, толщиной 32-40 мм, III сорта	$м^3$	0,14
40	Фотопленка	м	63,75
41	Фотопроявитель	л	5,625

42	Фотофиксаж	л	5,625

После расчета потребности в материалах, конструкциях и деталях произведем обоснование потребности в машинах и механизмах, пользуясь РСН.

Таблица 4.3. Обоснование потребности в машинах и механизмах

Наименование машин	Тип машин
1. Бульдозер, 79 кВт.	ДЗ-53
2. Экскаваторы одноковшовые 0,65 м^3	ЭО-412А
3. Насос открытого водослива	НЦС-1
4. Кран-трубоукладчик	Т-3560
5. База трубосварочная полевая	ПАУ-602
6. Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, 79 кВт.	АДД-309 КрАЗ-256-Б
7. Самосвал, 10т	4МЗАП-5523
8. Плетевоз, 12т	СО-99
9. Машина изоляционная	СО-122
10. Машина для очистки и грунтовки труб	ЗИФ-55В
11. Компрессор с ДВС давление до 0,7 МПа	ДЗ-104
12. Бульдозер 96кВт	ДУ-12
13. Трамбовки пневматические	Т-614
14. Кран-трубоукладчик	ЭП-4
15. Электропечи	ДС-50А
16. Установка для приготовления грунтовых смесей	МДУ-2у
17. Лаборатории полустационарные	ШВ-10
18. Установка компрессорная передвижная,10МПа	БМ-802С
19. Комплект оборудования для шнекового бурения	Т-180
20. Трактор на гусеничном ходу. 96кВт.	

Определяем показатели потока.

1.Общий срок строительства: Т = 196 дней

2.Показатель продуктивности потока:

$$\beta = \frac{N}{T} = \frac{3}{196} = 0.015 \; захв/день$$

3.Расход времени на единицу продукции:

$$\gamma = \frac{T}{N} = \frac{196}{3} = 65.33 \; захв/день$$

где: N_{max} – максимальное число рабочих

4. Общая трудоёмкость выполнения работ: $Тр^{об}$ =11226 чел-дн.

5. Средняя численность рабочих:

$$N_{ср} = \frac{T_p^{об}}{T} = \frac{11226}{196} = 57,27 \; чел.$$

6. Коэффициент равномерности движения рабочих

$$K_{нерав} = \frac{N_{\max}}{N_{ср}} = \frac{89}{57.27} = 1.55$$

4.4 Расчет стройгенплана

Общая численность составляет:

$$N_{общ} = (N_{\max} + N_{ИТР} + N_{МОП}) \cdot 1,03 \; ,$$

где $N_{\max}$ - максимальное количество рабочих в наиболее загруженную смену;

$N_{ИТР}$ - количество инженерно-технических работников:

$$N_{итр} = 0,03 \cdot N_{\max} = 0.03 \cdot 89 = 2.67$$

$N_{МОП}$ - количество младшего обслуживающего персонала:

$$N_{ном} = 0,02 \cdot N_{\max} = 0.02 \cdot 89 = 1,78$$

Итого общая численность составляет:

$$N_{общ} = (89 + 3 + 2) \cdot 1,1 = 104 \text{ человека.}$$

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования.

Проектирование складов следует вести в такой последовательности:

• определить необходимые запасы хранимых ресурсов

• выбрать метод хранения (открытое, закрытое и др.)

• рассчитать площадки по видам хранения

• выбрать склад, разместить и привязать склады на площадке, произвести размещение деталей на открытых складах

Таблица 4.4. Материал детали, конструкции, хранящиеся на складе

№ п/п	Материал детали, конструкции, хранящиеся на складе.	Ед. изм	Потребность в материалах.		Запасы материалов и изделий.				Площади склада		
			Общая	Среднесуточная	K_1	K_2	Норма матало в	Планир. запас	Норм уклад-ки.	К исп.	Расчетн. площадь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
1	Лес	$м^3$	377,3	3,07	1,2	1,1	5	20,26	1,4 $м^3/м^2$	0,7	28,94
2	Песок	$м^3$	4206,1	32,6	1,2	1,2	5	234,72	1,4 $м^3/м^2$	0,7	335,3
	Закрытые склады										
3	Проволока стальная	т	0,768	0,01	1,2	1,2	5	0,072	1,3 $м^2/т$	0,7	0,079

4	Лакокра-сочныема-териалы	т	5,17	0,069	1,2	1,2	5	0,497	1,3 $м^2$/т	0,7	0,55
5	Электроды	т	13,885	0,185	1,2	1,2	5	1,332	1,3 $м^2$/т	0,7	1,46
6	Материалы руллоные гидро-изо-ляционные	$м^2$	7130,2	95,1	1,2	1,2	5	684,72	130 $м^2$/ $м^2$	0,7	7,52
7	Кислород	$м^3$	1841,4	22,73	1,1	1,1	5	137,52	1,3 $м^3$/ $м^2$	0,7	196,45
8	Ацетилен	$м^3$	826,7	10,21	1,2	1,1	5	67,39	1,3 $м^3$/ $м^2$	0,7	96,39
9	Узлы тр-дов	т	20,297	0,27	1,2	1,2	5	1,94	1,3 $м^2$/т	0,7	2,14

К1 – коэффициент неравномерности потребления

К2 – коэффициент неравномерности поступления.

Таблица 4.5. Виды склада

Вид склада	Площадь $м^2$		Размеры в плане	Способ хранения	Используемый типовой проект
	Расчет-ная	Приня-тая			
Открытый	260,18	264	22×12	в штабе-лях	–
Закрытый	236,92	242	22×11	на стелла-жах	Сборно-разбор-ный щитовой.

Таблица 4.6. Расчет площади помещений

№ п/п	Наименование помещения.	Численность персонала.	Норма потребления,$м^2$/чел.	Расчетная площадь, $м^2$
	Служебные.			
1.	Контора мастера или прораба.	3	4	12
2.	Диспетчерская.	2	7	14
	Хозяйственно – бытовые помещения.			
3.	Гардеробная	99	0,9	89,1
	Комната приёма пищи	115	1	115
4.	Умывальная	99	0,1	9,9
5.	Сушилка	99	0,2	19,8
6.	Уборная	99	0,07	6,93
7.	Курилка	115	0,3	34,5
8.	Душевая	30	0,43	12,9
9.	Сатураторная	99	0,1	9,9
Административные помещения.				
11.	Красный уголок	99	0,24	23,76
12.	Помещение по ТБ	99	0,02	1,98
13.	Мед. пункт	99	0,067	6,63

Таблица 4.7. Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование помещения.	Расчетная площадь.	Размеры в плане.	Количество зданий.	Принятая площадь, $м^2$.	Конструктивная характеристика.	Использ. типовой проект
Кабинет прораба.	26	3×9	1	27	Бытовки-вагончики на автомоб. ходу	5055-4
Диспетчерская						
Комната приёма пищи.	134,8	15×9	1	135	Бытовки-вагончики на автомоб. ходу	ИЗКТС-В
Сатураторная.						
Умывальная.						
Душевая.	19,83	7×3	1	21	Бытовки-вагончики на автомоб. ходу	ВД-4
Туалет						
Гардеробная.	89,1	15×6	1	90	Бытовки-вагончики на автомоб. ходу	5055-1
Красный уголок	32,37	9×4	1	36	Бытовки-вагончики на автомоб. ходу	ЦУБ
Помещение по ТБ						
Мед пункт						

Расчёт количества прожекторов для строительных площадок определяем по номограммам. Но также количество прожекторов n может быть определено упрощённым методом по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_n} \text{ где:}$$

n- число прожекторов, шт.

E- освещённость, Лм

P- удельная мощность прожектора, Вт/м^{2}Лм

S- площадь, подлежащая освещению, м^2

P_n- мощность лампы прожектора, Вт

Тогда количество прожекторов, необходимых для освещения рабочей площадки:

$$n = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 7040}{1000} = 35,20 \approx 36 \text{ шт}$$

где, 7040 – площадь производства работ

Устанавливаем 6 универсальных прожекторных установок по 6 прожекторов на каждой мачте с промежуточным расстоянием 140 м.

Количество прожекторов, необходимых для освещения рабочего городка:

$$n = \frac{0,25 \cdot 6 \cdot 3500}{1000} \approx 6 \text{ шт}$$

Марку прожекторов для освещения принимаем ПЗС-35.

Таблица 4.8 Ведомость потребности в электроэнергии.

Наименование потребителя	Кол-во,м^2	Норма потреб. Вт/м^2	Коэф-т спроса	Потр. мощн. кВт
Внутреннее освещение				
1. Прорабская	23.04	15	0,8	0,276
2. Бытовые сооружения	120,96	15	0,8	1,45
3. Столовая	152.46	15	0,8	2,28
4. Здания сушилки и душевой	27,9	15	0,8	0,335

	5. Здания для собраний и прочих мероприятий	27,0	15	0,8	0,324
	Наружное освещение				
1.	Рабочий городок	6 штук	1000Вт	1	6 кВт
2.	Охранное освещение	0.24км	1.5кВт	1	0.36
3.	Проезды дорог	4340	0.5	1	2.17
4.	Площадка работ	36 штук	1000Вт	1	36 кВт

$$P = 1{,}1 \cdot \left(\sum P_{O_{ВН}} + \sum P_{O_{НАР}} \right) = 1{,}1 \cdot (4{,}465 + 44{,}53) = 54{,}11\,кВт$$

где: $P_{осв.вн.}$- мощность, потребляемая для обеспечения внутреннего освещения

$P_{осв.нар..}$- мощность, потребляемая для обеспечения наружного освещения.

Выбираем передвижную электростанцию АД-60-Т/60 с номинальной мощностью 60 кВт., габаритами 2,4×0,96 м. Передвижная электростанция включает в себя:

-электроагрегат; щит управления и распределительное устройство; комплект кабельной сети; комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП); транспортное средство; расходные материалы.

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Потребность в воде слагается из установившихся нормативов.

Суммарный расход воды расчетный:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож},$$

где: $Q_{пр}$ − расход воды на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ — расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{душ}$ − расход воды на принятие душа;

$Q_{пож}$ − расход воды на противопожарные нужды.

1. Расход воды на производственные нужды

$$Q_{произв} = \frac{V \cdot K_1}{t \cdot 3600} = \frac{4259200 \cdot 2,7}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 20,1 \, л/с;$$

V-объём воды, потребляемый производственными установками, л;

K_1-коэфициент часовой неравномерности потребления K_1=2,7

t – число часов потребления воды в смену.

2. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хп} = \frac{N_o \cdot q \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600} = \frac{104 \cdot 20 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,087 \, л/с;$$

q-удельный расход воды на одного человека;

N_0-общее количество рабочих на объекте;

K_2-коэфициент неравномерности потребления воды;

t_1- число часов работы в смену.

3. Расход воды на принятие душа:

$$Q_{душ} = \frac{N_{max} \cdot 0,3 \cdot q \cdot K_{нер}}{t_2 \cdot 60} = \frac{104 \cdot 0,3 \cdot 30 \cdot 1,2}{45 \cdot 60} = 0,416 \, л/с;$$

t_2-время использования душевой;

q-удельный расход воды на одного работника, принимающего душ;

$K_{нер}$-коэффициент неравномерности.

Расход воды на противопожарные нужды не учитываем, т.к. на все время строительства будет дежурить пожарная машина.

Тогда:

$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ}$ =20,1+0,087+0,416=20,603 л/с.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Воздействие строительства газопроводов на почвенно-растительный покров и рельеф местности.

Воздействия строительного периода на почвенно-растительный покров (ПРП) определяются конструктивной схемой прокладки трубопровода, технологией сооружения и условиями местности.

Основные воздействия на ПРП связаны с производством подготовительных работ, включающих: расчистку трассы от растительности; удаление пней и валунов; планировку полосы; сооружение временных подъездных и вдольтрассовых дорог; устройство полок; срезку продольных склонов; подготовку строительных площадок по сооружению подводных переходов и переходов через автомобильные и железные дороги; строительство временных складов для хранения материалов; сооружение жилых городков и т. п.

При выполнении подготовительных работ происходит интенсивное нарушение ПРП, в результате которого снижается биологическая продуктивность почвы, нарушается водный и температурный режим грунтов, возникает эрозия, а на участках с незначительной мощностью почвенного покрова может произойти полное его уничтожение.

Значительный вред ПРП наносится при передвижении строительной техники и транспортных средств (особенно за пределами строительной полосы и временных дорог), засорении строительных площадок, полосы отвода, пунктов складирования труб и материалов горючесмазочными материалами (ГСМ) и отходами строительного производства. Такие участки после завершения строительства оказываются длительное время непригодными для использования их по назначению.

В целях сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы при производстве изыскательских, строительных и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова на отведённых сельскохозяйственных землях или лесных угодьях, необходимо по миновании надобности в этих землях привести их в состояние, пригодное для использования в сельском, лесном или рыбном хозяйстве, а при производстве указанных работ на других землях – в состояние, пригодное для использования их по назначению.

При пересечении трубопроводами сельскохозяйственных земель и лесных угодий рекультивация предполагает снятие плодородного слоя, сохранение и последующее нанесение его на рекультивируемую полосу.

В соответствии с Основными положениями о рекультивации земель, нарушенных в ходе строительных работ, рекультивацию следует проводить в ходе строительства, а при невозможности этого – не позднее чем в течение года после завершения работ.

Объём работ по рекультивации зависит от диаметра трубопровода и мощности плодородного слоя. При диаметре трубопровода до 820 мм рекультивация включает следующие операции:

- снятие плодородного слоя почвы с зоны Д шириной 3,5 м (рис.1), (т.1) роторным экскаватором ЭТР 254-05 по оси траншеи, предварительно размеченной вешками. При этом отвал почвы устраивают на расстоянии 5 – 7 м от края полосы рекультивации до середины отвала;

- разработку траншеи экскаватором и обратную засыпку трубопровода бульдозером ДЗ-18 или ДЗ-27;

- распределение избыточного минерального грунта по полосе рекультивации и его уплотнение продольными проходами бульдозерами или автогрейдером ДЗ-40Б. После уплотнения поверхность полосы рекультивации должна располагаться ниже отметок смежных участков и иметь выраженные края (см. рис. 6.1);

Рекультивацию плодородного слоя следует проводить на всю толщу их залегания.

Таблица 5.1. Ширина зон строительной полосы при рекультивации плодородного слоя почвы, м

Д, мм	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Д≤426	4	3	1,5	2	3,5	11	14
426<Д≤720	5	3	1,5	2,5	3,5	12,5	15,5

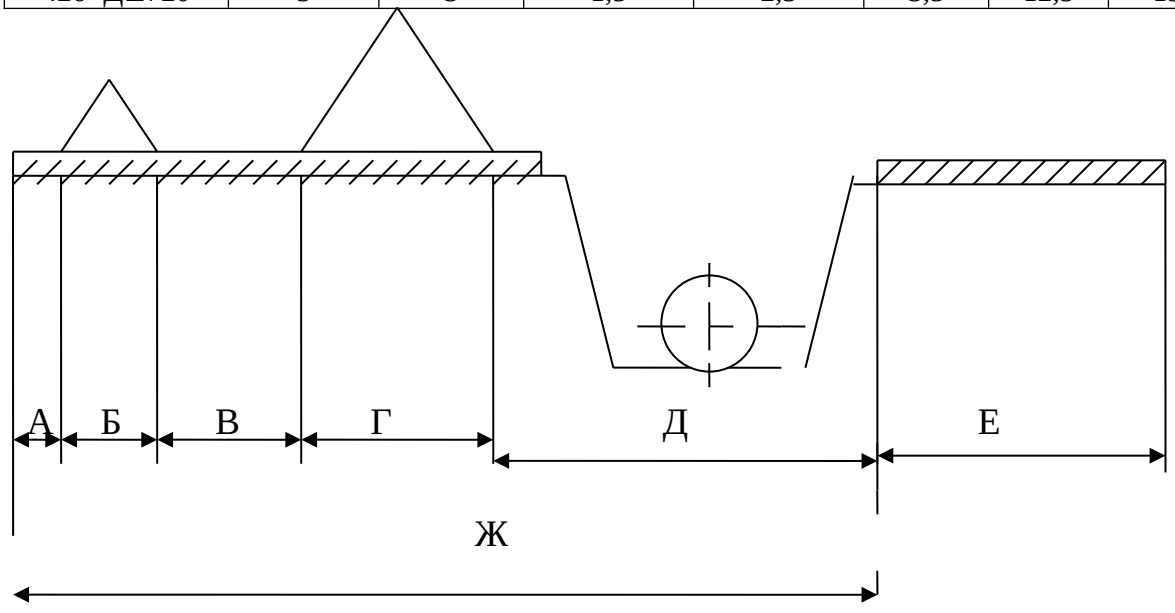


Рис 5.1 Строительная полоса при рекультивации плодородного слоя почвы

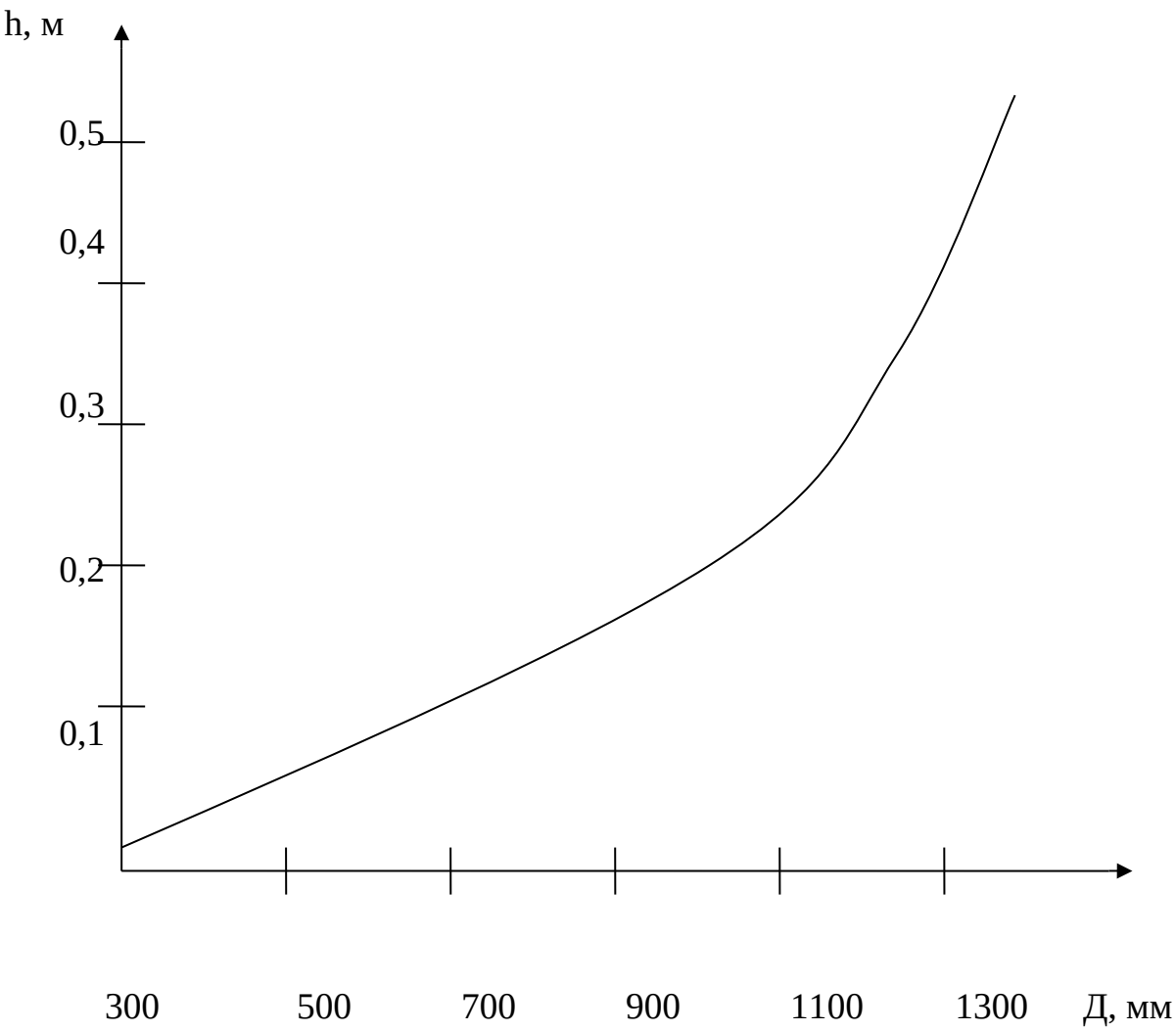


Рис 5.2 График зависимости высоты слоя избыточного грунта h при распределении его по полосе рекультивации шириной 3,5 м от диаметра трубопровода.

При снятии, складировании, и хранении плодородного слоя не допускается смешивание его с подстилающими породами, загрязнение жидкостями и другими материалами.

В связи с круглогодичным строительством трубопроводов возникает необходимость рекультивации земель в зимнее время. Принципиальное отличие технологии рекультивации в зимнее время обусловливается возможностью размещения отвала плодородного грунта в зоне производства монтажных работ. Для обеспечения прохода изоляционно-укладочной колонны и производства монтажных работ грунт предварительно планируют бульдозерами.

5.2 Мероприятия по охране растительного и животного мира

К основным условиям обозначенного раздела по охране природы относятся:

- опережающее строительство постоянных и временных проездов на территории строительства, в местах выгрузки и складирования конструкций и материалов, что позволяет значительно уменьшить нарушение ландшафта и предотвратить повреждение сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности колёсной и тракторной техникой;
- оптимизация транспортной схемы доставки грузов с целью сокращения протяженности временных проездов и возможности максимального использования проектируемых постоянных дорог;
- недопущение непредусмотренного проектной документацией сведения древесно-кустарниковой растительности и засыпки грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;
- организация работ по сведению леса и кустарника таким образом, чтобы обеспечить постепенное оттеснение животного мира за пределы строительной площадки;
- упорядочение складирования отвального грунта методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также его потерю при перемещениях; недопущение использования плодородного слоя грунта для устройства земляных сооружений для строительных работ;
- выделение специальных площадок для заправки и смены отработанных ГСМ с устройством закрытых ёмкостей (сменных контейнеров) для предохранения от попадания ГСМ на почвенно-растительный слой;
- планово-регулярная очистка территории жилых комплексов от твёрдых бытовых отходов, обезвреживание и утилизация их в сроки, установленные санитарными правилами;
- недопущение возгорания естественной растительности и торфяников за счёт использования только технически исправной техники, запрещения выполнения открытых огневых работ и т. п.;
- рекультивация площадок временного отвода земель после окончания основных работ с восстановлением водосборных канав, дренажных систем, снегозадерживающих сооружений и дорог, расположенных в пределах полосы отвода земель или пересекающих эту полосу, а также придание местности проектного рельефа или восстановление природного.

Согласно материалам проведенных изысканий, на территории проведения строительных работ не обнаружено ценных видов растений и животных.

В процессе строительства трубопровода и установке оборудования основное воздействие на растительный мир связано с изъятием земель из хозяйственного оборота, подготовкой и планировкой площадок строительства, размещением временных складов для хранения материалов, а также транспортировкой оборудования и людей, изменением землепользования на территории строительства и прилегающих землях.

Снятие растительного слоя производится перед производством работ. Для сохранения свойств почв производится срезка почвенного слоя, его складирование в отвалы. По окончании строительства производится обратная укладка срезанного слоя - техническая рекультивация.

Производственные сбросы (вода после промывки и гидроиспытаний) будут собираться в амбар-отстойник, это также не окажет влияния на флору участка строительства. Отходы будут собираться в контейнеры и в дальнейшем утилизироваться.

В период эксплуатации проектируемый газопровод не будет оказывать вредного воздействия на окружающую растительность, т.к. представляют собой герметичную подземную конструкцию.

С целью обеспечения рационального использования почв и сохранения растительности на территории строительства предусматривается:

- размещение сооружений на минимально необходимых площадях в пределах земельных отводов с соблюдением нормативов плотности застройки;
- движение транспорта только по отводимым дорогам;
- выполнение мероприятий, предотвращающих разлив ГСМ, нефти, технологических жидкостей, загрязнение территории отходами производства;
- благоустройство и рекультивация территории после окончания строительства;
- использование в строительстве материалов, не обладающих экологической вредностью.

В качестве природоохранных мероприятий выступают запретительные меры в период строительства и восстановительные работы по окончании строительных работ.

Запрещено проводить работы в период гнездования птиц и миграции диких животных. На территории строительства не разрешается жечь костры,

утилизировать отходы, производить ремонт транспорта. Не допускается также передвижение строительной техники вне отведенных дорог.

Для снижения вероятности случайной гибели животных предусматривается:

- запрет отстрела и отлова животных;
- запрет на разведение костров;
- засыпка открытых ям и траншей сразу после окончания строительных работ.

Недопустимы утечки горюче-смазочных материалов, т.к. вместе с водой они образуют разливы и представляют прямую угрозу жизни животных, которые принимают их за водопои.

5.3. Ответственность административно-технического персонала и рабочих за пожарную безопасность

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работника в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства.

Численность обслуживающего персонала и время его пребывания в зонах с источниками шума, газовыделений и, особенно, погрузочно-разгрузочных работ сведено к минимуму. Управление основными технологическими процессами производится дистанционно из диспетчерской и конторы прораба. Штат мастеров проверяет качество работ непосредственно на местах.

Каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее правилам по охране труда, защищённое от воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов;

- обучение (инструктирование) безопасным методам и приёмам труда;

- обеспечение необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты;

- получение от нанимателя или государственных или общественных органов достоверной информации о состоянии техники безопасности и условий труда на рабочем месте, а также о принимаемых мерах по их улучшению;

- проведение проверок по охране труда на его рабочем месте соответствующими органами, имеющими на то право, в том числе по запросу работника с его

участием;

- отказ от выполнения работы в случае возникновения непосредственной опасности для жизни и здоровья его и окружающих до устранения этой опасности, а также при не предоставлении ему СИЗ.

Компоновка оборудования и расстановки грузоподъёмной техники должна быть выполнена с учётом безопасного обслуживания, удобства ремонтов, монтажа и ревизий. Движущиеся части оборудования должны быть защищены кожухами, для ремонтов должны использоваться грузоподъёмные механизмы.

Коммуникации и оборудование должны быть заземлены для отвода статического электричества.

Здания отдыха, столовой и диспетчерской в строительном городке и на ТСБ должны быть оборудованы системой вентиляции, водоснабжения и канализации. Для работников в душевой предусматривается система горячего водоснабжения.

Для борьбы с шумом предусматривается установка вентиляторов на виброосновании и соединение воздуховодов посредством мягких вставок.

Все горячие поверхности оборудования должны теплоизолироваться.

Основные производственные помещения и службы обеспечены средствами связи и сигнализации.

Каждый поступающий на работу проходит вводный инструктаж независимо от квалификации и стажа работы. Во время вводного инструктажа обучающий знакомит обучаемых с правилами внутреннего распорядка предприятия, основными опасностями на рабочем месте, с основами законодательства, техники безопасности и пожарной профилактики. Вводный инструктаж в течение не менее 2 часов проводится по специальной программе, утверждённой главным инженером строительной организации. Организует и поводит вводный инструктаж инженер по ТБ, привлекая по необходимости работников медпункта и пожарной охраны. Первичный инструктаж на рабочем месте до начала работы проводится с лицами:

- принятыми на работу;

- переведенными из одного подразделения в другое или с одного объекта на другой;

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж допускается проводить с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по утвержденной руководителем программе, составленной с учетом особенностей (выполняемых работ) и требований нормативных правовых актов по охране труда, или по инструкциям по охране труда для профессий и видов работ.

Установление причин возникновения аварийных ситуаций и ликвидации самих аварий проводится в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ТБ, разработанными на предприятии с учётом действующих нормативных документов, а также инструкциями заводов-изготовителей оборудования.

Для обеспечения безаварийной работы техники проектом предусматривается:

- герметизация оборудования и трубопроводов;

- применение негорючих материалов;

- оснащение технологического оборудования всеми необходимыми средствами контроля, автоматики, предохранительной арматурой, обеспечивающими надёжность и безаварийность их работы;

- аварийное освещение на площадках работы грузоподъёмных механизмов;

- применение взрывозащищённого оборудования для взрывоопасных зон;

- использование фасонных соединительных деталей трубопроводов заводского изготовления;

- опознавательная окраска трубопроводов;

- ограждение на переходных мостиках и площадках оборудования;

ограждение движущихся частей оборудования

Руководители предприятий и организаций несут персональную ответственность за обеспечение пожарной безопасности своих объектов.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных производственных участков несут их руководители или лица, исполняющие их обязанности. На каждом объекте, на видном месте должна быть вывешена табличка с указанием фамилии, имени, отчества и должности лица, ответственного за пожарную безопасность.

Должностные лица несут ответственность за нарушения, допущенные их подчинёнными.

Выдача должностными лицами указаний и распоряжений, принуждающих подчинённых нарушать правила пожарной безопасности, или непринятие ими мер по устранению нарушений правил и инструкций, которые допускаются рабочими

или другими подчинёнными им лицами в их присутствии, является грубейшими нарушениями правил пожарной безопасности.

Каждый, работающий на предприятии (в организации), обязан чётко знать и строго выполнять установленные правила пожарной безопасности, не допускать действий, могущих привести к пожару или загоранию.

Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, в зависимости от характера нарушений и их последствий несут ответственность в соответствии с действующим законодательством в дисциплинарном, административным или судебном порядке.

Все рабочие, служащие и инженерно-технические работники предприятий и организаций газовой промышленности могут быть допущено к самостоятельной работе только после прохождения специальной противопожарной подготовки по изучению правил пожарной безопасности предприятия, цеха, производственного участка, установки, здания или сооружения.

Противопожарная подготовка ИТР, рабочих и служащих должна проводиться в соответствии с ГОСТ 12.0.004-79 и включать противопожарный инструктаж(вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, и текущий) и занятия по пожарно-техническому минимуму.

Порядок прохождения противопожарного инструктажа вновь поступающим на предприятие ИТР, служащим и рабочим устанавливается приказом руководителя предприятия. В приказе следует указать объём инструктажа. Лица, не прошедшие инструктаж, к работе не допускаются.

Первичный противопожарный инструктаж следует проводить в специальных помещениях, оборудованными необходимыми наглядными пособиями и плакатами, инструкциями и макетами, образцами первичных средств пожаротушения, схемами стационарных установок пожаротушения и связи, имеющихся в помещениях, на установках, в цехах, зданиях и сооружениях.

Первичный противопожарный инструктаж с рабочими и служащими следует проводить одновременно с инструктажём по технике безопасности.

По окончании инструктажа следует провести проверку знаний и навыков, полученных инструктируемым. С обучаемыми, знания которых оказались не удовлетворительными, следует провести повторный инструктаж с обязательной последующей проверкой знаний.

После проведения первичного противопожарного инструктажа проводивший его руководитель должен сделать отметку в сопроводительной записке или

приёмном листе о проведении инструктажа, а лицо прошедшее инструктаж, - расписаться в специальном журнале.

Вторичный противопожарный инструктаж дополняет первичный и его надлежит проводить непосредственно на рабочем месте после ознакомления инструктируемого ИТР, служащего или рабочего с основами технологического процесса производства на своём рабочем месте, усвоения терминологии и изучения своего участка работы.

Период между первичным и вторичным инструктажами следует устанавливать в зависимости от степени пожарной опасности технологического процесса производства. В отдельных случаях первичный и вторичный инструктажи могут производиться одновременно.

Примечания: 1. Вторичный инструктаж следует также проводить при переводе рабочих и служащих из одного цеха в другой, применительно к пожарной опасности данного цеха, лаборатории, установки.

2. Проведение последующих инструктажей следует организовывать одновременно с инструктажами по технике безопасности.

3. Данные о проведённых повторных инструктажах следует записывать в «Журнал противопожарного инструктажа на рабочем месте».

Порядок проведения занятий по пожарно-техническому минимуму утверждается приказом руководителя предприятия.

Занятия по пожарно-техническому минимуму проводятся непосредственно на производственных участках по группам с учётом категории специалистов.

Зачёты принимает комиссия, назначаемая приказом руководителя предприятия, под председательством главного инженера или руководителя объекта.

Проверку знаний по пожарно-техническому минимуму допускается проводить совместно с проверкой знаний норм и правил по технике безопасности.

5.4. Требования безопасности при проведении земляных работ

До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

При обнаружении взрывоопасных материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих органов.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники, кладбища и т. п.) необходимо разрешение органов Государственного санитарного надзора.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407—78. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время — сигнальное освещение.

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях „подкопом" не допускается.

Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.

Рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается на глубину неболее, м:

1,0 — в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах;

1,25 — в супесях;

1,50 — в суглинках и глинах.

Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрогеологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных выше, должна устанавливаться проектом.

При невозможности применения инвентарных креплений стенок котлованов или траншей следует применять крепления, изготовленные по индивидуальным проектам, утвержденным в установленном порядке.

При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.

Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

Разборку креплений следует производить в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Разработка роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) траншей с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м. В местах, где требуется пребывание рабочих, должны устраиваться крепления траншей или откосов.

Производство работ в котлованах и траншеях с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра производителем работ (мастером) состояния грунта откосов и обрушения неустойчивого грунта в местах, где обнаружены „козырьки" или трещины (отслоения).

Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3 м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.

Котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений.

В случаях необходимости выполнения работ, связанных с электропрогревом грунта, должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.013-78.

Прогреваемую площадь следует ограждать, устанавливать на ней предупредительные сигналы, а в ночное время освещать. Расстояние между ограждением и контуром прогреваемого участка должно быть не менее 3 м.

На участках прогреваемой площади, находящихся под напряжением, пребывание людей не допускается.

Линии временного электроснабжения к прогреваемым участкам грунта надлежит выполнять изолированным проводом, а после каждого перемещения электрооборудования и перекладки электропроводок следует визуально проверять их исправность.

При извлечении грунта из выемок с помощью бадей необходимо устраивать защитные навесы-козырьки для укрытия работающих в выемке.

Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

При разработке выемок в грунте экскаватором с прямой лопатой высоту забоя следует определять с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались "козырьки" из грунта.

При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами и др.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10м. Односторонняя засыпка пазух у свежевыложенных подпорных стен и фундаментов допускается после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

При разработке грунта способом гидромеханизации:

зону работы гидромонитора в пределах полуторной дальности действия его струи, а также зону возможного обрушения грунта в пределах не менее трехдневной выработки следует соответственно обозначать предупредительными знаками и надписями и ограждать по верху забоя;

расположение гидромонитора с ручным (непосредственно оператором) управлением должно быть таким, чтобы между насадкой гидромонитора и стенкой забоя обеспечивалось расстояние не менее высоты забоя, а между гидромонитором и воздушной линией электропередачи во всех случаях — не менее двукратной дальности действия его водяной струи;

водоводы и пульпопроводы следует располагать за пределами охранной зоны воздушной линии электропередачи;

на водоводе в пределах не более 10 м от рабочего места гидромониторщика должна быть задвижка для прекращения подачи воды в аварийных случаях;

места отвалов намываемого грунта надлежит ограждать или обозначать предупредительными знаками;

очищать зумпф пульпоприемника допускается только после выключения гидромонитора и землесосного снаряда;

производить работы гидромонитором во время грозы не допускается;

рабочее место гидромониторщика должно быть защищено от забоя защитным экраном.

При разработке грунта взрывным способом необходимо соблюдать Единые правила безопасности при взрывных работах.

При механическом ударном рыхлении грунта не допускается нахождение людей на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления [10].

5.5. Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно требованиям настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) и Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, связанных с использованием средств железнодорожного или автомобильного транспорта, следует, кроме того, соблюдать Правила по технике безопасности и производственной санитарии при погрузочно-разгрузочных работах (На железнодорожном транспорте, утвержденных МПС, и Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°.

В соответствующих местах необходимо установить надписи: „Въезд", „Выезд", „Разворот" и др.

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утвержденному проекту (чертежу). Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений на приподнятом грузе.

При перемещении грузов, особенно в стеклянной сэре, должны быть приняты меры к предупреждению толчков и ударов.

Погрузочно-разгрузочные операции с пылевидными материалами (цемент, известь, гипс и др.) необходимо выполнять механизированным способом. Ручные работы по разгрузке цемента, в виде исключения, разрешается выполнять при его температуре не выше 40 °С.

Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами шоферу и другим лицам запрещается находиться в кабине автомобиля, не защищенного козырьками.

При загрузке транспортных средств следует учитывать, что верх перевозимого груза не должен превышать габаритную высоту проездов под мостами, переходами и в туннелях.

Разгрузка транспортных средств с эстакад, не имеющих отбойных брусьев, не допускается [10].

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

При применении пека или каменноугольной смолы необходимо соблюдать Санитарные правила при транспортировке и работе с пеками.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180 ° С.

Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

При проведении изоляционных работ внутри аппаратов или закрытых помещений должно быть обеспечено их проветривание и местное электроосвещение от электросети напряжением не выше 12 В с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

Перед началом изоляционных работ в аппаратах и других закрытых емкостях все электродвигатели следует отключить, а на подводящих технологических трубопроводах поставить заглушки и в соответствующих местах вывесить плакаты (надписи), предупреждающие о проведении работ внутри аппаратов.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10м.

На поверхностях конструкций или оборудования после покрытия их теплоизоляционными материалами, закрепленными вязальной проволокой с целью подготовки под обмазочную изоляцию, не должно быть выступающих концов проволоки.

Теплоизоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться согласно ГОСТ 12.3.038-85 и, как правило, до их установки или после постоянного закрепления в соответствии с проектом.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель.

Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых изысканий и расчётов получены конкретные исходные данные для сооружения отвода от газопровода, приведено описание особенностей технологических процессов строительства.

В общей части проекта представлена характеристика организации. Описаны машины и оборудование применяемые при производстве очистки полости и испытании газопровода.

В организационной части рассмотрены вопросы по организации работ при строительстве отвода от действующего газопровода.

В разделе охраны труда и защиты окружающей среды рассмотрены вопросы техники безопасности при сварочно-монтажных работах на трассе газопровода и вопросы по технике безопасности при очистке полости и испытании построенного газопровода.

В ходе строительства полученные результаты должны использоваться в качестве основной технической документации и при необходимости корректироваться и согласовываться с данными из нормативных литературных источников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 101-34-96 Выбор труб для магистральных трубопроводов.
2. СП 103-34-96 Подготовка строительной полосы.
3. СП 104-34-96 Земляные работы.
4. СП 105-34-96 Свод правил сооружения магистральных трубопроводов. Производство сварочных работ и контроль качества сварных соединений.
5. СП 107-34-96 Балластировка. Обеспечение устойчивости положения газопроводов.
6. СП-111-34-96 Очистка полости и испытание газопроводов.
7. ВСН 004-88 Строительство магистральных трубопроводов. Комплексная технология и организация строительства.
8. ВСН 005-88 Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация.
9. ВСН 006-89 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Сварка.
10. ВСН 007-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Конструкции и балластировка.
11. ВСН 008-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция.
12. ВСН 009-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты.
13. ВСН 010-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Подводные переходы.
14. Зиневич А.М., Прокофьев В.И., Ментиков В.П. Технология и организация строительства магистральных трубопроводов больших диаметров. – М., Недра, 2009.
15. Крылов Г.В., Степанов О.А. Эксплуатация и ремонт газопроводов и газохранилищ. – М., Академа, 2010.
16. Алиев Л.А., Березина И.В., Телегин Л.Г. и др. Сооружение и ремонт газонефтепроводов, газохранилищ и нефтебаз. – М., 2017.
17. Свод правил сооружения магистральных газопроводов. СП 101-34-96…СП 111-34-96. – М.:ИРЦ «Газпром», 2016.
18. Минаев В.И., Машины для строительства магистральных газопроводов. – М., Недра, 2015.

19. Сварочно-монтажные работы при строительстве трубопроводов. – М., Недра, 2010.

20. СП 103 – 34 – 96. Свод правил сооружения магистральных газопроводов. Подготовка строительной полосы. – М.: «ИРЦ Газпром», 2016.

21. Сварочно-монтажные работы при строительстве трубопроводов. Справочник. – М.: «недра», 2010.

22. Таран В.Д. Сооружение магистральных газопроводов. – М,: «Недра», 2014.

23. Эксплуатация магистральных газопроводов. Справочное пособие. – М.: Недра, 2007.