

Эксплуатационная надежность
дорожных одежд автомобильных
дорог Республики Казахстан

Актуальность темы исследования

- В своем послании «Нурлы жол – путь в будущее» Президент Казахстана Назарбаев Н.А. выделил наиболее важным направлением развитие транспортно-логистической инфраструктуры республики.
- Проект «Эксплуатационная надежность дорожных одежд автомобильной дороги Астана-Темиртау» реализуется в рамках проводимой политики по созданию необходимых условий для обеспечения экономического роста, повышения конкурентоспособности отраслей экономики страны и улучшения качества жизни населения за счет формирования сети автомагистралей и скоростных автомобильных дорог, которые обеспечат требуемые показатели скорости, надежности, безопасности и ценовой доступности для потребителей.
- Реализация проекта позволит решить следующие социально-экономические задачи: - повышение эксплуатации современной эффективной скоростной автотранспортной инфраструктуры, обеспечивающей сообщение между Астаной и Темиртау, ускорение движения потока пассажиров, товарооборота, снижение транспортных издержек в экономике;
- -повышение конкурентоспособности транспортной системы и транзитного потенциала страны;
- -улучшение инвестиционного климата в транспортном комплексе, а также привлечение в инфраструктурный сектор экономики дополнительных инвестиционных ресурсов;

Объект исследования

- **Объектом** исследования являются действия по повышению эксплуатационной надежности дорожных одежд автомобильных дорог Республики Казахстан (на примере автодороги Астана-Темиртау)

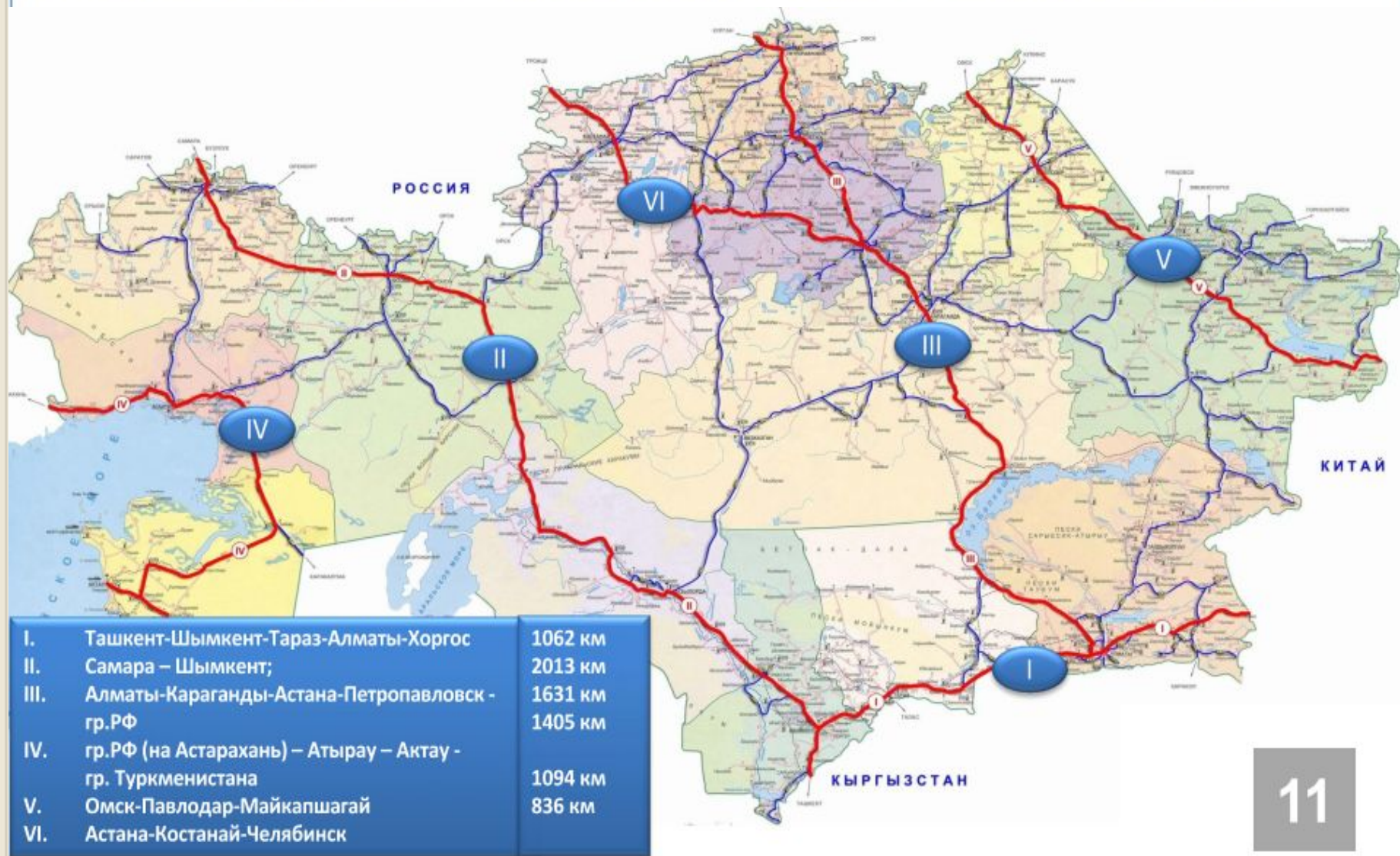
Цель и задачи проекта

- Цель проекта - обоснование параметров, влияющих на повышение эксплуатационной надежности дорожных одежд автомобильной дороги Астана-Темиртау.

Задачи:

- Рассмотреть процесс эксплуатации автомобильной дороги Астана-Темиртау, в т.ч. показать основные технические характеристики автомобильной дороги Астана-Темиртау; показать технологию производства работ по произведенному капитальному ремонту автодороги Астана-Темиртау; коммерческие и правовые основы проекта; охрана окружающей среды;
- Провести собственные научные исследования и разработки, в т.ч. определить степень уплотнения покрытия во время эксплуатации автомобильной дороги Астана-Темиртау методом взятия проб на участках, произвести расчет по влажности с наличием воздушных пор, показать возможности использования дорожной лаборатории для полевых исследований и измерений технико-эксплуатационных параметров автомобильных дорог; исследовать зависимость качества строительства от вида и типов контрольно-измерительных приборов; провести контроль состояния покрытия - качества асфальтобетона при помощи Керноотборник КВ-200;

Сеть автомобильных дорог общего пользования включает более 96 тысяч км, через Казахстан проходят 5 международных автомобильных маршрутов, общей протяжённостью 23 тыс. км.



МЕЖДУНАРОДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ КОРИДОРЫ (протяженностью – 8041 км)

«Центр – Запад»

Астана-Аркалык-Шалкар-Доссор-Бейнеу-Актау

2064 км (I-кат. - 140 км, II –тех.кат. 1924 км) Ведутся

работы – 6 участков / 300 км

Готовится заявка на разработку ТЭО

Период реализации 2013-2020 гг.,

«Центр – Восток»

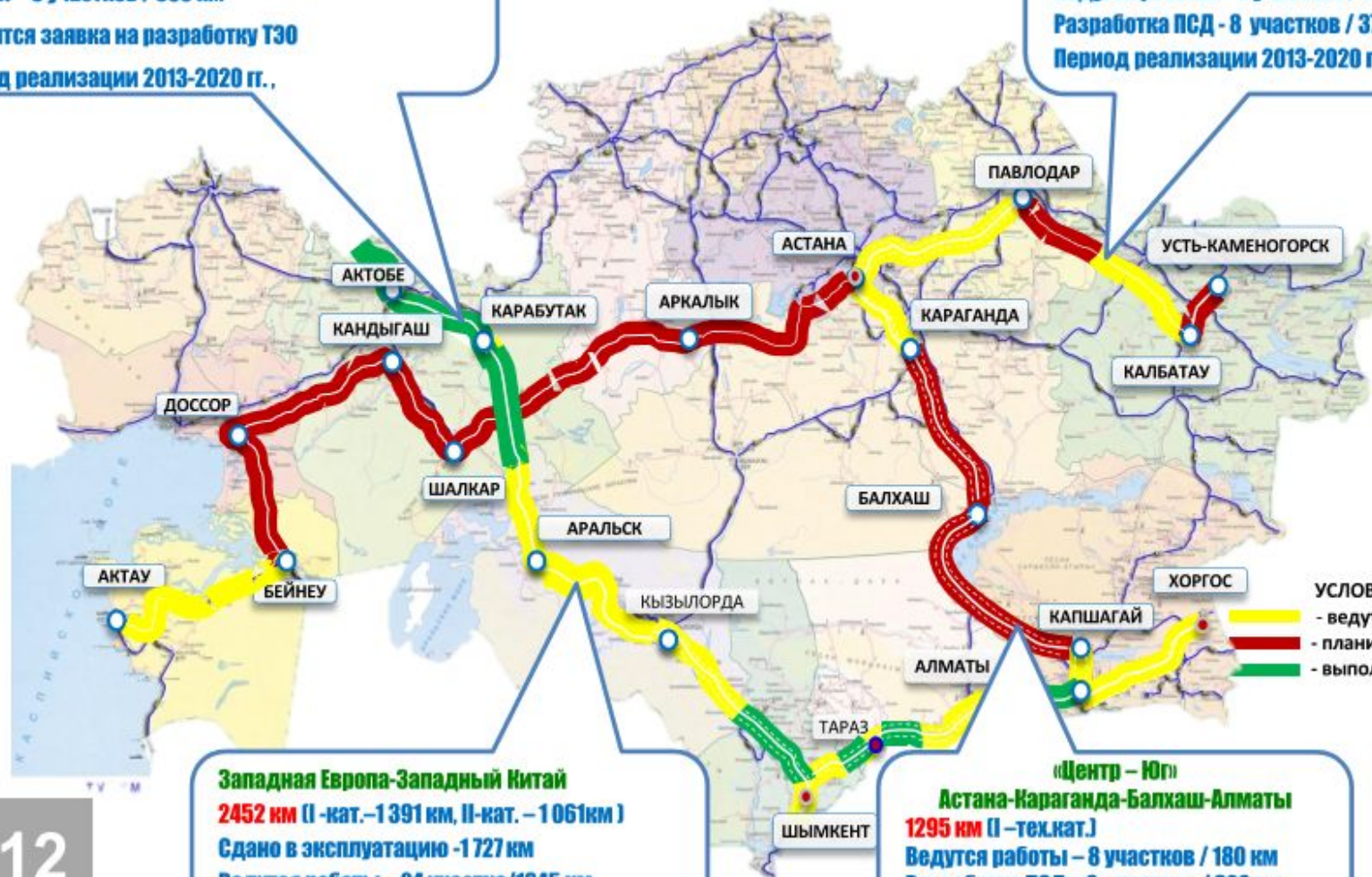
Астана-Павлодар-Калбатау-Усть-Каменогорск

948 км (I-кат. - 427 км, II –тех.кат. 521 км)

Ведутся работы – 6 участков / 188 км

Разработка ПСД - 8 участков / 373 км

Период реализации 2013-2020 гг.,



Западная Европа-Западный Китай

2452 км (I-кат.-1391 км, II-кат. – 1061км)

Сдано в эксплуатацию -1727 км

Ведутся работы – 24 участка/1345 км

Период реализации 2009-2015 гг.

«Центр – Юг»

Астана-Караганда-Балхаш-Алматы

1295 км (I –тех.кат.)

Ведутся работы – 8 участков / 180 км

Разработка ПСД – 6 участков / 320 км

Период реализации 2013-2019гг.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- - ведутся работы
- - планируется начать
- - выполнено

Автомобильный транспорт РК






На внутриобластных и городских маршрутах задействовано **16,5 тыс. автобусов**.

В международном сообщении осуществляются перевозки по **137 регулярным маршрутам**, на которых задействован **61 перевозчик** с казахстанской стороны с общим парком **368 автобусов**.

В междугородном межобластном сообщении осуществляются перевозки по **254 регулярным маршрутам**, на которых задействовано **86 перевозчиков** и **1660 автобусов**.

Условные обозначения на карте

-  - автовокзалы
-  - платные дороги
-  - населенные пункты

В настоящее время в Республике Казахстан зарегистрировано более 4 млн. 66 тыс. АТС, в том числе:

- 429 тыс. грузовых и специальных автомобилей;
- 98,4 тыс. автобусов;
- 34 автовокзалов;
- 138 автостанций.

Международные перевозки грузов осуществляют около 3 тыс. компаний с парком более 13 тыс. АТС (в том числе порядка 6 тысяч по Конвенции МДП). Для работы казахстанских автоперевозчиков на международном рынке создана правовая база на основе 59 международных договоров, из которых 40 двусторонние и 19 многосторонние.

Основные грузоперевозки в экспортном сообщении в Россию – 52%, страны Европы – 14%, Китай – 12%, страны Центральной Азии – 10% и Иран – 4%.

Грузопоток между Казахстаном и европейскими государствами составил 541 тысячу тонн, где доля казахстанских перевозчиков составляет 19,6%, или 106,1 тысяч тонн. Доля российских перевозчиков составляет 14% (75,9 тысяч тонн), белорусских – 9,5% (51,4 тысячи тонн), из общего объема перевозок между Европой и Казахстаном перевозчиками третьих стран, остальными – 56,9% (308 тысяч тонн).

Астана - Темиртау



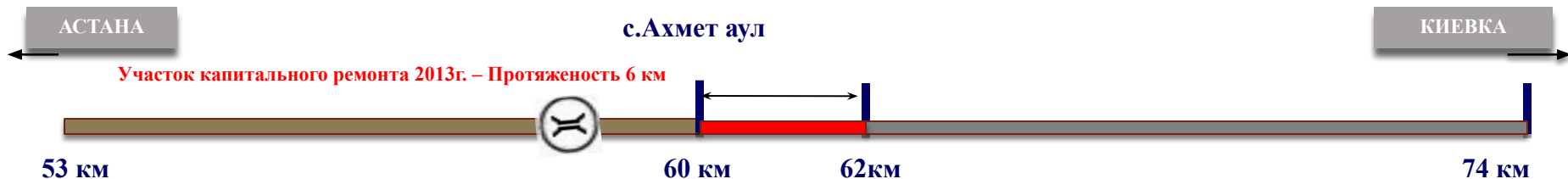
- Автомобильная дорога «Астана – Рождественка – Киевка – Темиртау» км 53-74 проходит по территории Нуринского района Карагандинской области.
- Автодорога построена в 60х годах прошлого века с капитальным типом покрытия при ширине проезжей части 7.0м.

Основные параметры дороги

№ п. п.	Наименование параметров	Нормативы	
		По СНиП РК 3.03-09-2006*	принятые
1	Протяженность, км	-	20,967
2	Категория дороги	III	III
3	Расчётная скорость движения, км/ч	100	100
4	Число полос движения, шт	2	2
5	Ширина полосы движения, м	3.5	3.5
6	Ширина проезжей части, м	8.0	8.0
7	Ширина обочины, м	2.5	2.5
8	Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0.5	0.5
9	Ширина земляного полотна, м	12.0	12.0
10	Поперечный уклон проезжей части и укрепительной полосы, ‰	20	20
11	Поперечный уклон обочины, ‰	40	40
12	Наименьшее расстояние видимости, м		
	а) для остановки	200	200
	б) встречного автомобиля	350	360
13	Наибольший продольный уклон, ‰	50	34
14	Наименьшие радиусы кривых		
	а) в плане основные, м	600	2300
	б) в продольном профиле:		
	- выпуклые, м	10000	10000
	- вогнутые, м	3000	6475

Примечание: составлено автором

**Капитальный ремонт
автомобильной дороги «Астана-Темиртау» км 53 - 74
Генеральный подрядчик: ТОО «Road Construction»**



Основные показатели

Наименование	Показатели
Стоимость контракта	3, 857 млрд. тенге
Сумма на 2014г.	494,8 млн. тенге
Протяженность дороги	21 км
План на текущий год с устройством нижнего слоя асфальтобетонного покрытия	2 км
Срок проведения работ	2016 - 2017 г.г.
Потребность дорожно-строительной техники	52 ед.
Мобилизация персонала	64 чел.

График производства работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Всего по проекту	План на 2014 год	Выполнено фактически
1	Устройство объездной дороги	км	21	2	
2	Земляные работы	тыс.м ³	311, 550	70 000	
3	Ремонт и переустройство железобетонных труб	шт	13	12	
4	Устройство подстилающего слоя	км	21	2	
5	Устройство нижнего слоя основания С-4	км	21	2	
6	Устройство верхнего слоя основания из высокопористого асфальтобетона	км	21	2	
7	Устройство нижнего слоя покрытия из пористого асфальтобетона	км	21	2	
8	Устройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистого асфальтобетона	км	21	6	
9	Присыпные обочины	км	21	2	
10	Строительство моста	шт	1	1	
11	Обустройство дороги	км	21		

Заготовка дорожно-строительных материалов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Потребность 2014 г	Заготовлено	%
1	Песок природный	тыс. м3	6,64		
2	Щебень для С-4 для основания	тыс. м3	4,58		
3	Щебень для асфальтобетона	тыс. м3	12,05		
4	Битум	тыс. тн	0,9		
8	Ж/б изделия	тыс. м3	0,432		

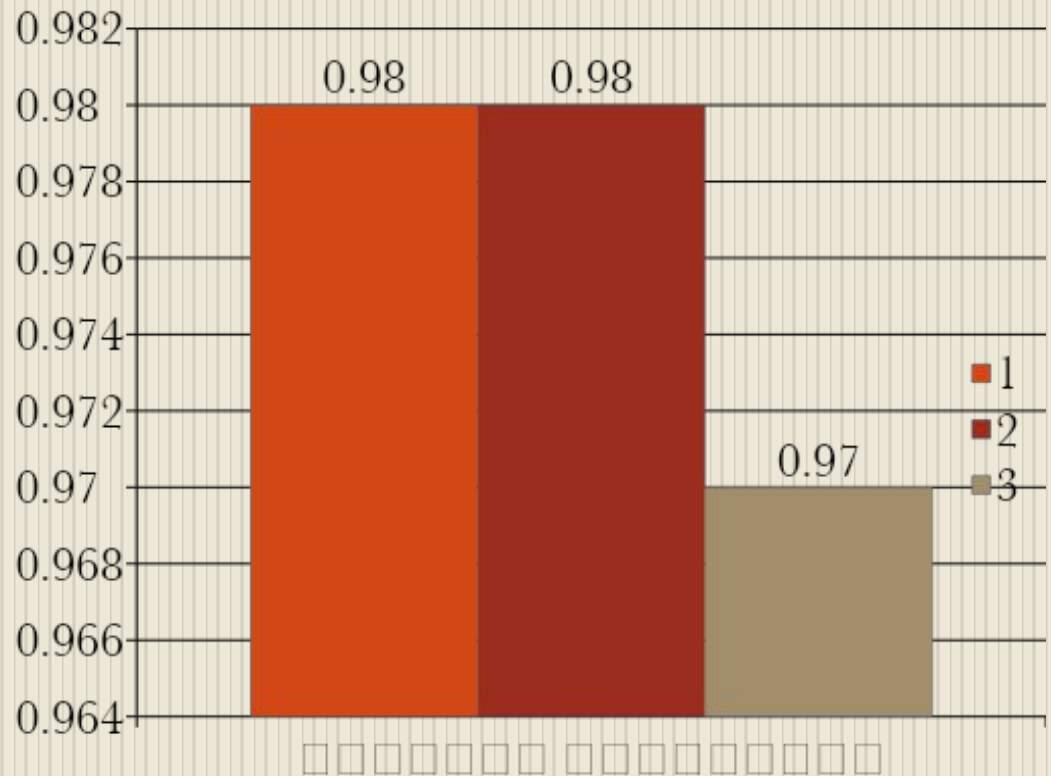
- В 2014 году был закончен капитальный ремонт существующего покрытия, земляного полотна, строительство нового моста через р. Кокпекты, строительство временной объездной дороги, переустройство ВЛ-10Кв, кабелей связи.
- Межремонтный срок службы дорожной одежды определен равным 15 годам согласно «Инструкция по назначению межремонтных сроков службы нежестких дорожных одежд и покрытий» ПР РК 218-05-05.
- Расчёт конструкции дорожной одежды произведён по СН РК 3.03.19-2006 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Исследование степени уплотнения покрытия автомобильной дороги III категории «Астана – Рождественка – Киевка - Темиртау» во время эксплуатации

- В соответствии заданием было проведено исследование степени уплотнения покрытия автомобильной дороги III категории «Астана – Рождественка – Киевка - Темиртау» во время эксплуатации через год, два, три, не менее чем в 28-ми точках участка дороги, методом взятия проб на участках радиусом R-20, R-50. Доказано, что степень плотности со временем уменьшается, соответственно, ухудшается качество дорожного покрытия, а также, учитывая, что степень плотности на I год эксплуатацию уменьшилась, можно сделать вывод, что было произведено неправильное проектирование асфальтобетонной автомобильной трассы.

Вычисленный коэффициент плотности за 3 года

Год	Степень плотности
1	0,98
2	0,98
3	0,97



Показатели ровности автомобильной дороги 1 категории

Наименование показателя	Период эксплуатации (действия гарантийных обязательств) для автомобильной дороги 1 категории		
	При приемке объекта в эксплуатацию и в течении 1- го года эксплуатации	2-й год	3-й год
Показатель продольной ровности по точкомеру, см/км	55	65	75
Международный показатель ровности IRI, м/км	1,4	1,6	1,9

- По результатам бальной оценки состояния покрытия и определения коэффициента прочности дорожной одежды выделяется три уровня сохранности дорожных конструкций:
- 1) нормативный: ТЭП соответствуют допустимым значениям, участок с данной дорожной конструкцией не требует проведения ремонтных работ;
- 2) удовлетворительный: имеется объективная причина снижения уровня ниже нормативного до проведения следующего обследования, в связи с чем требуется проведение дополнительного обследования для выявления причин появления дефектов и расчёта остаточного ресурса дорожной конструкции;
- 3) неудовлетворительный: ТЭП ниже допустимых значений, и состояние дорожной конструкции требует назначения ремонтных работ.
- Согласно данным, соотнося данные с нормативам СНиП РК 3.03-09-2006, дорога Астана-Темиртау в целом удовлетворяет данным нормативам и пригодна к эксплуатации.

Расчет по влажности с наличием воздушных пор

- Доказано, что при влажностях меньших оптимальной, в грунте существует сообщающаяся с атмосферой система связанных воздушных пор. Напротив, в грунте, уплотненном при влажности выше оптимальной (так называемая влажная ветвь кривой), существует гидравлически непрерывная поровая вода, внутри которой имеются воздушные пузырьки. При оптимальной влажности происходит переход от системы сообщающихся между собой и с атмосферой воздушных пор к системе сообщающихся пор, заполненных водой. В нашем исследовании этот переход происходит при объемной доле воздушных пор $c_a = 0,0475$ (4,75 %). Получается, что в данном случае после стандартного уплотнения при оптимальной влажности твердые частицы занимали $(1890/2690)100 = 70,30$ % объема грунта, вода $0,132 \cdot 1890/1000 = 24,95$ % и воздух 4,75 %.

- В настоящее время объективно возникает необходимость усовершенствовать комплекс практических мероприятий, нацеленных на развитие транспортной инфраструктуры республики. Этот комплекс мер должен интегрировать экономическую, технологическую, промышленную, транспортную, информационную и международную политику Казахстана.
- Особое внимание следует обратить на инновации в дорожной сфере:
- -повышение долговечности и надежности дорог и дорожных сооружений, сокращение стоимости дорожных работ на основе развития науки и техники в дорожном хозяйстве, совершенствование нормативной базы;
- -эффективное использование и дальнейшее накопление фундаментальных знаний в различных областях науки и техники, таких как физика высоких энергий, химия и реология грунтов, смесей и вяжущих, гидравлика, механика, в том числе строительная и механика сложных сред, геотехника, компьютерные и лазерные технологии, системы телекоммуникаций и т. д.
- -информационная поддержка инновационной деятельности по применению прогрессивных технологий, конструкций и материалов, передового опыта в целях снижения затрат на дорожные работы
- -обмен опытом, сбор и распространению информации о новых дорожных технологиях, организации выставок, конференций, семинаров, издание и распространение информационной периодической и нормативно-технической литературы.
- -повышение технологического уровня проектирования, строительства и эксплуатации дороги инженерных сооружений, обеспечение конкурентоспособности и выхода инновационной продукции нового поколения на мировые рынки дорожных работ и услуг, замещение импортной инновационной продукции на внутреннем рынке, снижение на этой основе затрат на дорожные работы, повышение сроков службы дорог и инженерных сооружений.

● СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ