Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В.Серватинский
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 20 17__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

«Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тахомского месторождения углеводородов»

Руководитель _____ к.т.н., доцент Е.Ю.Янаев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Е.В.Будников
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____ к.т.н., доцент Е.Ю.Янаев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Студенту Будникову Евгению Владимировичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки)

Группа ЗДС12-11Б Направление (специальность) **08.03.01.00.15**
(код)

автомобильные дороги и аэродромы
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тахомского месторождения углеводородов

Утверждена приказом по университету

Руководитель ВКР Е.Ю.Янаев, кафедра АДиГС,
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР): Природные условия района проложения трассы подъезда; Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Проект организации строительства автомобильной дороги;Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства автомобильной дороги

Перечень графического или иллюстрированного материала с указанием основных чертежей

Руководитель ВКР _____ Е.Ю.Янаев
(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____ Е.В.Будников
(подпись, инициалы и фамилия студента))

« 22» 06 2017 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ _____
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 20 ___ г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Содержание

Введение.....4

1. Природные условия района проложения трассы подъезда …….....6

1.1 Краткая физико-географическая характеристика района работ …….....6

1.2 Климат ……6

1.3 Рельеф 8

1.4 Инженерно-геологические условия трассы подъездной автодороги ……9

2Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения ……14

2.1 Технические параметры подъездной дороги ……14

2.2 План трассы подъездной дороги.....14

2.3 Продольный профиль.....15

2.4 Основные параметры и характеристики земляного полотна.....17

2.5 Полоса отвода ……19

2.6 Конструкция дорожного покрытия.....20

2.7 Отвод поверхностных вод.....21

2.8 Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений.....22

2.9 Обустройство дороги и безопасность движения.....24

3. Проект организации строительства автомобильной дороги.....25

3.1 Общие сведения ……25

3.2 Основные вопросы организации строительства подъездной дороги …..25

3.3Рекомендации по выполнению строительных работ ……26

3.4 Подготовительные работы ……26

3.5 Возведение земляного полотна.....27

3.6 Устройство дорожной одежды.....29

3.7 Искусственные сооружения.....32

3.7.1 Общие сведения……...32

3.7.2 Устройство основания……35

3.7.3 Монтаж металлических гофрированных труб……37

3.7.4 Сборка металлических гофрированных труб из отдельных элементов на строительной площадке……...38
3.7.5 Устройство дополнительного защитного покрытия……40
3.7.6 Устройство грунтовых обойм и засыпка тела труб……..41
3.8 Выполнение санитарных правил и норм при строительстве ……46
3.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности в период строительства автомобильной дороги ……48
3.10 Требования к системе управления качеством строительства ……49
4. Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства автомобильной дороги.....52
4.1 Общие положения.....52
4.2 Рекультивация земель 55
Заключение.....58
Список использованных источников.....59

Введение

Выпускная квалификационная работа в на тему «Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения» выполнена в соответствии с утвержденным заданием на разработку ВКР.

Исходными данными для выполнения ВКР явились:

- материалы инженерных изысканий в коридоре проектируемой дороги;

- район проектирования;

- срок отработки карьера не более 3 лет;

-расчетная интенсивность движения 430 самосвалов в сутки грузоподъемностью 13 т.

В соответствии с заданием на проектирование на топографическом плане уложена трасса автомобильной дороги, назначено местоположение вершин углов поворота и элементы закруглений, запроектирована проектная линия продольного профиля, разработаны типовые и индивидуальные поперечные профили земляного полотна. Исходя из наличия местных дорожно-строительных материалов принята конструкция дорожной одежды.

В целях применения научно-технических достижений, нового опыта в проектировании и строительстве сооружений с применением гофрированного металла (новые материалы, технологии, конструктивные решения) разработаны конструктивные решения водопропускных труб из металлических гофрированных многолистовых конструкций отечественного производства, рассчитанную для пропуска временных нагрузок по схемам: А11, НК-80 по СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*.

Согласно задания на разработку ВКР при проектировании приняты следующие технические показатели:

- автодорога – III-к категории по СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*;

Основные технические параметры автомобильной дороги приняты по нормам СП 37.13330-2012:

- протяженность подъездной дороги – 3106 м;
- расчетная скорость движения: основная - 30 км/час;
- наибольший продольный уклон: основной - 90 %о;
- ширина земляного полотна - 12.0 м;
- ширина проезжей части - 8,0 м;
- ширина обочин: - для движения порожних самосвалов - 1,5 м;

- для груженых самосвалов - 2,5 м;

- число полос движения - 2;
- наименьший радиус вертикальных кривых:

  выпуклых - 1800 м,

  вогнутых - 600 м;
- тип покрытия - переходный.

Проектом предусмотрено выполнение основных работ по устройству земляного полотна, дорожной одежды, обстановки дороги знаками и указателями в соответствии с СП 37.13330-2012 для подъездной дороги Ill-к технической категории для вывоза строительных грунтов из карьера.

1 Природные условия района проложения трассы подъезда

1.1 Краткая физико-географическая характеристика района работ

В административном отношении участок проектируемой дороги находится на территории Эвенкийского муниципального района Красноярского края, в 600 км северо-восточнее г. Красноярск, в 340 км севернее с. Богучаны, в 160 км юго-восточнее п. Байкит и в 10 км северо-восточнее п. Усть-Камо.

Район проведения строительных работ расположен в юго-западной части Среднесибирского плоскогорья Сибирской платформы на границе Приенисейского структурно-денудационного плато и Тунгусского траппового плато, в бассейне р. Камо. Территория представляет собой структурно-денудационную низкогорную местность с выраженными крупными формами рельефа. Поверхность расчленена глубоко врезанными долинами ручьев и речек с V-образной формой долин, покрыта густым таежным лесом с подлеском. Наиболее распространенные формы рельефа - эрозионноденудационные (водораздельные) пространства и эрозионно-аккумулятивные (речные) долины. Водоразделы широкие, плоские, пологоувалистые или холмистые, склоны водоразделов крутые, иногда с уступами. Вдоль водотоков развит эрозионноденудационный рельеф.

Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 220 до 500 м. Крутизна склонов составляет 5-16°.

1.2 Климат

Климат района резко-континентальный с холодной продолжительной зимой и относительно коротким, но теплым летом.

По данным СП 131.13330.2012 по климатическому районированию для строительства данный район относится к I району, подрайон Щ.

Климатическая характеристика района работ составлена по данным наблюдений метеорологической станции п. Усть-Камо, а недостающие

климатические характеристики представлены по м/ст Байкит и м/ст Северо-Енисейск.

Среднегодовая температура воздуха составляет минус 6,6°С. Наиболее теплым месяцем является июль со среднемесячной температурой 16,6°С, а самым холодным - январь, среднемесячная температура которого опускается до минус 30,7°С.

Средняя дата наступления первых заморозков - 23.08, средняя дата последних заморозков - 25.06, продолжительность безморозного периода составляет в среднем 57 дней.

Средняя дата наступления устойчивых морозов 18.10, прекращения устойчивых морозов 3.04, продолжительность устойчивых морозов - 168 дней.

Среднегодовая сумма осадков составляет 399 мм. Среднегодовое количество жидких осадков равно 240 мм, твердых - 124 мм, смешанных - 35 мм. Наибольшее количество осадков приходится на теплый период (июнь-август) - 56-66 мм. В холодный период (январь-март) количество осадков не превышает 10-15 мм.

Образование устойчивого снежного покрова отмечается в среднем 12.10. Средняя дата схода снежного покрова - 5.05. Среднее число дней со снежным покровом составляет 204 дня. По данным м/ст Байкит средняя высота снежного покрова составляет 52 см, а наибольшая 76 см, во врезанных логах и руслах малых рек толщина снега может достигать 1 м.

В данном районе преобладают ветры юго-восточного направления, повторяемость которых за год составляет 18-62%, а также ветры северо-западного и западного направления, повторяемость которых в год составляет соответственно 9-29 и 9-27%. Средняя месячная скорость ветра изменяется от 0,8 до 2,0 м/с, среднегодовая скорость ветра -1,2 м/с.

Продолжительность благоприятного периода для производства полевых работ составляет 4 месяца (с 1 июня по 1 октября).

В гидрологическом отношении район работ расположен в таежно-лесной зоне Тунгусского района и принадлежит бассейну р. Камо, которая является левым притоком р. Подкаменная Тунгуска.

Водный режим исследуемого района характеризуется весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками, средней по водности летне-осенней и длительной зимней меженью. Для рек характерно преимущественно снеговое питание, когда за период весенне-летнего половодья проходит в среднем 60-70% годового объема стока.

Исследуемый район относится к области с островным распространением многолетнемерзлых пород. Мощность которых в среднем составляет 25-50 м. Температура многолетнемерзлых пород на глубине нулевых колебаний изменяется от минус 0,1°С до минус 1,5°С.

Нормативная глубина сезонного промерзания и оттаивания колеблется от 3,3 до 3,6 м и зависит, в основном, от климатических факторов.

Сейсмичность района согласно СП 14.13330.2011 карта ОСР-97-В (5%-ная вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на карте значений сейсмической интенсивности) составляет 5 баллов.

1.3 Рельеф

В геоморфологическом отношении подъездная автодорога и площадка карьера расположена в юго-западной части Среднесибирского плоскогорья Сибирской платформы на границе Приенисейского структурно-денудационного плато и Тунгусского траппового плато, в бассейне р. Камо. Территория представляет собой структурно-денудационную низкогорную местность с выраженными крупными формами рельефа. Поверхность расчленена глубоко врезанными долинами ручьев и речек с V-образной формой долин, покрыта густым таежным лесом с подлеском. Наиболее распространенные формы рельефа - эрозионно-денудационные (водораздельные) пространства и эрозионноаккумулятивные (речные) долины. Водоразделы широкие, плоские, пологоувалистые или холмистые,

склоны водоразделов крутые, иногда с уступами. Вдоль водотоков развит эрозионно-денудационный рельеф.

1.4 Инженерно-геологические условия трассы подъездной автодороги

Трасса подъездной автодороги протяженностью 3,106 км от ПК0 до ПК31+06 имеет западно-восточное направление.

По совокупности факторов (геоморфология, геология, гидрогеология, физико-геологические процессы и явления, наличие специфических грунтов и техногенных воздействий), влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации, категория сложности инженерно-геологических условий участка проложения трассы подъездной автодороги - II согласно СП 11-105-97, часть I, с учетом обязательного приложения Б.

Тип местности по характеру и степени увлажнения, согласно СП 34.1330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*) прил. В, табл. В1, тип местности по увлажнению по трассе - 1-й, на участках ПК12+75 - ПК13+57 и ПК22+47-ПК23 - 2-й.

На участке ПК13+16 - ПК13+19 трасса пересекает ручей б/н - правый приток левобережного притока р. Тохомо. Длина ручья составляет 7,6 км, площадь водосбора 26,8 км^2. За исток ручья принят небольшой его левый рукав, верховье которого расположено на высоте 375 м. Ширина ручья в межень составляет 1,0-2,5 м, глубина 0,2-0,5 м.

Долина ручья имеет асимметричную V-образную форму. Склоны долины крутые, поросшие лесом и кустарником с травой. Ширина долины 1,0-1,5 км. Русло ручья врезанное, извилистое, промерзшее до дна. Ширина русла по оси перехода (на период изысканий март) по поверхности льда составляет 2,4 м, толщина льда 0,6 м, высота бровок 0,5 м. Средний уклон ручья на участке перехода 31,8‰.

От ПК16+78 до ПК19+79 трасса проходит по поверхности горельника с порослью лиственницы, ели и березы высотой до 10 м, далее до конца трассы (ПК31+06) трасса пересекает хвойный лес (кедр, лиственница, ель) до с

высотой деревьев до 26 м, шириной стволов 0,40-0,50 м и расстоянием между деревьями 5-6 м.

На участке ПК22+57- ПК22+81 трасса пересекает термоэрозионный лог, служащий естественной дреной и руслом временных водотоков весенне-осенних паводков. Длина лога до пересечения с дорогой составляет 1,5 км, площадь водосбора 2,14 км^2. Ширина лога по дну составляет около 15 м, склоны лога крутые, поросшие лесом и кустарником, переходящие сразу в склон долины. Долина лога имеет асимметричную V-образную форму. Ширина долины 0,5-1,0 км, средний уклон лога на участке перехода 79,2‰.

Рельеф местности представлен крупными формами. На участке Нтр,-ПК13+16 трасса проходит по пологому склону общей восточной экспозиции (крутизна склона 6-10 град.). После пересечения русла ручья б/н до ПК19+66 трасса проходит по склону юго-западной экспозиции с равномерным повышением на юго-восток (крутизна склона 6-15 град.). Далее до ПК22+56 трасса пересекает склон юго-восточной экспозиции крутизной 8-10 град. После пересечения лога до конца трасса проходит по очень пологому склону общей западной экспозиции с равномерным повышением на юго-восток (крутизна склона 3-7 град.). Абсолютные отметки поверхности проложения трассы подъездной автодороги изменяются от 340 до 428 м.

Трасса автодороги проходит по территории распространения охлажденных грунтов.

В геологическом строении трассы автодороги до изученной глубины 5,0- 15,0 м принимают участие современные болотные и элювиально-делювиальные отложения:

Инженерно-геологический элемент 1 - торфы среднеразложившиеся;

Инженерно-геологический элемент 2 - суглинки легкие пылеватые дресвяные (40,8%), твердые, с маломощными прослоями дресвяных и щебенистых грунтов малой степени водонасыщения и суглинков твердых;

Инженерно-геологический элемент 3 - суглинки легкие пылеватые дресвяные (36,6%), мягкопластичные;

Инженерно-геологический элемент 4 - суглинки дресвяные (41,2%) охлажденные, нельдистые, порфировидной криогенной текстуры, с маломощными прослоями суглинков слабольдистых и дресвяных нельдистых грунтов;

Инженерно-геологический элемент 5 - щебенистые грунты (62,4%) средней степени водонасыщения, с суглинистым заполнителем до 25%. Щебень средней прочности, размягчаемый;

Инженерно-геологический элемент 6 - щебенистые грунты (73,0%) охлажденные, нельдистые, корковой криогенной текстуры, с суглинистым заполнителем до 20%, с маломощными прослоями дресвяных нельдистых грунтов. Щебень средней прочности, размягчаемый.

На участках ПК0 - ПК12+75, ПК13+16 - ПК24+75 и ПК29+32-Ктр., а также на поперечных разрезах, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,4 м до глубины 3,3-6,3 м вскрыты суглинки дресвяные, твердые (ИГЭ-2), с прослоями дресвяных и щебенистых грунтов, вскрытой мощностью 3,0-6,0 м, на участках ПК0 - ПК5+16 подстилаемые с глубины 3,3-4,6 м щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения (ИГЭ-5), вскрытой мощностью 0,4-1,7 м.

На участке ПК22+20 - ПК29+32, а также на поперечных разрезах, под почвенно-растительным слоем или подстилая грунты ИГЭ-2 до глубины 2,8-9,3 м залегают суглинки дресвяные, охлажденные (ИГЭ-4), с тонкими прослоями дресвяных грунтов, вскрытой мощностью 0,2-5,2 м, которые с глубины 2,8-9,3 м подстилаются охлажденными нельдистыми щебенистыми грунтами (ИГЭ-6) вскрытой мощностью 4,5-12,5 м, с маломощными прослоями дресвяных грунтов.

На участке трассы ПК12+75-ПК13+16, а также на поперечном разрезе, с поверхности вскрыты торфы среднеразложившиеся (ИГЭ-1), до глубины 0,9-1,2 м суглинками дресвяными, мягкопластичными (ИГЭ-3) мощностью 1,3 -1,6 м.

По результатам лабораторных исследований грунты незасоленные. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали средняя и высокая (ГОСТ 9.602-2005, табл.1), к свинцовой оболочке кабеля - высокая, по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - средняя (ГОСТ 9.602-2005, соответственно табл. 2 и табл.4). По отношению к бетонным и железобетонным конструкциям, согласно СП 28.13330.2012, табл.В. 1 и В.2, грунты неагрессивные.

По трассе подъездной автодороги до исследуемой глубины 5,0-15,0 м на период изысканий подземные воды не вскрыты.

Мощность сезонномерзлого слоя различна и зависит от ряда непостоянных, в основном климатических, факторов. На период изысканий грунты до глубины 0,3-1,5 м находятся в сезонномерзлом состоянии. По результатам расчетов, выполненным согласно СП 25.13330.2012, нормативная глубина сезонного промерзания-оттаивания для грунтов, слагающих верхнюю часть инженерно-геологических разрезов, составляет: ИГЭ-2 - суглинки дресвяные, твердые -1,85 м; ИГЭ-4 - суглинки дресвяные охлажденные - 2,79 м.

Неблагоприятные физико-геологические процессы и явления по трассе подъездной автодороги, оказывающие влияние на выбор проектных решений строительства и эксплуатацию сооружений и систем, представлены морозным пучением, обусловленным промерзанием грунтов, и криогенным пучением глинистых грунтов, связанным с оттаиванием пород, имеющих к началу промерзания повышенную влажность в зоне сезонного промерзания-оттаивания.

По предварительной оценке категория опасности природных процессов, согласно приложению Б, СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий», происходящих на исследуемой территории, с учетом гидрометеорологической и инженерно-геологической изученности следует отнести к умеренно опасным-опасным.

Сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 11-7-81*(2000) карта ОСР-97-В (5%-ная вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на карте значений сейсмической интенсивности), составляет 5 баллов.

Условия залегания и распространения грунтов, категория грунтов по трудности разработки и тип местности по условиям увлажнения по трассе подъездной автодороги приведены на продольном профиле трассы.

2 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

2.1 Технические параметры подъездной дороги

Технические параметры для проектирования подъездной дороги к грунтовому карьеру назначены в соответствии с заданием на разработку ВКР и СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт.

В соответствие с заданной расчетной интенсивностью движения в 430 авт./сутки в соответствии с СП 37.13330-2012 назначена техническая Ш-к категория промышленной автомобильной дороги.

Принятые технические параметры автомобильной подъездной дороги:

- расчетная интенсивность движения - 430 авт./сутки;
- расчетная скорость движения - 30 км/час;
- наибольший продольный уклон - 90 ‰;
- ширина земляного полотна - 12,0 м;
- ширина проезжей части - 8,0 м;
- ширина обочин:
    - для движения порожних самосвалов - 1,5 м;
    - для груженых самосвалов - 2,5 м;
- число полос движения -2;
- наименьший радиус вертикальных кривых:
    - выпуклых - 1000 м,
    - вогнутых - 800 м.

2.2 План трассы подъездной дороги

Начальная точка трассы подъездной дороги (ПК 0+00) находится на оси внутрипромысловой автомобильной дороги, связывающей месторождение Юр - 3 и Юр – 5 (км 6+256).

Примыкание выполнено под углом 90°. На ПК 1 + 28.53 трасса делает поворот влево с радиусом 100 м с длиной закругления 105,96 м. Поворот

трассы обеспечивает прохождение трассы по склону косогора с допустимым продольным уклоном.

На ПК 6 + 42.47 трасса вновь левым поворотом с радиусом 250 м изменяет направление с целью смягчения продольного уклона и следует косогорным ходом.

Третий угол поворота выполнен в зоне действующего водотока (ПК 12 + 96.34). Закругление выполнено с радиусом 60 м.

Водоток пересекается в зоне извилистого русла ручья и потребует его спрямления для пересечения трассы под прямым углом.

После пересечения водотока трасса продолжая косогорный ход проходит до вершины угла № 4, где выполняет правый поворот с радиусом 250 м. Это направление трасса выдерживает до конца трассы, примыкая к карьеру на ПК 31+06. Протяженность подъездной автодороги составляет - 3,106 км.

Все элементы кривых приведены на первом листе графической части ВКР.

Вся трасса проходит по лесному массиву, на котором произрастают ели, кедры и лиственницы. На отдельных участках лесной массив пострадал от лесного пожара. В сохранившейся от пожаров участках стволы деревьев достигают высоты 30 м и диаметра до 50 см.

При проложении трассы по косогорам с нагорной стороны предусматриваются нагорные канавы для перехвата воды. В логе на ПК 22 + 69.33 должна выть предусмотрена труба для приема воды из нагорных канав и стекающих по тальвегу лога.

На первом листе графической части ВКР так же приведены схемы закрепления точек трассы на местности и эскизы знаков закрепления.

2.3 Продольный профиль

Продольный профиль на участке до ПК 13 запроектирован с однонаправленным уклоном к водотоку. В незначительные переломы

продольного профиля вписаны вертикальные кривые, обеспечивающие плавность проектной линии.

На участке, примыкающем к существующей дороге, продольный уклон доведен до 11‰. Для выхода на такие параметры на предшествующем участке длиной 60 м принят уклон 90 ‰.

В зоне перехода через ручей на ПК 13 + 06 запроектирована вогнутая кривая, ветви которой имеют радиусы 1100 и 800 метров с вершиной на ПК 13 + 65.

Рабочие отметки на участке составляют от 2-х до 3- х метров и только в зоне примыкания достигают отметок более 5 м.

От водотока продольный уклон составил 79 ‰ и выполнен до ПК 19 + 60. На вершине запроектирована выемка с радиусом выпуклой кривой 1100 м. Глубина выемки в пределах участка достигает одного метра и имеет протяженность около 300 м.

При пересечении лога запроектирована вогнутая кривая переменной крутизны с радиусами от 800 до 1900 м.

Далее до конца трассы проектная линия выдерживает уклон до 80 ‰ с рабочей отметкой до 2-х метров.

Проектирование продольного профиля в целом выполнено в виде плавной кривой с плавным сопряжением с прямолинейными участками.

Рабочая отметка земляного полотна назначена, исходя из грунтово-геологических условий, рельефа и из условий снегонезаносимости земляного полотна в зимний период.

Минимальный радиус вогнутой кривой - 800 м.

Минимальный радиус выпуклой кривой - 1100 м.

По окончании добычных работ в карьере все временно занятые земли рекультивируются.

2.4 Основные параметры и характеристики земляного полотна

Земляное полотно запроектировано на основе решений по продольному профилю и в соответствии с СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт и СП 34.13330 - 2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги.

Конструкции поперечных профилей земляного полотна разработаны на основе типовых конструктивно-технологических решений в соответствии с ВСН 84-89 и серией 503-0-49м.87.

Принятые конструктивные решения обеспечивают требуемую прочность, устойчивость и стабильность сооружения в соответствии с требованиями статьи 9 и 18 Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ.

При назначении конструкций земляного полотна учтены категория дороги, тип дорожной одежды, высота насыпи, мерзлотно-грунтовые условия местности, свойства используемых грунтов для отсыпки, наличие поверхностных вод, условия производства работ.

Для оценки гидрологических и гидрогеологических использованы дорожно-климатическое районирование и классификация типов местности по условиям увлажнения.

На основании вышеизложенного, проектной документацией предусмотрен шесть типов поперечного профиля земляного полотна.

В связи с тем, что срок службы подъездной дороги составляет три года и предусматривает рекультивацию по его окончанию, растительный слой на участках возведения насыпей не снимается.

Конструкции поперечных профилей земляного полотна назначены для дороги Ш-к технической категории согласно СП 37.13330-2012 и имеют следующие параметры:

Ширина земляного полотна принята 12,0 м.

Ширина проезжей части составляет 8,0 м.

Ширина обочин для груженых самосвалов 2,5 м, для порожних - 1,5 м.

Крутизна откосов насыпей высотой до 2-х м принята 1:3; от 2 до 6-ти метров 1:1.5; выемок - 1:1,5.

Насыпь временной подъездной автодороги возводится из грунта карьера. Требуемый коэффициент уплотнения - 0,95 принят как для II дорожно-климатической зоны.

Верх земляного полотна на прямолинейных участках имеет двускатный поперечный профиль с уклоном 30 ‰ и 50 ‰.

На кривых в плане предусмотрено устройство виража с односкатным поперечным профилем с уклоном 50 ‰, согласно приложению 4 СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт.

На четвертом листе представлены типовые и индивидуальные поперечные профили земляного полотна, примененные на проектируемой автомобильной дороге.

Поперечные профили земляного полотна представлены шестью типами:

Тип 1. Насыпь высотой до 2-х метров без канав;

Тип 2. Насыпь высотой до 2-х метров с канавой трапецеидального профиля, подразделяется на два подтипа:

Тип 2а - с канавой, расположенной со стороны не грузового направления;

Тип 2б - с канавой, расположенной со стороны грузового направления;

Тип 3. Насыпь высотой от 2-х до 6 метров;

Тип 4. Насыпь на склонах крутизной от 1:10 до 1:5 высотой до 2-х метров с верховой стороны и до 6 метров с низовой;

Тип 4а. Насыпь на склонах крутизной от 1:10 до 1:5 высотой от 2-х метров с верховой стороны и до 6 метров с низовой;

Тип 5. Выемка в виде полки на склоне с крутизной от 1:10 до 1:5;

Тип 6. Полувыемка – полунасыпь на склоне крутизной от 1:5 до 1:3.

Для отдельных участков проектируемой дороги разработаны индивидуальные поперечные профили.

Чертежи поперечных профилей конструкции земляного полотна приведен на листе 3 и листе 4.

Продольный водоотвод вдоль насыпи дороги предусмотрен кюветами трапецеидального сечения глубиной 0,6 м и нагорными канавами. Укрепление кюветов и нагорных канав производится: щебневанием дна с засевом травами откосов и каменной наброской. В поперечном направлении водоотвод на ПК 13+06,10 и ПК 22+69,43 осуществляется через водопропускные трубы сечением 2х2,0 м и 2,0 м соответственно.

По окончании добычных работ в карьере производится рекультивация земляного полотна автодороги.

2.5 Полоса отвода

Проектируемая подъездная автодорога проходит по землям Эвенкийского муниципального района Красноярского края.

Ширина полосы отвода для размещения автомобильной дороги определена в соответствии с Постановлением правительства РФ от 2.09.2009 г. № 717 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса». При этом значение ширины полосы отвода на период эксплуатации складывается из ширины земляного полотна по подошве с учетом конструктивных элементов водоотводных, укрепительных и защитных устройств, и дополнительных полос шириной не менее 3,0 м с каждой стороны для обеспечения необходимых условий производства работ по содержанию дороги.

План проектируемой автомобильной дороги с границами полосы отвода приведен на листе 1.

2.6 Конструкция дорожного покрытия

Исходя из транспортно-эксплуатационных показателей, категории проектируемой дороги и срока службы - 3 года при интенсивности движения - 430 авт./сутки конструкция дорожной одежды назначена переходного типа из щебня, в соответствии с материалами для проектирования «Дорожные одежды автомобильных дорог промышленных предприятий», серия 3.503.9-72.

В соответствии с принятой конструкцией проектом разработан один тип дорожной одежды:

- однослойное покрытие с элементами серповидного профиля из щебня методом заклинки толщиной 15 см;
- основание из фракционированного щебня толщиной 15 см уложенного способом заклинки;
- геосетка СД-50;
- грунт насыпи или основания земляного полотна - суглинки.

Технические параметры верха дорожной одежды следующие:

- ширина проезжей части с уклоном 30 ‰ - 8,0 м;
- обочина (левая для груженых самосвалов) с уклоном 50 ‰ - 2,5 м;
- обочина (правая для порожних самосвалов) с уклоном 50 ‰ - 1,5 м.

Покрытие устраивается из щебня фракции 40 – 70 мм, полученного путем дробления скальных доломитов, уложенного по способу заклинки. В качестве основного материала применяется щебень фракции 40-70 мм, для расклинки – 10-20 мм и 5-10 мм.

Основание дорожной одежды так же выполняется из щебня фракции 40 – 70 мм, уложенного по способу заклинки, но в качестве расклинивающего материала используется только фракция щебня 10 – 20.

Щебень должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267-93* с маркой по прочности – 1400, маркой по истираемости – И1, маркой по морозостойкости –

150. В качестве расклинивающего материала применяется щебень фракции – 10-20 мм, 5 – 20 мм и 5-10 мм.

Применяемый щебень должен иметь сертификат соответствия и санитарно-эпидемиологическое заключение.

Проверка принятой конструкции дорожной одежды переходного типа на прочность в соответствии с требованиями ОДН 218.046-2001 и ОДМ 218.5.002-2008 показала следующие показатели по критериям:

- по критерию упругого прогиба. В результате расчета коэффициент прочности составил 2,84;
- по условию сдвигоустойчивости в грунте. Возникающие напряжения не превышают значения, при которых обеспечивается условие местного предельного равновесия по сдвигу.

Таким образом, запроектированная конструкция обеспечивает требуемые транспортно-эксплуатационные показатели дороги согласно статьям 16 и 36 Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ.

Производство работ и контроль качества при строительстве дорожной одежды необходимо производить в соответствии с требованиями СП 78.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Конструкция дорожной одежды приведена на листе 3.

2.7 Отвод поверхностных вод

Отвод воды с проезжей части, обочин и откосов земляного полотна осуществляется за счет поперечного и продольного уклона верхней части полотна дороги, а также заложения откосов.

Уклон покрытия назначен 30‰, а обочин 50‰. Боковые канавы приняты

трапецеидального очертания. На косогорных участках с верховой стороны предусмотрены нагорные канавы для перехвата поверхностных вод.

Общая протяженность нагорных канав составляет 1702 м, их длины колеблются от 38 до 701 м.

Укрепление дна боковых и нагорных канав принято в соответствии с типовыми проектными решениями «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах» серия 503-09-7.84 в зависимости от величины продольного уклона дна канав.

Применены следующие конструктивные решения:

- щебневание дна канав толщиной 10 см и засевом откосов семенами при продольном уклоне от 20‰ до 30‰;

- каменная наброска толщиной 30 см с применением камня фракции до 70 мм при продольном уклоне от 30‰ до 50‰;

- каменная наброска толщиной 30 см с применением камня фракции до 110 – 150 мм при продольном уклоне более 50‰.

На участках с продольными уклонами до 20‰ откосы и дно канав укреплено засевом трав. Откосы выемок покрываются растительным грунтом, обеспечивающим создание травяного покрова.

Конструкции канав приведены на листе 3 графической части ВКР.

2.8 Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений

Конструктивные решения, обеспечивающие прочность и надежность искусственных сооружений разработаны в соответствии с требованиями статей 16 и 18 Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ.

Для перепуска поверхностных вод запроектированы водопропускные трубы отверстием 2 х 2,0 м на ПК 13+06,1 и отверстием 2,0 м на ПК 22+69,43.

Конструкция труб выполнена из гофрированного металла по типовому проекту 3.501.3-183.

Трубы устраиваются на щебенисто-песчанных подушках с устройством противофильтрационных экранов из цементно-грунтовой смеси.

Трубы запроектированы под нагрузку Н14 согласно СП 35.13330.2011.

Отверстие водопропускных труб 2,0 м назначено согласно требованиям СП 35.13330.2011 как для района со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С с обеспеченностью 0,92.

Конструкция оснований назначена в соответствии с требованиями серии 3.501.3-185.03 и ОДМ 218.2.001-2009.

Поскольку основанием под трубами служат непучинистые грунты, потому предусмотрена щебеночно-песчанная подготовка толщиной 70 см, а в зоне оголовков (для трубы на ПК 22+69,43 только на входном оголовке) устраивается цементно-грунтовый экран глубиной 2 м.

Для приготовления цементно-грунтовой смеси используется суглинок из местного карьера грунта и портландцемент в количестве 20 % от массы сухой смеси.

Величина строительного подъема определена расчетом, исходя из расчетной осадки под осью насыпи с учетом уклона и длины трубы. При расчете учитывалась дополнительная осадка, вызываемая оттаиванием мерзлого грунта основания.

Укрепление выходных русел принято из несортированного камня крупностью 300 – 400 мм толщиной 1000 мм по щебеночной подготовке толщиной 10 см, входных – наброской камнем фракции 120 – 200 мм по щебеночной подготовке толщиной 10 см.

Грунтовая призма вокруг труб укрепляется геотекстилем марки 400 для создания монолитного ядра у тела трубы.

Для антикоррозийной защиты гофрированной трубы предусмотрено двухслойное полимерное лакокрасочное покрытие марки Э-1, применительно к серии 3.501.3-183.01, которое наносится на предварительно подготовленную поверхность трубы методом пневматического распыления.

Для антикоррозийной защиты внешней поверхности сварных труб предусмотрено устройство усиленной изоляции комбинированного типа по ГОСТ 9.602-2005.

Выполнение работ по изоляции трубы предусмотрено на притрассовых полигонах при температуре окружающей среды не ниже 5 °С.

Работы по устройству трубы и лотков выполняются в соответствии со СНиП 3.06.04-91 и ОДМ 218.2.001-2009.

Конструкция водопропускных труб приведены на листе 5 - 6.

2.9 Обустройство дороги и безопасность движения

В соответствие с требованиями статьи 30 Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасное движение транспортных средств.

Согласно ГОСТ Р 52289-2004*, для повышения безопасности и удобства движения предусматриваются следующие элементы обустройства дороги:

- установка дорожных знаков на металлических опорах;
- установка направляющих устройств.

Форма, размеры, расцветка дорожных знаков (кроме знака 6.10.1) принимаются по ГОСТ Р 52290-2004. Размещение дорожных знаков осуществляется по ГОСТ Р 52289-2004*.

Опоры дорожных знаков представляют собой металлические стойки из трубы диаметром 70 мм, толщиной стенки 3 мм, длиной 4,0 и 4,5 м. Сигнальные столбики - диаметром 159 мм, толщиной стенки 4,5 мм, длиной 1,75 м.

Направляющие устройства в виде сигнальных столбиков устанавливаются на примыкании, кривых в плане, у водопропускных труб.

Для обеспечения безопасности движения предусмотрено: укрепление обочин на всю ширину, уширение проезжей части с внутренней стороны кривых в плане, устройство виражей с односкатным поперечным профилем.

3 Проект организации строительства автомобильной дороги

3.1 Общие сведения

Разработка основных положений по организации строительства подъездной автомобильной дороги к карьеру выполнялась в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства»:

СП 78.13330 2012 Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги»;

СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений;

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Часть 1. Общие требования".

СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

3.2 Основные вопросы организации строительства подъездной дороги

Основными работами являются:

- подготовка территории строительства:
- расчистка полосы временного отвода от леса;
- снятие растительного грунта на участке выемки с перемещением во временный отвал расположенного в земельном отводе карьера;
- строительство искусственных сооружений (водопропускные трубы);
- устройство земляного полотна;
- устройство основания дорожной одежды;
- устройство покрытия дорожной одежды;

Для строительства земляного полотна используется суглинистый грунт карьера. Вода, необходимая при строительстве, доставляется из местных источников.

3.3 Рекомендации по выполнению строительных работ

Строительство подъездной автомобильной дороги осуществляется поточным методом в строгой технологической последовательности отрядами и звеньями, оснащенными необходимой техникой.

Количество звеньев и отрядов в комплексном потоке определено, исходя из объемов работ и продолжительности их выполнения.

Работы ведутся вахтовым методом. Продолжительность смены 10 часов.

Очередность основных видов дорожно-строительных работ следующая.

3.4 Подготовительные работы

В комплекс подготовительных работ включены следующие виды работ:

- восстановление трассы на местности и оформление дополнительных площадей земли, занимаемых во временное пользование;
- монтаж временных зданий и сооружений;
- расчистка временной полосы земли от леса под размещение земляного полотна дороги.

При расчистке территории строительства выполняются следующие виды работ:

- валка деревьев;
- трелевка хлыстов;
- разделка древесины на разделочных площадках и вывозка срубленного леса;
- корчевка, обивка пней от земли вывозка на площадку временного складирования, а после отработки карьера, в отработанное пространство карьера;
- засыпка и планировка подкоренных ям;
- расчистка площадей от кустарника и порубочных остатков.

В соответствии с приказом от 27.12.10 г. № 515 «Об утверждении Порядка использования лесов для выполнения работ по геологическому

изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых» реализация древесины, заготовленной при использовании лесов осуществляется в соответствии со статьями 43-46 «Лесного кодекса Российской Федерации», на основании вышеизложенного места складирования деловой древесины и ее вывоз в проекте не предусматривается.

3.5 Возведение земляного полотна

Земляное полотно возводится из суглинистых грунтов.

Особое внимание при возведении земляного полотна уделяется уплотнению насыпей до требуемой плотности грунтов 0,95.

При производстве работ формируются специальные звенья:

- экскаваторное;
- бульдозерное;

Экскаваторное звено занято на разработке глинистого грунта. Для повышения производительности работ экскаватор обеспечен расчетным количеством автосамосвалов грузоподъемностью 13 т.

Бульдозерное звено выполняет работы по снятию растительного слоя на участке выемки и разравниванию и планировке отсыпанного материала на участках насыпей.

Потребность в землеройных машинах определяется, исходя из объемов работ и норм выработки машин, в автотранспортных средствах - исходя из дальности возки грунта.

В состав технологического процесса сооружения земляного полотна входят следующие виды работ:

- возведение насыпей с послойным разравниванием и уплотнение грунта до требуемых норм;
- планировка поверхности и откосов земляного полотна, укрепление откосов;

– досыпка и укрепление обочин.

Процесс сооружения земляного полотна должен быть организован, как правило, без разрывов. Разрывы в возводимом земляном полотне допускаются на участке расположения искусственных сооружений.

Для обеспечения задела по земляному полотну необходимо обеспечить бесперебойную работу по его возведению в течение всего периода строительства. Для выполнения этого условия необходимо обеспечить возможность транспортировки грунта в насыпь на весь период возведения земляного полотна.

Подвозимый грунт следует распределять полностью на всю ширину земляного полотна.

Для обеспечения устойчивости откосов земляного полотна от размыва атмосферными осадками и ветровой эрозии проектной документацией предусмотрено их укрепление посевом трав с внесением минеральных удобрений.

При посеве семян рекомендуется применять прицепные посевные агрегаты. В тех местах, где использование прицепных посевных агрегатов невозможно, посев семян выполнять вручную. Укрепление откосов земляного полотна следует выполнять в едином потоке с возведением насыпей. В неукрепленном виде допускается оставлять до оттаивания откосы насыпей, возведенных в зимний период.

Окончательная отделка земляного полотна, планировочные и укрепительные работы должны производиться вслед за устройством дорожной одежды.

По окончании добычных работ в карьере проектом предусмотрена разборка земляного полотна дороги с вывозкой грунта в отработанное пространство карьера. Технический этап рекультивации состоит из следующих видов работ:

- рыхление верха земляного полотна тракторным рыхлителем;
- погрузка разрыхленного грунта экскаватором в автосамосвалы;

- транспортирование грунта в отработанное пространство карьера.

3.6 Устройство дорожной одежды

Данный вид работ заключается в устройстве дорожной одежды переходного типа:

- однослойное покрытие с элементами серповидного профиля из щебеня методом заклинки толщиной 15 см;

- однослойное основание из щебеня уложенного методом заклинки толщиной 15 см;

Основание из щебня устраивается после приемки земляного полотна с поперечным уклоном 30‰ в соответствии с проектом.

Укладку геосетки выполняют путем раскатки рулонов вдоль земляного полотна, начиная с низовой (по отношению к стоку воды) стороны. Отдельные полотна укладывают с перекрытием их краев на 0,2 м, начиная от бровок земляного полотна, к оси.

Одновременно с укладкой краевые участки полотен в торцевой части и в местах нахлеста закрепляют анкерами (скобами) на поверхности грунтового основания. Перед креплением определенного участка полотна (на длине 15 - 20 м) оно должно быть выровнено и уложено с легким натяжением без складок. Анкера представляют собой стержни из проволоки диаметром 40 - 50 мм, длиной 20 см, с отогнутым верхним и заостренным нижним концами.

Скобы - аналогичных размеров, но имеют П-образную форму. Закрепление необходимо для фиксации полотен в проектном положении, предотвращающем их смещение от действия ветровой нагрузки и в процессе отсыпки вышележащего слоя.

Анкера устанавливают через 8 - 10 м по длине полотен и в двух точках по ширине. Уложенную и закрепленную прослойку визуально проверяют на качество выполнения работ (отсутствие складок, прорывов полотна, правильность установки анкеров) и результаты осмотра оформляют актом на выполнение скрытых работ.

Работы по отсыпке лежащего непосредственно на геосетке слоя материала выполняют с соблюдением следующих условий:

- прослойка в течение смены должна быть перекрыта отсыпаемым материалом на протяжении 20 м;

- проезд транспортных средств, в том числе занятых на строительстве, по незащищенной поверхности прослойки должен быть исключен;

- расстояние вдоль строительного потока между техникой, занятой на отсыпке, и звеном рабочих на укладке должно составлять не менее 20 м.

Доставку и отсыпку материала вышележащего слоя осуществляют автомобилями-самосвалами, выгружая его равномерно по всей ширине слоя. Одновременно с отсыпкой производят распределение материала бульдозером поэтапно, не менее чем за три прохода, смещая на прослойку сначала верхнюю часть отсыпанных объемов. Все работы выполняют по способу "от себя".

Перед отсыпкой щебеночного грунта проверяют качество уложенной прослойки путем визуального осмотра и фиксации сплошности, величины перекрытия, качества стыковки полотен. Также визуально оценивают качество самой геосетки.

По результатам осмотра составляют акт на скрытые работы, где приводят результаты осмотра, данные о поставщике и характеристики геосетки, указанные в паспорте на партию или на этикетках рулонов, а также данные, полученные при приемке (прежде всего массу 1 $м^2$ и толщину). В случае несоответствия фактических данных приведенным в паспорте, на этикетке или общим требованиям, производство работ следует приостановить и провести контрольные испытания образцов настоящих.

Отсыпку материала на геосетку ведут по способу "от себя" без заезда занятых на строительстве машин на открытое полотно. Толщина отсыпаемого слоя в плотном теле должна быть не менее 15 см.

Перекрытие полотен по длине и по ширине не менее 30 см. Направление перекрытия назначают с учетом направления отсыпки и разравнивания

материала вышележащего слоя для исключения "задирания" полотна на перекрытии (при отсыпке по способу "от себя" конец полотна засыпаемого слоя располагается над началом следующего полотна; при отсыпке с существующего покрытия в случае устройства уширения ближайшее к стороне отсыпки полотно располагают выше. Геосетка укладывается на ширину слоя основания с запасом не менее толщины слоя зернистого материала плюс 0,1 м в каждую сторону.

Отсыпку на уложенную геосетку крупнофракционного материала основания выполняют по способу "от себя". Основные условия устройства слоя основания - недопущение заезда построечного транспорта на открытую поверхность полотна, постепенное разравнивание отсыпанного материала основания за несколько проходов с последовательной надвижкой материала основания на геосетку.

При образовании волны следует выполнять натяжение геосетки. В процессе надвижки рекомендуется по возможности соблюдать минимальное расстояние по потоку между операциями по устройству слоя основания и раскатке рулонов (но не ближе 20 м) для обеспечения больших возможностей по натяжению геосетки. Материал основания должен быть отсыпан на геосетку в течение рабочей смены.

При выполнении работ визуально оценивается качество укладываемых полотен. Фиксируются дефекты внешнего вида (разрывы, вырывы, другие нарушения сплошности ребер и узлов, перекос ячеек, наличие включений, загрязнений, наличие перегибов или следов перегибов на ребрах, ровность кромок). Также фиксируется величина перекрытия смежных полотен по ширине и длине, длина материала в рулоне и ширина, их соответствие документации (маркировке на рулонах, данным паспорта на партию материала). По результатам контроля составляется акт на скрытые работы.

Далее происходит россыпь и разравнивание щебеночной смеси с поперечным уклоном 30 ‰, с поливкой водой и укаткой.

Щебень в момент укладки должен иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10 %. При недостаточной влажности смеси следует увлажнять за 20 - 30 минут до начала укладки.

Укатка выполняется вибрационными катками массой не менее 6 т (число проходов должно быть не менее 10) или самоходными гладковальцовыми катками не менее 10 т (число проходов по одному следу должно быть не менее 20) и самоходными катками на пневмоколесном ходу 30 т.

Покрытие с элементами серповидного профиля из щебеня методом заклинки устраивается после приемки основания. Далее рассыпается щебень крупных фракций 40-70 мм, разравнивается и прикатывается легкими катками после этого рассыпается щебень мелких фракций, разравнивается автогрейдерами, прикатывается легкими катками и уплотняется тяжелыми катками до требуемой плотности.

3.7 Искусственные сооружения

3.7.1 Общие сведения

На проектируемой автомобильной дороге предусмотрено строительство водопропускных гофрированных труб отверстием 2 х 2,0 м на ПК 13+06,1 и отверстием 2,0 м на ПК 22+69,43.

Строительно-монтажные работы по сооружению металлических гофрированных труб должны производиться по утвержденному проекту производства работ, составленному на основании рабочих чертежей на все работы по возведению сооружения.

Водопропускные трубы выполняются из гофрированного металла с устройством антикоррозийной защиты.

На основании, сложенном слабыми грунтами, проектом предусмотрено устройство щебеночного основания. Грунтовая призма вокруг труб отсыпается песчанным грунтом. Сооружение металлических гофрированных

труб при отсутствии грунтоуплотняющих машин и ручных механизированных трамбовок не допускается.

Проектом предусмотрена двухслойная антикоррозийная защита гофрированных труб, данное покрытие наносится с помощью краскопультов, подачу воздуха к краскопультам осуществлять с помощью мобильных компрессоров, оснащённых двигателями внутреннего сгорания. Монтаж отдельных элементов и готовых секций металлических гофрированных труб выполняется с помощью грузоподъемных механизмов соответствующей грузоподъемности при необходимом вылете стрелы.

Сооружение металлических гофрированных труб (МГТ) при отрицательной температуре воздуха, а также при положительной температуре воздуха и наличии охлажденных грунтов должно производиться в кратчайшие сроки без перерыва в выполнении следующих отдельных основных операций и всех работ в целом:

- рытье котлована;

- отсыпка подушки на полную ее высоту;

- монтаж и установка смонтированной МГТ;

- устройство грунтовой обоймы (призмы) до уровня горизонтального диаметра.

При постройке МГТ кроме того, следует:

- выполнять работы по сооружению труб и насыпи по возможности в конце зимы или весной;

- на время строительства обеспечить беспрепятственный отвод поверхностных вод;

- не допускать проезда транспорта и строительных машин вне подъездных дорог;

- устраивать подъездные дороги к МГТ путем подсыпки грунта толщиной в зависимости от нагрузки от транспортных и строительных машин, но не менее 0,5 м.

До приемки скрытых работ и ответственных конструкций запрещается производить последующие работы (например, установку МГТ на непринятую грунтовую подушку или засыпку трубы с непринятым дополнительным защитным покрытием).

Металлоконструкции с завода на притрассовое производственное предприятие (полигон) следует, по возможности, доставлять без промежуточных перегрузок.

На полигонах должны быть организованы площадки для складирования элементов, сборки секций МГТ, устройства лотков и дополнительного защитного покрытия, с которых конструкции доставляют на строительные площадки.

При перевозке металлоконструкций необходимо принимать меры против повреждения основного и дополнительного покрытий, предотвращения деформации элементов.

Погрузку и разгрузку элементов конструкции и пакетов следует производить с применением специальных строп и траверс. Подъем элементов или пакетов со строповкой за отверстия запрещается.

Запрещается сбрасывать элементы или пакеты из них и секции МГТ с транспортных средств.

Складирование пакетов гофрированных элементов должно обеспечивать удобство строповки и осмотра их. Пакеты элементов следует укладывать вертикально (на ребро) в штабеля с применением деревянных прокладок; в штабель укладывать не более трех рядов пакетов.

Замкнутые секции МГТ диаметром следует укладывать по высоте не более чем в три ряда на деревянные подкладки.

При погрузке на бортовые машины пакеты МГС необходимо размещать в один ряд, устанавливая их на ребро, между пакетами укладывать прокладки из досок или брусьев.

Размещение пакетов МГС на транспортных средствах должно исключать возможность неупругих деформаций гофров, повреждения

защитного покрытия элементов и секций МГТ, а также их монтажных отверстий.

Погрузку секций на автомашины и разгрузку их следует осуществлять автомобильным краном. Строповку секций необходимо производить пеньковым канатом или тросом с прокладкой из брезента или другого материала, исключающего возможность повреждения цинкового и дополнительного защитного покрытия.

При погрузке на транспортные средства элементов и секций МГТ с нанесенным дополнительным защитным покрытием их следует укладывать на опорные брусья с прибитыми к ним жгутами дорнита или прокладками, покрытыми разделительными прослойками парафинированной или битуминированной бумаги.

3.7.2 Устройство основания

На постоянном водотоке (ПК 13 +06.10) строительство начинают с работ по сооружению временного русла для отвода воды, проводимых в соответствии с проектом. Между постоянным и временным руслами устраивают временную дамбу из глинистых грунтов.

Для отвода поверхностных и грунтовых вод используются дренажи открытого типа - канавы и лотки. Выбор трассы и проектирование продольного профиля канавы и лотков определяются местными условиями.

Для перехвата грунтовых вод, поступающих с нагорной стороны, используют ограждающие дренажи.

Устройство естественного основания с заменой грунта включает комплекс работ, который необходимо выполнять для обеспечения равномерного и надежного опирания конструкции на грунт, уплотненный не менее чем до 0,95 максимальной стандартной плотности.

Работы по подготовке основания включают:

- вырезку котлована на глубину замены щебеночным грунтом;

- транспортировку и укладку щебеночного грунта в качестве подушки под тело трубы;

- уплотнение грунта естественного основания и подушки под МГТ грунтоуплотняющими машинами или виброкатками;

- устройства подушки с применением экскаваторов или экскаваторов-планировщиков.

При уплотнении грунта пневмошинными катками толщину слоя следует принимать не более чем 0,3 м.

МГТ устанавливается непосредственно на подушку, поверхности которой придается требуемый строительный подъем. Правильность строительного подъема контролируется нивелировкой не менее чем в трех точках: под осью пути и концами МГТ.

Подсыпка грунта в нижние четверти трубы с уплотнением трамбовками или виброплитами с подштыковкой производится до охвата МГТ грунтом не менее чем на 120°. Последующее уплотнение грунта возле трубы производят так же, как при спрофилированном ложе.

При устройстве основания в зимнее время для замены грунта основания и устройства подушки разрешается применять только талый (сухой или сухомерзлый несмерзшийся) грунт и уплотнять его трамбующими машинами по мере отсыпки, не допуская смерзания в рыхлом состоянии.

Котлованы под противофильтрационные экраны следует отрывать параллельно с подготовкой котлована под подушку и после удаления воды заполнять цементно-грунтовой смесью послойным уплотнением виброплитами.

Контроль плотности грунта естественного основания проводится после окончания работ по его уплотнению. Контроль плотности грунта отсыпанной подушки осуществляются после ее отсыпки и уплотнения по всей длине МГТ.

Результаты контроля заносятся в акт на скрытые работы.

3.7.3 Монтаж металлических гофрированных труб

Монтировать МГТ с болтовыми стыками внахлестку на строительной площадке следует из секций, предварительно собираемых из отдельных элементов.

Сборку МГТ следует осуществлять согласно монтажной схеме, определяемой в проекте производства работ. Монтажная схема должна предусматривать: порядок установки гофрированных элементов при сборке и объединении секций, порядок установки болтов, схему специальных стяжек, оснастки в поперечном сечении во время сборки.

В комплект инструментов для монтажа МГТ должны входить торцевые ключи, ломики, крюки с кольцами, электрические или пневматические гайковерты, молотки, 10 монтажных болтов длиной 75 мм того же диаметра, что и рабочие болты. Эти болты следует применять для временной стяжки гофрированных листов, и они не должны оставаться в конструкции.

Проект производства работ должен учитывать особенности установки металлоконструкций в проектное положение в зависимости от верхнего очертания подушки под МГТ. При основании, спланированном без устройства ложа для МГТ допускаются монтаж МГТ рядом с проектной осью и последующая накатка ее в проектное положение. При спрофилированном основании секции трубы следует устанавливать краном и объединять на месте.

Перед началом работ следует проверить наличие маркировки, отбраковать элементы, выправить погнутые места деревянным молотком и разложить элементы и ящики с крепежом вдоль оси МГТ.

При отбраковке элементов и крепежа следует проверять маркировку элементов, геометрические размеры элементов и крепежа, качество защитного покрытия.

Марка элемента условно обозначает диаметр МГТ и толщину листа. На каждом пакете гофрированных элементов должна быть бирка с указанием марки элемента, марки стали, толщины элемента, диаметра МГС, завода-

изготовителя и года выпуска. Геометрические размеры элементов конструкции и крепежа должны отвечать требованиям проекта.

Поверхность основного (цинкового или алюминиевого) защитного покрытия труб не должна иметь видимых трещин, забоин, наплывов на стыкуемых поверхностях и мест, не покрытых этим защитным покрытием. Использование элементов с указанными дефектами не допускается. Дефекты защитного покрытия устраняются заводом-изготовителем.

Качество дополнительного защитного полимерного покрытия, которое наносится в заводских условиях, должно проверяться на сплошность и отсутствие отслаивания.

Соприкасающиеся поверхности элементов и крепежа необходимо очистить от грязи и посторонних частиц.

3.7.4 Сборка металлических гофрированных труб из отдельных элементов на строительной площадке

Сборку МГТ рекомендуется осуществлять по одной из двух принципиальных схем.

По первой схеме МГТ следует наращивать стандартными элементами постепенно (см. лист 6 графической части). Элементы переносят и удерживают в необходимом положении специальными крюками. Центрировку отверстий в элементах для установки болтов осуществляют оправками, вставляя их в отверстия, расположенные рядом с отверстиями, в которые вставляют болт. При установке элементов в местах нахлеста трех листов не допускается соприкасание двух листов, входящих в одно звено. Сборку следует производить с установкой минимального количества болтов: вначале ставят 2-3 болта на средних участках продольных и поперечных стыков, после чего производят стяжку в местах соединения трех элементов длинными монтажными болтами, которые затем заменяют обычными. После наживления болтов в звене из элементов 11 и 12 продолжают сборку

следующего участка МГТ, а в звене из элементов 5 и 6 производят установку и затяжку всех болтов в соответствии с рис. 1.

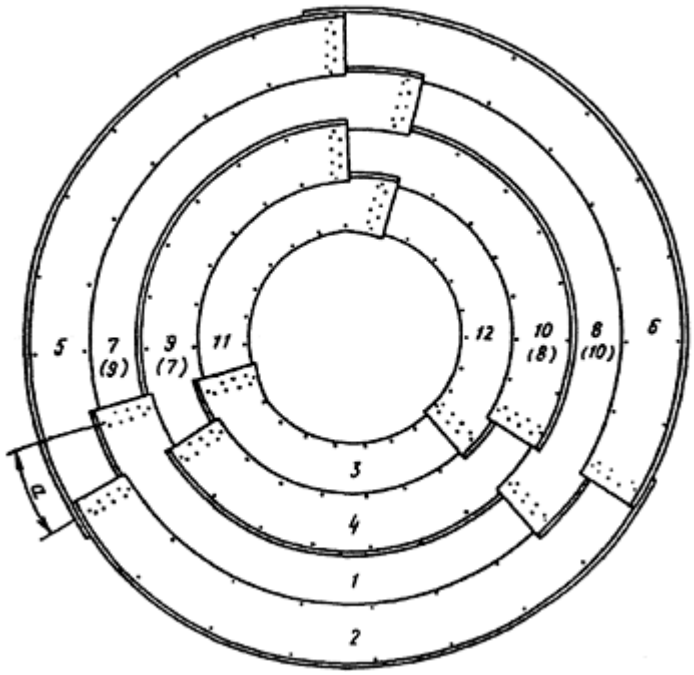


Рис.1. Монтажная схема МГТ (вид с торца):

a - величина сдвижки продольных стыков; цифрами показан порядок установки элементов при сборке МГТ

По второй схеме вначале выкладывают нижние элементы на всю длину МГТ, объединяя их болтами в средней части. Затем устанавливают по два других элемента звеньев через одно звено (см. рис.1, цифры в скобках). Далее последовательно монтируют оставшиеся элементы пропущенных звеньев, завершая монтаж постановкой и затяжкой всех болтов.

Между звеном, в котором затягивают все болты, и собираемым звеном должно быть не менее трех звеньев с наживленными болтами.

При монтаже МГТ на строительной площадке могут быть осуществлены также предварительная сборка звеньев и последующее их объединение. Для МГТ диаметром 2 м такая технология сборки является предпочтительной.

Звенья собирают на специально подготовленной площадке с деревянным настилом в непосредственной близости от сооружаемой МГТ.

Собранные звенья устанавливают краном на основание, подкладывая под каждое звено деревянные брусья и ориентируя их вдоль МГТ (после установки и затяжки всех болтов брусья из-под МГТ удаляют).

Окаймляющие уголки устанавливают, когда в продольных стыках торцевых звеньев МГТ болты, расположенные на расстоянии 0,3-0,5 м от торцов, не затянуты.

3.7.5 Устройство дополнительного защитного покрытия

Дополнительное защитное покрытие металлоконструкций МГТ выполняется с применением мастик, полимерных лакокрасочных материалов или эмалей.

На строительной площадке полимерные защитные покрытия наносят только на незащищенные концы секций, элементы и дефектные места, появившиеся в покрытии при транспортировании и сборке секций.

В зимних условиях очистку МГТ и нанесение защитного покрытия следует производить под навесом и в тепляках (если это требуется по технологическому регламенту).

Работы по устройству защиты МГТ на монтажной площадке включают в себя последовательное выполнение операций: по подготовке оцинкованной (алюминизированной) поверхности, ремонту поврежденного покрытия, нанесению грунтовочного покрытия, нанесению защитных слоев, сушке каждого слоя покрытия.

Все операции по выполнению технологического процесса по нанесению защитного покрытия должны производиться при температуре и влажности воздуха, указанных в технических условиях на конкретный материал.

Перед нанесением защитного покрытия поверхности МГТ должны пройти контроль и освидетельствование состояния оцинковки (алюминизации).

Подготовка металлических поверхностей к нанесению защитного покрытия включает в себя:

- удаление грязи, пыли и жировых загрязнений с поверхности;

- нанесение грунтовочного слоя на всю поверхность.

Следы жира должны удаляться с помощью щеток или ветоши, смоченных уайт-спиритом или растворителем; пыль удаляется обдувом сжатым воздухом.

При малых зонах очистки и в труднодоступных местах допускается применение металлических щеток (как ручных, так и механических).

3.7.6 Устройство грунтовых обойм и засыпка тела труб

Устройство грунтовой обоймы выполняется в едином технологическом процессе с засыпкой трубы до проектной отметки.

МГТ должна быть заключена в грунтовую обойму не позже чем через трое суток после окончания работ по нанесению дополнительного защитного покрытия.

Устройство грунтовых обойм МГТ следует вести с опережением возведения земляного полотна. Необходимость оставления в насыпях прогалов для строительства труб должна быть обоснована проектом организации строительства, при этом ширину прогала (в свету) понизу следует назначать из расчета обеспечения расстояния между основанием откоса насыпи и стенкой МГТ на уровне горизонтального диаметра не менее 4 м.

Устройство грунтовой обоймы МГТ следует производить песчанным грунтом. Степень уплотнения грунта в обойме МГТ должна быть не ниже 0,95 максимальной стандартной плотности.

Процесс устройства грунтовой обоймы должен включать следующие виды работ:

- транспортировку грунта из карьера или резерва автосамосвалами;

- разгрузка грунта рядом с МГТ на расстоянии не ближе 1,0 м от стенки;

- разравнивание грунта бульдозером слоями заданной толщины одновременно с обеих сторон МГТ;

-послойное уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами на расстоянии более 1,0 м от стенки МГТ в уровне горизонтального диаметра, а в непосредственной близости от трубы - ручными механизированными трамбовками с подштыковкой грунта в гофрах трубы;

- контроль плотности засыпки.

При отсыпке насыпи совместно с обоймой засыпку следует вести наклонными от МГТ слоями (уклон не круче 1:5), толщина которых назначается в зависимости от грунтоуплотняющих средств (рис.2):

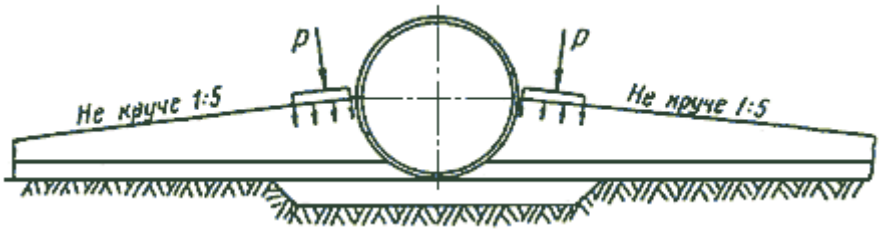


Рис.2. Схема засыпки и уплотнения грунта наклонными слоями

Особое внимание следует уделять уплотнению грунта у стенок МГТ и в гофрах. При этом электротрамбовки следует располагать на расстоянии 5 см от гребней гофров.

Отсыпку грунта следует производить с разворотом самосвала перед МГТ и подачей его для разгрузки задним ходом вдоль оси насыпи или же с кольцевым движением самосвалов.

Отсыпку грунта слоями во всех случаях необходимо начинать от МГТ по всей ее длине.

Засыпать МГТ необходимо послойно в такой последовательности. Грунт укладывают одновременно с обеих сторон МГТ и разравнивают бульдозером. После уплотнения слоя грунта с одной стороны МГТ производят отсыпку второго слоя, а с другой стороны - уплотнение грунта. В таком же порядке осуществляются отсыпка и уплотнение всех последующих слоев до верха МГТ.

Уплотнение каждого слоя грунта, если оно производится при движении машин вдоль МГТ, следует начинать с удаленных от нее участков и с каждым последующим проходом приближаться к стенкам МГТ. Уплотнение грунта непосредственно у МГТ допускается только тогда, когда с противоположной ее стороны уже отсыпан слой грунта этого же горизонта по всей длине МГТ.

Уплотнять грунт вокруг МГТ следует, как правило, машиной виброударного действия для стесненных условий. При уплотнении слоев, расположенных ниже горизонтального диаметра МГТ, машина должна передвигаться вдоль МГТ. Слои, находящиеся выше этого уровня, целесообразно уплотнять челночным способом (рис.3), если МГТ засыпается до возведения насыпи.

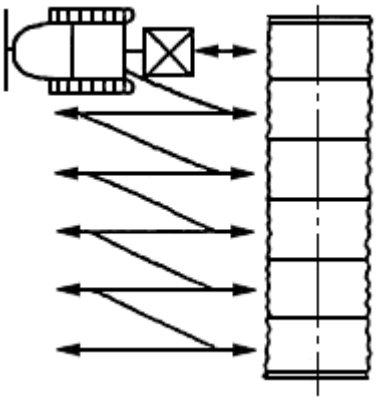


Рис.3. Схема уплотнения грунта виброударной машиной челночным способом.

Последовательность отсыпки слоев, их толщина и допустимое приближение к МГТ рабочих органов уплотняющих машин приведены на рис.4.

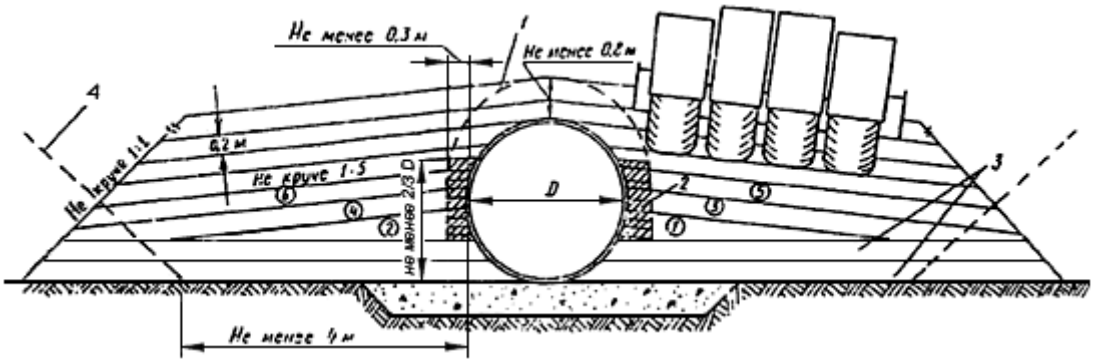


Рис.4. Технологическая последовательность и схема послойного уплотнения грунта засыпки МГТ пневмокатками:

1, 2 и т.д. - номера слоев в технологическом порядке их отсыпки; 1 - граница максимального приближения скатов катка к МГТ; 2 - грунт, уплотняемый ручными механизированными трамбовками; 3 - нулевой слой; 4 - линии очертания границ торцов насыпи в случае устройства трубы в прогале.

В процессе уплотнения грунта катком последний должен перемещаться вдоль МГТ по кольцевой схеме. Приближение скатов катка к трубе допускается на расстояние не менее 1,0 м. Грунт у стенок МГТ при данной технологии необходимо уплотнять ручными электротрамбовками.

Уплотнение грунта в пазухах многоочковых МГТ рекомендуется производить механизированными ручными трамбовками с обязательным соблюдением последовательности отсыпки слоев (рис.5). Толщина слоя в пазухе не должна превышать 0,15 м. Для засыпки пазух грунтом следует использовать универсальные экскаваторы-планировщики с ковшами до 0,5м 3

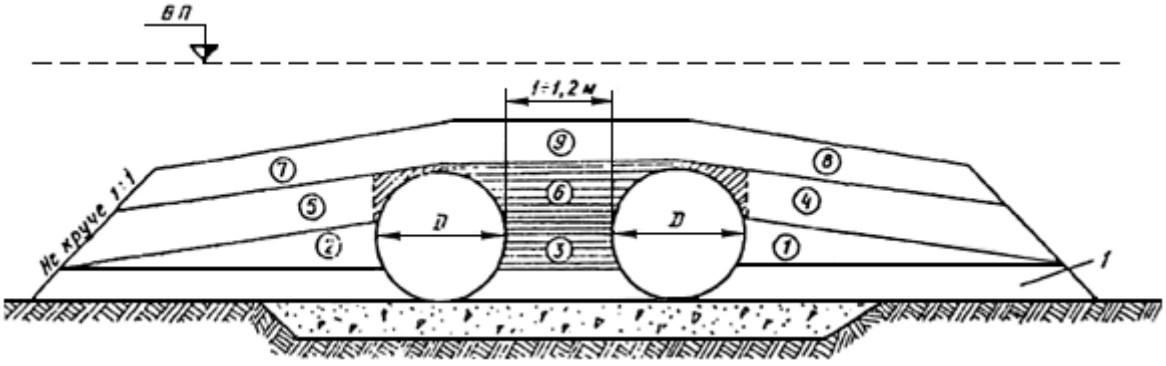


Рис.5. Технологическая последовательность и схема послойного уплотнения грунта засыпки многоочковых МГТ:

1, 2 (в кружках) и т.д. - номера слоев в технологическом порядке их отсыпки; 1 - грунт над МГТ, уплотняемый в процессе возведения следующего по высоте слоя; 2 - грунт, уплотняемый ручными механизированными трамбовками; 1 - нулевой слой.

В зимних условиях МГТ следует засыпать только талыми (сухими несмерзшимися) грунтами; при этом рекомендуются грунтоуплотняющие машины ударного и виброударного действия. Допустимое время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения не должно превышать времени, в течение которого грунт сохраняет способность к уплотнению.

В процессе засыпки МГТ и уплотнения грунта должны быть исключены случаи каких-либо повреждений МГС и их защитного покрытия.

Проезд над МГТ строительных машин с нагрузкой на ось до 10 тс допускается при толщине слоя над верхом конструкции не менее 0,5 м (в плотном теле), с нагрузкой на ось 11-20 тс - при толщине слоя не менее 0,8 м и с нагрузкой на ось 21-50 тс - при толщине слоя не менее 1 м.

При отсыпке и уплотнении грунта следует вести контроль за поперечными деформациями МГТ, сопоставляя результаты контроля с замерами, произведенными до начала засыпки МГТ. К моменту уплотнения слоя грунта на уровне верха МГТ уменьшение горизонтального диаметра не должно превышать 3% его номинального диаметра.

При приемке построенного сооружения должна быть предъявлена следующая документация: чертежи МГТ, на которые нанесены согласованные изменения; акты освидетельствования и акты промежуточной приемки ответственных конструкций и скрытых работ (устройство оснований, монтаж конструкций, устройство дополнительного защитного

покрытия и лотков, грунтовая обсыпка МГТ; акт освидетельствования МГТ в целом; паспорт на поставленные строительные стальные конструкции; документы о согласовании допущенных при строительстве отступлений от проекта; сводная ведомость указанных документов.

Контроль качества и приемка работ должны обеспечивать: высокое качество выполняемых работ и полное соответствие их утвержденному проекту и действующим нормативным документам; соответствие качества материалов и конструкций требованиям утвержденного проекта и государственных стандартов; своевременное осуществление промежуточной приемки выполненных работ и правильное оформление соответствующей производственно-технической документации.

3.8 Выполнение санитарных правил и норм при строительстве

Подъездная автомобильная дорога к карьеру находится в Эвенкийском районе Красноярского края.

Строительные рабочие размещаются в вахтовом поселке. Временная строительная площадка предусмотрена в пределах горного отвода карьера, на которой устанавливаются передвижные вагончики инвентарного типа. Места для стоянки техники, биотуалет, контейнеры для сбора твердых бытовых отходов, места для приготовления и хранения строительных материалов и конструкций размещаются в пределах строительной площадки.

На трассе предусматривается передвижной вагончик для укрытия от дождя и непогоды, который перемещается со строительным потоком.

Доставка рабочих на место работы, с работы и на обед осуществляется дежурным транспортом.

Перед началом строительных работ подрядной строительной организацией должен быть разработан проект производства работ (ППР), согласованный и утвержденный в установленном порядке Заказчиком.

При производстве работ должны быть соблюдены санитарно - гигиенические нормы, указанные в СанПиН 2.2.3-1384-03 “Гигиенические

требования к организации строительного производства и строительных работ”:

- основные механизмы, рабочие места должны быть укомплектованы медицинскими аптечками с медикаментами;
- на стоянке бытовых вагончиков выделяется помещение для размещения средства оказания первой помощи пострадавшим (носилками, фиксирующими шинами, аптечками);
- все рабочие должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям;
- допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию работ, в санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается;
- места работ должны быть освещены в соответствии с нормами;
- работники, направляемые на работу в условиях низкой освещенности и в ночное время, должны иметь индивидуальные переносные светильники;
- рабочие, механизаторы, занятые на строительстве должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, туалетами), расположенными в вахтовом поселке.

Питьевая вода - привозная. Доставка питьевой воды осуществляется с базы. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8°С и не выше 20°С. Питьевая вода хранится в закрытых на замок нержавеющих баках с обновлением не менее 1 раза в 2-е суток. Стройплощадка оборудуется установками для приготовления горячей воды.

Гигиенические требования к качеству питьевой воды.

Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074- 01 «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения».

Питьевые установки (сатураторные установки, фонтанчики и другие) располагаются не далее 75 метров от рабочих мест;

Машинисты землеройных и дорожных машин, крановщики и другие, которые по условиям производства не имеют возможности покинуть рабочее место, обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах;

Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0 - 1,5 л зимой; 3,0 - 3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8° С и не выше 20° С.

В период строительства автодороги используется технологическая привозная вода, доставляемая поливомоечными машинами.

3.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности в период строительства автомобильной дороги

Основной задачей охраны труда является разработка и внедрение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих максимальную производительность труда. Вопросы охраны труда решаются на основе нормативно-технической документации, результатов научно-исследовательских работ в области охраны труда, передового опыта строительных организаций.

Основными нормативными документами по охране труда являются СНиП 12-03- 2001 «Безопасность труда в строительстве» и СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», а также ведомственные инструкции по технике безопасности, правила и нормы Госгортехнадзора, Энергонадзора, Министерства здравоохранения РФ.

Перед началом работ подрядная строительная организация разрабатывает проект производства работ (ППР), в котором должны быть учтены следующие мероприятия по охране труда и безопасным условиям производства строительно-монтажных работ:

- организация участков работ и рабочих мест с устройством бытовых помещений для обслуживания работающих, монтаж вспомогательных сооружений и устройств, обеспечивающих безопасность труда при проведении строительно-монтажных работ;

- разделение основных работ на специализированные потоки, обслуживаемые серийным оборудованием, обеспечивающим требуемую технологию работ;

- размещение на участке строительства машин и механизмов, оборудования и транспортных средств, проездов, временных дорог должно соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85* (раздел 2) «Организация строительного производства».

Все строительно-монтажные работы должны выполняться с соблюдением правил по технике безопасности, изложенных в СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»:

- эксплуатацию строительных машин следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.03.033-84(2001), СНиП 3.01.01-85*;

- эксплуатация технологической оснастки и инструментов, обеспечивающая безопасность работ, должна соответствовать требованиям ГОСТ 27321-87. ГОСТ 24258- 88, ГОСТ 28012-89;

- при перевозке строительных грузов должны выполняться требования Правил дорожного движения, утвержденные МВД РФ, Правил по охране труда на автомобильном транспорте. Утвержденные ЦК Профсоюзов рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог.

3.10 Требования к системе управления качеством строительства

Контроль качества работ осуществляется путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям проекта и соответствующей видам работ нормативно-технической

документации.

Организация контроля качества должна производиться в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП 3.01.04-87* Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.

Контроль качества включает три уровня: производственный контроль, технический надзор и инспекционный надзор.

Производственный контроль проводится с целью обеспечения требуемого качества выполнения отдельных технологических операций в соответствии с требованиями проекта, действующей нормативно-технической документации, технологических карт и своевременной корректировки выполнения этих операций в случае выхода контролируемых параметров за допустимые пределы. Производственный контроль качества осуществляется соответствующими службами подрядной организации. Производственный контроль выполняется непрерывно в течение всего производственного процесса и включает две стадии: входной и операционный контроль.

Целью технического надзора за качеством работ является контроль за обеспечением всех проектных и технологических решений, применением современной нормативной базы, а также внедрением передовых методов и средств инструментального контроля. Технический надзор должен осуществляться на всех объектах и этапах работ. Технический надзор осуществляется службой технадзора заказчика.

Инспекционный надзор выполняется на всех стадиях производства работ, начиная с экспертизы проектной документации, с целью проверки эффективности и результативности, ранее выполненных производственного контроля и технического надзора. Инспекционный надзор проводится периодически и выборочно региональными органами Ростехнадзора. В

проведении инспекционного надзора должны участвовать и представители подрядной организации и заказчика.

4 Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства автомобильной дороги

4.1 Общие положения

Основные положения по охране природной среды в районе строительных работ предусматривают меры для сведения к минимуму ущерба, который может быть нанесен природной среде при строительстве и эксплуатации подъездной автомобильной дороги.

В проекте предусмотрены основные мероприятия по охране природной среды, как в период производства строительно-монтажных работ, так и при эксплуатации объекта после завершения строительства.

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей природной среды, сохранять ее устойчивое экологическое равновесие, и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Строительная организация, выполняющая строительно-монтажные работы, несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды, а также за соблюдение государственного законодательства по охране природы.

Основные природоохранные требования:

- строительные работы производятся только в рамках площадок, отведенных под строительство;

- движение транспорта и строительной техники осуществляется только бытовые отходы, и осуществляется временное хранение отходов в контейнерах на специально отведенных и оборудованных площадках, расположенных на территории отведенной под временный городок строителей;

- заправка строительной техники и автотранспорта, мойка машин производятся на специально отведенных площадках. Для предотвращения разлива ГСМ при заправке строительной техники, использовать специально оборудованную технику (топливозаправщик с заправляющим устройством).

Перед заправкой под технику необходимо укладывать нефтепоглощающие маты с инвентарными металлическими поддонами;

- оперативно ликвидируются случайные разливы ГСМ со сбором, утилизацией и заменой загрязненного грунта;

- мойка строительных машин должна осуществляться в специально отведенных и оборудованных местах, места расположения моек должны быть определены на стадии разработки ППР;

- поддерживаются нормативные санитарно-гигиенические и санитарно-эпидемиологические условия на территории в состоянии, пригодном для людей.

Охрана окружающей среды на период строительства обязывает строительную организацию, кроме выполнения проектных решений, осуществлять ряд мероприятий, направленных на сохранность окружающей среды:

- обязательное соблюдение границ территории, отводимой для строительства;

- максимально возможное сохранение естественного рельефа;

- соблюдение на предоставленных участках лесного фонда правил пожарной безопасности и проведение на них противопожарных мероприятий;

- заправку ГСМ производить на специально отведенных и оборудованных для этих целей местах, заправка техники с помощью открытых емкостей (бочки, ведра, фляги, канистры) запрещается;

- проведение технического осмотра, ремонта строительной техники и автотранспорта, а также учет отходов строительной техники проводить только на специальных площадках расположенных на территории временной базы подрядной организаций;

- организацию своевременного сбора строительного мусора и отходов в инвентарные контейнеры для временного хранения отходов с последующей вывозкой для утилизации. Площадки для временного хранения отходов

должны быть оборудованы так, чтобы свести к минимуму загрязнение окружающей среды (при сборе отходов производить их сортировку по токсичности, консистенции, направлениям использования, места площадок должны обеспечивать удобство вывоза, гарантировать сведение к минимуму риска возгорания отходов). Твердые бытовые отходы хранятся в металлических контейнерах с крышками, отходы рубероида, толи и бумаги, пропитанной битумом – на площадке с твердым покрытием (отдельно от металлолома), остатки и огарки сварочных электродов должны собираться после каждой смены и храниться в контейнерах;

- разработку в проекте производства работ оптимального графика поступления оборудования и материалов (с подвозкой оборудования и материалов по мере надобности) для предотвращения загромождения строительной площадки и сокращения времени хранения оборудования и материалов на строительной площадке;

- транспортировку сыпучих строительных материалов в контейнерах для уменьшения пылевыделения в атмосферу и загрязнения почвы;

- использование металлических емкостей для приема бетона и раствора для предохранения загрязнения почвы;

- применение машин и механизмов с наименьшим удельным давлением на грунт для максимального сохранения существующего почвенно-растительного слоя;

- запрещение мойки машин и механизмов вне специально отведенных мест, указанных в ППР (данные площади оборудовать емкостями для сбора отработанной воды с последующей очисткой либо вывоз на очистные сооружения);

- оснащение территории строительства средствами пожаротушения;

- соблюдение требований местных органов охраны природы.

В период производства работ одним из основных вкладчиков в загрязнение атмосферы является автотранспорт и строительная техника. Для снижения выбросов в атмосферу необходимо:

- исключить работу машин вхолостую;

- организовать постоянную проверку состояния своевременного ремонта топливной системы, применяемых машин и механизмов;

- применение каталитических нейтрализаторов типа ОР-28129-ГОСНИТИ (ТУ 4791-426-00860808-02), газонейтрализатор (ГН-3) (либо аналогичных им);

- выполнить обеспечение топливом соответствующего качества.

Применение для транспортных средств этилированного бензина запрещается.

Временные автомобильные дороги и проезды должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждения плодородного слоя и древесно-кустарниковой растительности. Потери растительного слоя при прокладке временных дорог должны быть минимальными.

Земельные участки приводят в пригодное состояние в ходе работ, а при невозможности этого не позднее, чем в течение года после завершения работ.

Запрещается:

- сброс отходов производства и потребления в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;

- хранение, захоронение и обезвреживание на территориях, отведенных под строительство и населенных пунктов загрязняющих атмосферный воздух отходов производства и потребления, в том числе дурнопахнущих веществ, а также сжигание таких отходов без специальных установок.

4.2 Рекультивация земель

Проектом предусмотрена рекультивация временно занимаемых подъездной дорогой и отвалами растительного грунта земель.

Раздел составлен в соответствии со следующими нормативными документами:

- Земельный кодекс Российской Федерации от 10.10.2001 г.;
- ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТСЭВ 50302-85). Охрана природы. Почвы. Общие требования к рекультивации земель;
- ГОСТ 17.4.3.02-85 (СТСЭВ 4471-84). Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ;
- ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель;
- Руководство по составлению проекта рекультивации земель, занимаемых во временное пользование для строительства автомобильных дорог и дорожных сооружений, утвержденное Минавтодором РСФСР;

Рекультивационные работы на площадях ведутся с целью восстановления ранее существовавших угодий и плодородия почв.

Рекультивация ведется двумя этапами: техническим и биологическим.

Технический этап заключается в исправлении нарушенных форм рельефа и в планировочных работах. Выполняется силами строительной организации.

Технический этап состоит из следующих видов работ:

- рыхление поверхности земляного полотна;
- разборки и вывозки разобранного земляного полотна в отработанное пространство карьера;
- разработка с погрузкой растительного грунта экскаватором в автосамосвалы и транспортировкой на дорогу.
- обратная надвижка растительного грунта;
- разравнивание и планировка взрыхленной площади.

Этап биологической рекультивации, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, по восстановлению плодородия нарушенных земель, производится после окончания работ по технической рекультивации.

Примыкающие территории покрыты древесной растительностью, достигшей возраста семенной спелости. Рельеф территории обеспечивает обильное обсеменение техногенных участков. Наличие склонов значительно увеличивает это расстояние.

Таким образом, этап технической рекультивации предусматривает защиту земель от эрозии и подготовку с целью создания задернованных участков природоохранного назначения, пригодных для естественного лесовозобновления.

По окончании рекультивации все временно занимаемые земли возвращаются владельцам для дальнейшего использования.

Заключение

В ВКР в соответствие с заданием на разработаны основные проектные решения по строительству подъездной автомобильной дороги к площадке грунтового карьера.

Общая протяженность дороги составила 3106 м. В соответствии с СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт, СП 34.13330 - 2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги и ВСН 84-89. «Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты» назначены элементы плана трассы, запроектирована проектная линия продольного профиля, назначены конструкции поперечных профилей, дорожной одежды и водопропускных труб из гофрированного металла.

Учитывая особую ранимость природной среды Севера от воздействий человека, разработаны мероприятия по снижению неблагоприятных воздействий на все ее компоненты, включая воздух, водные и земельные ресурсы в процессе строительства. Предусмотрены мероприятия, обеспечивающие минимальное воздействие техники на природную среду.

Предусмотрены мероприятия по охране труда и технике безопасности при строительстве.

Примененные технические решения соответствуют требованиям действующих нормативно-технических документов. В конструктивных элементах сооружения применены современные высокоэффективные строительные материалы и технологии.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений;
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 4 марта 2013 года);
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 2 июля 2013 года);
4. Постановление правительства РФ № 717 от 2.09.2009 г. О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса (с изменениями на 11 марта 2011 года);
5. СП 37.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт.
6. СП 22.13330-2011. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений;
7. Пособие к СНиП 2.02.01-83. Стройиздат, М. 1986 г.;
8. СП 34.13330 - 2012. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги;
9. СП 28.13330-2012. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии;
10. СП 35.13330-2011. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы;
11. СП 22.13330-2011. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений;
12. Пособие к СНиП 2.02.01-83. Стройиздат, М. 1986 г.;
13. СП 35.13330-2011. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы;
14. СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий;

15. ГОСТ 8267-93*. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.
16. ВСН 84-89 Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты.
17. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация;
18. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд;
19. ОДМ 218.5.002-2008 Методические рекомендации по применению полимерных геосеток (георешеток) для усиления слоев дорожной одежды из зернистых материалов;
20. ОДМ 218.5.003-2010 Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог;
21. ГОСТ Р 52289-2004* Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
22. ГОСТ Р 52290-2004* Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования;
23. СП 131.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология».
24. СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах».
25. ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация».
26. Федеральный закон от 9 января 1996 года N 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения" (с изменениями 23.07.2008 г.).
27. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями на 30 декабря 2008 года).
28. ГЭСН-2001 Сборник №1 «Земляные работы». Изменения и дополнения к государственным элементным сметным нормам на строительные работы, выпуск 4 (документ не действует на территории РФ, используется как справочный).

29. ГЭСН 2001-01, Сборник N 1 "Земляные работы" (документ не действует на территории РФ, используется как справочный).
30. ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки».
31. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».
32. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».
33. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель».
34. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».
35. Методические рекомендации по рекультивации земель, нарушаемых при транспортном строительстве (Минтрансстрой СССР. М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства, 1983г.).
36. ГЭСН Сборник 47 “Озеленение. Защитные лесонасаждения” (документ не действует на территории РФ, используется как справочный).
37. Синьчковский В.Н. Технология открытых горных работ.
38. Постановление Госкомтруда СССР от 31 декабря 1987 года №794/33-82 о вахтовом методе организации работ (с изменениями на 19.02.2003 года).
39. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. (с изменениями на 17.07.2009 г.).
40. ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы».
41. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

42. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (с изменениями на 10 апреля 2008 года).
43. Федеральный закон 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. (с изменениями на 30 декабря 2008 года).
44. ПБ 03-498-02 «Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».
45. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".
46. ГОСТ 12.3.009-76* ССБТ «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».
47. ГОСТ 12.1.046-65 ССБТ «Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
48. СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий».
49. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».
50. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
51. ГОСТ Р 22.1.07-99 «Мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических явлений и процессов».

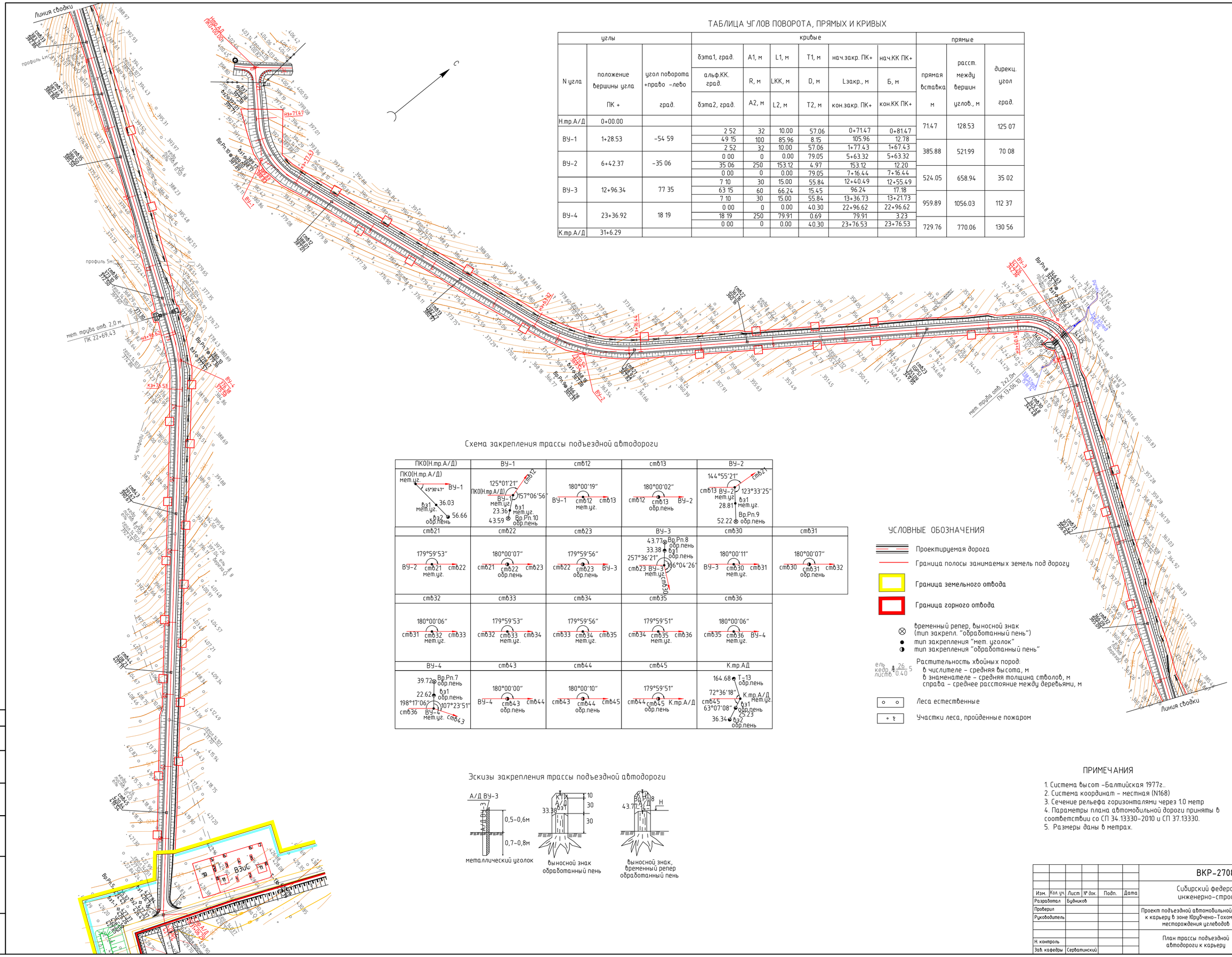


ТАБЛИЦА УГЛОВ ПОВОРОТА, ПРЯМЫХ И КРИВЫХ

углы			кривые						прямые		
N угла	положение вершины угла ПК +	угол поворота +право -лево град.	бэта1, град. / альф.КК. град. / бэта2, град.	A1, м / R, м / A2, м	L1, м / LKK, м / L2, м	T1, м / D, м / T2, м	нач.закр. ПК+ / Lзакр., м / кон.закр. ПК+	нач.КК ПК+ / Б, м / кон.КК ПК+	прямая вставка м	расст. между вершин углов., м	дирекц. угол град.
Н.тр.А/Д	0+00.00								71.47	128.53	125 07
ВУ-1	1+28.53	-54 59	2 52	32	10.00	57.06	0+71.47	0+81.47			
			49 15	100	85.96	8.15	105.96	12.78	385.88	521.99	70 08
			2 52	32	10.00	57.06	1+77.43	1+67.43			
ВУ-2	6+42.37	-35 06	0 00	0	0.00	79.05	5+63.32	5+63.32			
			35 06	250	153.12	4.97	153.12	12.20	524.05	658.94	35 02
			0 00	0	0.00	79.05	7+16.44	7+16.44			
ВУ-3	12+96.34	77 35	7 10	30	15.00	55.84	12+40.49	12+55.49			
			63 15	60	66.24	15.45	96.24	17.18	959.89	1056.03	112 37
			7 10	30	15.00	55.84	13+36.73	13+21.73			
ВУ-4	23+36.92	18 19	0 00	0	0.00	40.30	22+96.62	22+96.62			
			18 19	250	79.91	0.69	79.91	3.23	729.76	770.06	130 56
			0 00	0	0.00	40.30	23+76.53	23+76.53			
К.тр.А/Д	31+6.29										

Схема закрепления трассы подъездной автодороги

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Проектируемая дорога
- Граница полосы занимаемых земель под дорогу
- Граница земельного отвода
- Граница горного отвода
- временный репер, выносной знак (тип закрепл. "обработанный пень")
- тип закрепления "мет. уголок"
- тип закрепления "обработанный пень"
- ель кедр. 26 5 / листв. 0.40 — Растительность хвойных пород: в числителе - средняя высота, м; в знаменателе - средняя толщина стволов, м; справа - среднее расстояние между деревьями, м
- Леса естественные
- Участки леса, пройденные пожаром

Эскизы закрепления трассы подъездной автодороги

металлический уголок

выносной знак обработанный пень

выносной знак, временный репер обработанный пень

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Система высот -Балтийская 1977г..
2. Система координат - местная (N168)
3. Сечение рельефа горизонталями через 1.0 метр
4. Параметры плана автомобильной дороги приняты в соответствии со СП 34.13330-2010 и СП 37.13330.
5. Размеры даны в метрах.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВКР-270800.62-2017
Разработал		Будников				Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт
Проверил						Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения углеводов
Руководитель						Стадия: У; Лист: 1; Листов: 6
Н. контроль						План трассы подъездной автодороги к карьеру
Зав. кафедры		Сервативский				Кафедра АД и ГС

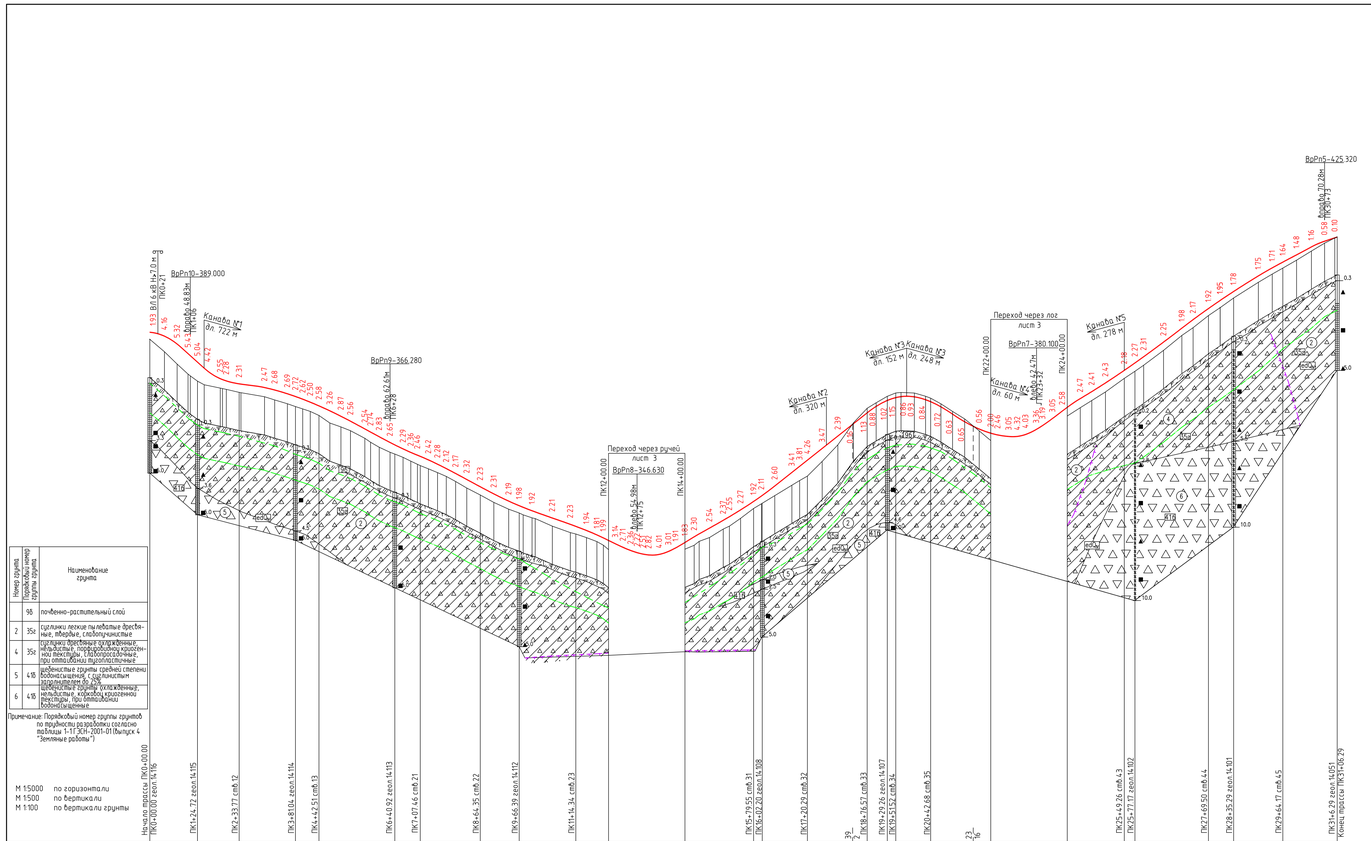
Формат А1

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- почвенно-растительный слой
- Современные болотные отложения – bQ_{IV}
- торфы среднеразложившиеся
- Современные элювиально-делювиальные отложения – edQ_{IV}
- суглинки дресвяные
- щебенистые грунты
- Скважина справа: место отбора пробы грунта нарушенной структуры; место отбора пробы грунта ненарушенной структуры; 15.0 глубина подошвы слоя или глубина выработки, м
- Состояние грунта: охлажденные; неохлажденные. Консистенция, коэффициент водонасыщения грунта: пластичные
- номер инженерно-геологического элемента
- группа грунтов по трудности разработки согласно таблицы 1-1 ГЭСН-2001-01 выпуск 4 "Земляные работы"
- граница инженерно-геологических слоев
- граница геолого-генетических комплексов
- глубина сезонного промерзания на период изысканий (февраль-март 2014 г.)
- нормативная глубина сезонного оттаивания, рассчитанная по формулам СП 25.13330.2012
- граница распространения охлажденных грунтов (Верхитрих направлен в сторону охлажденных грунтов)

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Система высот – Балтийская 1977г.
2. Параметры продольного профиля подъездной дороги приняты в соответствии с СП 34.13330-2012 и СП 37.13330-2012

							ВКР-270800.62-2017	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт	
Разработал		Бубнилов						
Проверил							Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения углеводов	Стадия: У; Лист: 2; Листов: 6
Руководитель								
Н. контроль							Продольный профиль ПК0 – ПК31+06.29	Кафедра АД и ГС
Зав. кафедры		Серебрянский						

Формат А2х3

Типовые поперечные профили земляного полотна

Тип	Условия применения	Чертеж
1	Насыпь высотой до 2м	Тип 1: Уплотненный грунт земляного полотна; Геосетка (георешетка) СД-50; Щебень фр.40-70,10-20мм (ГОСТ 8267-93)-0,15; Щебень фр.40-70,20-40,5-10мм (ГОСТ 8267-93), уложенный по способу заклинки-0,15; Сжимаемый растительный грунт. Тип 2а; Тип 2б
2	Насыпь высотой до 2м с устройством трапецие-дального кювета	
3	Насыпь высотой от 2м до 6м	Тип 3: Уплотненный грунт земляного полотна; Геосетка (георешетка) СД-50; Щебень фр.40-70,10-20мм (ГОСТ 8267-93)-0,15; Щебень фр.40-70,20-40,5-10мм (ГОСТ 8267-93), уложенный по способу заклинки-0,15; Сжимаемый растительный грунт
4	Насыпь на склонах крутиз-ной от 1:10 до 1:5 высотой от 2м с верховой стороны и до 6м с низовой стороны	Тип 4: Уплотненный грунт земляного полотна; Геосетка (георешетка) СД-50; Щебень фр.40-70,10-20мм (ГОСТ 8267-93)-0,15; Щебень фр.40-70,20-40,5-10мм (ГОСТ 8267-93), уложенный по способу заклинки-0,15; Сжимаемый растительный грунт. Тип 4а
4а	Насыпь на склонах крутиз-ной от 1:10 до 1:5 высотой до 2м с верховой стороны и до 6м с низовой стороны	
5	Выемка в виде полки на склоне крутизной от 1:10 до 1:5.	Тип 5: Снимаемый растительный грунт; растительный грунт; Геосетка (георешетка) СД-50; Щебень фр.40-70,10-20мм (ГОСТ 8267-93)-0,15; Щебень фр.40-70,20-40,5-10мм (ГОСТ 8267-93), уложенный по способу заклинки-0,15
Тип	Условия применения	Чертеж
6	Полунасыпь – полувыемка на склоне крутизной от 1:5 до 1:3.	Тип 6: Снимаемый растительный грунт; растительный грунт; Геосетка (георешетка) СД-50; Щебень фр.40-70,10-20мм (ГОСТ 8267-93)-0,15; Щебень фр.40-70,20-40,5-10мм (ГОСТ 8267-93), уложенный по способу заклинки-0,15

Таблица привязки типов поперечных профилей слева от оси дороги

Тип	Местоположение от ПК+	Местоположение до ПК+	Длина, п.м
3	0+00	1+42	142
4а	1+42	8+64	722
1а	8+64	12+00	336
3	12+00	13+65	165
1	13+65	14+50	85
4а	14+50	16+65	215
4	16+65	17+70	105
4а	17+70	18+00	30
6	18+00	18+55	55
5	18+55	22+00	345
4а	22+00	22+45	45
4	22+45	22+60	15
3	22+60	22+75	15
4	22+75	23+45	70
4а	23+45	25+49	204
1а	25+49	31+06,29	557,29
Итого:			3106,29
в том числе по типам		1	85
		1а	893,29
		3	322
		4	190
		4а	1216
		5	345
		6	55

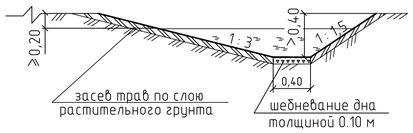
Таблица привязки типов поперечных профилей справа от оси дороги

Тип	Местоположение от ПК+	Местоположение до ПК+	Длина, п.м
3	0+00	1+42	142
4	1+42	8+64	722
3	8+64	14+50	586
4	14+50	18+00	350
6	18+00	18+75	75
5	18+75	21+65	290
4	21+65	22+60	95
3	22+60	22+75	15
4	22+75	25+30	255
3	25+30	28+25	295
2	28+25	30+75	250
2а	30+75	31+06,29	31,29
Итого:			3106,29
в том числе по типам		2	250
		2а	31,29
		3	1038
		4	1422
		5	290
		6	75

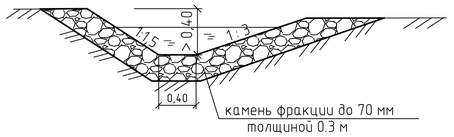
Конструкции укрепления кюветов

Укрепление кюветов

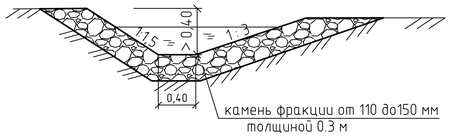
щебневанием дна и засевом откосов семенами при уклоне от 20 до 30‰



каменной наброской при уклоне от 30 до 50‰

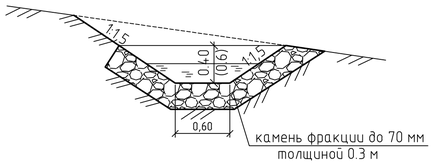


каменной наброской при уклоне > 50‰

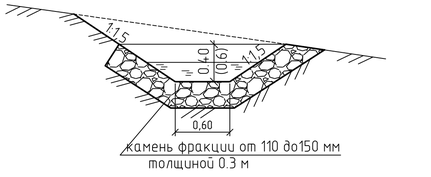


Укрепление нагорных канав

каменной наброской при уклоне от 30 до 50‰



каменной наброской при уклоне > 50‰



Расход материалов на 100 м² укрепления

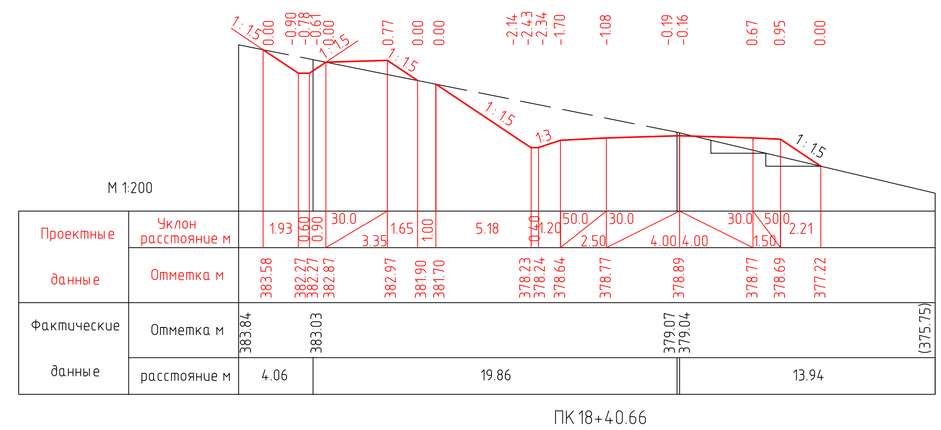
Наименование	Ед. изм.	Количество
Засев трав: Семена трав	кг	2,7
Щебневание дна: Щебень	м³	12,6
Каменная наброска Камень h-0,3м	м³	30.3

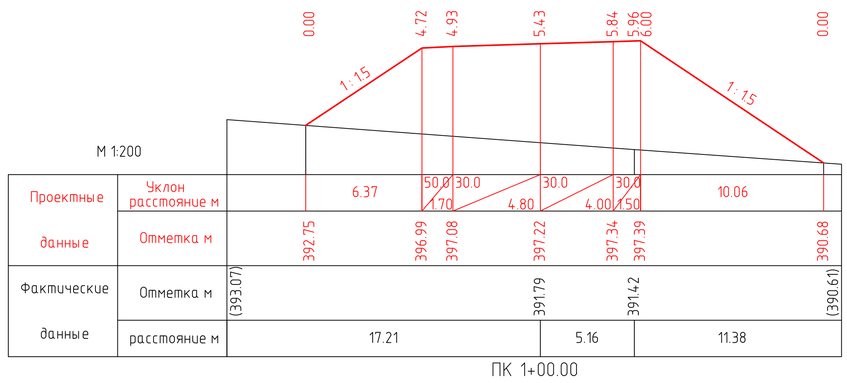
ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Конструкции водоотводных сооружений приняты в соответствии с типовыми проектными решениями " Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах" серии 503-09-7.84 и " Укрепление русел, конусов и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб" шифр 2337.
2. Все размеры даны в метрах.

Расход материалов

покрытие				основание		
на 1000 м²						
фракционированный щебень, h=15см, м³			вода, м³	фракционированный щебень, h=15см, м³		вода, м³
фракция 40-70мм	фракция 10-20мм	фракция 5-10мм		фракция 40-70мм	фракция 10-20мм	
189	15	10	20	189	15	30





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Будников				
Проверил					
Руководитель					
Н. контроль					
Зав. кафедры	Сердитинский				

ВКР-270800.62-2017

Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт

Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения углеводов

Стадия	Лист	Листов
У	3	6

Типовые и индивидуальные поперечные профили земляного полотна

Кафедра АД и ГС

Согласовано

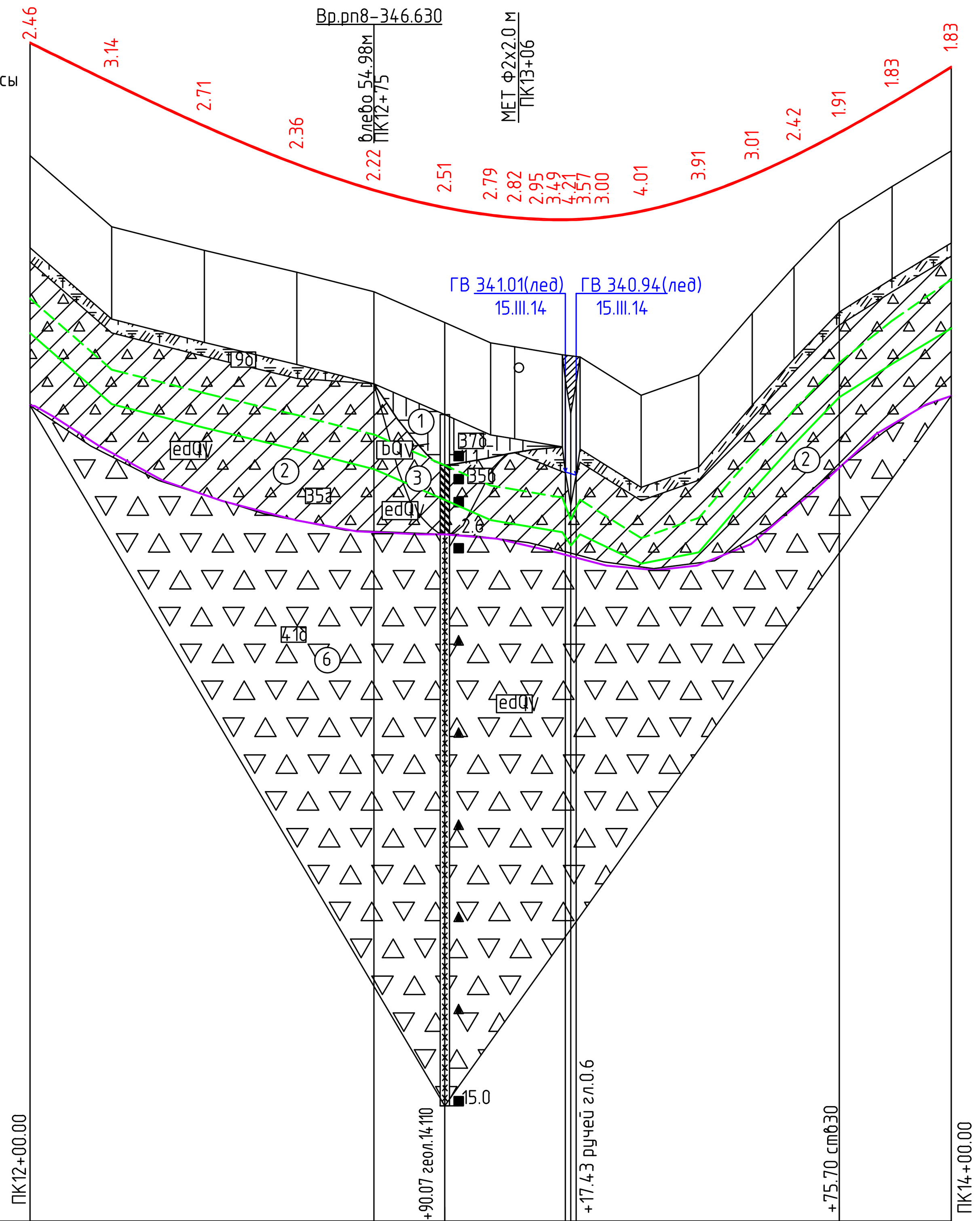
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

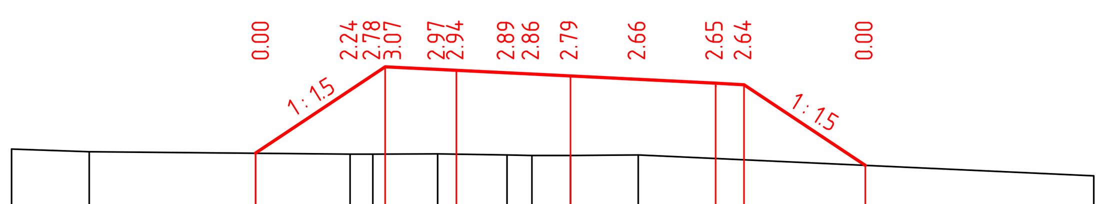
Формат А1

Продольный профиль перехода трассы подъездной дороги через ручей ПК12+00 – ПК14+00



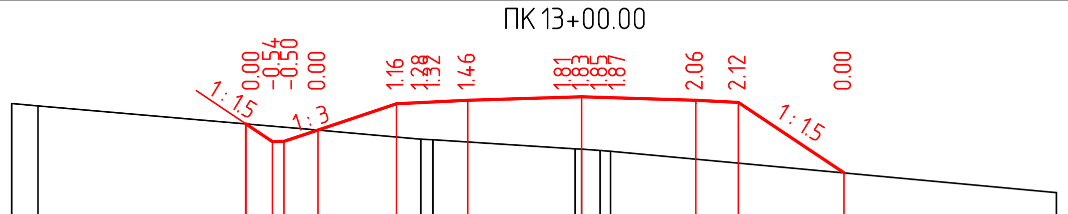
М 1:1000 по горизонтали
М 1:100 по вертикали
М 1:100 по вертикали грунты

Тип местности по увлажнению			1 · 2 · 1
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева	3 · 1
		справа	3
	Левый кювет	Укрепление	каменн. набр.
		Уклон,%.,длина,м	65 · 87/10 · 75/11 · 59/13
		Отметка дна,м	343.81 · 344.68 · 345.50 · 346.25
	Правый кювет	Укрепление	
		Уклон,%.,длина,м	
		Отметка дна,м	
	Уклон,%.,вертик.кривая,м		49 · R⌣>1100 I<49.1 K=116 · R⌢>800 I<61.4 K=84 · 61
	Отметка оси дороги,м		348.34 347.47 346.53 345.71 345.14 344.76 344.60 344.55 344.50 344.50 344.51 344.51 344.51 344.68 345.02 345.47 345.88 346.39 347.04 347.81
Фактические данные	Отметка земли,м		345.88 344.33 343.82 343.34 342.92 342.25 341.81 341.73 341.55 341.01 340.29 340.94 341.51 340.67 341.12 342.46 343.46 344.48 345.21 345.98
	Расстояние,м		17.76 20.11 20.05 16.75 15.40 9.93 5.24 10.34 0.65 1.17 1.20 0.82 13.26 12.53 11.62 9.07 9.80 11.48 12.82
Пикет			12 · 13 · 14
Элементы плана			40.49 СВ:35 02 · 40.49 · ВУ-3 право-77 35 R-60 T-66.35 K-116.24 Б-18.06 Д-16.47 L-35.00 · 36.73 · 63.27 ЮВ:67 23
Километры			



Проектные данные	Уклон расстояние м	4.55 · 50.0/2.50 · 4.00 · 50.0/5.10 · 50.0 · 50.0/1.0 · 4.25
	Отметка м	341.89 344.93 344.80 344.60 344.35 344.30 341.46
Фактические данные	Отметка м	(342.04) 341.94 341.86 341.86 341.87 341.83 341.81 341.81 341.83 (341.09)
	расстояние м	2.73 9.16 0.80 2.27 2.44 0.87 1.35 2.38 16.00

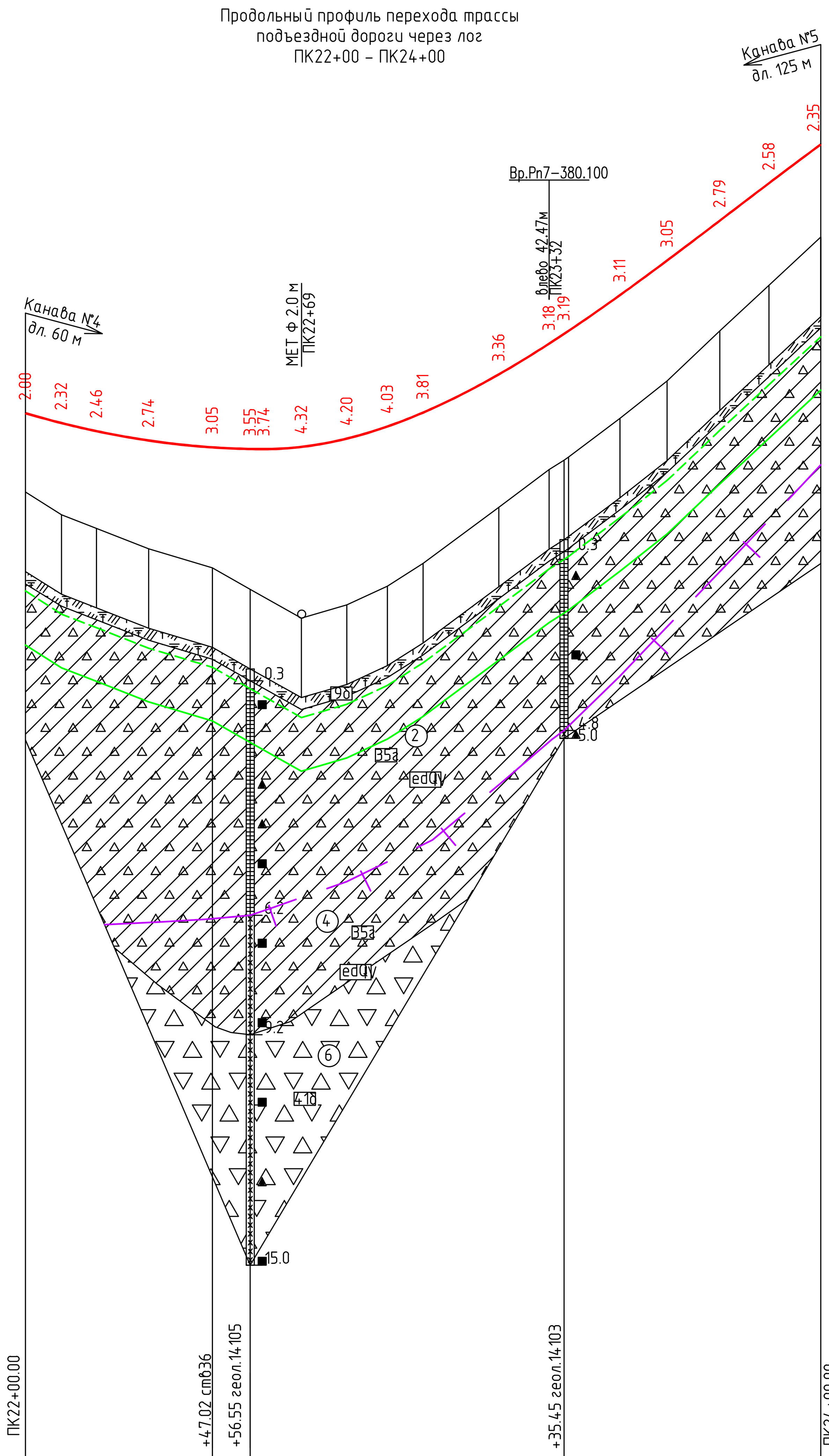
ПК 13+00.00



Проектные данные	Уклон расстояние м	0.94 0.40 1.20 2.76 · 50.0/2.50 · 30.0 · 4.00 4.00 · 30.0 · 50.0/1.50 · 3.70
	Отметка м	346.87 346.24 346.25 346.65 347.57 347.69 347.81 347.69 347.62 345.15
Фактические данные	Отметка м	347.58 347.50 346.33 346.31 345.99 345.98 345.94 345.91 (344.46)
	расстояние м	13.44 0.42 4.99 0.23 0.65 0.36 15.65

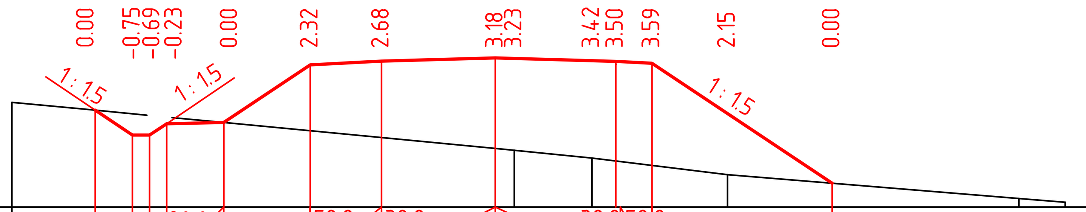
ПК 14+00.00

Продольный профиль перехода трассы подъездной дороги через лог ПК22+00 – ПК24+00



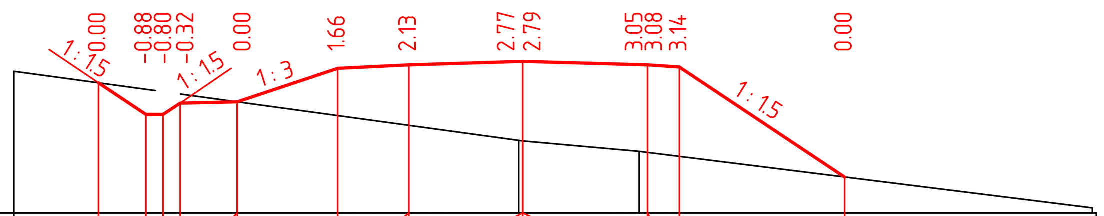
М 1:1000 по горизонтали
М 1:100 по вертикали
М 1:100 по вертикали грунты

Тип местности по увлажнению			1 · 2 · 1
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева	4а · 4 · 3 · 4 · 4а
		справа	
	Левый кювет	Укрепление	
		Уклон,%.,длина,м	
		Отметка дна,м	
	Правый кювет	Укрепление	
		Уклон,%.,длина,м	
		Отметка дна,м	
	Уклон,%.,вертик.кривая,м		29 · R⌣>1900 I<29.4 K=60 · R⌣>800 R⌢>4200 I<76.3 K=140 · 74
	Отметка оси дороги,м		376.40 376.16 375.95 375.72 375.54 375.50 375.50 375.56 375.76 376.07 376.42 377.38 378.15 378.40 379.37 380.25 381.25 382.19 383.16
Фактические данные	Отметка земли,м		374.40 373.83 373.49 372.98 372.50 371.96 371.23 371.57 372.04 372.61 374.02 374.97 375.21 375.29 376.26 377.20 378.46 379.61 380.82
	Расстояние,м		9.07 8.83 13.09 16.03 9.53 12.88 11.42 10.20 8.95 19.07 12.65 1.13 3.73 12.94 11.87 13.24 12.37 13.00
Пикет			22 · 23 · 24
Элементы плана			96.62 ЮВ:67 23 · 96.62 · ВУ-4 право-18 19 R-250 T-40.30 K-79.91 Б-3.23 Д-0.69 L-0.00 · 76.53 · 23.46 ЮВ:49 04
Километры			



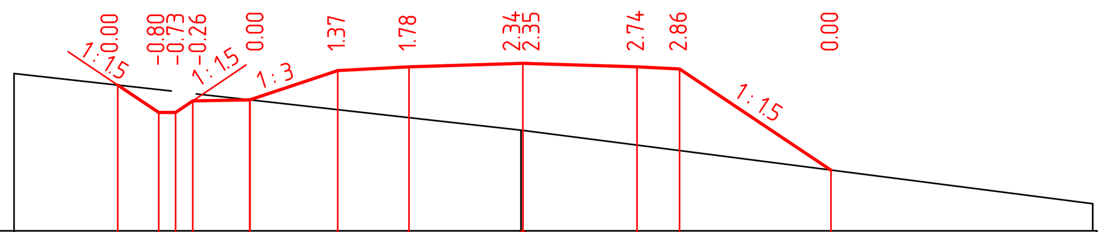
Проектные данные	Уклон расстояние м	1.31 0.60 0.60 20.0/2.00 3.04 · 50.0/2.50 · 30.0 · 4.00 4.40 · 30.0 · 50.0/1.10 · 6.32
	Отметка м	376.31 375.44 375.44 375.84 375.88 377.91 378.03 378.15 378.02 377.97 373.75
Фактические данные	Отметка м	(376.59) 374.97 374.91 374.63 374.05 373.21 373.08
	расстояние м	16.97 0.66 2.73 4.76 10.23 1.62

ПК 23+31.72



Проектные данные	Уклон расстояние м	1.66 0.60 0.60 20.0/2.00 3.53 · 50.0/2.50 · 30.0 · 4.00 4.40 · 30.0 · 50.0/1.10 · 5.80
	Отметка м	380.49 379.39 379.39 379.79 379.83 381.00 381.13 381.25 381.12 381.06 377.18
Фактические данные	Отметка м	(380.90) 378.47 378.46 378.08 376.10
	расстояние м	17.72 4.09 15.91

ПК 23+74.63



Проектные данные	Уклон расстояние м	1.44 0.60 0.60 20.0/2.00 3.09 · 50.0/2.50 · 30.0 · 4.00 4.00 · 30.0 · 50.0/1.50 · 5.31
	Отметка м	382.41 381.45 381.45 381.85 381.89 382.92 383.04 383.16 383.04 382.97 379.43
Фактические данные	Отметка м	(382.81) 380.83 380.82 378.25
	расстояние м	17.79 20.00

ПК 24+00.00

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- почвенно-растительный слой

Современные элювиально-делювиальные отложения – edQ_{IV}

- суглинки дресвяные
- щебенистые грунты

Скважина
справа:
- ▲ место отбора пробы грунта нарушенной структуры
- ■ место отбора пробы грунта ненарушенной структуры
- 15.0 глубина подошвы слоя или глубина выработки, м

Состояние грунта — Консистенция, коэффициент водонасыщения грунта
- охлажденные
- мягкопластичные

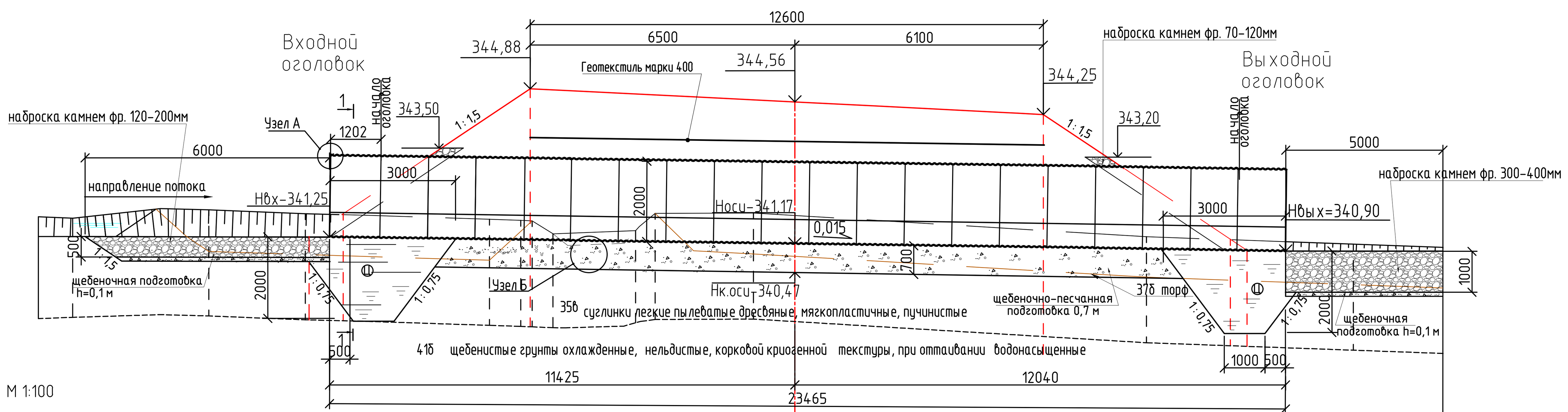
- ② номер инженерно-геологического элемента
- 35г группа грунтов по трудности разработки согласно таблицы 1-1 ГЭСН-2001-01 выпуск 4 "Земляные работы"
- граница инженерно-геологических слоев
- граница геолого-генетических комплексов
- глубина сезонного промерзания на период изысканий (февраль-март 2014 г.)
- нормативная глубина сезонного оттаивания, рассчитанная по формулам СП 25.13330.2012
- граница распространения охлажденных грунтов (бергштрих направлен в сторону охлажденных грунтов)

						ВКР-270800.62-2017			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт			
Разработал		Будников				Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения углеводов	Стадия	Лист	Листов
Проверил							У	4	6
Руководитель									
Н. контроль						Продольные профили сложных мест	Кафедра АД и ГС		
Зав. кафедры		Серватинский							

Согласовано
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

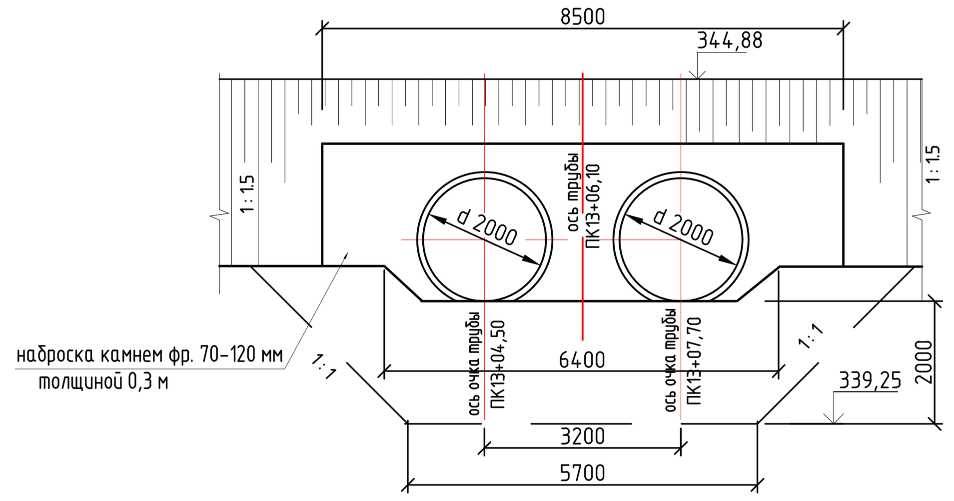
Формат А1

Продольный разрез трубы М 1 : 100 по оси очка на ПК 13+04,50



Проектные данные	Уклон расстояние м	3,64	0,84	4,59	12,6	50.0	4,59	0,41						
	Отметка м	341.81	344.88	344.83	344.76	344.68	344.56	344.46	344.30	344.28	344.25	343.09	341.19	
Фактические данные	Отметка м	341.94	341.91	341.81	341.68	341.65	341.64	341.33	341.50	341.82	341.83	341.25	341.07	
	расстояние м	1,18	2,37	4,52	0,77	0,28	0,51	2,03	0,48	2,41	9,65	5,08	2,20	

Фасад входного оголовка М 1:100



Разрез 1 – 1 (насыпь не показаны)

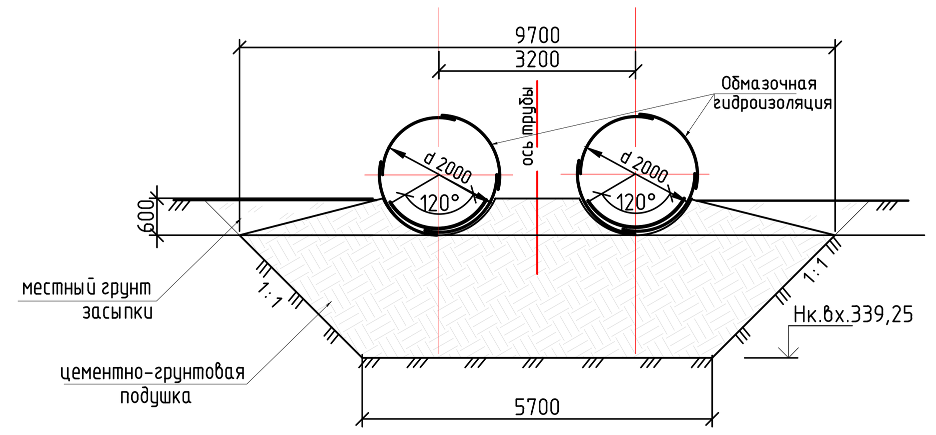
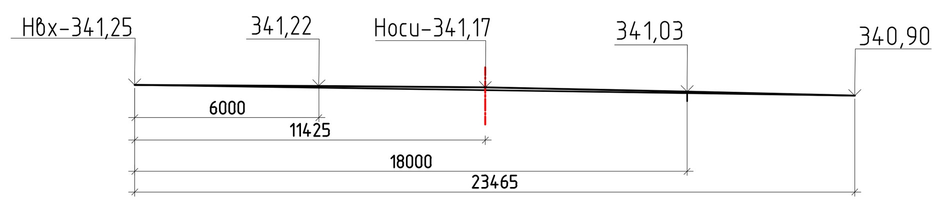


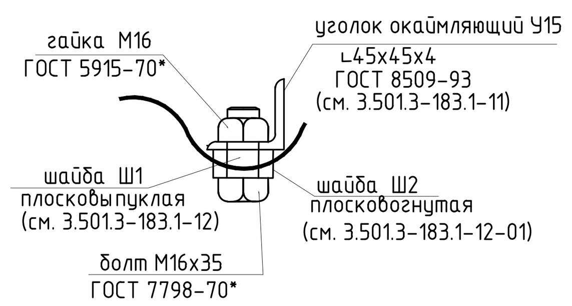
Схема строительного подъема



Гидравлические характеристики

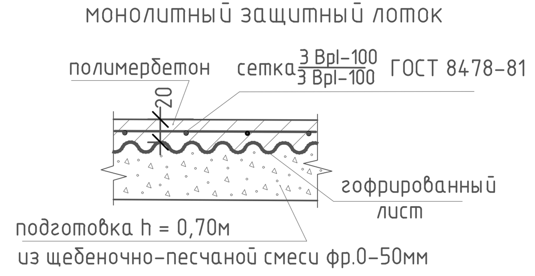
Пикетажное положение трубы	Положение входного оголовка относительно оси дороги	Расход воды $Q_{3\%}$ $м^3$/ сек	Угол пересечения, град.	Уклон трубы, i	Подпор Н, м	Скорость на выходе V , м/сек
ПК 13+06,10	слева	14,1	90	0,015	2,05	4,15

Узел А



Узел Б

монолитный защитный лоток



МАТЕРИАЛЫ:

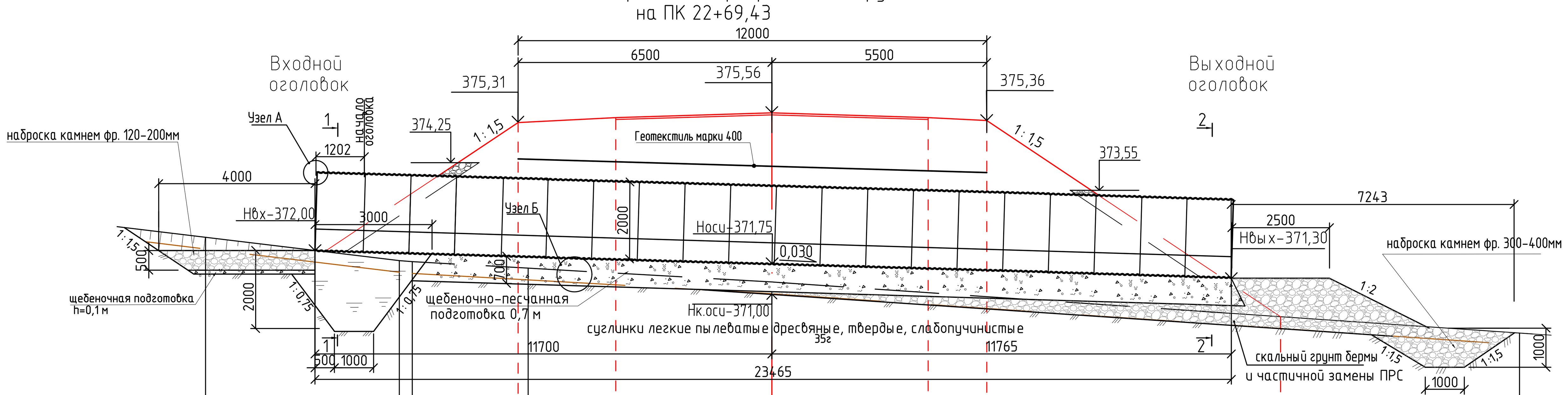
1. Гофрированные листы из стали марки 09Г2Д по ГОСТ 19281.
2. Метизы: болты, гайки из стали марки 35Х или 38ХА по ГОСТ 4543-71*, шайбы из стали марки Ст3 по ГОСТ 380-2005.
3. Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 из стали марки Ст5 по ГОСТ 535-88.
4. Основная защита гофрированных элементов от коррозии в соответствии со СП 28 13330-2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" и ГОСТ 9.304-84 " Покрытия газометрические"
   - алюминий марки АД1 ГОСТ 14838-78 толщиной 200-220мк.
   - грунт ГФ 021 ГОСТ 25129-82 толщиной 40мк.
   - эмаль ХВ 785 ГОСТ 7313-75 толщиной - 2 слоя х 50мк.
5. Дополнительная антикоррозийная защита, наносится на месте строительства - эпоксидно-каучуковая краска марки ЭКК-100, гермокрон, форпол или другие защитные покрытия по своим свойствам отвечающим требованиям, предъявляемым к покрытиям для металлических гофрированных труб.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Режим работы безнапорный.
2. Конструкция трубы выполнена по типовому проекту серии 3.501.3-183, собирается из стандартных элементов,с размером гофра 130х32,5мм, толщина листа 3,0мм, полезной шириной 1,17 м. Размер секций из 3-х звеньев - 3,51 м., 4-х звеньев - 4,68м.
3. Оголовочные части трубы приняты по типу 1 а, с выступающим из тела насыпи вертикально срезанным концом из единтичных элементов средней части трубы, с устройством цементно-грунтовой подушки.
4. Глубина заложения цементно-грунтового экрана принята равной 2,0 м
5. Состав цементо-грунтовой смеси экрана принимается в составе:
   - суглинок или глина,
   - вяжущий материал - портландцемент по ГОСТ 122266-94, расход 20% от массы сухой смеси.
6. Укрепление русел и откосов насыпи выполнено применительно типовому проекту серии 3.501.3-183 выпуск 0 и тип. проекту серии 3.501.1-156.

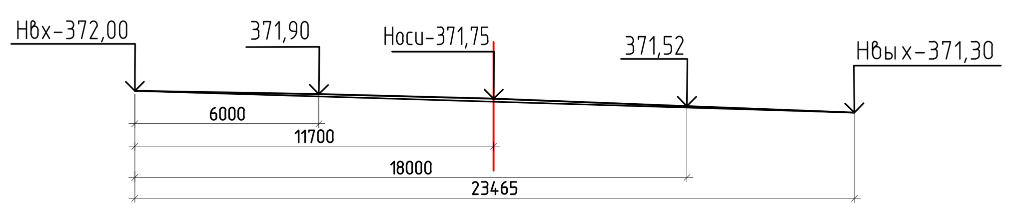
Откосы и русла входного и выходного оголовков укрепляются каменной наброской из несортированного камня М200 морозостойкостью F200.

Продольный разрезпо оси трубы М 1 : 100 на ПК 22+69,43



Проектные данные	Уклон расстояние м	4.95	50.0 / 2.50	30.0 / 4.00	4.00 / 30.0	1.50 / 50.0	7.53				
	Отметка м	372.01	375.31	375.44	375.56	375.44	375.36	370.34			
Фактические данные	Отметка м	(372.38)	372.07	371.78	371.75	371.59	371.23	(370.11)			
	расстояние м	2.53	2.43	2.97	6.24	16.50					

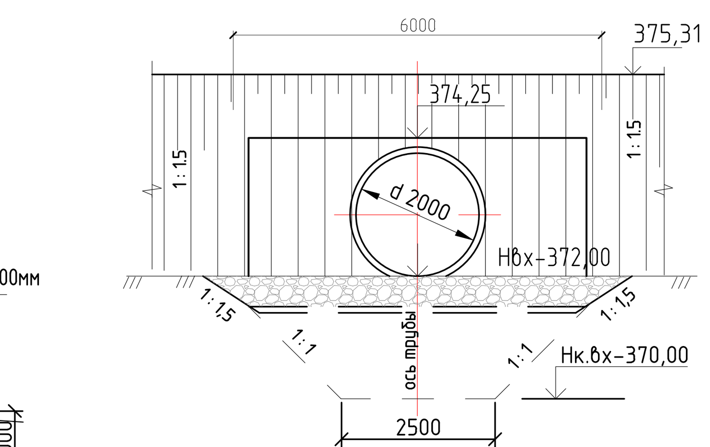
Схема строительного подъема



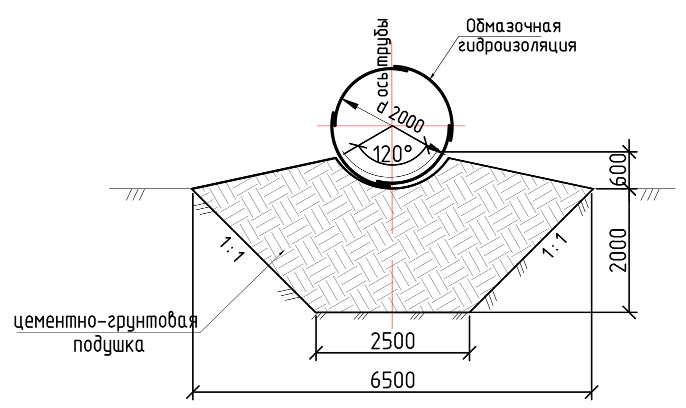
Гидравлические характеристики

Пикетажное положение трубы	Положение входного оголовка относительно оси дороги	Расход воды $Q_{3\%}$ $м^3$/ сек	Угол пересечения, град.	Уклон трубы, i	Подпор Н, м	Скорость на выходе V , м/сек
ПК 22+69,43	слева	4,75	90	0,030	1,6	3,6

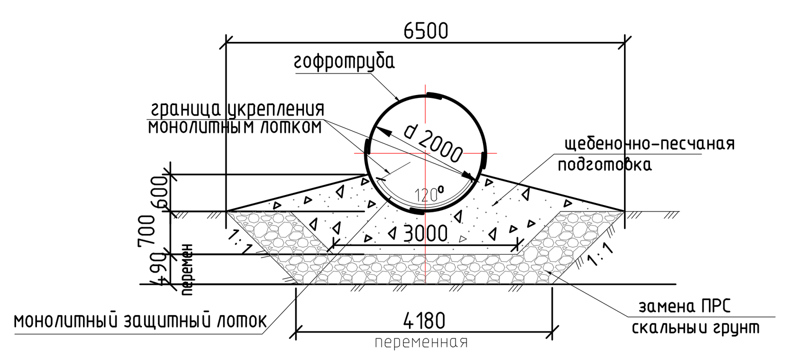
Фасад входного оголовка М 1:100



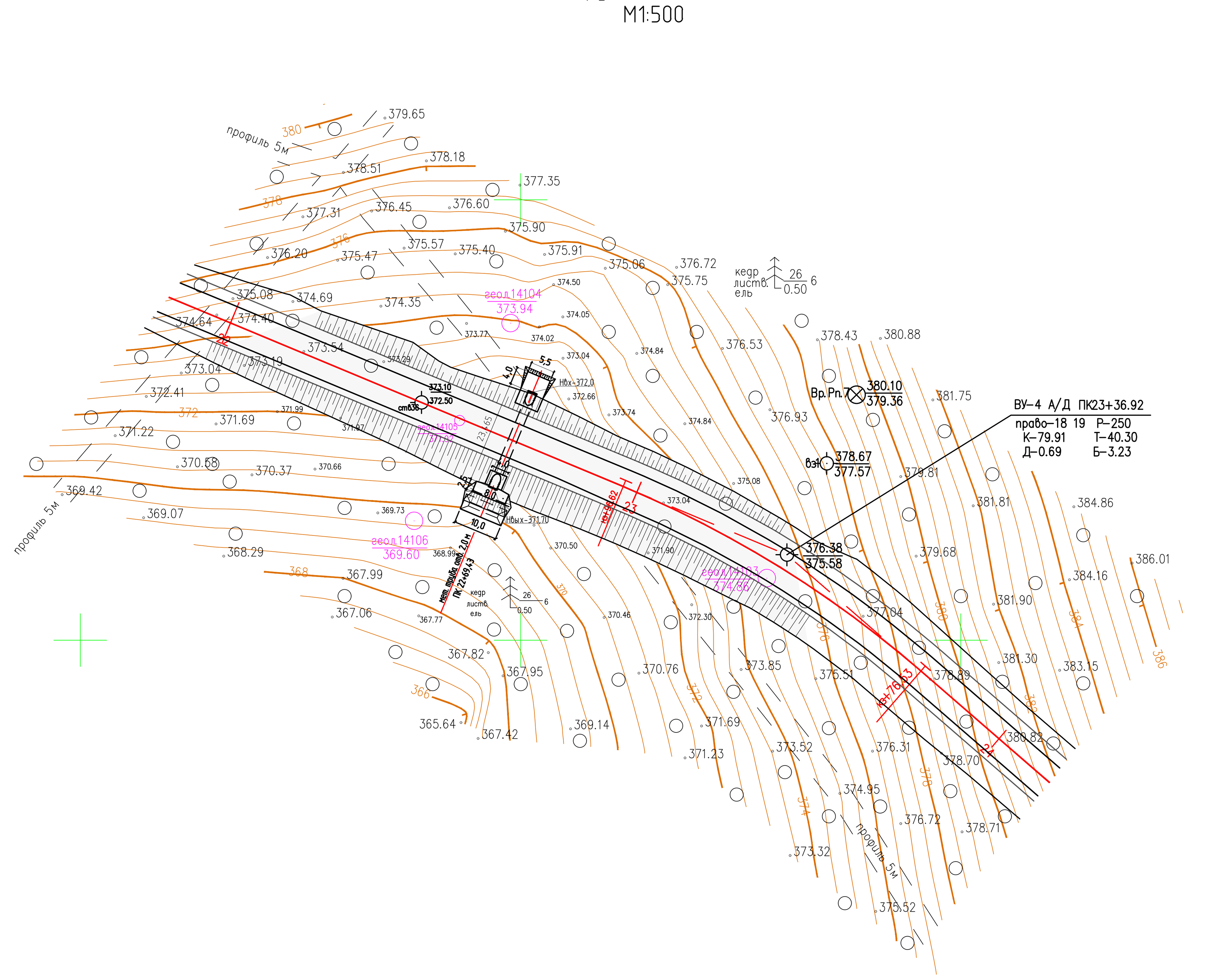
Разрез 1 – 1 (насыпь не показана)



2 – 2 (засыпка не показана)



План трубы на ПК 22+69.43 М1:500



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВКР-270800.62-2017
Разработал	Будников					Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт
Проверил						Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено-Тохомского месторождения углеводов — Стадия: У; Лист: 5; Листов: 6
Руководитель						
Н. контроль						Водопропускные трубы на ПК 13+06.10 и ПК 22+69.43 — Кафедра АД и ГС
Зав. кафедры	Серватинский					

Согласовано

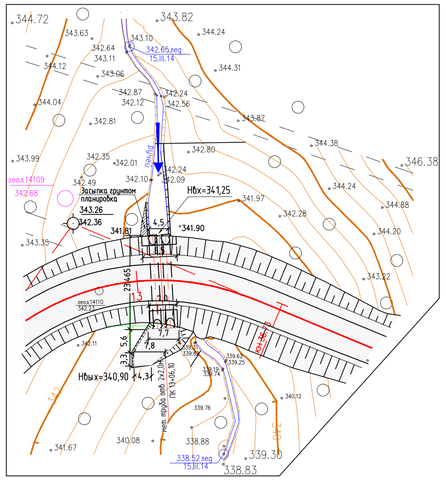
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

План трубы на ПК 13+06,10



План трубы на ПК 13+06,10 на период строительства

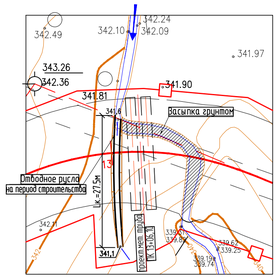
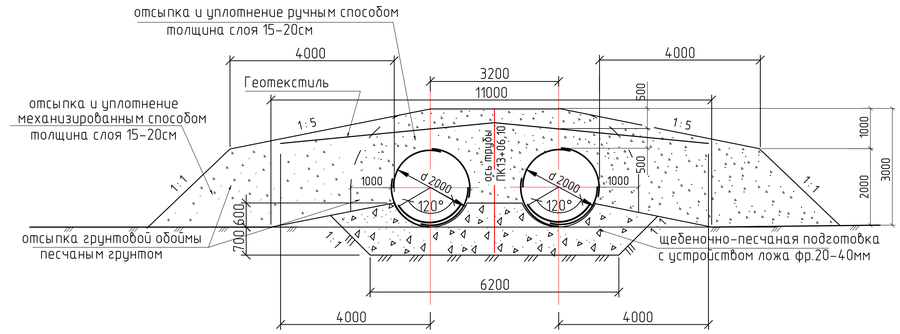


Схема засыпки трубы на ПК13+06,10



1 – 1

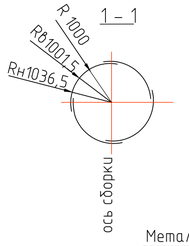
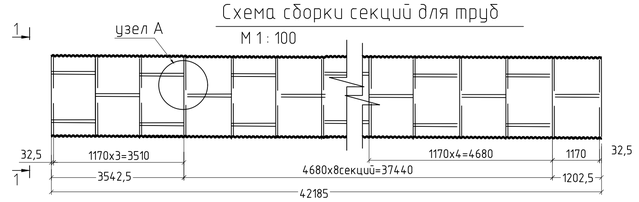
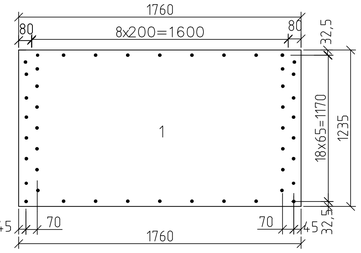


Схема сборки секций для труб



Металлические гофрированные листы



Узел А
Схема монтажных стыков

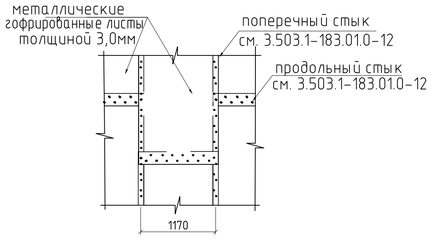


Схема засыпки трубы на ПК22+69,43

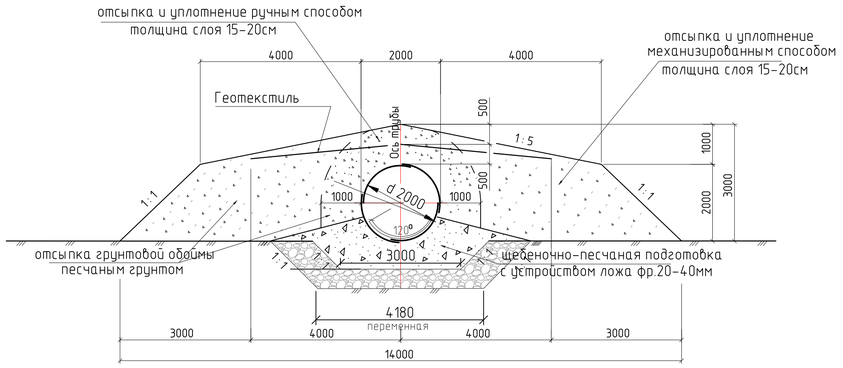
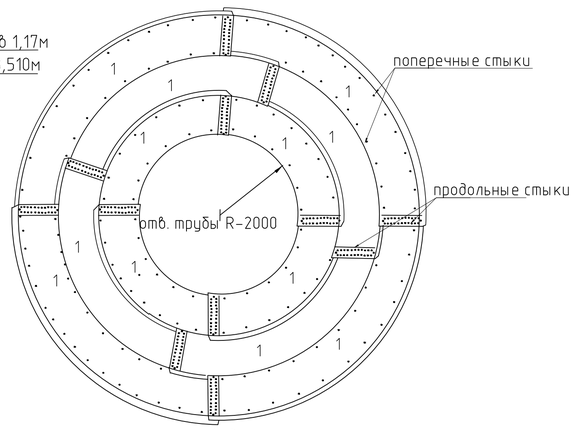


Схема сборки гофрлистов 1,17м в секцию длиной 3,510м



Ведомость расхода металлоизделий на секцию оголовочной части для Ф 2,0 м

Наименование		Масса ед., кг	Количество в звене, шт. 1 х 1,17 м	Вес звена, кг 1 х 1,17 м
Лист гофрированный ЛМГ 1.20.30		59,4	4	285,69
Метизы	Продольный стык			
Болты М16х40		0,0980	68	
Гайки 2 М16		0,0332	68	
Шайбы (Ш1+Ш2)		0,0641	136	
Метизы	Поперечный стык			
Болты М16х40		0,0980	48	
Гайки 2 М16		0,0332	48	
Шайбы (Ш1+Ш2)		0,0641	96	
Уголок 45х45х4		4,4	4	

Ведомость расхода металлоизделий на секции для Ф 2,0 м

Наименование		Масса ед., кг	Количество в звене, шт. 1 х 1,17 м	Количество в секции, шт. 3 х 1,17 м	Вес звена кг 1 х 1,17 м
Лист гофрированный		59,4	4	12	262,8
Метизы	Продольный стык				
Болты М16х35		0,0906	68	204	
Гайки 2 М16		0,0332	68	204	
Шайбы (Ш1+Ш2)		0,0641	136	408	
Метизы	Поперечный стык				
Болты М16х35		0,0906	32	96	
Гайки 2 М16		0,0332	32	96	
Шайбы (Ш1+Ш2)		0,0641	64	192	

Примечание.

1. Для предохранинния металлических конструкций от износа твердыми частицами, взвещенными в потоке , на длине трубы устраивается монолитный защитный лоток с углом охвата 120^0 и толщиной равной высоте гофра плюс 2см.
   Состав полимерного материала для устройства защитного лотка:
   термореактивная смола ЭД–5 ГОСТ 10587–76* – 118 кг/м^3; щебень гранитный (фр.5–10мм) ГОСТ 10268–80 – 850 кг/м^3;
   полиамид ПО–; ТУ п/я Р–6875 – 80 кг/м^3; песок (крупностью 2,0–3,25) ГОСТ 10268–80 – 950 кг/м^3;
   толуол ВСН 176–78 – 40 кг/м^3; портландцемент ГОСТ 10178–76 – 450 кг/м^3.
   Или из бетона В30 F300 на мелком заполнителе.
2. Работы по устройству гофрированной трубы выполнять в соответствии с требованиями СП46.13330.2012
3. Монтаж трубы производится с предварительной укрупнительной сборкой секций из 3–х и 4–х колец с последующим стыкованием секций на месте строительства. Наносится антикоррозийное покрытие на крепежные детали.
4. Засыпка трубы выполняется согласно требованиям СП48.13330.2011, СНиП 3.06.01–91, "Методических рекомендаций по применению металлических гофрированных труб" РОССАВТОДОР 2002г. (песчаным грунтом).
5. Обсыпка трубы выполняется не позднее трех суток после окончания работ по нанесению дополнительного защитного покрытия. Засыпка трубы производится слоями толщиной 15см вдоль трубы, в зоне ближе чем 1м от стенок трубы уплотняют ручными пневмотрамбовками с подштыковкой грунта в гофрах трубы.
6. Проезд над трубами строительных машин с нагрузкой на ось до 10тс допускается при толщине слоя над верхом конструкции не менее 0,5м (в плотном теле). При переезде строительной техники большей нагрузки необходима досыпка до 0,8 м и выше.

Пояснения:

1. Сдвижка продольных стыков смежных колец может производиться на 1–4 шага болтов поперечного стыка.
2. При сборке следует следить за тем чтобы один короткий торец элемента находился на наружной поверхности звена, а другой – на внутренней.
   При этом по концам элементов, находящихся внутри трубы во втором от кромки листа ряду продольного стыка не должно быть отверстий на наружных гребнях волн.
3. При правильной сборке трубы клеймо от завода изготовителя и клеймо сборки снаружи, должны просматриваться.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Применяемые материалы:
   – гофрированные листы из стали марки 09Г2Д по ГОСТ 19281;
   – болты и гайки из стали марки 38Х или 38ХА по ГОСТ 4543–71* (высокопрочные);
   – шайбы из стали марки Ст3 по ГОСТ 380–2005.
2. Основная защита гофрированных элементов от коррозии в соответствии с СП28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" и ГОСТ 9.304–84 "Покрытия газометрические"
   – алюминий марки АД1 ГОСТ 14838–78 толщиной 200–220мк.
   – грунт ГФ 021 ГОСТ 25129–82 толщиной 40мк.
   – эмаль ХВ 785 ГОСТ 7313–75 толщиной – 2 слоя х 50мк.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Будников				
Проверил					
Руководитель					
Н. контроль					
Зав. кафедры	Сербатинский				

ВКР–270800.62–2017

Сибирский федеральный университет инженерно–строительный институт

Проект подъездной автомобильной дороги к карьеру в зоне Юрубчено–Тохомского месторождения углеводов

Стадия	Лист	Листов
У	6	6

Элементы технологии строительства труб

Кафедра АД и ГС

Формат А1