

# «СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГИ НА ГОРНОЛЫЖНЫЙ КОМПЛЕКС КОКЖАЙЛАУ. КОРРЕКТИРОВКА»



## ПРОЕКТ

### Проект организации строительства

(откорректирована по замечаниям Госэкспертизы)

1872-ПЗ.1

Инв. № 10 – 49 – 15

Алматы 2015 г.



«СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГИ НА ГОРНОЛЫЖНЫЙ КОМПЛЕКС  
КОКЖАЙЛАУ. КОРРЕКТИРОВКА»

**ПРОЕКТ**

Проект организации строительства

1872-ПЗ.1

Инв. № 10 – 49 – 15

Главный инженер  
ТОО "Казахский Промтранспроект":

Самойлова Е.В.

ГИП:

Мусаев М.Т.

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1. Предложения по организации строительства

Предложения по организации строительства разработаны на основании Задания на проектирование и в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормативными документами:

- СНиП РК 1.02-01-2007\* «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство»;
- СНиП РК 1.03-06-2002\* «Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП РК 1.04-03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»;
- СНиП РК 1.03-26-2004 «Геодезические работы в строительстве»;
- СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- ППБС 01-94 «Правила пожарной безопасности при производстве строительномонтажных и огневых работ».

Комплекс сооружений представляет собой автодорогу, мосты, верховые и низовые подпорные стенки и малые искусственные сооружения.

Протяженность проектируемой автодороги – 6,023 км.

Перед началом строительства предусматривается вынос и переустройство инженерных коммуникаций:

- газопровода диаметром до 108 мм – 0,85 км,
- водопровода диаметром от 50 до 1200 мм – 1152 пм,
- канализации диаметром от 300 мм – 3125 пм,

а также подземных кабельных линий электроснабжения и связи. Объёмы работ по переустройству инженерных коммуникаций уточнены в специализированных разделах проекта.

### 4.2. Продолжительность строительства

Нормативная продолжительность строительства отдельных сооружений комплекса определена на основании СНиП РК 1.04-03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». В приложении 32 приведены расчеты продолжительности строительства для отдельных элементов по участкам. Так же при определении продолжительности строительства учитывалась последовательность производства работ и совместимость рабочих процессов.

Нормативная продолжительность строительства по участкам составляет:

- Захватка 1 ПК 0- ПК 11 продолжительность 15,3 месяца;
- Захватка 2 ПК 11- ПК 18 продолжительность 18 месяцев;
- Захватка 3 ПК 18- ПК 26 продолжительность 10,7 месяцев;
- Захватка 4 ПК 26- ПК 34 продолжительность 7,6 месяцев;
- Захватка 5 ПК 34- ПК 39 продолжительность 12,8 месяцев;

- Захватка 6 ПК 39- ПК 47 продолжительность 17,3 месяца;
- Захватка 7 ПК 47- ПК 62 продолжительность 16,8 месяцев;

Продолжительность строительства в целом по объекту определена по СНиП РК 1.04.03-2008, часть II «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» с учетом последовательности производства работ и совместимости рабочих процессов.

Продолжительность строительства данного комплекса сооружений определяется расчетным методом от объема СМР, который основан на функциональной зависимости от стоимости строительного-монтажных работ на каждом этапе строительства.

Весь комплекс сооружений был условно поделен на 7 захваток. В связи с производством строительного-монтажных работ по сооружению дороги в особой стесненности района, прохождением трассы дороги по землям ГНПЦ «Иле-Алатауского парка», строительство планируется вести последовательно, по захваткам, с максимальным совмещением технологических процессов, согласно календарному графику.

Последовательность производства работ отдельных видов учтена при определении общей продолжительности строительства и описана в пояснительной записке.

На продолжительность строительства повлияли следующие факторы:

- особая стесненность района строительства дороги (в существующих условиях ширина составляет 6-8 м, площадки для временного складирования материалов отсутствуют, работы в основном должны осуществляться с колес);
- высокогорность района: от 1400м до 2200м над уровнем моря;
- существующие продольные уклоны от 60-120 до 220°/∞ (проектные 60-120°/∞);
- в подобных климатических условиях продолжительность светового дня составляет в летний период года 11-12 часов, зимой -5-6 часов ( в городских условиях 14-15 часов летом и 8-9 часов зимой);
- зимой по данным климатических наблюдений на данном горном участке устанавливается устойчивый снежный покров;
- строительная сложность объекта: протяженность дороги 6,02км, мосты - 8шт, монолитные железобетонные подпорные стены высотой от 4 до 9 м протяженностью 3,4 км;
- наличие у дороги трех жилых комплексов : пос Кок-Шаки, лестничества с сейсмостанцией и комплекса Кумбель, а также сам строящийся туристический комплекс обязываетна всем протяжении дороги и на все время строительстваобеспечить проезд любого транспорта без перерыва общего движения (строительная техника, скорая помощь, пожарная техника и пр.
- район расположен на землях ГНПЦ «Иле-Алатауского парка»;

В связи с вышеперечисленным, и с целью сокращения вредного воздействия на окружающую среду, вся дорога для строительства была разбита на участки- строительные захватки, обеспечивающие максимальную эффективность работ на коротком расстоянии при максимальном использовании строительной техники, без перерыва основного движения по дороге, (работа в две смены в благоприятных климатических условиях на основных работах с использованием неблагоприятного периода только на отдельные виды работ).

**Общая продолжительность строительства по календарному плану (см. приложение 32) составила 32 месяца.**

В том числе подготовительный период 4 месяца

Нормы задела распределены согласно СНиП РК 1.04.03-2008.

Начало строительства – второй квартал 2026 года.

Разбивка по кварталам принята, согласно имеющейся в нормах для общей продолжительности строительства 32 мес.

В том числе нормы задела по кварталам, в % сметной стоимости, в соответствии с таблицей раздела 4 «Дорожное хозяйство» СНиП РК 1.04.03-2008 часть II, приведены в таблице 5:

таблица 5

кварталы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
% сметной стоимости при расчетной продолжительности 32 мес.	9	15	29	43	49	56	65	77	84	88	100
По годам строительства	<b>2026</b>			<b>2027</b>				<b>2028</b>			
% по годам строительства	<b>29%</b>			<b>36%</b>				<b>35%</b>			

### 4.3. Очередность строительства

#### 4.3.1. Подготовительный период

Нормативная продолжительность подготовительного периода составляет 4 месяца.

Комплекс подготовительных работ выполняется до начала производства основных работ и включает в себя работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства. В этот период предусматривается выполнение следующих видов работ:

1. Снос существующих зданий и сооружений.
2. Вырубка деревьев и кустарников
3. Очистка территории строительства от мусора.
4. Переустройство инженерных коммуникаций.
5. Планировка площадки строительства.
6. Создание рабочей геодезической основы для строительства.
7. Ограждение стройплощадки, строительство инвентарных зданий и сооружений, оборудование временных проездов транзитного транспорта.

Очистка территории от мусора выполняется с использованием бульдозера, мощностью 108 л.с и экскаватора ЭО 2621. Мусор транспортируется автосамосвалами на городскую свалку, расположенную в 50 км от места строительства.

Снос зданий и сооружений рекомендуется начинать с тех участков, где требуется наибольший объём переустройства инженерных коммуникаций и в соответствии с рекомендуемыми этапами производства строительно-монтажных работ.

К началу строительства должно быть произведено отселение проживающих из домов, подлежащих сносу. При сносе жилья следует учесть возможность использования отдельных домов для нужд строительства с последующим их сносом. Переустройство инженерных коммуникаций должно производиться специализированными организациями.

Планировка площадки должна производиться с учётом складирования и вывозки плодородного слоя для последующего использования.

Рабочая геодезическая основа должна создаваться на основании геодезической разбивочной основы, переданной Заказчиком, и в соответствии со СНиП РК 1.03-26 – 2004 "Геодезические работы в строительстве" и СНиП 3.06.03 – 91 "Мосты и трубы".

Перед началом строительно-монтажных работ строительная площадка должна быть ограждена щитовым инвентарным ограждением согласно ГОСТ23.407–78. На строительной площадке размещаются передвижные временные здания (вагоны) для административно – хозяйственных нужд строительства, временные открытые склады и навесы, помещения охраны, мойки для автомобилей, биотуалеты. Санитарно – бытовое обслуживание рабочих (гардеробы для повседневной и рабочей одежды, душевые, сушилки для рабочей одежды и т.д.) должно быть обеспечено на базе подрядной строительной организации. Доставку рабочих на строительную площадку следует обеспечить автобусами.

Снабжение площадки электроэнергией и водой предусматривается по временным техническим условиям, получаемым генеральным подрядчиком. Связь – по мобильным телефонам и радиостанциям.

#### **4.3.2. Основной период**

Нормативная продолжительность основного периода составляет 32 месяца.

После выполнения работ подготовительного периода выполняются основные строительно-монтажные работы. Строительство условно разбито на 7 захваток. Последовательность и продолжительность работ по захваткам в целом повлияло на общую продолжительность строительства объекта.

Захватка 1 – ПК 0 – ПК 11+50,00

- устройство площадки для складирования материалов на ПК 1 слева;
- разбивка осей сооружений;
- разборка существующего покрытия;
- прокладка коммуникаций ПК 0 – ПК 11;
- снос;
- строительство моста над деравационным каналом на ПК 0+36,00;
- строительство моста на ПК 1+45,00;
- строительство моста на ПК 4+81,90;
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 5+60,00 - ПК 6+20,00 (60пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 2+00 – ПК 2+60,06 (60пм);
- строительство технологического моста в районе ПК 3;

- строительство труб - 5 шт.;
- строительство съездов;
- строительство площадки для кратковременной остановки автомобилей - 1 шт.;
- строительство очистных сооружений на ПК 5+27;
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды;
- устройство освещения;
- подъезд для строительства ЛЭП 35 кВ ПК 0+50.

Захватка 2 – ПК 11 – ПК 18.

Сложные условия производства работ

- разбивка осей;
- отвод воды;
- строительство объездов (съездов) по руслу №1, 2, 3;
- строительство аварийного съезда №1 на ПК 14+50,00;
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 11+30,00 – ПК 14+10,36 (280 пм);
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 14+10,00 – ПК 17+00 (290 пм);
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 17+00 – ПК 18+85,00 (185 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 11+30,00 – ПК 11+75,00 (45 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 17+60,00 – ПК 18+20,00 (45 пм);
- строительство площадки для кратковременной остановки автомобилей - ПК 16+40;
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды;
- рекультивация объездов №1, 2, 3;
- строительство труб и водоотвода.

Захватка 3 – ПК 18 – ПК 26.

- разбивка осей;
- строительство объездов №5,6;
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 20+95,00 – ПК 21+25,02 (30 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 20+80,00 – ПК 21+50,08 (70 пм);
- устройство искусственного русла на ПК 25 справа;
- строительство труб- 4 шт.;
- строительство водоотвода;
- строительные площадки ПК 22+20;
- очистные сооружения ПК 18+60
- аварийный съезд №2;
- строительство моста на ПК 25+43,00;
- земляные работы по дороге;

- устройство дорожной одежды;
- рекультивация объездов №5, 6.

Захватка 4 – ПК 26 – ПК 34.

- разбивка осей;
- снос Ак Су (бывший пионерлагерь Энергетик);
- строительство моста на ПК 32+20,00;
- строительство аварийного съезда на ПК 34+30,00;
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды;
- строительство площадки для кратковременной остановки автомобилей - ПК22+36.

Захватка 5 – ПК 34 – ПК 39.

Строительство ведется в условиях производства работ по одной полосе и условиях движения на второй.

- разбивка осей;
- строительство подъезда к Кумбель на ПК 39 – ПК 41;
- благоустройство Кумбеля с восстановлением коммуникаций;
- засыпка промоины на ПК 37 - ПК 38;
- строительство трубы на ПК 38 - 00;
- строительство временного объезда ПК 37+84
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 36+00 – ПК 36+45,00 (45 пм);
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 37+85,00 – ПК 39+42,20 (157 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 37+50,00 – ПК 38+30,10 (80 пм);
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды;
- строительство труб - 1 шт.

Захватка 6 – ПК 39 – ПК 47.

Сложные условия производства работ. Строительство ведется в условиях производства работ по одной полосе с движением по реверсу.

- разбивка осей;
- строительство объезда для моста на ПК 42+93,00;
- строительство прямоугольной трубы на ПК 41+08,00;
- строительство водоотвода;
- строительство моста на ПК 42+93,00;
- строительство моста на ПК 46+49,60;
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 39+42,4 – съезд (208 пм);
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 46+95,00 – ПК 47+55,06 (60 пм);

- строительство низовой подпорной стенки на ПК 41+60,00 – ПК 42+77,28 (117 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 43+11,44 – ПК 43+35,46 (24 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 44+00 – ПК 46+00,26 (200 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 43+80,00 – ПК 44+60,10 (80 пм);
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды.

Захватка 7 – ПК 47 – ПК 62.

Строительство ведется в условиях производства работ по одной полосе и условиях движения на второй.

- разбивка осей;
- строительство объездов №7, 8;
- строительство прямоугольных труб – 2 шт.;
- строительство водоотвода;
- строительство верховой подпорной стенки на ПК 50+50,00 – ПК 52+45,24 (195 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 51+30,00 – ПК 52+50,14 (120 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 56+00 – ПК 57+10,14 (110 пм);
- строительство низовой подпорной стенки на ПК 59+10,00 – ПК 59+40,02 (30 пм);
- земляные работы по дороге;
- устройство дорожной одежды;
- обустройство всей дороги.

#### **4.4. Методы производства работ**

Основные конструкции мостов:

- фундаменты на естественном основании;
- опоры из монолитного железобетона;
- пролётные строения из сборных железобетонных плит длиной 18 м и сборных железобетонных балок длиной 21 м, 24 м и 33 м;
- пролетное строение технологического моста металлическое;
- тротуары, шириной 1,5 м.

Конструкции подпорных стен из монолитного железобетона.

Все работы производятся в горной местности на высоте 1300-1600 м над уровнем моря. Условия работ сложные. В некоторых местах строительство ведется по одной полосе в то время как по второй полосе осуществляется движение транспорта (ПК 34 – ПК 39, ПК 47 – ПК 62). Либо движение осуществляется по реверсу (ПК 39 – ПК 47).

#### **Сооружение мостов.**

**Балочные мосты, длиной пролетного строения 33 м, 24 м, 21 м (ПК 1+45, ПК 32+20, ПК 42+93)**

В подготовительный период производится вырубка деревьев, расчистка русла и территории строительства. Перед началом работ, грунт рыхлят бульдозерами-рыхлителями, мощность трактора 79 кВт (108 л.с.), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка до 100 м, работа ведется на уклоне 10-20%. Далее, содержащиеся в грунте валуны, дробят шпуровыми зарядами, грузят на автотранспортные средства экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup> и транспортируют в насыпь, на расстояние 3 км.

Для пропуска воды в существующем русле, на период строительства, монтируют металлические трубы Ø1420 мм. 4 трубы длиной 25 м. С последующей разборкой после окончания работ по сооружению моста.

Все мосты однопролетные и имеют только две береговые опоры. Сооружение фундаментов осуществляется в металлических ящиках с постоянным водоотливом. В связи с наличием в грунтах крупных валунов, забивка шпунта на проектную глубину не представляется возможным. Необходимая длина шпунта, с учетом его погружения ниже подошвы фундамента на глубину 3-4 м составит 13-14 м. Поэтому в проекте для ограждения котлованов от затопления расчетным горизонтом воды 10% обеспеченности, предусмотрены металлические ящики с открытым дном. Толщина стенок принята 12 мм по шпунту Ларсен IV (Ларсен 605). После устройства основания полное извлечение конструкций ящиков невозможно, поэтому ящики демонтируются частично. Земляные работы аналогичны описанным выше.

В основании опор предусмотрена бетонная подготовка из подводного бетона В20, толщиной 50 см. Монолитные конструкции фундаментов и тела опор сооружаются в специальной опалубке (СВСиУ). Для производства данных работ возле каждой опоры устраиваются вспомогательные приспособления в виде лесов и подмостей, а также конструкций, поддерживающих опалубку, оборудованных рабочими площадками и переходами для монтажа арматурных каркасов, приёма и укладки бетона.

Для монтажа арматурных каркасов и опалубки используется автокран грузоподъемностью 20 – 25 т. Для укладки бетона использовать автобетононасос, для доставки бетонной смеси – автобетоновозы. Уплотнение бетонной смеси в опалубке должно производиться глубинными вибраторами.

Все конструкции соприкасающиеся с грунтом обмазываются битумом за 2 раза.

Балки пролетного строения, длиной 33, 24 и 21 м, монтируются двумя автомобильными кранами КС 7471, грузоподъемностью 63 т. Так же, для монтажа балок, можно использовать кран «КАТО» НК – 750, грузоподъемностью до 75 т и максимальной высотой подъема 44 м. Балки устанавливаются на полиуритановые опорные части. Затем производится продольное и поперечное омоноличивание балок пролетных строений. После чего приступают к устройству гидроизоляции с выравнивающим и защитным слоями.

Гидроизоляция проезжей части выполняется рулонным материалом Техноэластмост Б с устройством защитного слоя, толщиной 40 мм с арматурной сеткой 4С. На опорах №1, 2 устраиваются деформационные швы. Асфальтобетонное покрытие на мостах из плотного щебеночно-мастичного асфальтобетона ЦМА-15, толщиной 8 см. Асфальтовое покрытие на тротуарах - мелкозернистый асфальтобетон, толщиной 3 см.

Тротуарные блоки сборные железобетонные с повышенным бортиком, который выполняет роль барьерного ограждения.

Сопряжение с насыпью у опор №1, 2 выполняется из переходных плит, длиной 4 м, по типовому проекту серии 3.503.1-96. Плиты уложенные на щебеночное основание, омоноличиваются между собой и покрываются битумной мастикой за два раза. Конструкция проезжей части на сопряжении, согласно ТП принята: до середины переходной плиты - как на пролетном строении, на остальной части – как на подходах.

Перила металлические, устанавливаются на тротуарных блоках, как на самом мосту, так и на сопряжении.

Для укрепления насыпи сооружаются откосные стенки. Стенки монолитные, на подготовке из подводного бетона, толщиной 50 см, сооружаются в металлических ящиках с постоянным водоотливом.

Укрепление откосов производится монолитным бетоном толщиной 12 см, по слою щебня толщиной 10 см, с асфальтовыми планками.

С двух сторон устраиваются лестничные сходы из типовых железобетонных блоков.

Конструкции фундаментов лестничных сходов покрываются битумом за 2 раза.

Все сборные блоки доставляют к месту производства работ на расстояние 35 км непосредственно перед монтажом. Балки пролетного строения длиной 33 м, до места производства работ выгружают, в трудно-доступных местах поворота перегружают 3 раза.

Видимые бетонные поверхности устоев и пролетные строения окрашиваются перхлорвиниловыми красками в 3 слоя.

По окончании работ производится разборка существующих сооружений.

### **Мосты, длиной пролетного строения 15 м, 18 м (ПК 4+81,9, ПК 25+43, ПК 35+20, ПК 46+49,6, ПК 0+36).**

В подготовительный период производится вырубка деревьев, расчистка русла и территории строительства. Перед началом работ, грунт рыхлят бульдозерами-рыхлителями, мощность трактора 79 кВт (108 л.с.), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка до 100 м, работа ведется на уклоне 10-20%. Далее, содержащиеся в грунте валуны, дробят шпуровыми зарядами, грузят на автотранспортные средства экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup> и транспортируют в насыпь, на расстояние 3 км.

Для пропуска воды в существующем русле, на период строительства, монтируют металлические трубы Ø1420 мм. 4 трубы длиной 25 м. С последующей разборкой после окончания работ по сооружению моста.

Все мосты однопролетные и имеют только две береговые опоры. Сооружение фундаментов осуществляется в металлических ящиках с постоянным водоотливом. В связи с наличием в грунтах крупных валунов, забивка шпунта на проектную глубину не представляется возможным. Необходимая длина шпунта, с учетом его погружения ниже подошвы фундамента на глубину 3-4 м составит 13-14 м. Поэтому в проекте для ограждения котлованов от затопления расчетным горизонтом воды 10% обеспеченности, предусмотрены металлические ящики с открытым дном. Толщина стенок принята 12 мм по шпунту Ларсен IV (Ларсен 605). После устройства основания полное извлечение конструкций ящиков невозможно, поэтому ящики демонтируются частично. Земляные работы аналогичны описанным выше.

В основании опор предусмотрена бетонная подготовка из подводного бетона В20, толщиной 50 см. Монолитные конструкции фундаментов и тела опор сооружаются в специальной опалубке (СВСиУ). Для производства данных работ возле каждой опоры устраиваются вспомогательные приспособления в виде лесов и подмостей, а также конструкций, поддерживающих опалубку, оборудованных рабочими площадками и переходами для монтажа арматурных каркасов, приёма и укладки бетона.

Для монтажа арматурных каркасов и опалубки используется автокран грузоподъемностью 20 – 25 т. Для укладки бетона следует использовать автобетононасос,

для доставки бетонной смеси – автобетоновозы. Уплотнение бетонной смеси в опалубке должно производиться глубинными вибраторами.

Все конструкции соприкасающиеся с грунтом обмазываются битумом за 2 раза.

Плиты пролетного строения, длиной 15 и 18 м, монтируются двумя автомобильными кранами КС 7471, грузоподъемностью 63 т. Так же, для монтажа плит, можно использовать кран «КАТО» НК – 750, грузоподъемностью до 75 т и максимальной высотой подъема 44 м. Плиты устанавливаются на полиуритановые опорные части. Затем производится продольное и поперечное омоноличивание плит пролетных строений. После чего приступают к устройству гидроизоляции с выравнивающим и защитным слоями.

Гидроизоляция проезжей части выполняется рулонным материалом Техноэластмост Б с устройством защитного слоя, толщиной 40 мм с арматурной сеткой 4С. На опорах №1, 2 устраиваются деформационные швы. Асфальтобетонное покрытие на мостах из плотного щебеночно-мастичного асфальтобетона ЦМА-15, толщиной 8 см. Асфальтовое покрытие на тротуарах - мелкозернистый асфальтобетон, толщиной 3 см.

Тротуарные блоки сборные железобетонные с повышенным бортиком, который выполняет роль барьерного ограждения.

Сопряжение с насыпью у опор №1, 2 выполняется из переходных плит, длиной 4 м, по типовому проекту серии 3.503.1-96. Плиты, уложенные на щебеночное основание, омоноличиваются между собой и покрываются битумной мастикой за два раза. Конструкция проезжей части на сопряжении, согласно ТП принята: до середины переходной плиты - как на пролетном строении, на остальной части – как на подходах.

Перила металлические, устанавливаются на тротуарных блоках, как на самом мосту, так и на сопряжении.

Для укрепления насыпи сооружаются откосные стенки. Стенки монолитные, на подготовке из подводного бетона, толщиной 50 см, сооружаются в металлических ящиках с постоянным водоотливом.

Укрепление русла производится монолитным бетоном толщиной 12 см, по слою щебня толщиной 10 см, с асфальтовыми планками.

С двух сторон устраиваются лестничные сходы из типовых железобетонных блоков.

Конструкции фундаментов лестничных сходов покрываются битумом за 2 раза.

Все сборные блоки доставляют к месту производства работ на расстояние 35 км непосредственно перед монтажом.

Видимые бетонные поверхности устоев и пролетные строения окрашиваются перхлорвиниловыми красками в 3 слоя.

По окончании работ производится разборка существующих сооружений.

### **Металлический технологический мост (ПК 3)**

Технологический мост предназначен для пропуска коммуникаций ГЭС 5.

В подготовительный период производится вырубка деревьев, расчистка русла и территории строительства. Перед началом работ, грунт рыхлят бульдозерами-рыхлителями, мощность трактора 79 кВт (108 л.с.), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка до 100 м, работа ведется на уклоне 10-20%. Далее, содержащиеся в грунте валуны, дробят шпуровыми зарядами, грузят на автотранспортные средства экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup> и транспортируют в насыпь, на расстояние 3 км.

Сооружение фундаментов осуществляется в металлических ящиках с постоянным водоотливом. В связи с наличием в грунтах крупных валунов, забивка шпунта на проектную глубину не представляется возможным. Необходимая длина шпунта, с учетом его погружения ниже подошвы фундамента на глубину 3-4 м составит 13-14 м. Поэтому в проекте для ограждения котлованов от затопления расчетным горизонтом воды 10% обеспеченности, предусмотрены металлические ящики с открытым дном. Толщина стенок принята 12 мм по шпунту Ларсен IV (Ларсен 605). После устройства основания полное извлечение конструкций ящиков невозможно, поэтому ящики демонтируются частично. Земляные работы аналогичны описанным выше.

В основании опор предусмотрена бетонная подготовка из подводного бетона В20, толщиной 50 см. Монолитные конструкции фундаментов и тела опор сооружаются в специальной опалубке (СВСиУ). Для производства данных работ возле каждой опоры устраиваются вспомогательные приспособления в виде лесов и подмостей, а также конструкций, поддерживающих опалубку, оборудованных рабочими площадками и переходами для монтажа арматурных каркасов, приёма и укладки бетона.

Для монтажа арматурных каркасов и опалубки используется автокран грузоподъемностью 20 – 25 т. Для укладки бетона использовать автобетононасос, для доставки бетонной смеси – автобетоновозы. Уплотнение бетонной смеси в опалубке должно производиться глубинными вибраторами.

Все конструкции соприкасающиеся с грунтом обмазываются битумом за 2 раза.

Металлическое пролетное строение длиной 23 м монтируется при помощи вспомогательных опор. Промежуточная опора – монолитная железобетонная.

Сопряжение с насыпью у опор №1, 3 выполняется из переходных плит, толщиной 15 см. Плиты, уложенные на щебеночное основание, омоноличиваются между собой и покрываются битумной мастикой за два раза.

Проход осуществляется по металлическому листу, который может быть легко демонтирован для доступа к кабелям.

Перила металлические, высотой 110 см.

Откосы укрепляют монолитным бетоном толщиной 120 мм. В основании откосов укладывают блоки упоров У-1 и устраивают каменную рисберму

Все сборные блоки доставляют к месту производства работ на расстояние 35 км непосредственно перед монтажом.

С двух сторон технологического моста устанавливается металлический забор на бетонном фундаменте для защиты от посторонних.

### **Сооружение подпорных стен**

Перед началом производства работ производится оборка склонов вручную. Валуны дробятся, грузятся на автотранспортные средства и вывозятся либо на свалку на расстояние 50 км, либо используются для засыпки выемок или отсыпки насыпи (расстояние 3 км).

Грунт рыхлят бульдозерами-рыхлителями, мощность трактора 79 кВт (108 л.с.), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка до 100 м, работа ведется на уклоне 10-20%. Далее, содержащиеся в грунте валуны, дробят шпуровыми зарядами, грузят на автотранспортные средства экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup> и транспортируют в насыпь, на расстояние 3 км, либо на свалку на расстояние 50 км.

Существующие откосы, укрепляют в обязательном порядке. Для этого, выполняется анкерное крепление стенок заборными плитами. В пробуренные скважины Ø800 мм погружают сваи из двутавра №40, с шагом 2 м, на высоту 4 м ниже проектной отметки дна котлована скважины заполняют песком и бетоном. Сваи крепятся в грунт при помощи горизонтальных анкеров из арматуры Ø36, длиной 7 м. Анкеры помещают в пробуренные скважины Ø200 мм, которые заполняют бетоном. Пространство между сваями заполняется железобетонными заборными плитами, размером 2000x1000x300 мм. После окончания работ по сооружению подпорных стенок возможно разобрать только 30% укрепления, т.е. верхние ряды плит разбирают, сваи из двутавра частично срезают. При сооружении верховых подпорных стен также выполняют укрепление склонов торкрет-бетоном с анкерами. Анкеры длиной 3 м из арматуры Ø36 помещают в пробуренные скважины Ø200 мм, которые заполняют бетоном. Шаг анкеров - 1 м x 2,5 м. Плетеная сетка с ячейками 50x50 покрывает всю укрепляемую поверхность на высоту приблизительно 5 м. После чего выполняется торкретирование бетоном, толщиной 50 мм. Укрепление не разбирается.

Сооружение фундаментов низовых подпорных стенок осуществляется в металлических ящиках с постоянным водоотливом. **В связи с наличием в грунтах крупных валунов, забивка шпунта на проектную глубину не представляется возможным. Необходимая длина шпунта, с учетом его погружения ниже подошвы фундамента на глубину 3-4 м составит 13-14 м. Поэтому в проекте для ограждения котлованов от затопления расчетным горизонтом воды 10% обеспеченности, предусмотрены металлические ящики с открытым дном. Толщина стенок принята 12 мм по шпунту Ларсен IV (Ларсен 605). После устройства основания полное извлечение конструкций ящиков невозможно, поэтому ящики демонтируются частично.** Земляные работы аналогичны описанным выше.

В основании опор предусмотрена бетонная подготовка из подводного бетона В20, толщиной 50см. Монолитные конструкции фундаментов и стенок сооружаются в специальной опалубке (СВСиУ).

Во избежание перегруза и выпучивания листов опалубки следует укладывать бетон горизонтальными слоями по 0,2 - 0,25 м, при погружении вибраторов не более, чем на эту же глубину. Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть покрыта тонким слоем известкового раствора или раствором карбида, уменьшающим сцепление опалубки с бетоном, но не влияющим отрицательно на внешний вид сооружения. Штукатурка поверхностей не допускается. Щели между щитами должны быть тщательно заделаны, во избежание вытекания цементного молока. Снятие и перестановка щитов опалубки стен может производиться после достижения бетоном 70% проектной прочности.

Для монтажа арматурных каркасов и опалубки используется автокран грузоподъемностью 20 – 25 т. Для укладки бетона использовать автобетононасос, для доставки бетонной смеси – автобетоновозы. Уплотнение бетонной смеси в опалубке должно производиться глубинными вибраторами

После возведения конструкций из монолитного железобетона, производится наружная гидроизоляция конструкций и засыпка котлована. Обмазочная гидроизоляция поверхностей, соприкасающихся с грунтом - битумом за два раза. Деформационные швы между секциями заполняют мастикой Sonomegic на глубину 5 см и оклеивают гидроизоляционным материалом Техноэластмост Б в 2 слоя. Засыпку за подпорными стенками следует производить в соответствии с СН 536-81 «Инструкция по устройству засыпок грунта в стеснённых местах», с послойным уплотнением грунта и поливом водой. Грунт для обратной засыпки доставляют из карьера. Засыпка производится тремя способами: 1 - при помощи бульдозера, 2 - вручную, 3 - с подачей грунта в бадьях.

Подпорные стены отделывают плитняком по металлическому каркасу с сетками. Анкеры для крепления сетки, из арматуры Ø12A3 помещают в пробуренные отверстия, глубиной 20 см.

## Прямоугольные железобетонные трубы

Конструкция блоков трубы и оголовков принята по типовому проекту серии 3.501.1-177.93.

Сооружение прямоугольной железобетонной трубы производится по окончании подготовительных работ, одновременно с отсыпкой земляного полотна.

Технологический процесс устройства трубы состоит из следующих операций:

- восстановление положения трубы на местности;
- транспортировка и выгрузка элементов трубы на месте производства работ;
- устройство котлована;
- устройство подготовки;
- монтаж звеньев и устройство порталов;
- устройство гидроизоляции;
- обратная засыпка трубы.

Восстановление на местности положения оси трубы производится с помощью геодезических инструментов; планировка площадки для выгрузки звеньев – бульдозером; транспортировка звеньев с завода-изготовителя - бортовыми автомобилями грузоподъемностью 15 т, а их выгрузка - автомобильным краном грузоподъемностью 25 т.

Рытье котлованов осуществляется бульдозером и экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup>.

Грунт предварительно рыхлят бульдозерами-рыхлителями, мощность трактора 79 кВт (108 л.с.), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка до 100 м, работа ведется на уклоне 10-20%. Далее, содержащиеся в грунте валуны, дробят шпуровыми зарядами, грузят на автотранспортные средства экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup> и транспортируют в насыпь до 3 км.

Перед монтажом под звенья трубы устраивается щебеночная подготовка, толщиной 20 см. Затем бетонируется монолитный железобетонный фундамент.

Основной технологической операцией по устройству трубы является её монтаж, который производят, начиная с укладки звеньев, со стороны входного портала.

Для водонепроницаемости стыки между звеньями оклеиваются в 2 слоя гидроизоляционными материалами: Мостопласт или Техноэластмост Б. Внешняя поверхность трубы, соприкасающаяся с грунтом, обмазывается горячей битумной мастикой за 2 раза.

После устройства гидроизоляции, производится обратная засыпка трубы, при помощи бульдозера, с перемещением грунта до 10 м. Грунт доставляется автосамосвалами из карьера, на расстояние 20 км. Грунт отсыпают осторожно, чтобы не повредить гидроизоляцию, разравнивают слоями и тщательно уплотняют.

Укрепление русла и откосов насыпи выполняют по типовому проекту серии 3.501.1-156.

## Земляные работы

Для сооружения земляного полотна и дорожной одежды дороги используется набор строительно-дорожных машин в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85 “Автомобильные дороги”. Пооперационный контроль и приёмка дорожных работ по проезжей части следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85.

Объёмы строительно-монтажных работ приведены в ведомости объёмов работ, перечень строительных машин и количество маш.-смен работы приведены в ресурсных сметах.

Объёмы земляных работ по сооружению земляного полотна автодорог приведены в приложении 20.

Для отсыпки насыпи используются местные грунты, разработанные в выемках и грунты, доставляемые автосамосвалами грузоподъемностью 10 т из карьера, расположенного в 20 км от места строительства, а так же грунт, разработанный при сооружении мостов и подпорных стенок. Отсыпанный грунт разравнивается бульдозером и автогрейдером и уплотняется. Коэффициент уплотнения – 0,95. Частичное уплотнение достигается ходовыми частями транспортных средств при послойной отсыпке земляного полотна. Для окончательного уплотнения применяются статические катки ДУ, массой 10 - 13 т. При недостаточной естественной влажности уплотняемого грунта применяется его полив поливочными машинами. До нормальной плотности уплотняется верхний слой земляного полотна толщиной 30 см.

В выемках уплотняется слой той же толщины, что и в насыпях. Коэффициент уплотнения в выемках равен – 1 - 1,05. Уплотнение производится по той же технологии, что и в насыпи.

Планировка откосов производится бульдозером и автогрейдером. Все работы бульдозера производятся в стесненных условиях на уклоне 20%.

Уплотнение за низовыми стенами производится свободно падающей плитой на участке ПК 11+00-18+00.

### **Дорожная одежда**

- Для проезжей части в проекте принята следующая конструкция дорожной одежды:
- горячий плотный щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-15, тип Б марки I, БДН 60/90 СТ РК 1373-2013, толщиной 4 см;
  - горячий, плотный крупнозернистый асфальтобетон, марки I, на битуме БДН 60/90 СТ РК 1373-2013, толщиной 6 см;
  - щебеночная смесь по СТ РК 1549-2006, С4-80 мм, толщиной 15 см.
  - щебеночно-гравийно-песчаная смесь по СТ РК 1549-2006, С7-20 мм, толщиной 15 см;
  - тканая геосетка Armatex G80/80;
  - геотекстиль Казтекс Н250.

Щебеночно-гравийно-песчаная смесь в конструкции дорожной одежды выполняет роль несущего, дренирующего и выравнивающего слоя. Укладывается указанный слой бульдозерами и автогрейдерами с одновременным планированием поверхности и приданием ей поперечного уклона не менее 20%. После отсыпки щебеночно-гравийно-песчаная смесь уплотняется с предварительным поливом водой. Уплотнение производят в два этапа: сначала легкими катками массой 1,5 - 1,7 т, затем тяжелыми массой 10 - 13 т.

Щебеночная смесь С4-80 мм укладывается автогрейдером с одновременным планированием поверхности и приданием ей поперечного уклона не менее 20%. После отсыпки щебеночная смесь уплотняется с предварительным поливом водой. Уплотнение производят в два этапа: сначала легкими катками массой 1,5 - 1,7 т, затем тяжелыми массой 10 - 13 т.

Покрытие дорожной одежды выполняется из горячего асфальтобетона в 2 слоя. Укладывается асфальтобетон асфальтоукладчиком, затем, уложенный асфальтобетон

тщательно уплотняют катками с гладкими вальцами, легкими и тяжелыми. Работы по укладке асфальтобетона должны выполняться только в сухое теплое время при температуре воздуха не ниже +5°C.

### **Обустройство дороги.**

Работы по обустройству дороги следует выполнять по окончании работ по планировке откосов земляного полотна, а разметку - после устройство дорожной одежды.

Работы по установке дорожных знаков и сигнальных столбиков следует начинать с разбивочных работ.

Горизонтальную разметку следует выполнять только на промытой, подметенной и сухой поверхности покрытия при температуре не ниже +15°C - нитрокрасками и не ниже +10°C - теплопластическими материалами, при относительной влажности воздуха не более 85%. Не допускается выполнять разметку по размягченному покрытию, а также при наличии на его поверхности пятен масла и битума. Во избежание ухудшения цвета линий разметки, не допускается делать перерывы в работе самоходных разметочных машин до полного израсходования материалов. Движение по участку с горизонтальной разметкой может быть открыто не ранее чем через 15 минут после её нанесения.

### **Водопрпускные сооружения**

Для пропуска воды через проезжую часть и тротуары устраиваются круглые железобетонные трубы с лотковыми звеньями.

Для сброса воды, собираемой с дороги, и пропуска её через земляное полотно, в пониженных местах рельефа местности укладываются круглые железобетонные трубы отверстием 1,0 с лотковыми звеньями.

Укладка или удлинение труб производится по окончании подготовительных работ одновременно с отсыпкой земляного полотна.

Технологический процесс устройства труб состоит из следующих операций:

- восстановление положения трубы на местности;
- транспортировка и выгрузка элементов трубы на месте производства работ;
- устройство котлована;
- устройство подготовки;
- монтаж звеньев и устройство порталов;
- устройство гидроизоляции;
- обратная засыпка труб.

Восстановление на местности положения оси трубы производится с помощью геодезических инструментов; планировка площадки для выгрузки звеньев – бульдозером; транспортировка звеньев с завода-изготовителя - бортовыми автомобилями грузоподъемностью 5 т; а их выгрузка - автомобильным краном грузоподъемностью 6 т.

Рытье котлованов осуществляется бульдозером и экскаватором НІТАСНІ с емк. ковша 1 м<sup>3</sup>.

Перед монтажом труб устраивается подготовка, согласно действующим нормам.

Основной технологической операцией по устройству трубы является её монтаж, который производят, начиная с укладки звеньев, со стороны входного портала.

Для водонепроницаемости стыки между звеньями оклеиваются в 2 слоя гидроизоляционными материалами: Мостопласт или Техноэластмост Б. Внешняя

поверхность трубы, соприкасающаяся с грунтом, обмазывается горячей битумной мастикой за 2 раза.

После устройства гидроизоляции, производится обратная засыпка трубы, при помощи бульдозера, с перемещением грунта до 50 м. Грунт доставляется автосамосвалами из карьера, расположенного на расстояние до 20 км. Грунт отсыпают осторожно, чтобы не повредить гидроизоляцию, разравнивают слоями и тщательно уплотняют.

Технология устройства арыков аналогична технологии устройства трубы.

Разработку канавы под укладку арычных блоков Б-3-1 осуществляют экскаватором ЭО-2621, емкостью ковша 0,25 м<sup>3</sup> с последующей доработкой ручным способом. Монтаж блоков арыка производят автомобильным краном КС-2561, грузоподъемностью 6,3 т на гравийно-песчаную подготовку, толщиной 10 см. По окончании работ производится обратная засыпка. После укладки труб и арыков, стыки между ними монолициваются бетоном В15.

Водоотвод в пределах пос. Кок-Шоки устраивается из блоков ЛВ 20.29.31 и ЛВ 50.64.61 "Standart park". Они устанавливаются около бордюра вдоль кромки проезжей части в бетонной обойме.

#### **4.5. Контроль качества проводимых работ**

Высокое качество выполняемых строительных работ должен обеспечить эффективный контроль на всех стадиях строительства, который, помимо технологических, должен включать экономические и организационные меры.

Контроль качества работ должен проводиться, согласно СНиП 3.06.03-85 и СНиП 3.06.04-91.

До начала производства земляных работ проверяются показатели состава грунтов (крупность частиц, пластичность глинистых грунтов) и состояния (влажность, плотность) грунтов в карьерах, резервах, выемках, естественных основаниях.

Контроль при отсыпке земляного полотна производится по следующим категориям: проверка правильности размещения осевой линии поверхности земляного полотна в плане и высотных отметок:

- плотность грунта в основании земляного полотна;
- влажность используемого грунта;
- толщина отсыпаемых слоев;
- однородность грунта в слоях насыпи;
- плотность грунта в слоях насыпи;
- ровность поверхностей;
- поперечный профиль земляного полотна;
- правильность выполнения водоотводных сооружений.

Зимой необходимо контролировать наличие в отсыпанном грунте мерзлых комьев и качество очистки поверхности от снега и льда.

Проверку правильности размещения высотных отметок, поперечных профилей, водоотводных сооружений и толщины отсыпаемых слоёв следует производить не реже чем через 100 м, с помощью геодезических инструментов и шаблонов. Плотность грунта контролируется в каждом технологическом слое по оси земляного полотна на каждой сменной захватке работы уплотняющих машин не реже чем через 20 м при высоте насыпи до 3 м. Дополнительный контроль плотности производится в каждом слое засыпки над трубами. Контроль влажности грунта проводят в месте его получения. Однородность

контролируют визуально, ровность поверхности земляного полотна нивелированием по оси и бровкам, не реже чем через 50 м.

При устройстве дорожной одежды необходимо не реже 1 раза в смену проводить контроль влажности песчано-гравийной смеси. Проверять ширину и толщину оснований, поперечный уклон, ровность поверхности, степень уплотнения, температуру укладываемого щебня. Качество уплотнения указанных слоев дорожной одежды проверяется контрольным проходом катка массой 10 - 13 т по всей длине контролируемого участка, после которого не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом. При распределении расклинивающей фракции необходимо заполнить пустоты, образовавшиеся в первой фракции щебня, избегая образования самостоятельного слоя. Качество уплотнения асфальтобетонной смеси проверяется аналогично. Коэффициент уплотнения для асфальтовой смеси должен быть не ниже:  
0,99 - для плотного асфальтобетона из горячих и теплых смесей;  
0,98 - для пористого асфальтобетона.

При укладке асфальтобетона дополнительно необходимо контролировать температуру в каждом автомобиле-самосвале и качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос.

При устройстве обстановки дороги следует контролировать:

- визуально - требуемую последовательность работ, вертикальность стоек, знаков;
- точность установки стоек и столбиков, а также линий разметки через 10 м в плане с помощью мерной ленты и шнура;
- глубину ям, высоту - по шаблонам.

#### **4.6. Охрана труда.**

В проекте предусмотрены технические решения, обеспечивающие выполнение действующих строительных норм, правил и стандартов. Все работающие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами защиты в соответствии с действующими нормами, должны иметь удостоверения, подтверждающие их квалификацию, пройти обучение со сдачей экзаменов. Обязательны периодические инструктажи по безопасному ведению работ.

Санитарно-бытовое обслуживание рабочих (гардеробы рабочей и чистой одежды, душевые, сушилки, и т. д.) обеспечивается на базе подрядных строительных организаций. На строительной площадке предусматриваются помещения для приёма пищи, обогрева рабочих в зимнее время, биотуалеты. Транспортировка рабочих от базы до стройплощадки предусматривается автобусами.

В местах складирования стройматериалов устраиваются проезды, ширина которых назначается в зависимости от применяемых транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов. Предусматривается раздельное хранение баллонов с кислородом и горючими газами, пылевидных материалов в закрытой таре.

Для снижения запылённости воздуха, проезды автотранспорта в тёплое время года периодически орошаются водой.

Все строительно-монтажные работы должны производиться по проектам производства работ (ППР), содержащими мероприятия по охране труда и технике безопасности.

При производстве строительно-монтажных работ подрядчиком должны выполняться: Закон РК "О безопасности и охране труда", СНиП РК 1.03-05-2001 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве", ППБС 01-94 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ», строительные нормы, правила и стандарты безопасности труда.

Весь инженерно-технический персонал, руководящий работами на дорожном строительстве и рабочие всех специальностей должны быть ознакомлены с правилами техники безопасности по всему комплексу работ. Регулярно должен проводиться инструктаж по технике безопасности. Ответственность за соблюдением правил техники безопасности и охране труда, проведение мероприятий по снижению и предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний, возлагается на технических инспекторов и представителей надзора проектных организаций.

На всех опасных местах должны быть вывешены предупредительные плакаты и надписи. В ночное время они должны быть освещены.

Все машины оборудуются звуковой и световой сигнализацией, при работе в ночное время устанавливается переднее и заднее освещение.

При эксплуатации всех строительных машин должны быть выполнены требования, обеспечивающие предупреждение или снижение воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущихся машин, их органов и частей, а также перемещаемых машинами изделий, конструкций, материалов;
- обрушивающихся грунтов;
- разрушающихся конструкций машин;
- повышенной загазованности, запыленности и влажности воздуха рабочей зоны;
- повышения значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли;
- повышенной или пониженной температуры воздуха на рабочем месте;
- повышенной скорости ветра в рабочей зоне машины;
- повышенного уровня вибрации на рабочем месте;
- повышенного уровня шума в рабочей зоне;
- недостаточной видимости рабочей зоны из кабины машиниста;
- физических и нервно-психических перегрузок машинистов.

Безопасность процесса эксплуатации машин должна обеспечиваться: использованием машин в соответствии с проектом производства работ (технологическими картами); поддержанием работоспособного состояния машины; обучением работающих безопасности труда и применением работающими средств индивидуальной защиты.

При работе землеройно-транспортных машин на насыпи не допускается их приближение на расстояние не менее 1 м и к откосу выемки - не менее 0,5 м. Грузоподъемные краны следует располагать на расстоянии от откоса не ближе  $1 \div 4,75$  м при сооружении земляного полотна из суглинистых грунтов. Кроме того, расстояние от стрелового крана до штабелей грузов и других предметов должны быть не менее 1 м.

Укладка сборных элементов должна выполняться только кранами. Строповка звеньев труб и блоков арыков за одну петлю категорически запрещается. Круглые звенья труб на площадке должны складироваться не более чем в 1 ряд, блоки арыков не более 4 - 5 рядов в высоту на прокладки из деревянных реек.

При устройстве дорожных одежд необходимо соблюдать следующие правила:

- при выгрузке щебня, песчано-гравийной смеси запрещается находиться в кузове автомобиля-самосвала;
- подачу автомобиля назад производят только по сигналу машиниста распределителя или рабочего;

- при работе катков машинист обязан давать сигналы при перемене направления движения, запрещается смачивать вальцы катка вручную и находиться рядом с движущимся катком;
- при совместной работе ряда машин по устройству дорожных одежд расстояние между ними должно быть не менее 10 м, а при работе самоходными катками - не менее 5 м.

Все работающие, занятые на строительстве, должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты.

Администрация должна создать работающим необходимые условия труда и отдыха. На строительной площадке должны быть организованы пункты для обогрева, отдыха и приема пищи, а также должен быть обеспечен подвоз питьевой воды. Санитарно-бытовые помещения должны удовлетворять гигиеническим требованиям к устройству и оборудованию санитарно-бытовых помещений для рабочих строительного-монтажных организаций.

Перевозка людей к месту работы разрешается на автобусах и специально оборудованных для этих целей бортовых автомобилях с соблюдением правил дорожного движения.

Участки производства дорожно-строительных работ должны ограждаться соответствующими знаками об объездах, о снижении скорости и т.д.

#### **4.7. Противопожарные мероприятия**

Обеспечение пожарной безопасности на строительном участке должно осуществляться в соответствии с правилами "Пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ".

Участок строящейся дороги должен быть обеспечен проездами для пожарных машин и оборудован средствами пожаротушения, которые в ночное время должны быть освещены. Кроме огнетушителей, около пожароопасных участков должны быть ящики с сухим песком и закрывающимися крышками, пожарный инструмент. Категорически запрещается нарушать допускаемые по нормам разрывы между строениями, стоянками машин и складами топлива и масел.

Заправку двигателей дорожных машин топливом и маслом необходимо производить при естественном свете или хорошем электрическом освещении. Все детали, облитые при заправке топливом или маслом, вытирают насухо. При заправке запрещается курить, пользоваться спичками или другими источниками огня. Запрещается заливать топливо при работающем двигателе и пользоваться открытым огнем для его подогрева.

Ответственность за пожарную безопасность и выполнение противопожарных мероприятий на участках строительства дороги возлагается на начальника участка.

#### **4.8. Охрана окружающей среды**

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать:

- рекультивацию земель;
- предотвращение потерь природных ресурсов;

- предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу;
- утилизацию отходов.

Для снижения шума в карьерах и на стройке устраивают различные звукоизолирующие укрытия и ограждения, а также вводят дистанционное управление машинами и оборудованием.

Личными средствами защиты против шумового воздействия являются ушные вкладыши из эластичного материала, наушники, акустический фильтр.

Запыленность воздуха и количество вредных газов на участке строительства не должны превышать величин, установленных санитарными нормами, т.к. запыленность вредно влияет как на человека, так и на растительность в природной полосе. Рекомендуется проводить обеспыливание дорог путем полива водой.

Для уменьшения загрязнения воздуха и почвы рекомендуется транспортировать бетон и раствор в закрытых специализированных цистернах.

При строительстве дороги необходимо следить, чтобы вяжущие материалы не попадали на прилегающие к дороге земли и канавы.

Кроме того строительство не должно нарушать экологического равновесия, для чего должна быть проведена рекультивация нарушенных при земляных работах земель.

По окончании строительных работ должны быть тщательно собраны и уничтожены отходы минерального войлока и стекловаты, нефтепродуктов и других токсичных веществ и материалов во избежание поражения почвы и растительного мира.

## **4.9. Производственная база строительства**

### **4.9.1. Местные строительные материалы**

Земляное полотно отсыпается местным грунтом, который транспортируется из карьера, расположенного на расстоянии 20 км от строящегося объекта. Либо это ранее разработанный в выемках лишний грунт, находящийся в пределах строительства в местах временного складирования - расстояние до 3 км. Дренгрунт транспортируется из карьера на расстояние 20 км. Вода для полива привозная, расстояние доставки - 15 км. Нерудные местные стройматериалы доставляются к месту производства работ с предприятий г. Алматы. Товарный бетон и цементный раствор предусмотрено получать с предприятий г. Алматы.

### **4.9.2. Базы по изготовлению сборных конструкций**

Все сборные конструкции поступают с завода АЗМК г. Алматы. Балки железобетонных пролетных строений доставляются на стройплощадку с завода АЗМК спецтранспортом и предварительно выгружаются на специальные площадки.

Сборные конструкции тротуаров, бортовые камни, кольца и блоки водопропускных труб и прочие железобетонные конструкции доставляются на строительную площадку с заводов ЖБИ и АЗМК г. Алматы автотранспортом.

## **4.10. Ресурсы и обслуживание строительства**

### **4.10.1. Строительная площадка**

Для производства работ проектом организации строительства предусмотрена организация строительной площадки. Стройплощадка организовывается на свободной территории в районе ПК1 справа. На площадке располагаются временные здания в виде инвентарных вагончиков. Также на стройплощадке организуются места для временного

складирования материалов и конструкций. Для подъезда к строительной площадке устраиваются временные дороги и съезды.

#### 4.10.2. Строительные машины и транспортные средства.

Потребность в строительных машинах, механизмах и транспорте учитывает имеющийся в наличии у подрядной организации парк машин. Ведомость потребности в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах приведена в таблице.

Таблица 6

№№ п/п	Наименование	Характеристика	Назначение
1	Бульдозер	Мощность 59 л.с.	Земляные работы, планировка площадей
2	Бульдозер	Мощность 108 л.с.	Земляные работы, планировка площадей
3	Экскаватор	Емк.ковша 0,25м3	Земляные работы
4	Экскаватор	Емк.ковша 0,5м3	Земляные работы
5	Экскаватор НТАСН	Емк.ковша 1м3	Земляные работы
6	Автомобильный кран	г/п 16т	Погрузо-разгрузочные работы
7	Автомобильный кран	г/п 25т	Погрузо-разгрузочные, монтажные работы
8	Стреловой самоходный кран	г/п 63 т	Монтаж балок пролетных строений
9	Автогрейдер	Мощность 99 л.с.	Планировка площадей
10	Каток самоходный	Масса 1,5-1,7т	Уплотнение асфальтобетона
11	Каток статического действия	Масса 10-13т	Уплотнение грунта, щебня и ПГС
12	Автомобили-самосвалы	г/п 10т	Транспортировка грунта, щебня, ПГС
13	Автомобили бортовые	г/п 5т	Транспортировка ж/д блоков
14	Асфальтоукладчик		Укладка асфальтобетона
15	Поливомоечная машина		Полив грунта
16	Автоцистерна для воды		Обеспечение водой
17	Насосы		Водоотлив
18	Передвижной компрессор		Обеспечение сжатым воздухом
21	Седельный тягач		Транспортировка балок пролетных строений