По характеру и степени увлажнения участок трассы преимущественно относится к 2-3 типу местности.

На пойменном участке р.Есиль в прилегающих к дороге естественных понижениях и притрассовых резервах сток талых и дождевых вод затруднен, происходит длительное стояние поверхностных вод поэтому в теплый период года уровень грунтовых вод находится на поверхности земли. В зимний период года происходит снижение уровня грунтовых вод.

В районе ПК5+16-ПК5+65, ПК53+75-ПК54+25, ПК73+75-ПК74+25, ПК96+25-ПК96+75, ПК153+55-ПК154+05, ПК155+07-ПК155+57, ПК173+35-ПК173+87, ПК183+65-ПК184+15 и ПК231+55-ПК232+05, наблюдается скопление и застой инфильтрационной воды у подошвы насыпи в пазухах у водопропускных сооружений, вышеперечисленные участки отнесены ко 2-3-й расчетной схеме увлажнения.

Глинистые грунты, слагающие рабочий слой на предполагаемую глубину распространения активной зоны, являются потенциально пучинистыми, пригодны для использования в рабочем слое при условии обеспечения требований п. 7.2.4. СНиП РК 3.03-09-2006* – обеспечение отвода поверхностных вод в осенний период и в случае, когда рабочий слой удалён от уровня грунтовых вод на глубину превышающую высоту капиллярного поднятия влаги.

Строительные свойства грунтов ниже подошвы насыпи и грунтов притрассовой полосы

На участке км 1277 – 1308 в грунтах ниже подошвы существующей насыпи в притрассовой полосе, выделено 6 инженерно-геологических элементов, которые представлены суглинком тяжелым пылеватым (ИГЭ 3), глиной легкой пылеватой (ИГЭ 4), суглинком легким пылеватым (ИГЭ 7), песком гравелиствм (ИГЭ 6) и песком пылеватым (ИГЭ 8).

Грунты притрассовой полосы имеют сульфатное, сульфатно-хлоридное и хлоридное, слабо и среднее засоление, плотность грунтов соответствует СНиП РК 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги». Коэффициент уплотнения - 0,98-1,04.

На период обследования в резервах с обеих сторон ПК111+40 - ПК122+00, ПК163+00 - ПК166+00, ПК173+00-ПК174+00, ПК183+00-ПК185+00, с влево по ходу ПК 122+00-ПК128+80, ПК141+00-ПК144+00, ПК 152+00-ПК154+00, а также с вправо ПК 122+00-ПК 141+00, ПК 151+20 - ПК 154+40, наблюдается длительный застой воды в кюветрезервах, эти участки отнесены к 3-у типу местности по характеру и степени увлажнения.

В притрассовой полосе повсеместно присутствует растительный слой почвы.

Мощность растительного слоя почвы на откосах составила 0,20 м, а в притрассовых резервах - от 0,3 до 0,70 м.

Грунты оснований участков устройства малых искусственных сооружений повсеместно обладают сульфатной, от слабой до сильной агрессией к бетонам марки W4-W8 на портландцементе, хлоридной агрессией, слабой и средней к арматуре железобетонных конструкций.

6.2 Проектные решения

Данные об интенсивности движения на проектируемом участке дороги приняты по письму № 252 от 19 февраля 2013 года РГП «Казахавтодор» - 10116 авт/сут на IV квартал 2012 года (в пересчете на 2013 г. – 10726 авт/сут).

В результате проведенных исследований и анализа полученных данных, ежегодный прирост интенсивности движения на период 2013-2028г принят 6%.

В соответствии с п.п. 4.1.1-4.1.4 и табл. 4.1.1 СНиП РК 3.03-09-2006* на участке км1275 - 1353 коридора Центр-Юг «Астана - Караганда-Балхаш-Алматы», автомобильная дорога «Граница РФ (на Екатеренбург) – Алматы» назначена реконструкция под I-а техническую категорию с уширением её до двух полос в каждом направлении движения.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Основные технические параметры

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателей	Показатели		
		км 1277-1284	км 1284-1292	км 1292-1308
1	Категория дороги (улицы)	Магистральная дорога регулируемого движения (по СНиП РК 3.01-01Ас-2007)	Магистральная дорога регулируемого движения (по СНиП РК 3.01-01-2008*)	I-а (по СНиП РК 3.03-09-2006*)
2	Протяженность участка, в т.ч , м	7 100,0	8 172,0	15 829,0
3	Расчётная скорость движения, км/ч	80	80	150
4	Число полос движения, шт.	4	4	4
5	Ширина полосы движения, м	3,50	3,75	3,75
6	Ширина проезжей части, м	14,0	15,0	15,0
7	Ширина обочины, м	3,50-4,00	3,75	3,75
8	Наименьшая ширина укрепительной полосы, м со стороны разделительной полосы со стороны обочины	0,5 0,5	1 2,5	1 2,5
9	Ширина разделительной полосы, м	4,0	6,0	6,0
10	Ширина земляного полотна, м	24,0-28,0	28,5	28,5
11	Поперечный уклон проезжей части и укрепительной полосы,‰	20	20	20
12	Поперечный уклон обочины‰	40	40	40
13	Наибольший продольный уклон, ‰	-	10.1	9.1
14	Наименьшие радиусы кривых			
	в плане, м	3 000	3 000	3 000
	в продольном профиле:			
	выпуклые, м	-	35 000	40 000
	вогнутые, м	-	10 000	35 000

6.2.1 Автомобильная дорога

План трассы

Проектное положение трассы почти на всем протяжении совпадает с проложением существующей дороги с учетом размещения поперечника новой полосы на совмещенном земляном полотне. Выбор сторонности уширения определен из условий обеспечения сохранения магистральных сетей вдоль дороги, расположения существующих объектов вдоль трассы, снегонезаносимости.

Общее направление участка дороги юго-восточное. Ось трассы проложена методом ландшафтного проектирования, имеет в плане 15 углов поворота, 14 из которых поправочные, величиной менее 1 без разбивки кривых, в один угол поворота вписана кривая радиусом 3 000 м. Видимость в плане обеспечена.

Начало участка, проходящего в границах г. Астаны ПК 0+00 (существующий км 1277), конец – ПК 71+00, (существующий км 1284+185) его протяженность – 7,1 км.

Начало участка, проходящего в границах Аршалинского района ПК 3+79,367 (соответствует ПК 71+00 по г. Астане), конец – ПК 243+80 (соответствует существующему км 1308, началу участка первой очереди), его протяженность 24,001 км.

Общая протяженность реконструируемого участка – 31,101 км.

Руководящая величина смещения осей 6-7 м назначена для оптимального использования существующего земляного полотна.

Параметры плана трассы:

минимальный радиус в плане – 3 000,0 м;

длина прямых – 30 624,25 м;

длина кривых – 476,75 м.

Продольный профиль

Проектная линия продольного профиля запроектирована по оси проектируемой дороги в программном комплексе IndorCAD, методом вписывания вертикальных кривых с

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

обеспечением всех требований СНиП РК3.03-09-2006* к продольному профилю дорог I-а категории.

Высота насыпи назначена из условия снегонезаносимости дороги.

Контрольными точками являются отметки профиля в местах устройства малых искусственных сооружений - на подходах к ним проектная линия принята с учётом необходимого возвышения бровки земляного полотна над уровнем подпёртых вод и конструктивных элементов сооружений в теплое время года.

Проектная линия обеспечивает требуемую плавность дороги.

Параметры продольного профиля:

минимальный радиус выпуклой кривой – 30 000 м;

минимальный радиус вогнутой кривой – 15 000 м;

максимальный продольный уклон – 10,1‰.

Земляное полотно

Поперечный профиль шириной 28,5 м по верху предусматривает устройство четырех полос движения по 3,75 м, разделительной полосы шириной 6,0 м, обочин шириной 3,75 м. В рабочем проекте предусмотрено размещение новой полосы на совмещенном земляном полотне с существующей дорогой при одностороннем уширении и при сохранении бровки существующей дороги.

В рабочем проекте приняты следующие типы поперечных профилей земляного полотна:

Тип 1 - Насыпь безрезервного профиля при высоте до 3,0 м и уширением существующего земляного полотна с правой стороны. Крутизна откоса насыпи 1:4.

Тип 2 - Насыпь безрезервного профиля, высота насыпи более 3,0 до 6,0 м, крутизна откосов насыпи 1:1.5, применяется в местах устройства водопропускных труб.

Тип 3 – выемка глубиной до 12 м.

Поперечные профили дороги запроектированы через 20 м.

На двух полосах проезжей части от разделительной полосы для каждого направления, на полосе укрепления на обочине и полосе укрепления со стороны разделительной полосы принят односкатный профиль с поперечным уклоном – 20‰ от оси, на обочинах - 40‰. На неукрепленной части разделительной полосы шириной 4,0 м принят нулевой уклон.

Объемы работ для устройства уширения земляного полотна и для досыпки существующей насыпи на участках корректировки продольного профиля определены с помощью цифровых моделей местности и проектной поверхности дороги по проектным поперечным профилям через 20 м с учетом поправок:

на конструкцию дорожной одежды;

на снятие растительного грунта с откосов и из - под подошвы насыпи;

с учетом требуемой плотности грунта в рабочем слое 0.98;

с учетом потерь при транспортировке грунта автосамосвалами в размере1%.

Для улучшения сцепления досыпаемого грунта новой насыпи с существующей предусмотрено рыхление откосов существующего земляного полотна.

Отвод дождевых и талых вод с проезжей части дороги обеспечен продольными и поперечными уклонами к обочинам и по откосу насыпи на прилегающую территорию.

По данным геологических изысканий грунты существующего земляного полотна содержат примесь органических остатков. Содержание органических примесей в грунтах существующего земляного полотна от 1,8 до 11,4%. В рабочем проекте предусмотрена замена верхней части земляного полотна на 1 м.

На всем протяжении откосы насыпи укреплены посевом трав по уложенному плодородному слою почвы толщиной 0,15 м.

Дорожная одежда

Участок км 1275-1284 (ПК 0+00-ПК71+00)

На всем протяжении участка предусмотрено устройство нового верхнего слоя покрытия по выравнивающему слою для создания проектного уклона проезжей части и обеспечения поверхностного водоотвода.

В рабочем проекте принята следующая конструкция дорожной одежды:

ЩМА-20 на битуме БНД 60/90 ГОСТ 31015-2002, толщиной 5 см;

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА

выравнивающий слой из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки I, на битуме БНД 60/90, СТ РК 1225-2003 средней толщиной 5 см.

На уширении проезжей части и примыканиях (ПК 698+26, ПК 707+32, ПК 780+34, ПК 783+78, ПК 829+61) принята следующая конструкция дорожной одежды:

верхний слой покрытия из ЩМА-20 на битуме БНД60/90 ГОСТ 31015-2002, толщиной 5 см;

нижний слой покрытия из горячей плотной крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки I, на битуме БНД 60/90 СТ РК 1225-2003 толщиной 10 см;

верхний слой основания из щебеночно-песчаной смеси укрепленной цементом в количестве 7%, приготовленной в установке толщиной 20 см с разливом битума 0,9 л/м^2;

нижний слой основания щебеночная смесь С-4, толщиной 0,15 см;

подстилающий слой основания из песка средней крупности толщиной 30 см.

Согласно дефектной ведомости, утвержденной заказчиком от 10 сентября 2013 года предусмотрен ремонт существующего покрытия:

раскрытие и заделка трещин в асфальтобетонном покрытии;

ямочный ремонт до 5 м^2, разлив битумной эмульсии при норме 0,6 л/м^2;

планировка обочин на всю ширину;

на участке у поста Рубеж предусмотрен ремонт всей конструкции дорожной одежды с устранением пучин в земляном полотне.

Участок км 1284-1292 (ПК3+79,367-ПК78+70)

На участке прохождения дороги по п. Жибек Жолы согласно АПЗ № 21 от 28 февраля 2013 года и протокола совещания с участием Вице-Министра транспорта и коммуникаций Республики Казахстан от 5 марта 2013 года и руководства акиматов п. Жибек Жолы и Аршалинского района предусмотрена дорожная одежда с асфальтобетонным покрытием.

Расчет конструкции дорожной одежды выполнен по СН РК 3.03.19-2006 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Тип дорожной одежды	- капитальный.
Тип местности по увлажнению	- 2.
Дорожно-климатическая зона	- IV.
Интенсивность движения на 2013 г.	- 10723 авт./сут.
Тип расчетной погрузки	- А3.
Требуемый модуль упругости	- 358,7 МПа.

По результатам расчета дорожной одежды принята следующая конструкция:

щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 на битуме БНД-60/90	- 5 см;
горячая плотная крупнозернистая асфальтобетонная смесь марки I, на битуме БДН-90/130	- 10 см;
щебеночно-песчаная смесь, укрепленная 7% цемента	- 20 см;
щебеночно-песчаная смесь С-4	- 25 см;
дополнительный слой из грунта укрепленного 12% гранулированного шлака, 3% цемента и 0,002% ферментного препарата Роудзайм	- 30 см.

Участок км 1284-1292 (ПК78+70-ПК85,51) км 1292-1308

По основной дороге и на пункте взимания платы (ПК78+70-ПК85+51) дорожная одежда принята жесткого типа.

Межремонтный срок службы дорожной одежды назначен равным 25 годам. За начальный год перспективного периода принят год завершения разработки проекта – 2013 г.

Дорожная одежда существующей дороги разбирается и вывозится на стройплощадку для дальнейшего использования.

Расчет дорожной одежды жесткой конструкции выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-09-2006*, СН РК 3.03-34-2006:

дорожно-климатическая зона - IV;

схема увлажнения рабочего слоя – 1-2, 3;

тип дорожной одежды – капитальный;

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА

коэффициент прочности – 1;

уровень надежности – 0,95;

нормативная статическая нагрузка на одиночную ось – 130 кН (13т) - $А_3$.

При конструировании дорожной одежды учтены требования к минимально допустимым толщинам слоев дорожной одежды при расчетной нагрузке $А_3$ по СН РК 3.03-34-2006.

По результатам расчета дорожной одежды принята следующая конструкция:

покрытие из бетона по прочности на сжатие – В35, Btb 4,8, по морозостойкости F200, толщиной 27 см, (укладывается в два слоя);

геокомпозит ГТ-Д KGS(2)3.0, прерывающий сцепление цементобетонных плит с основанием и играющий роль влагопрерывающий и водоотводящей прослойки;

основание толщиной 20 см из щебеночно-песчаной смеси, укрепленной цементом в количестве 7% (ЩПЦС), приготовленной в установке;

основание из щебеночно-песчаной смеси подобранного состава С4, толщиной 35 см, укладывается в два слоя на всю ширину земляного полотна;

грунт верха рабочего слоя насыпи (дополнительный слой основания) толщиной 30 см, укрепленный гранулированным шлаком (8%), цементом (2%) и ферментным препаратом Роудзайм (0,002%).

Укрепление кромок проезжей части по 1,0 м с двух сторон за счет разделительной полосы и обочин шириной 2,5 м запроектировано по типу основной дорожной одежды.

Деформационные швы

Расстояние между швами в покрытии назначено по рекомендациям СНиП РК 3.03-34-2006, Р РК 18-66-2008 с учетом величины напряжения при растяжении, возникающего в бетоне от трения с основанием и напряжение возникающего вследствие неравномерной температуры воздуха, а также напряжения, возникающего от транспортного потока.

Общая длина плиты, разделенная поперечными швами, в рабочем проекте назначена 5,0 м ширина плит, разделенных продольными швами, назначена исходя из поперечного профиля двухполосной проезжей части с учетом укрепительных полос общей шириной 11,0 м и составляет 4,75, 3,75 и 2,5 м.

Армирование продольных швов сжатия выполнено анкерами из профилированной арматурной стали Ø20 мм длиной 600 мм через 1,0 м, поперечных швов – дюбелями из предизолированной гладкой арматурной стали Ø25 мм длиной 500 мм через 0,25 м.

Швы заполняются сжимаемым резиновым вкладышем, а затем заполняются до фаски специальной битумной мастикой, свойства которой позволяют обеспечить требуемое сцепление с бетоном и растягивающие и сжимающие свойства от температурных колебаний от минус 45 до 50ºС.

Согласно п. 5.5 СН РК 3.03-34-2006 в верхнем слое основания из свежеуложенной ЩПЦС также предусмотрена нарезка поперечных швов через 30 м смещенных на 1,0 м относительно швов в покрытии.

Обочины

На всем протяжении участка дороги предусмотрены остановочные полосы шириной 2,5 м для вынужденной или аварийной остановки автомобилей. Дорожная одежда на остановочных полосах принята с бетонным покрытием по типу основной дороги. Оставшаяся часть обочины шириной 1,25 м укреплена щебеночной смесью (асфальтогранулятом от разборки существующей одежды).

Разделительная полоса

Разделительная полоса принята шириной 6,0 м в соответствии с п. 5.1 СНиП РК 3.03-09-2006*.

На разделительной полосе с двух сторон выполнено укрепление кромки проезжей части по типу основной дороги по 1,0 м. На оставшейся ширине 4,0 м предусмотрен следующий тип покрытия:

асфальтобетон на битуме БНД 90/130 – толщиной 5 см;

щебень фракции 20-40 мм, толщиной 15 см (с добавлением материала от разборки существующей дорожной одежды).

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА

Водоотвод с проезжей части на высоких насыпях

При высоте насыпи более 4 м, в местах вогнутых кривых предусмотрено выполнить отвод воды с проезжей части продольными и поперечными железобетонными потоками согласно п. 8.3.8 СНиП РК 3.03.09-2006*. Конструкции лотков приняты по типовому проекту 3.503.1-66. Водоотводные лотки устраиваются за укрепительной полосой.

Малые искусственные сооружения

Искусственные сооружения запроектированы капитального типа под расчетные нагрузки А-14, НК-120, НК-180. Расчетный расход талых вод определен по МСП 3.04-101-2005 с вероятностью превышения 1%. В соответствии с п. 1.13 СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» табл. 3 отверстия труб назначены для безнапорного режима протекания воды. Конструкции элементов труб приняты по типовому проекту 3.501.1-144 (круглые) 3.501.1-177 (прямоугольные), звенья - по типовому проекту ТОО «Каздорпроект» г. Алматы, заказ 04-08.

На реконструируемом участке существующие звенья труб не рассчитаны на новые нагрузки, поэтому подлежат разборке.

Рабочим проектом предусмотрено устройство семи водопропускных труб:

Ø1,5н, ф - 6 шт. – 243,7 пм;

Отв. 2 (4х2,5) – 1 шт. – 41,22 п.м.

На съездах для пропуска воды вдоль дороги запроектированы новые бесфундаментные железобетонные трубы: км 1284-1292 - ∅1,0 м – 3 шт. – 68,56 п.м. км 1292-1308 – Ø1,0 м – 1 шт. – 20,82 п.м.

Укрепление на трубах запроектировано по типовому проекту 3.501.1-156 «Укрепление русел и откосов насыпей водопропускных труб».

На участках устройства труб для предотвращения неравномерных осадок и деформаций в процессе эксплуатации трубы, в рабочем проекте предусмотрено устройство армирующего слоя из георешетки Тенсар АриАкс-170. Георешетка укладывается в 2 слоя (один на слое, укрепленном гранулированным шлаком и цементом, другой – в середине слоя С4).

По длине армирования слои уложены так, чтобы нижний слой георешетки удалялся от границы котлована под трубу на 7 метров в обе стороны от котлована, верхний слой укладывается шире нижнего на 3 м, тем самым образуя как бы «мягкий въезд» или «участок переменной жесткости».

6.2.2 Мосты и путепроводы

Мост через р. Есиль

Существующий мост построен в 1965-1966 гг. имеет следующие технические характеристики:

длина моста – 133,71 м;

пролетная схема – 6х22,16 м;

габарит проезжей части – Г-8,2 м;

ширина тротуаров – 0,75 м;

высота моста – 8,9 м;

нормативные временные нагрузки от подвижного состава Н30 и НК-80.

Мост пересекает водоток под углом около 90°, образуют подмостовое отверстие длиной 129 м.

Опоры моста железобетонные монолитные массивные на свайных фундаментах.

Ригели опор монолитные.

Крайние опоры имеют шкафные и боковые стенки из монолитного бетона.

Пролетное строение моста выполнено с применением предварительно напряженных железобетонных балок 22,16 м. Балки расположены с шагом 1,66 м и установлены на металлические опорные части.

Конструкция проезжей части включает выравнивающий слой из монолитного бетона, выполненный в виде сточного треугольника, оклеечную гидроизоляцию, защитный слой из монолитного бетона и асфальтобетонное покрытие.

В результате обследования выявлены следующие дефекты:

1. Недостаточная грузоподъемность моста в целом образовалась по причине изменения временных транспортных нагрузок, при том, что нагрузка Н30, на которую рассчитан мост, на сегодняшний день нагрузка устаревшего уровня.

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА

2. Потеря балками пролетного строения расчетной несущей способности из-за превышения расчетных значений усилий от воздействия временных передвижных нагрузок, результатом чего явилось образование в ребрах и поясах балок многочисленных незакрываемых поперечных и наклонных трещин шириной более 0,15 см. Балки практически потеряли строительный подъем и имеют прогиб.

3. Глубокое выщелачивание и разрыхление бетона, разрушение защитного слоя бетона и коррозия рабочей арматуры балок пролетного строения, снижают их несущую способность. Дефект возник вследствие продолжительной эксплуатации моста без эффективного ремонта, мост был приведен в аварийное состояние.

4. Выщелачивание бетона и разрушение защитного слоя бетона, коррозия арматуры в узлах опирания балок. Дефект развился при эксплуатации моста в результате протечек воды через разрушенные деформационные швы проезжей части пролетного строения.

5. Выщелачивание бетона, коррозия арматуры на ригелях опор вследствие протекания воды через разрушенные швы и щели между балками пролетного строения.

6. Выветривание поверхности бетона на глубину до 2 см, коррозия арматуры промежуточных опор в зоне переменного увлажнения и ниже дна водотока в грунте.

Существующее пролетное строение, состоящее из морально устаревших балок, ослабленных имеющимися дефектами настолько, что обеспечить их несущую способность, соответствующую принимаемой для ремонтируемых мостов временной нагрузке А11, не представляется возможным. Пролетное строение полностью подлежит замене.

Реконструкция существующего моста железобетона нецелесообразна и только наполовину решает проблему габарита проезжей части, так как реконструкция может обеспечить максимум двухполосное движение. Еще для двух полос потребуется строительство дополнительного моста такой же ширины, что и реконструируемого. В рабочем проекте предусмотрено существующий мост снести и построить взамен новое сооружение в виде двух раздельных мостов с габаритом проезжей части, соответствующим требованиям СТ РК 1379-2005, под временные нагрузки А14, Н-120 и НК-180.

Опоры моста

Участок русла реки, перекрываемый мостом, сложен песками разнообразной крупности – от мелкозернистых до гравелистых. Мощность песчаного составляет 2-5 м. Примерно с отметки 338,10 м пески подстилаются суглинком твердой консистенции, имеющим прослойки супеси толщиной до 10 см. Слой суглинка вскрыт скважинами до отметки 338,19 м.

В имеющихся инженерно-геологических условиях предусмотрено для промежуточных опор устройство буровых свай, которые на большей части своей длины не требуют применения обсадных труб при бурении скважин и бетонировании стволов свай, так как располагаются в слое твердого суглинка. Буровые сваи позволяют, кроме того, соорудить опоры безростверковой конструкции.

На крайних опорах предусмотрены забивные железобетонные сваи, которые не требует большой глубины погружения и будут забиты в основном в песчаные грунты с отпиранием на твердый суглинок.

Крайние опоры моста представляют собой обсыпную конструкцию с однорядным расположением железобетонных свай длиной 9 м, сечением 0,35х0,35 м в количестве 12 штук. На сваях устроен оголовок, состоящий из монолитных железобетонных ригеля, шкафной сетки, открылков, боковых стенок и подферменников.

Промежуточные опоры моста имеют четыре буровых сваи диаметром 1,3 м, заглубленных на расчетную глубину 19,76 м, ледорез из монолитного железобетона, предназначенный для восприятия воздействия ледяных полей во время подвижек льда, монолитные железобетонные стойки диаметром 1,3 м монолитный железобетонный ригель с подферменниками.

Пролетная схема моста

В рабочем проекте предусмотрена пролетная схема моста 6х24,0 м полной длиной 154,35 м, которая позволяет сохранить отверстие в существующих размерах и расположить опоры нового сооружения на достаточном удалении от опор старого моста, что в

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

противном случае сильно затруднило бы буровые работы и потребовало разборки железобетонной кладки фундаментов опор сносимого моста.

В качестве основных несущих элементов пролетного строения используются железобетонные предварительно напряженные балки БН24-А14-15К7Т разборки ЗАО «Омскпроектмост», одобренные Научно-техническим Советом КАД (протокол заседания от 1 июля 2013 г.) Установка балок предусмотрена на полиуретановые опорные части. В пролете каждого из мостов сооружения располагается 7 балок с шагом 1,9 м.

Балки объединены между собой при помощи плиты мостового полотна.

Мостовое полотно

Плита мостового полотна устраивается из монолитного железобетона пониженной водонепроницаемости, объединяется с балками пролетного строения в единую силовую конструкцию, выполняет гидроизолирующие функции и служит основанием для расположения на пролетном строении других элементов мостового полотна. Минимальная толщина плиты 15 см. Для устройства плиты применяется бетон класса В30, F300, W8.

Предизоляция применена из рулонного гидроизоляционного материала наплавляемого «Техноэластмост-С».

Ездовое полотно шириной 2х11,5 м имеет асфальтобетонное двухслойное покрытие толщиной 80 мм из горячей плотной мелкозернистой смеси.

Деформационные швы проезжей части – щебеночно-мастичной конструкции.

Служебные проходы шириной 0,75 м устраиваются на мостовом сооружении с двух сторон. Покрытие на них толщиной 40 мм выполняется из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси.

Ограждение проезжей части устраивается из стальных элементов по СТ РК ГОСТ Р2607-2010.

Перильное ограждение – стальное сварной конструкции.

Сопряжение моста с насыпью

В рабочем проекте предусмотрено устройство сопряжения с переходными плитами длиной 6 м полузаглубленной конструкции по типовому проекту серии 3.503.1-96.

Грунтовый массив под переходными плитами высотой 3,0 м заармирован георешеткой RE560, что призвано снизить просадки земполотна под переходной плитой, вызывающие преждевременное расстройство узла сопряжения.

На участке земполотна в пределах длины переходной плиты предусмотрено устройство асфальтобетонного покрытия на обочинах земполотна и укрепление откосов.

На сопряжении с насыпью служебных проходов в пределах длины открылков опоры устраиваются монолитные бетонные плиты с асфальтобетонным покрытием толщиной 40 мм.

Регуляционные сооружения. Конусы насыпи

Регуляционные сооружения на мостовом переходе представлены грунтовыми траверсами, примыкающими к насыпи автодороги с верховой стороны мостового сооружения и предназначенные для защиты откосов земполотна.

Конусы насыпи подходов на уровне дренирующей засыпки выполнены из дренирующего грунта.

Откосы конусов устроены с уклоном 1:2, укрепляются на всю высоту монолитным бетоном.

<u>Путепровод на транспортной развязке а. Жалтырколь</u>

Путепровод по схеме 21+42+21 м полной длиной 90 м расположен на прямой, в профиле на вертикальной кривой радиусом 10000 м.

Габарит проезжей части Г-10.

Полная ширина путепровод 12,9 м включает 2 полосы движения по 3,5 м, две полосы безопасности по 1,5 м и два служебных тротуара по 0,75 м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Пролетные строения

Пролетное строение длиной 42,0 м состоит из балок таврового сечения, изготавливаемых по лицензии ГСЛ-Ф № 000650 с диафрагмой из предварительного напряженного железобетона класса В40, марка по морозостойкости F300, по водонепроницаемости W6.

Пролетные строения длиной 21,0 м выполнены из балок ВТК-21у по проекту ТОО «Каздорпроект» заказ № 01-07 из предварительного напряженного железобетона класса В35, марка по морозостойкости F300 по водонепроницаемости - W6.

В поперечном сечении установлено 9 балок с шагом 1400 мм, объединенных стыками омоноличивания по плите проезжей части.

Пролетные строения с помощью накладной плиты толщиной 150 мм объединены в температурно-неразрезное пролетное строение. Класс бетона накладной плиты В35, F300, W6.

Высота балок с накладной плитой в пролете длиной 42 м – 1,85 м в пролетах 21 м – 1,3 м.

Армирование пролетных строений смешанное:

преднапряженная арматура выполнена пучками из четырех канатов К-7 Ø15 мм по ГОСТ 13840-68*;

ненапрягаемая арматура горячекатаная гладкая класса AI из стали В Ст3 сп.2 и периодического профиля класса А-III из стали 25Г2С по ГОСТ 5781-82.

Покрытие проезжей части состоит из битумно-полимерного рулонного направляемого гидроизоляционного материала «Техноэластмост-С» по ТУ 5774-004-17925162-2003, укладываемого на поверхность плиты проезжей части и двухслойного асфальтобетонного покрытия толщиной 80 мм из горячей асфальтобетонной смеси типа Б марки II по ГОСТ 9128-2009.

Барьерное ограждение проезжей части металлическое высотой 0,75 м выполнено по техническим условиям СТ РК 1278-2004. Барьерное ограждение крепится к закладным деталям, установленным в цоколях накладной плиты.

Перила металлические индивидуальной проектировки высотой 1,1 м.

Прохожая часть покрыта асфальтобетоном толщиной 40 мм.

Опоры

Устои трехстоечные. Стойки диаметром 1,4 м высотой 7,0 м выполнены из бетона класса В25 с устройством каркаса с рабочей арматурой Ø 32 AIII. Стойки опор объединены монолитным ригелем (бетон класса В25, арматура AIII). Для сопряжения с насыпью на ригеле предусмотрена шкафная стенка и открылки.

В соответствии с геологическими условиями (в связи с просадочными свойствами грунтов) основания устоев буронабивные столбы Ø 1,5 м длиной 25 м.

Буронабивные столбы объединены монолитным ростверком толщиной 1,5 м.

Буронабивные столбы, ростверки и стойки в связи с агрессивными свойствами грунтов выполнены из сульфатостойкого бетона с маркой по водонепроницаемости W6.

Промежуточные опоры трехстоечные. Стойки диаметром 1,0 м высотой до 7,5 м арматурой Ø 32 AIII. Стойки опор объединены монолитным ригелем (бетон класса В25, арматура AIII).

В соответствии с геологическими условиями (в связи с просадочными свойствами грунтов) основания промежуточных опор - буронабивные столбы Ø 1,5 м длиной 18 м. Буронабивные столбы объединены монолитным ростверком толщиной 1,5 м.

Из-за пучинистого грунта основания ростверков расположено ниже глубины промерзания. Буронабивные столбы, ростверки и стойки выполнены из сульфатостойкого бетона с маркой по водонепроницаемости W6, так как грунты агрессивны по отношению к обычному бетону.

Все конструкции путепровода, кроме буронабивных столбов имеют марку по морозостойкости F300.

Опорные части

Балки пролетных строений установлены на резиновые слоистые опорные части РОЧ. Высота и размеры опорных частей приняты по допускаемой вертикальной нагрузке и требуемым перемещениям.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Деформационные швы

Деформационные швы между температурно-неразрезным пролетным строением и шкафными стенками устоев приняты типа «Торма-Мост» с применением герметика битумно-полимерного «ИЖОРА».

Водоотвод

Водоотвод с проезжей части и тротуаров запроектирован по продольно-поперечной схеме. Поперечный профиль проезжей части путепровода двускатный с уклоном 20‰ от оси проезжей части. За счет поперечного и продольного уклонов вода по кроям проезжей части стекает вдоль моста, и далее поступает в прикормочные водоотведенные лотки, по ним в телескопические, уложенные по откосам насыпи, и попадает в отстойник-испаритель.

Сопряжения

Конструкция сопряжения путепровода с насыпью принята полузаглубленного типа применительно типовому проекту серии 3.50-36.1-96. Переходные плиты длиной 8,0 м, усиленные под нагрузку А14 оперты на шкафную стенку и щебеночную подушку из фракционированного щебня, выполненную методом заклинки. Длина переходных плит определена с учетом высоты насыпи подходов, категории дороги, сжимаемости грунтов основания насыпи.

В рабочем проекте для исключения осадки насыпи у концов переходных плит, при укладке переходных плит предусмотрено дополнительное уплотнение насыпи с применением георешетки Тенсар ТХ160.

Марка бетона переходных плит В30, F300, W6.

Отсыпка конусов и застойная засыпка выполнена дренирующим грунтом. Конуса укреплены бетонными плитами П-1 размерами 0,49х0,49х0,1 и железобетонными плитами П-2 размерами 1,0х1,0х0,16 м.

Лестничные сходы

По откосам насыпи предусмотрены лестничные сходы шириной 0,75 м по типовому проекту серии 3.503.1-96 (выпуск 0-2, 1-2, 2-2).

<u>Путепровод на транспортной развязке у ст. Бабатай</u>

Путепровод по схеме 21+42+21 м полной длиной 90 м расположен на прямой, в профиле на вертикальной кривой радиусом 10 000 м.

Габарит проезжей части Г-10 с одной дополнительной полосой примыкания 3,5 м. Полная ширина путепровода 16,5 м включает 3 полосы движения по 3,5 м две полосы безопасности по 1,5 м и два служебных тротуара по 0,75 м.

Пролетные строения

Пролетное строение длиной 42,0 м состоит из балок таврового сечения, изготовляемых по лицензии ГСЛ-Ф№ 000650 с диафрагмой из предварительного напряженного железобетона класса В40, марка по морозостойкости - F300, по водонепроницаемости - W6.

Пролетные строения длиной 21,0 м выполнены из балок ВТК-21у по проекту ТОО «Каздорпроект» заказ № 01-07 из предварительно напряженного железобетона класса В35, марка по морозостойкости - F300, по водонепроницаемости - W6.

В поперечном сечении установлено 12 балок с шагом 1400 мм, объединенных стыками омоноличивания по плите проезжей части.

Пролетные строения с помощью накладных и соединительных плит толщиной 150 мм объединены в температурно-нарезное пролетное строение. Класс бетона накладной и соединительных плит В35, F300, W6.

Высота балок с накладной плитой в пролете длиной 42 м-1,85 м, в пролетах 21 м - 1,35 м. Армирование пролетных строений смешанное:

преднапряженная арматура выполнена пучками из каналов К-7 Ø15 мм по ГОСТ 13840-68*;

ненапрягаемая арматура горячекатаная гладкая класса А-I В Ст3 сп. 2 и периодического профиля класса А-III из стали 25Г2С ГОСТ 5781-82.

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА

Покрытие проезжей части состоит из битумно-полимерного рулонного направляемого гидроизоляционного материала Техноэластмост-С по ТУ 5774-004-17925162-2003, укладываемого на поверхность плиты проезжей части, и двухслойного асфальтобетонного покрытия. Верхний слой покрытия толщиной 5 см из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА, нижний слой – толщиной 4 см из горячей асфальтобетонной.

Барьерное ограждение проезжей части металлическое высотой 0,75 м выполнено по техническим условиям СТ РК 1278-2004. Барьерное ограждение крепится к закладным деталям, установленным в цоколях накладной плиты.

Перила металлические индивидуальной проектировки высотой 1,1 м.

Прохожая часть покрыта асфальтобетоном толщиной 40 мм.

Опоры

Устои четырехстоечные. Стойки Ø1,4 м высотой 6,2 м выполнены из бетона класса В25 с устройством каркаса с рабочей арматурой Ø32 AIII. Стойки опор объединены монолитным ригелем размером 16,4 м на 1,6 м и высотой 1,0 м (бетон класса В25, арматура AIII). Для сопряжения с насыпью на ригеле устоя размером 14,5 м на 5,0 м и высотой 1,5 м предусмотрена шкафная стенка и открылки.

В соответствии с геологическими условиями (в связи с просадочными свойствами грунтов) – основания устоев – буронабивные столбы Ø1,5 м, длиной 25 м.

Буронабивные столбы объединены монолитным ростверком размером 14,5 м на 5,0 м и высотой 1,5 м.

Буронабивные столбы, ростверки и стойки в связи с агрессивными свойствами грунтов выполнены из сульфатостойкого бетона с маркой по водонепроницаемости - W6.

Промежуточные опоры четырехстоечные. Стойки Ø1,0 м, высотой 7,2 м, выполнены из бетона класса В25 с устройством арматурного каркаса с рабочей арматурой Ø 32 AIII. Стойки опор объединены монолитным ригелем размером 16,4 м на 1,75 м и высотой 1,0 м (бетон класса В25, арматура AIII).

В соответствии с геологическими условиями (в связи с просадочными свойствами грунтов) – основания промежуточных опор - буронабивные столбы Ø1,5 м длиной 18 м.

Буронабивные столбы объединены монолитным ростверком размером 14,0 м на 4,5 м и высотой 1,5 м.

Из-за пучинистости грунта основание ростверков расположено ниже глубины промерзания. Буронабивные столбы, ростверки и стойки выполнены из сульфатостойкого бетона с маркой по водонепроницаемости - W6, так как грунты агрессивны по отношению к обычному бетону.

Все конструкции путепровода, кроме буронабивных столбов имеют марку по морозостойкости F300.

Опорные части

Балки пролетные установлены на резиновые слоистые опорные части РОЧ. Высота и размеры опорных частей приняты по допускаемой вертикальной нагрузке и требуемым перемещениям.

Деформационные швы

Деформационные швы между температурно-неразрезным пролетным строением и шкафными стенками устоев приняты типа «Торма-Мост» с применением герметика битумно-полимерного «ИЖОРА».

Водоотвод

Водоотвод с проезжей части и тротуаров запроектирован по продольно-поперечной схеме. Поперечный профиль проезжей части путепровода двускатный с уклоном 20‰ от оси проезжей части стекает вдоль моста, и далее поступает в прикормочные водоотводные лотки, по ним в телескопические, уложенные по откосам насыпи, и попадает в отстойник-испаритель.

Сопряжения

Конструкция сопряжения путепровода с насыпью принята полузаглубленного типа применительно типовому проекту серии 3.50-3.1-96. Переходные плиты длиной 8,0 м усиленные под нагрузку А14, оперты на шкафную стенку и щебеночную подушку из фракцио-

МЕМСАРАПТАМА ● ГОСЭКСПЕРТИЗА