РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ГАЗПРОМ"

СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

СВОД ПРАВИЛ СООРУЖЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

СВОД ПРАВИЛ ПО СООРУЖЕНИЮ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ГАЗОПРОВОДОВ

ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ
СП 103-34-96
ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ
СП 104-34-96
УКЛАДКА ГАЗОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ, ИЗОЛИРОВАННЫХ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ
СП 106-34-96
БАЛЛАСТИРОВКА, ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ НА ПРОЕКТНЫХ ОТМЕТКАХ
СП 107-34-96

Издание официальное

Москва
1996

gost.e-ecolog.ru

Система нормативных документов в строительстве

Свод Правил

Свод правил по сооружению магистральных газопроводов

СП 103-34-96
СП 104-34-96
СП 106-34-96
СП 107-34-96

Издание официальное

Утверждено РАО «Газпром»
(Приказ от 11.09.1996 г. № 44)

Москва

1996

СП 103-34-96

СП 104-34-96

СП 106-34-96

СП 107-34-96

Свод Правил

Свод правил по сооружению магистральных газопроводов

Code of the regulations on contstruction of trunk gas pipelines

Дата введения 1.10.1996 г.

Подготовка строительной полосы

Производство земляных работ

Укладка трубопроводов из труб: изолированных в заводских условиях

Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках

Издание официальное

Разработаны Ассоциацией «Высоконадежный трубопроводный транспорт», РАО «Газпром», АО «Роснефтегазстрой», АО ВНИИСТ, АО «НГС-Оргпроектэкономика».

Согласовано с Минстроем РФ письмом № 13/567 от 7 декабря 1995 г.

Под общей редакцией

акад.Б.Е.Патона, канд.техн.наук В.А.Динкова. проф.О.М.Иванцова

© ИРЦ Газпром, 1996

- ♦ Производство сварочных работ и контроль качества сварных соединений ..... СП 105-34-96
- ♦ Укладка газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях ..... СП 106-34-96
- ♦ Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках ..... СП 107-34-96
- ♦ Сооружение подводных переходов ..... СП 108-34-96
- ♦ Сооружение переходов под шоссейными и железными дорогами ..... СП 109-34-96
- ♦ Сооружение участков газопроводов в особо сложных геологических и других условиях ..... СП 110-34-96
- ♦ Очистка полости и испытание газопроводов .... СП 111-34-96

В настоящем сборнике приведены четыре раздела СП, а именно:

- Подготовка строительной полосы (СП 103-34-96) – составлен под руководством д-ра техн. наук профессора Л.Г.Телегина;
- Производство земляных работ (СП 104-34-96) – составлен под руководством д-ра техн. наук профессора В.П.Ментюкова;
- Укладка газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях (СП 106-34-96) – составлен под руководством д-ра техн. наук профессора Л.Г.Телегина;
- Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках (СП 107-34-96) – составлен под руководством д-ра техн. наук профессора В.П.Ментюкова, д-ра техн. наук В.П.Черний, кандидата техн. наук Н.П.Васильева.

СП по подготовке строительной полосы – практически новый нормативно-технологический документ. При его составлении впервые выполнен сравнительный анализ отечественных и зарубежных норм в части подготовки строительной полосы.

Впервые подготовка строительной полосы в условиях болот определена в зависимости от технологии укладки газопровода (с бровки, сплавом и протаскиванием) и от сезона строительства.

Приведены в систему разрозненные данные по подготовке строительной полосы в условиях вечной мерзлоты.

Раздел СП по земляным работам ориентирован на создание нормативно-технологической базы по производству земляных работ при круглогодичном поточно-механизированном строительстве магистральных газопроводов, в том числе в сложных условиях северных районов и зонах распространения вечной мерзлоты.

В СП отражены современные прогрессивные прошедшие производственную проверку методы организации и технологии производства земляных работ, контроля качества и приемки земляных сооружений в различных природно-климатических и грунтовых зонах. Особое внимание уделено условиям, характерным для трассы системы газопроводов Ямал-Европа, включая оценку экологичности предлагаемых схем и технологий производства работ.

В разделе СП, посвященном балластировке и обеспечению устойчивости сооружаемых газопроводов, особое внимание уделено прокладке газопроводов в сложных гидрогеологических и природно-климатических условиях, особенно в северных районах и зонах распространения вечномерзлых грунтов.

Положения раздела СП направлены на повышение технических и технологических требований к созданию длительной надежности работы всех элементов трубопроводов, исходя из конструктивных решений, рекомендуемых балластировочных и анкерных устройств, а также методов производства работ.

В приложении к настоящему разделу СП приведена усовершенствованная методика расчета балластировки газопроводов.

В разделе СП по укладке магистральных газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях, сформулированы принципы строительства трубопроводов из таких труб, применительно к современным возможностям технологии и организации. Даны указания по транспортировке, погрузке и разгрузке изолированных труб, обоснованы и рекомендуются наиболее эффективные схемы организации строительства.

Свод правил по сооружению магистральных газопроводов, суммируя все отечественные и мировые достижения в этой области, ставит своей целью при реализации прокладки газопроводов обеспечить высокое качество, на дежность и безопасность магистралей, экономическую эффективность строительства за счет рациональных технических и технологических решений, возможности выполнения работ высокими темпами, соблюдения жесткой экологической дисциплины при производстве всех видов работ.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОЕКТУ СВОДА ПРАВИЛ (СП) ПО СООРУЖЕНИЮ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Подготовка строительной полосы ..... СП 103-34-96

Производство земляных работ ..... СП 104-34-96

Укладка газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях ..... СП 106-34-96

Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках ..... СП 107-34-96

«Свод Правил по сооружению газопроводов» был разработан ассоциацией «Высоконадежный трубопроводный транспорт» по заданию РАО «Газпром» в соответствии с введением в действие в 1994 г. Минстроем РФ СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». Необходимость ускоренного составления СП была продиктована началом строительства в 1996 г. крупнейшей трансконтинентальной газотранспортной системы Ямал-Европа.

Настоящие разделы Свода Правил составлены в соответствии с действующими нормативами. В тоже время отдельные рекомендации СП повышают и ужесточают требования действующих нормативных документов. Это стало возможным на основании обобщения огромного опыта сооружения газовых магистралей в России и за рубежом. В СП введены также рекомендации по новым технологиям, прошедшим апробацию в отечественной и зарубежной практике.

Ниже по разделам приводятся отдельные положения, характеризующие новые положения, включенные в СП.

Подготовка строительной полосы СП 103-34-96

Специальных нормативных документов по подготовке строительной полосы при сооружении магистральных трубопроводов нет. Были выпущены только «Указания» по подготовленным работам (1962 г., 1966 г.), а также «Схемы комплексной механизации...» (1980 г.), которые содержали общие указания по подготовке к строительству. В этом плане настоящие СП – практически новый документ.

В СП впервые четко определены для линейной части основные, вспомогательные и обслуживающие работы, а также принципы подготовки строительной полосы.

При подготовке СП был впервые выполнен сравнительный анализ отечественных, зарубежных норм и правил строительства газопроводов в части подготовки строительной полосы. Результаты анализа были использованы в разделах СП, в частности, по сооружению временных дорог.

Впервые в нормативный документ внесена запись о том, что подготовка строительной полосы выполняется в едином технологическом потоке. Нормативно определен встречный ход технологических потоков, а также фиксация оси трубопровода при различных его конструкциях (подземной, надземной и др.).

Впервые подготовка строительной полосы в условиях болот определена в зависимости от технологии укладки газопровода (с бровки, сплавом и протаскиванием) и от сезона строительства (лето, зима). Приведены в систему разрозненные данные по подготовке строительной полосы в условиях вечной мерзлоты.

Упорядочена классификация по строительству временных дорог.

Производство земляных работ при сооружении магистральных газопроводов СП 104-34-96

Настоящий раздел Свода Правил разработан в целях создания нормативно-технологической базы по производству земляных работ при круглогодичном поточно-механизированном строительстве магистральных газопроводов, в том числе в сложных условиях северных районов и зонах распространения вечной мерзлоты.

В разделе отражены современные прогрессивные, прошедшие производственную проверку методы организации и технологии производства земляных работ, контроля качества и приемки земляных сооружений в различных природно-климатических и грунтовых зонах. Особое внимание уделено условиям характерным для трассы системы газопроводов Ямал-Европа.

В представленном Своде Правил использованы результаты научных исследований и проектно-конструкторских разработок, а также передовой опыт производства земляных работ, накопленный строительными организациями в отечественной и зарубежной практике при сооружении магистральных трубопроводов и других линейных объектов.

Учитывая большие объемы земляных работ на протяженных трассах настоящий Свод Правил отражает преимущественно новые способы поточно-механизированного выполнения земляных работ, включая методы технической рекультивации плодородного слоя в пределах полосы отвода с учетом специфики условий трассы и времени года. Особое место отведено

прогрессивным методам разработки траншей в вечномерзлых и других прочных грунтах. Приведены технологические положения по сооружению различных насыпей, особенности устройства полок в горной местности, а также по производству работ по устройству постели на дне траншеи и присыпки трубопровода мягким грунтом при прокладке трубопроводных магистралей, технологические схемы засыпки траншей с учетом конструктивных параметров трубопроводов и различных условий трассы. Рекомендованы методы бурения шпуров и скважин для производства буровзрывных работ при рыхлении прочных грунтов, а также устройства свайных опор при надземной прокладке трубопровода на сложных участках.

Технологические схемы разработки траншей для балластируемых трубопроводов в зависимости от параметров прочности вечномерзлых грунтов и предусматривают как комбинированные, включающие буровзрывной способ рыхления с последующей разработкой траншеи высокопроизводительными одноковшовыми экскаваторами с емкостью ковша до 1,0–1,5 $м^3$, так и методы с последовательной разработкой траншей мощными роторными траншейными экскаваторами.

Для эффективной разработки широкопрофильных траншей для прокладки балластируемых газопроводов диаметром 1420 мм в вечномерзлых грунтах прочностью до 40 МПа (400 $кГс/см^2$) рекомендуется разработка грунта двумя специальными мощными роторными траншейными экскаваторами типа ЭТР-307 или ЭТР-309 (имеющих сменные рабочие органы, шириной 1,2 и 3,1 м), при котором первый экскаватор вначале прорезает пионерную траншею – щель шириной 1,2, а затем второй, двигаясь последовательно за первым, дорабатывает траншею до проектных размеров 3,0 × 3,0 м. При более прочных грунтах (более 50 МПа) в указанную технологическую схему рекомендуется включать дополнительно тракторные стоечные разрыхлители (мощностью 350–450 л.с.) марки Д-355А или Д-455А для предварительного рыхления наиболее прочного верхнего слоя вечномерзлого грунта на глубину 0,5–0,6 м.

При технической рекультивации плодородных земель, особенно в зимнее время, снятие верхнего плодородного слоя, находящегося в мерзлом состоянии, рекомендуется осуществлять с применением специальных машин непрерывного действия – роторных рекультиваторов типа ЭТР-254-05.

Настоящий раздел Свода Правил регламентирует жесткие требования к допускам при устройстве всех элементов земляных сооружений; отражает последние достижения к контролю качества выполняемых земляных и буровзрывных работ с учетом «Закона РФ об охране окружающей природной среды». Даны параметры допусков (отклонений) на производство земляных

работ (с иллюстрацией конкретных допусков) и методы их проверки и документальной регистрации. При этом предусматривается технология операционного контроля качества элементов земляных сооружений при поточном выполнении всего комплекса работ в трассовых условиях.

Положения Свода Правил отражают требования действующих в стране нормативных документов (СНиП, ВСН и стандартов) в области проектирования и строительства трубопроводов, включая «Единые Правила безопасности при взрывных работах» (М., «Недра», 1976); «Правила техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов» (М., «Недра», 1982) и Исполнительской документации на скрытые работы по формам, приведенным в ВСН 012-88, часть 11.

Реализация рекомендуемых в данном Своде Правил положений по прогрессивным технологиям производства всего комплекса работ, особенно в сложных условиях строительства системы газопроводов с Ямала, позволит значительно (в 1,3–1,4 раза) повысить производительность, снизить трудоемкость, повысить качество земляных сооружений и существенно (на 20–30%) уменьшить материальные затраты при выполнении этих работ.

Раздел СП 104-34-95 «Основные положения по производству земляных работ и правила их приемки при сооружении магистральных газопроводов» предназначены для широкого круга специалистов проектных и строительных организаций, занимающихся разработкой проектов организации строительства и производства работ (ПОС и ППР), а также специалистов, непосредственно занятых производством и приемкой земляных работ при сооружении линейной части магистральных трубопроводов.

Укладка магистральных газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях СП 106-34-96

Учитывая, что при транспортировке изолированных труб, их погрузке и разгрузке имеют место повреждения покрытия в раздел СП включены указания по выполнению этих операций.

Сформулированы принципы строительства магистральных газопроводов из труб с заводской изоляцией применительно к современным возможностям технологии и организации.

Обоснованы и рекомендуются наиболее эффективные схемы организации строительства.

Рекомендован, наряду с базовой сваркой, способ применения одиночных изолированных труб (исключение трубосварочных баз и, главное, минимум повреждений изоляционного покрытия).

Рекомендован метод очистки траншеи от снега и укладка газопровода непосредственно с бровки траншеи, без перемещения на 10–12 м.

Приведены примеры использования продукции «Герлен» и корпорации RAYCHEM для изоляции стыков, проверенные отечественными трубопроводостроительными организациями.

Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках СП 107-34-94

Настоящий раздел СП разработан в целях создания современной нормативной базы в области балластировки, обеспечения устойчивости сооружаемых газопроводов. Особое внимание уделено прокладке газопроводов в сложных гидрогеологических и природно-климатических условиях, особенно в северных районах и зонах распространения вечномерзлых грунтов. Положения данного раздела направлены на повышение технических и технологических требований к созданию длительной надежности работы всех элементов трубопроводов, исходя из конструктивных решений, рекомендуемых балластировочных и анкерных устройств, методов производства работ, а также специфики конкретных участков трассы.

В настоящем разделе предложен целый ряд новых перспективных и вместе с тем прошедших широкую производственную проверку и внедрение конструкций балластирующих устройств, а также методы организации и технологии производства работ по балластировке и и закреплению магистральных газопроводов. Даны обоснованные рекомендации рационального диапазона применения предлагаемых конструктивных решений, что является особенно важным применительно к трассе системы газопроводов Ямал-Европа.

В представленном разделе Свода Правил отражены результаты исследований, конструктивных разработок, а также достижения производственного опыта, накопленного проектными и строительными организациями в зарубежной и отечественной практике строительства магистральных трубопроводов.

Обеспечение устойчивого положения газопроводов больших диаметров на конкретных участках трассы достигается применением эффективных конструкций и способов балластировки и закрепления трубопровода, в числе которых:

- утяжеляющие железобетонные грузы различных конструкций (утяжелители бетонные охватывающего типа УБО, седловидные клиновидного типа 1УБКМ, кольцевые типа УТК, СГ);
- винтовые и свайные анкерные устройства (типа ВАУ-1 и АР-401);

- закрепленный вяжущими компонентами минеральный грунт, используемый для засыпки;
- утяжеляющие железобетонные грузы типа УБО в сочетании с грунтом засыпки;
- закрепление газопроводов при помощи вмораживаемых анкерных устройств на участках залегания твердомерзлых грунтов;
- балластирующие устройства с использованием гибких полотнищ из нетканых синтетических материалов, заполненных грунтом оболочек.

К числу наиболее прогрессивных новых методов, рекомендуемых в настоящем Своде Правил, относится метод закрепления газопроводов с использованием специальных конструкций гибких полотнищ из легких и, вместе с тем, обладающих высокой прочностью нетканых синтетических материалов (НСМ). В процессе строительства конструкции из НСМ заполняются минеральным грунтом.

Реализация этого метода особенно в труднодоступных северных арктических районах позволяет отказаться от трудоемких работ по изготовлению, транспортировке на трассу и укладке на трубопровод объемных и дорогостоящих утяжеляющих железобетонных седловидных грузов.

Внедрение этого метода закрепления трубопроводов позволяет снижать в 1,5–1,7 раза трудоемкость работ и стоимость в 1,6–2,0 раза. При этом значительно увеличиваются темпы строительства по сравнению с балластировкой утяжеляющими железобетонными грузами. Указанный метод является также более эффективным в условиях вечномерзлых грунтов по сравнению с методом закрепления трубопровода анкерными устройствами.

В данном разделе СП отражены и рекомендованы три типа наиболее перспективных (защитных авторскими свидетельствами и патентами) метода балластировки устройствами из НСМ, которые в последние годы получили внедрение в тяжелых северных условиях как отечественного, так и зарубежного трубопроводного строительства (Канаде, США и др.).

Вместе с тем, в СП не нашли отражение (рекомендуемые в ряде ведомственных строительных норм) полимерно-контейнерные грунтозаполняемые устройства. Это связано с тем, что, как показало опытное применение в северных районах указанных устройств, их изготовление многодельно, устройства нетехнологичны, при поточном ведении работ на трассе ненадежны и неустойчивы на трубе при заполнении карманов грунтом экскаваторами, а также в процессе эксплуатации (особенно в торфяных грунтах).

Закрепление газопроводов вмораживаемыми анкерными устройствами рекомендуется производить с ограничениями, учитывая особенности вечномерзлых грунтов полуострова Ямал, возможности проявления неблагоприятных реологических свойств грунта в результате длительных нагрузок и как следствие снижение удерживающей способности дисковых вмораживаемых анкеров. Поэтому необходимо перед массовым производственным применением таких анкерных устройств (особенно вмораживаемых анкеров стержневого типа) на конкретных участках трассы провести экспериментальное опробование этого метода на опытных участках длиной 300–500 м, с целью определения их практической надежности в данных мерзлотно-грунтовых условиях.

Раздел Свода Правил нормирует жесткие требования к качеству выполняемых работ и их приемке с учетом соблюдения установленных параметров допусков, правил природопользования и техники безопасности при сооружении магистральных трубопроводов.

Положения настоящего раздела СП отражают современные повышенные требования действующих нормативных документов (СНиП, ВСН, ОСТ, ТУ) в области проектирования и строительства трубопроводов. В приложении к настоящему разделу СП приведена усовершенствованная методика расчета балластировки газопроводов.

Практическая реализация предлагаемых в данном разделе положений по прогрессивным конструктивным решениям и технологии производства работ по балластировке и закреплению трубопроводов, обеспечивающих их устойчивое на проектных отметках, в том числе в сложных условиях трассы, позволит повысить темпы сооружения объектов (на 10–15%), снизить трудовые и материальные затраты (на 25–40%), при высоком качестве выполнения всего комплекса работ.

Положения раздела «Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках» предназначены для широкого круга специалистов в проектных и строительных организаций, занимающихся разработкой проектов организации строительства и производства работ (ПОС и ППР), технологических карт и карт операционного контроля качества, а также специалистов, непосредственно занятых производством и приемкой этих работ при сооружении линейной части магистральных трубопроводов, в том числе переходов через болота и обводненные участки.

ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ
СП 103-34-96

Москва, 1996

Подготовка строительной полосы СП 103-34-96

В В Е Д Е Н И Е

Строительная полоса сооружения линейной части магистрального газопровода представляет собой линейно-протяженную строительную площадку, в пределах которой передвижными механизированными производственными подразделениями – колоннами, бригадами, звеньями – выполняется весь комплекс строительства трубопровода, в том числе:

- основные – строительные, строительно-монтажные и специальные строительные работы (СМР);
- вспомогательные – погрузка, транспортировка и разгрузка труб, изоляционных, сварочных и других материалов, оборудования, машин, механизмов, конструкций, изделий, деталей и др., обеспечивающих бесперебойное производство СМР;
- обслуживающие – контроль качества и безопасности производства СМР, обеспечение выполнения природоохранных мероприятий при выполнении основных и вспомогательных строительных процессов, техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов, социально-бытовое обслуживание строителей, охрана материальных ценностей и т.п.

В этом плане подготовка строительной полосы для сооружения линейной части магистрального газопровода является частью общей подготовки строительного производства, цель которого – обеспечение планомерного развертывания и выполнения СМР в полном соответствии с проектом производства работ (ППР).

Подготовительные работы подразделяются на внетрассовые и внутритрассовые, относимые соответственно к мобилизационному и подготовительно-технологическому этапам подготовки строительного производства.

Во всех природно-климатических условиях строительства линейной части магистральных газопроводов при подготовке строительной полосы следует соблюдать четыре основных принципа:

- ***первый*** – нанесение минимального ущерба окружающей природной среде (экологический принцип);
- ***второй*** – подготовка полос работы сварочно-монтажных бригад и изоляционно-укладочных колонн должна обеспечивать технически, технологически и организационно условия для разгрузки труб или трубных секций, их сварки в плети (сплошную нитку) различными методами, для выполнения изоляционно-укладочных работ

(совмещенным или раздельным способом при трассовой изоляции и раздельным – при трубах с заводской или базовой изоляцией), а также для закрепления газопровода на проектных отметках путем его балластировки (железобетонными пригрузами, грунтом, грунтом с использованием нетканых синтетических материалов – НСМ и др.) или закрпеления анкерными устройствами. Кроме того, указанные полосы должны обеспечивать аналогичные условия для выполнения работ по заварке захлестов и врезке линейной арматуры, устройству системы электрохимической защиты (ЭХЗ) газопровода, очистки полости трубопровода, а в дальнейшем обеспечивать эксплуатационное обслуживание линейной части магистрального газопрвоода;

- *третий* – планировка полосы разработки траншеи (с учетом диаметра и толщины стенки труб она должна соответствовать радиусу упругого изгиба газопровода в вертикальной плоскости за исключением участков врезки кривых вертикальных вставок, предусмотренных проектом) при геодезическом контроле на всем протяжении трассы;
- *четвертый* – полоса движения транспортных средств (вдольтрассовый проезд) должна быть спланирована с учетом возможности беспрепятственной транспортировки основных грузов – одиночных труб, длинномерных секций труб (до 36 м).

В свете этих основных принципов подготовка строительной полосы сооружения магистрального газопровода существенно усложняется в условиях болот и заболоченной местности (устройство дорог для прохода тяжелой строительной техники, закрепление газопровода на проектных отметках и др.), но еще более – в условиях вечномерзлых грунтов. Это связано с сохранением растительного покрова на участках грунтов, неустойчивых при оттаивании, опасностью образования по трассе газопроводов, проложенных в едином «коридоре», термокарстов, тундровых озер значительных размеров, что может практически исключить возможность нормального эксплуатационного обслуживания газопроводов.

В соответствии с положениями СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения» при разработке настоящего Свода Правил в различной мере использованы действующие нормативные документы:

- СНиП 2.05-06-85. Магистральные трубопроводы;
- СНиП III-42-80. Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ.

- СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства.
- ВСН 004-88. Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация. ВНИИСТ. МНГС. М., 1989;
- ВСН 013-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты. ВНИИСТ. МНГС, М., 1989;
- ВСН 014-89. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды. ВНИИСТ. МНГС, М., 1989;
- ВСН 005-88. Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация. ВНИИСТ. МНГС., М., 1989;
- ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемки работ. Часть I. ВНИИСТ. МНГС, М., 1989.

При разработке настоящего Свода Правил частично использованы результаты выполненного разработчиками сравнительного анализа отечественных и зарубежных норм и правил строительства линейной части магистральных трубопроводов.

Терминология

1. Свод Правил по строительству – нормативный документ, рекомендующий технические, технологические и организационные решения и процедуры для строительства, выполнения строительно-монтажных работ, а также эксплуатации строительной продукции, и определяющий способы достижения ее соответствия обязательным требованиям строительных норм, правил и стандартов.

2. Фронт работ – часть объекта, необходимая и достаточная для размещения строительной техники и обслуживающих ее рабочих, материалов, конструкций и изделий с целью беспрепятственного ведения работ.

3. Задел – объем работ, выполненных на незаконченных строительных объектах и обеспечивающих непрерывность и равномерность производства, а также своевременную сдачу объектов в эксплуатацию (полезный объем незавершенного производства).

4. Захватка – часть объекта или его конструктивного элемента с повторяющимися одинаковыми комплексами строительных работ (процессами); в пределах захватки развиваются и увязываются между собой все частные строительные потоки, представляющие собой монотонное повторение элементарных строительных операций.

1. Общие положения

1.1. Вне зависимости от конкретных природно-климатических условий и сроков строительства линейной части магистрального газопровода при подготовке строительной полосы следует выделять *внетрассовые работы* (сооружение подъездных и вдольтрассовых дорог с мостами и водопропусками [трубами], устройство прирельсовых складов труб и материалов, карьеров, причалов, временных пристаней, полевых жилых городков, трубосварочных баз, баз отделов рабочего снабжения, ГСМ, вертолетных площадок и др.) и *внутритрассовые работы* (расчистка строительной полосы от леса, кустарника, ее планировка, срезка косогоров, устройство вдольтрассовых проездов, выполнение рекультивационных работ и др.).

1.2. В отличие от сосредоточенных (площадочных) строительных объектов, например, компрессорных станций магистральных газопроводов (КС), где подготовительные работы должны быть закончены до начала производства основных строительно-монтажных работ (СМР), при строительстве линейной части магистральных газопроводов подготовительные работы как внетрассовые, так и внутритрассовые следует выполнять в составе единого комплексного трубопроводостроительного потока (КТП) при технологически обоснованной его синхронизации.

Так, внутритрассовые подготовительные работы могут опережать следующие за ними СМР на 10–15 км, что, в частности, позволяет «просушить» строительную полосу. Внетрассовые (особенно строительство подъездных и вдольтрассовых дорог и карьеров) – на время, обеспечивающее сохранность временных объектов до начала производства работ по прокладке газопровода. При этом следует соблюдать принцип: «все временные объекты строятся и ремонтируются до тех пор, пока не будет завершено строительство магистрального газопровода», что позволяет сокращать простои КТП по погодным и так называемым организационнотехническим причинам.

1.3. Переходы магистральных трубопроводов через естественные преграды и инженерные сооружения (крупные и малые реки, ручьи, овраги, балки, железные и шоссейные дороги, подземные коммуникации различной степени сложности и др.) следует рассматривать как сосредоточенные строительные объекты, а подготовительные работы при их сооружении заканчивать до начала производства основных видов сварочно-монтажных, земляных (буровзрывных), изоляционно-укладочных и других работ.

1.4. Подготовка строительной полосы для сооружения линейной части магистральных газопроводов должна соответствовать не только конструктивным решениям каждого магистрального трубопровода и его участков (подземный, надземный, наземный или с частичным заглублением), но и технике, технологии и организации последовательного производства всех отдельных (единичных) видов строительно-монтажных и специальных строительных работ.

2. Ось и границы строительной полосы

2.1. Создание геодезической разбивочной основы для строительства линейной части магистральных газопроводов определяется, как и стадийность, состав, содержание проектно-сметной документации и сроки ее разработки, договором (контрактом), регулирующим взаимоотношения между участниками инвестиционной деятельности.

2.2. Так как действующие нормы отводимой ширины полосы земель на «краткосрочное пользование в период строительства одного магистрального подземного трубопровода» (табл.1) не учитывают направление хода линейных строительных потоков (по ходу транспортируемого продукта или навстречу этому ходу), рекомендуется следующее.

Таблица 1

Диаметр трубопровода, мм	Ширина полосы земель для одного подземного трубопровода, м	
	На землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства и землях государственного лесного фонда	На землях сельскохозяйственного назначения худшего качества (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 1020 до 1220 включительно	30	42
Более 1220 до 1420 включительно	32	45

Примечание. Таблица 1 соответствует действующим СН 452-73. Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов. См. «Сборник норм отвода земель для строительства линейных сооружений» (М., Стройиздат, 1976).

2.2.1. Во всех случаях прокладки магистральных газопроводов не только подземных, но и надземных, наземных и с частичным заглублением оси газопроводов должны совпадать с вертикальной плоскостью, проходящей через ось строительной полосы.

2.2.2. При направлении движения линейных строительных потоков, совпадающем с ходом транспортируемого продукта, и при будущей засыпке уложенного в траншею газопровода бульдозером, ось полосы строительства будет делить ее ширину на две части (справа налево) соотношением примерно как 3:2.

2.2.3. Во всех случаях прокладки газопроводов различных конструкций вначале должна быть определена и закреплена знаками полоса их укладки – или полоса рытья траншеи, или полоса установки опор, или поло-

са укладки трубопровода наземно (с частичным заглублением). И только затем следует определять другие полосы по ширине полосы строительства – отвала грунта, работы бульдозера по засыпке уложенного в траншею газопровода (траншеезасыпателя роторного), размещения нитки (плети) трубопровода, работы сварочно-монтажной бригады и изоляционно-укладочной колонны и т.п.

2.2.4. Прокладка вторых и последующих ниток магистральных газопроводов практически рациональна лишь справа от прежде проложенной нитки по ходу транспортируемого продукта (табл.2).

Таблица 2

Диаметр газопровода, мм	**Расстояние между осями смежных газопроводов, м**
До 426 включительно	8
Более 426 до 720 включительно	9
Более 720 до 1020 включительно	11
Более 1020 до 1220 включительно	13
Более 1220 до 1420 включительно	15

Примечание. Таблица 2 представляет собой фрагмент таблицы 2 упомянутых выше СН 455-73.

2.2.5. Ширина полосы отвода на период строительства магистральных подземных, надземных, наземных, а также прокладываемых с частичным заглублением газопроводов определяется проектом организации строительства в соответствии с табл. 1 при обязательном учете сооружения внетрассовых временных объектов – дорог, трубосварочных и других баз, полевых жилых городков, складов труб, древесины, железнодорожных тупиков, причалов и т. д. и согласовывается заказчиком с землевладельцами (землепользователями) или соответствующими организациями (отделениями железных дорог, пароходствами, лесничествами, дорожными эксплуатационными участками и др.).

2.2.6. Снос (или перенос) объектов, расположенных в пределах полосы строительства магистрального газопровода, а также пересадка ценных пород деревьев и кустарников с полосы строительства осуществляется заказчиком непосредственно после соответствующих согласований (сроки, стоимость и др.) с владельцами собственности или по отдельным договорам, а также самими владельцами собственности, или лодрядчиком за счет средств заказчика.

2.2.7. Горизонтальные углы поворотов магистрального 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.

2.2.8. Пересечение трассы магистрального газопровода подземными сооружениями и коммуникациями фиксируется специальными знаками, которые устанавливаются на оси трассы трубопровода.

2.2.9. Границы строительной полосы обозначаются хорошо определяемыми знаками: в лесной местности – зарубками на деревьях, в открытой – вешками, устанавливаемыми одновременно с пикетными знаками, и т.д.

2.2.10. Все вопросы, возникающие между подрядчиком и заказчиком, касающиеся проложения оси полосы строительства газопровода и возможных изменений в этой части в проектных решениях, должны быть окончательно согласованы в период приемки подрядчиком от заказчика геодезической разбивочной основы: трасса трубопровода в натуре должна строго соответствовать утвержденным заказчиком рабочим чертежам.

2.2.11. Частные вопросы, относящиеся к фиксированию оси трассы магистрального газопровода и границ полосы отвода земель могут быть определены следующим образом.

2.2.11.1. Пикетные знаки по всей длине полосы строительства магистрального газопровода устанавливаются через 100 м за исключением тех участков трассы, где они оказываются «резаными», т.е. не соответствующими порядковым номерам в виду результатов встречных направлений изысканий трассы и камеральной обработки их или в случаях, предусмотренных п. 2.2.10.

2.2.11.2. Пикетные знаки в целях их легкого обнаружения должны иметь яркую окраску и соответствующую высоту (например, пикетные знаки должны быть выше окружающих их сельскохозяйственных культур – пшеницы, подсолнечника и т.п.).

2.2.11.3. Знаки, фиксирующие (надписью на соответствующих табличках) изменения в горизонтальном направлении газопровода, рекомендуется устанавливать высотой не менее 2 м. Это же относится и к километровым знакам и точкам, где магистральный трубопровод изменяет свои конструкционные характеристики (толщину стенки, диаметр, марку стали труб, тип или конструкцию изоляционного покрытия, глубину заложения).

2.2.11.4 Разбивку и фиксирование оси прокладки технологической линии связи (кабеля) вешками следует выполнять после укладки и засыпки подземного газопровода (после укладки и обвалования наземного) на участках, обеспечивающих непрерывную работу кабелеукладочных колонн на всем протяжении участка трассы одного генерального подрядчика.

3. Расчистка строительной полосы от леса

3.1. Расчистка строительной полосы от леса в летнее время.

3.1.1. Расчистка строительной полосы от леса в летнее время производится специализированной бригадой, которая выполняет взаимосвязанные, но технологически разнородные единичные виды работ, охватывающие весь производственный процесс.

3.1.2. При выполнении работ по расчистке строительной полосы от леса рекомендуется руководствоваться данными по ориентировочным объемам работ, соответствующим лесу средней крупности (средний объем хлыста 0,55 м^3, пня – 0,3 м^3), приведенным в табл. 3 на 1 км полосы.

Таблица 3

Характеристика леса	**Среднее количество деревьев при ширине строительной полосы, м**				
	20	**23**	**28**	**30**	**32**
Густой	1040	1196	1456	1560	1820
Средней густоты	68	782	952	1020	1190
Редкий	320	368	448	480	500
	Объем древесины (при той же ширине строительной полосы, м), м^3				
Густой	572	658	800	858	1001
Средней густоты	374	430	524	561	654
Редкий	176	202	246	264	308
	Объем пней (при той же ширине строительной полосы, м), м^3				
Густой	312	359	437	480	546
Средней густоты	204	235	285	306	357
Редкий	96	110	134	144	168

3.1.3. В специализированную бригаду по расчистке строительной полосы от леса, как правило, включаются звенья (также специализированные), которые выполняют следующие работы:

- 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;
- корчевку пней (бульдозерами, взрывным способом) и их уборку;
- планировку строительной полосы;
- использование порубочных остатков (например, для строительства временных дорог).

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

3.2. Расчистка строительной полосы от леса в зимнее время.

3.2.1. Расчистка строительной полосы от леса в зимнее время производится аналогичной (п. 3.1.3) по составу специализированной бригадой, но в два этапа.

3.2.1.1. На первом этапе расчищается лишь часть строительной полосы по ее ширине, а именно: полоса работы транспортных средств, полоса работы сварочно-монтажных бригад и изоляционно-укладочной колонны, полоса выкладки плети (сплошной нитки) трубопровода.

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

3.2.1.3. При необходимости, на первом этапе деревья, которые могут оказаться в непосредственной близости к сваренной плети или сплошной нитке трубопровода, должны быть спилены с оставлением пней высотой 1,0 ÷ 1,2 м.

Для вывозки хлыстов в сплошной нитке трубопровода, как правило, оставляются технологические разрывы на расстоянии 2,0 ÷ 2,5 км один от другого.

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

3.3. Расчистка строительной полосы от леса ведется поточным методом, обеспечивающим непрерывность производства работ специализированными механизированными звеньями при строго определенных 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 т.п.) и может колебаться от 150 до 300 м с учетом требований техники безопасности (особенно при валке деревьев и производстве взрывных работ).

4. Подготовка строительной полосы в условиях болот

4.1. Технологический набор единичных видов работ при подготовке строительной полосы для прокладки магистральных газопроводов в условиях болот зависит:

во-первых, от технологии прокладки, предусмотренной ППР:

- с бровки траншеи;
- методом сплава по траншее, заполненной водой;
- методом протаскивания по траншее;

во-вторых, от сезона строительства трубопровода:

- ♦ летний сезон;
- ♦ зимний сезон.

4.1.1. Подготовка строительной полосы в условиях болот при прокладке трубопровода с бровки траншеи при неразложившемся торфе (при частично разложившемся) как в летний, так и в зимний сезон обеспечивается сооружением временной технологической дороги (лежневого типа или

иной конструкции) для работы сварочно-монтажных бригад и прохода изоляционно-укладочной колонны.

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

4.1.3. Подготовка строительной полосы в условиях болот при прокладке трубопровода методом сплава или протаскивания (летний сезон работ) обеспечиваются созданием на берегу болота монтажно-сварочно-изоляционной базы и устройством прохода по болоту экскаватора на болотном ходу или экскаватора на перекидных сланях, или экскаватора на пене-волокуше, или выполнением мероприятий по подготовке взрыва удлиненными или сосредоточенными зарядами для образования траншеи-канала.

4.1.4. Подготовка строительной полосы в условиях болот при наземной прокладке или прокладке газопровода с частичным заглублением (летний сезон) требует сооружения технологической дороги, обеспечения прохода болотного канавокопателя с навесным оборудованием (для образования траншеи-канавы) и прохода экскаватора для обвалования газопровода (на перекидных сланях или на пене-волокуше, или на болотном ходу).

5. Подготовка строительной полосы в горных условиях

5.1. Подготовку строительной полосы не следует ограничивать ее пределами: должны быть убраны нависшие над полосой скалы и камни, а также деревья и возможные осыпи (камнепады).

5.2. Подготовка строительной полосы в горных условиях осуществляется одновременно с устройством полок.

5.2.1. В условиях разборной скалы полки устраиваются с помощью одноковшовых экскаваторов и бульдозеров.

5.2.2. В условиях монолитной скалы применяется буровзрывной метод (послойная разработка скалы с применением во всех случаях взрывов только на рыхление; взрывы на выброс запрещаются во избежание образования трещин в скальном монолите стенки полки).

5.2.3. Безопасная работа машин и механизмов на гусеничном и пневмоколесном ходу возможна в горных условиях на участках с поперечными уклонами не более 7° и продольными уклонами не более 14 – 15° (без якорения машин и механизмов).

5.2.4. Полки, устраиваемые как в полувыемках-полунасыпях, так и полностью в выемках, как правило, в целях сокращения объемов буровзрывных и земляных работ, имеют уменьшенную по сравнению с регламентированной ширину. Поэтому их устройство, практически, в каждом отдельном случае предусматривается индивидуальными рабочими чертежами и технологическими и организационными схемами в составе ППР.

6. Специфика подготовки строительной полосы в условиях вечной мерзлоты

6.1. В дополнение к требованиям создания разбивочной геодезической основы (см. п. 2.1.) необходимо выполнить следующее:

6.1.1. Восстановить и закрепить ось зимней технологической дороги.

6.1.2. Произвести разбивку и геодезическое закрепление карьеров грунта и подъездов к ним с различных участков трассы трубопровода.

6.1.3. Произвести заготовку (в том числе послойное проветривание и послойную сушку) грунта в карьерах.

6.1.4. Выполнить работы по усилению промораживания деятельного слоя грунта на переувлажненных и слабо промерзающих (сложеных соленасыщенными грунтами) участках трассы трубопровода.

6.1.5. Временные реперы выполнить в виде забуренных в грунт металлических стережней (уголков, труб и др.) и предусмотреть их сохранность на участках пучинистых грунтов.

6.1.6. Подготовить грунтовые и иные (в соответствии с ППР) основания под дорожные и площадочные насыпи.

6.1.7. Соорудить технологические дороги для использования в начальный период производства СМР (задел дорог).

6.2. На залесенных участках трассы трубопровода (тундровая тайга, тундровое мелколесье) корчевку пней следует производить лишь на полосе рытья траншеи.

7. Планировка строительной полосы при сооружении линейной части магистральных газопроводов

7.1. Планировка строительной полосы производится с целью обеспечения стабильной технически и технологически определенной работы машин, механизмов, оборудования, транспортных средств и обслуживающего их персонала при выполнении всего комплекса строительно-монтажных и специальных строительных работ по прокладке линейной части магистральных газопроводов, осуществляемой в различных природно-климатических условиях.

7.2. В условиях открытой (незалесенной) среднехолмистой местности (растущих оврагов), рытвин и косогоров, а также скальных грунтов (выходов их на дневную поверхность) планировка строительной полосы сводится к планировке микрорельефа с геодезическим контролем качества планировочных работ лишь на полосе рытья траншеи (дорожка для прохода роторного экскаватора). Уборка валунов и камней производится до начала планировки.

Планировка полосы прохода роторного экскаватора должна обеспечивать профиль траншей, соответствующий упругому изгибу газопровода при его укладке.

7.3. Планировка трассы, проходящей в условиях пересеченной местности, включает срезку косогоров и бугров, склонов оврагов и балок при одновременной подсыпке низинных мест (только не на полосе рытья траншеи). Подсыпка низин, требующая больших объемов грунта, может выполняться как за счет использования так называемых боковых резервов, так и за счет привозного грунта.

7.4. Подсыпка грунта на заболоченных трассах трубопроводов может производиться лишь при использовании метода выторфовывния для строительства временных технологических дорог.

7.5. Специфика планировки строительной полосы при прокладке магистральных газопроводов в условиях вечной мерзлоты состоит в следующем.

7.5.1. Планировка (срезка) микрорельефа в условиях вечной мерзлоты не производится, за исключением полосы рытья траншеи; небольшие неровности поверхности земли на остальной части строительной полосы сглаживаются путем уплотнения в них снега, прочие (большие по размерам) неровности – путем устройства насыпей (подсыпок) грунта, привозимого из карьеров. Насыпи устраиваются при их послойном уплотнении гусеничными машинами и пневмоколесным транспортом.

8. Строительство временных дорог

8.1. Временные дороги, используемые при строительстве линейной части магистральных газопроводов определяются следующим образом.

8.1.1. Вдольтрассовые. Предназначены для осуществления перевозок по трассе строящегося магистрального трубопровода. Проходят как по полосе строительства, так и в непосредственной близости от нее. Основные транспортируемые грузы: трубы, оборудование, в том числе и для КС, строительная и специальная техника и др. Вдольтрассовые дороги – основные для перевозки людей, ГСМ, межобъектной связи, бытового обслуживания и т.п.

8.1.2. Подъездные дороги. Являются основными связующими пунктов назначения или перевалки строительных грузов с трубосварочными и другими базами, полевыми жилыми городками и непосредственно трассой магистрального газопровода (с выходом на вдольтрассовые дороги). Связывают также трассу трубопровода с карьерами песка, щебня, гравия и объектами проминдустрии (заводами железобетонных изделий, металлоконструкций и др.).

8.1.3. Технологические дороги. Сооружаются и используются для производственного прохождения механизированных колонн и бригад. Переходы от вдольтрассовых дорог к технологическим следует включать в состав последних.

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

8.2. Непосредственно на строительной полосе при прокладке магистральных трубопроводов строительство временных дорог производится для беспрепятственного прохода и работы строительных колонн и бригад и движения транспорта, в основном, на участках болот и сезонно обводняемых территориях.

8.3. Наиболее практичные конструкции временных дорог, учитывающие нагрузку тяжелой строительной техники (трубоукладчиков, тракторов и др). – лежневые дороги различных типов. Применение иных конструкций временных дорог данного назначения – из так называемых инвентарных бревенчатых щитов, железобетонных решетчатых и других плит и проч., не рекомендуется (сложность реализации оборота щитов и плит из-за преодоления явления присоса, поломка щитов и плит; транспортировка их в объезд болот и др.).

8.4. Предварительное осушение (водоотвод) болот и заболоченных участков, заменяющее строительство временных дорог на строительной полосе, может быть рекомендовано лишь после выполнения соответствующих экономических расчетов.

8.5. Не рекомендуется при строительстве временных дорог использовать конструкции, не соответствующие действующей ведомственной классификации этих дорог и не имеющие надлежащих сертификатов: временные грунтовые дороги с использованием нетканых синтетических материалов (НСМ), дороги с «дорожной одеждой типа «елочка» для круглогодичного сооружения магистральных трубопроводов», снеголедовые дороги конструкции ГПИ и др.

Дороги указанных конструкций не обеспечивают проход тяжелой строительной техники и транспорта (плетевозов), либо для сооружения требуют применения непроизводительного и дорогого ручного труда.

8.6. Внетрассовые временные дороги – подъездные, вдольтрассовые, тупиковые (к временным складам, базам и др.) должны сооружаться с соблюдением определенных в ППР параметров и условий, в частности, следующих.

8.6.1. Ширина проезжей части и полотна.

8.6.2. Пропускная способность дороги.

8.6.3. Краевые устройства дороги.

8.6.4. Поперечные уклоны участков дороги.

8.6.5. Ускоренное движение пневмоколесного транспорта.

8.6.6. Инерционное преодоление подъемов.

8.6.7. Движение автопоездов (например, по зимникам на расстояние более 300 км при транспортировке секций труб с организацией пунктов заправки технического обслуживания (ТО), отдыха водителей и обогрева.

8.6.8. Наибольшие продольные уклоны, учитывающие перевозки секций труб (длиной до 36 м, а в горных условиях – труб длиной от 6 до 12 м).

8.6.9. Радиусы кривых в плане.

8.6.10. Виражи.

8.6.11. Уширение проезжей части и кривых.

8.6.12. Переходные кривые.

8.6.13. Серпантины.

8.6.14. Видимость дороги в плане и профиле.

8.6.15. Мосты и трубы.

8.6.16. Прохождение («разовое») гусеничного транспорта.

8.6.17. Прохождение пневмоколесного транспорта (периодическое или единичное) с нагрузкой на дорожное покрытие, превышающей нормативы запаса.

8.6.18. Прохождение специального снегоболотоходного («вездеходного») транспорта.

8.7. Временные дороги, сооружаемые при строительстве линейной части магистральных газопроводов, в части конструктивных решений могут быть определены следующим образом.

8.7.1. Грунтовые дороги без покрытия. Конструкция и технология сооружения определяется в зависимости от категории дороги, типа болота, его глубины, степени разложения торфа, гидрорежима, размеров болота в плане, рельефа дна болота. По типовым поперечным профилям земляное полотно возводят на болотах I типа глубиной до 4 м и II типа – до 3 м при поперечном уклоне дна соответственно для типов болот не круче 1:10 и 1:15. Используемые грунты:

- песок средний, мелкий, пылеватый;
- супесь легкая крупная, легкая пылеватая и тяжелая пылеватая;
- суглинок легкий, легкий пылеватый, тяжелый, тяжелый пылеватый;
- глины.

Рекомендуется также использовать дренирующие и крупнообломочные грунты, шлаки и золошлаковые смеси.

8.7.2. Дороги из грунтов, улучшенных добавками. Покрытия из улучшенных грунтов применяют, в основном, для дорог III-IV категорий при усилении верхнего слоя земляного полотна скелетными добавками и грунтами оптимального состава в случаях, соответственно, когда слой земляного полотна состоит из глин с числом пластичности не более 22-27 и тяжелых суглинков с числом пластичности не более 12-17 (крупнообломочные щебенистые и гравелистые грунты, дресва, отходы каменистых карьеров и асбестового производства) и когда верхний слой земляного полотна состоит из песчаных или легких суглинистых грунтов с числом пластичности не более 7-12 (смешение глинистого грунта со среднезернистым и крупнозер-

нистым песком в карьере в смесительной установке или непосредственно на месте производства работ смешением верхнего слоя земляного полотна с отсыпанным сверху песчаным грунтом при толщине слоя смеси 30-35 см).

8.7.3. Деревогрунтовые дороги. Устраиваются на болотах I и II типов, где возведение земляного полотна нецелесообразно из-за больших объемов привозного дренирующего грунта и при наличии лесоматериалов (например, при расчистке трассы от леса). Дороги представляют собой сплошной бревенчатый (поперечный) настил на естественном или заранее подготовленном основании (хворостяная выстилка, порубочные остатки, деревянные продольные лаги и др.), засыпаемый сверху (границы – отбойные брусья или бревна) оптимальной грунтовой смесью. Обыденное название дорог – лежневые.

8.7.4. Гравийные щебеночные дороги. Покрытия из гравийных и щебеночных смесей используются для дорог III и IV категорий с земляным полотном из песчано-глинистых или песчаных грунтов. Используется гравийный материал или искусственно составленные смеси. Покрытия устраиваются в 2-3 слоя при толщине слоев 15-20 см.

8.7.5. Сборные дороги с покрытием из железобетонных плит. Применяются как сплошные, так и колейные из плит различной конфигурации (шестиугольные, квадратные, прямоугольные), сплошные и ячеистые. Плиты укладываются на подготовленное основание.

8.7.6. Зимние дороги (зимники), сооружаются в районах с продолжительностью зимнего периода более 5 месяцев. План и продольный профиль зимника определяется скоростью движения пневмоколесного транспорта (не более 50 км/час), обеспечением безопасности движения и способами защиты от снежных заносов. Рекомендуемая ширина полотна дороги – 12 м; величина наибольшего продольного уклона – 10°; наименьший радиус кривизны в плане – 100 м (нормативный – 250 м); наименьшие радиусы вертикальных кривых: выпуклых – 3500 м, вогнутых - 1200 м; наименьшая расчетная видимость поверхности дороги – 100 м, встречного автомобиля – 200 м.

На участках протяженных подъемов и опусков (более 20 м) во избежание скольжения и пробуксовки транспортных средств дорогу следует посыпать песком или применять гусеничные буксировщики.

8.7.7. По продолжительности эксплуатации, грузонапряженности и расположению на местности зимние дороги подразделяются на:

- ♦ регулярные (используются в течение двух и более сезонов);
- ♦ разового пользования (для разового прохода транспорта);
- ♦ сухопутные (прокладываются на грунтовом основании);
- ♦ ледовые (устраиваются методом намораживания на заснеженную поверхность земли – снеголедовые или на лед – ледовые переправы);
- ♦ дороги с предварительно промороженным основанием (для продления периода их эксплуатации в весеннее и даже частично в летнее время);
- ♦ автомобильные, тракторные, автотракторные (т.е. смешанного использования транспорта) – по назначению.

Минимальная ширина проезжей части ледовой дороги – 5 м для однорядного и 7 м – для двухрядного движения.

8.7.8. Ледовые переправы через ручьи, реки, озера, заменяющие в зимний период мосты и летние переправы, рекомендуется сооружать в два этапа:

- летний – уточнение створа переправы; устройство подходов, расчистка (планировка) пойменной части переправы, изготовление конструкций сопряжения берегов с ледяным покровом;
- зимний – устройство переправы, включая, при необходимости, искусственное наращивание толщины льда на переправе. Ледовая переправа должна иметь рекомендуемую ширину порядка 20 м и использоваться для одностороннего движения транспорта. Для встречного движения должна сооружаться параллельная ледовая переправа на расстоянии порядка 100 м от соседней.

8.8. В местах пересечения временными дорогами малых водотоков сооружаются:

- ♦ мосты, рассчитанные на нормативную нагрузку колонны автомобилей массой по 30 т и одиночную нагрузку колесной массы 80 т, а также гусеничную массу 60 т при ширине проезжей части 4,5 м для однорядного и 10 м для двухрядного движения;
- ♦ водопропускные (металлические или железобетонные) трубы, сечения которых рассчитаны на безнапорный режим работы в зависимости от площади бассейна стока, величины осадков (паводок, ливни), скорости течения воды и т.д. Водопропускные трубы должны иметь оголовки; высота засыпки труб должна быть не ме-

нее 0,5 м; ширина засыпки поверху должна превышать ширину полосы временной дороги не менее, чем на 1 м.

8.9. При устройстве временных дорог в условиях вечномерзлых грунтов снятие мохорастительного покрова не допускается.

8.9.1. Льдоснеговые дороги с учетом рельефа местности и величины снегопереноса рекомендуется сооружать в насыпях или нулевых отметках.

8.9.2. Уплотнение снежного покрова при сооружении как подъездных, так и вдольтрассовых и технологических временных дорог, следует производить до плотности снега 0,5 – 0,55 г/см^3 в начальный период эксплуатации (с ограничением скорости движения и осевой нагрузки транспортных средств) с последующим доведением плотности покрова до 0,6 – 0,7 г/см^3 При этом скорость движения и осевая нагрузка транспортных средств может быть увеличена.

9. Общее требование к подготовке строительной полосы

9.1. Так как отдельные внутритрассовые временные объекты требуют для их сооружения различных сроков, рабочие чертежи на них, а также соответствующие разделы ППР в каждом отдельном случае должны выдаваться исполнителям-производителям работ в сроки, обеспечивающие своевременное и качественное сооружение этих объектов с учетом как норм продолжительности строительства линейной части магистральных газопроводов, так и действующих СНиП по организации строительного производства.

О Г Л А В Л Е Н И Е

В В Е Д Е Н И Е **4**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОЕКТУ СВОДА ПРАВИЛ (СП) ПО СООРУЖЕНИЮ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ **8**

ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ СП 103-34-96 ..... **15**

Введение 16

1. Общие положения 19

2. Ось и границы строительной полосы 20

3. Расчистка строительной полосы от леса 24

4. Подготовка строительной полосы в условиях болот 26

5. Подготовка строительной полосы в горных условиях 27

6. Специфика подготовки строительной полосы в условиях вечной мерзлоты 28

7. Планировка строительной полосы при сооружении линейной части магистральных газопроводов 29

8. Строительство временных дорог 30

9. Общее требование к подготовке строительной полосы 35

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ СП 104-34-96 ..... **36**

Введение 37

1. Общие положения 40

2. Производство земляных работ. Работы по рекультивации земель 42

3. Земляные работы в обычных условиях 48

4. Контроль качества и приемки земляных работ 79

5. Охрана окружающей среды 84

6. Техника безопасности при ведении земляных работ 85

УКЛАДКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ, ИЗОЛИРОВАННЫХ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ СП 106-34-96 ..... **87**

Терминология 88

1. Погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы 88

2. Изоляция сварных стыков труб. Ремонт изоляционного покрытия 92

3. Укладка газопровода в траншею 99

Приложения 104

БАЛЛАСТИРОВКА, ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ НА ПРОЕКТНЫХ ОТМЕТКАХ СП 107-34-96 106

1. Балластировка и закрепление газопроводов. Общие положения ... 107

2. Балластировка газопроводов железобетонными утяжелителями различных конструкций 108

3. Анкерное закрепление газопроводов 112

4. Балластировка газопроводов минеральным грунтом. Комбинированные методы балластировки газопроводов, включая использование геотекстильных синтетических материалов 118

5. Техника безопасности 124

Приложение 1 125

1. Общие положения 125

2. Балластировка трубопровода отдельными грузами и сплошным обетонированием 127

3. Закрепление трубопровода анкерными устройствами в талых грунтах 129

4. Закрепление трубопровода с помощью дисковых, винтовых и стержневых вмораживаемых анкеров в вечномерзлых грунтах 133

5. Балластировка трубопроводов грунтом с применением нсм 138

Приложение 2 140

gost.e-ecolog.ru