

Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д.Серикбаева

УДК 625.76

ИБРАЕВ АСЕТ СЕРИКОВИЧ

Стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного
финансирования

специальность 6N0729 - Строительство

**Реферат диссертации на соискание академической степени
магистра технических наук по специальности строительство**

Научный руководитель:
Доктор транспорта, доцент ВКГТУ
Нугуманов Н.С.

Усть-Каменогорск 2010

ВВЕДЕНИЕ

Последовательное и динамическое развитие автодорожной отрасли в Республике Казахстан вплоть до 1993 года позволили создать сеть дорог общего пользования составляющую более 88 тыс. км, и основная часть из которых была создана в 70, 80-ые годы.

Распад СССР существенно повлиял на техническое состояние дорог из-за практически мизерного финансирования на эксплуатационное содержание дорог, мостов, неоднократного пропуска в межремонтные сроки капитального и среднего ремонтов. Вследствие чего ухудшилось техническое состояние и ускорился износ автомобильных дорог и наиболее дороги входящие в международные маршруты, где существенно повлияли рост интенсивности движения и особенно доли в ней большегрузных автомобилей, поездов приведших к существенному возрастанию осевых нагрузок изнашиванию к разрушающего воздействия автомобилей на дорогу, следствием чего является увеличение потребности в ремонтно-восстановительных дорожных работах, их объемов

Данную проблему может решить кардинальное изменение стратегии ремонта автомобильных дорог.

Актуальность темы: Протяженность разрушенных и находящихся в стадии разрушения участков дорог из года в год увеличиваться многократно в сравнении с реабилитированными и другими включая и средний ремонтами. Состояние дорог и мостов не соответствует требованиям существующего движения транспорта международные коридоры также не отвечают требованиям. Качество применяемых дорожно-строительных материалов вызывает достаточно часто их несоответствия. Некачественно выполняются строительные и ремонтные работы, не соблюдаются технологии. Плохо содержатся дороги из-за отсутствия специализированной дорожной техники (укомплектованность составляет 25-30%) и простых в изготовлении и эксплуатации при содержании навесных и прицепных оборудований.

Все эти пробелы сегодня имеют место практически на протяжении последних вот уже 20 лет. Отсутствует концепция сохранения автодорог в условиях ограничения финансирования.

Решение задачи по обеспечению и в некоторых случаях улучшения транспортно-эксплуатационного состояния автодорог может быть решена в первую очередь при условии сохранения существующих дорожных одежд. Это возможно достичь изменив стратегию и копирования и привнесения новых технических решений технологии производства работ, применения промышленных отходов и вторичного использования материалов самой дорожной одежды.

Цель работы: разработка стратегии ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

Задачи исследования:

- анализ весенне-осенних материалов осмотров автомобильных дорог республиканского значения ВКО

- анализ существующей ситуации в дорожной отрасли;
- выявление основных проблем в дорожном строительстве;
- поиск путей решения проблем в дорожной отрасли.

В итоге, разработка стратегии ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

Научная новизна работы:

- применение маршрутного ремонта с навесными оборудованием;
- разработана стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

Апробация работы и публикации: Основные положения диссертационной работы обсуждались и получили одобрение, IX Республиканской научно - технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых ВКГТУ Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск (2009г.), заседаниях кафедры «Строительства зданий, сооружений и транспортных развязок» ВКГТУ им. Д. Серикбаева (2009-2010г.г.).

По теме диссертации опубликовано 1 печатная работа.

На защиту выносятся:

- Анализ состояния дорожной отрасли;
- Основные проблемы в дорожной отрасли;
- Стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

Структура и объем диссертации: Диссертация состоит из введения, 4 глав и заключения, которые изложены на 71 страницах компьютерного набора, иллюстрируется 11 рисунками и 2 таблицами, списка использованных источников из 7 наименований и 4 приложений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Во введении отражено состояние и проблемы дорожной отрасли Казахстана.

В первой главе обозначена ситуация дорожной отрасли на сегодняшний день, характеристика дорог общего пользования и дорог Восточно-Казахстанской области. Рассмотрено техническое состояние автомобильное дорог в Казахстане и в Восточно-Казахстанской области, структура управления автомобильными дорогами, финансирование и основные проблемы в дорожной отрасли.

Дорожное хозяйство Казахстана представляет собой единый производственно-хозяйственный комплекс, включающий в себя автомобильные дороги общего пользования Республики Казахстан и государственное имущество, необходимое для ремонта и содержания, общей стоимостью свыше 10 млрд. долларов (или 5% от национального богатства страны), и более 300 организаций различных форм собственности с численностью работающих около 12 тысяч человек.

Область располагает самой протяженной в Республике сетью автомобильных дорог общего пользования, которая составляет 11 836,5 км.

По территории республики автодорожная сеть распределяется неравномерно. Наименее насыщены автомобильными путями сообщения Центральный и Западный регионы, что в известной мере отрицательно влияет на освоение их природных ресурсов и увеличивает общественные транспортные затраты.

Максимальная плотность автодорог общего пользования (71,5 км/1000 кв. км) - в Северно-Казахстанской области, минимальная (13,3 км/1000 кв. км) - в Кызылординской.

В составе Казахстанской сети автодорог общего пользования преобладают (около 85%) дороги III и IV технических категорий с двумя полосами движения и общей шириной проезжей части 6 - 8 м.

Примерно на 75% автомобильных дорог общего пользования покрытия не соответствовали действующим нормативам по прочности и ровности. Из числа таких дорог 20% было практически полностью разрушено, а порядка 35% находилось в стадии, предшествующей полному разрушению. Требованиям ровности удовлетворяло менее 30% дорог.

Поскольку автомобильные дороги общего пользования являются в Казахстане исключительной собственностью государства, управление их содержанием, а также развитие всей автодорожной инфраструктуры осуществляется государственными органами.

В процессе наладки государственного механизма структура управления автодорожной отраслью неоднократно подвергалась реорганизации. В настоящее время Министерство транспорта и коммуникаций Республики Казахстан осуществляет общее руководство и координацию деятельности всех видов транспорта и является администратором программ в автодорожной области.

На республиканском уровне управление автомобильными дорогами возложено на структурное подразделение Министерства транспорта и коммуникаций - Комитет автомобильных дорог и строительства инфраструктурного комплекса. Комитет автомобильных дорог представлен в регионах территориальными управлениями автомобильных дорог.

Кроме этого в системе Министерства транспорта и коммуникаций функционирует РГП «Казахавтодор», выполняющее работы по текущему ремонту и содержанию дорог, а также ряд других структурных подразделений, призванных обеспечивать устойчивое функционирование автодорожной отрасли.

В дорожной отрасли рассмотрены основные проблемы, такие как: ограниченное финансирование, возрастающие осевые нагрузки, не выполнение капитального и среднего ремонта в нормативные и межремонтные сроки, контроль качества производства работ и строительных материалов, эти и многие другие проблемы могут привести к тому, что в ближайшее время в Казахстане вообще не останется дорог. Данную ситуацию может исправить только кардинальное изменение стратегии ремонта автомобильных дорог.

Во второй главе рассмотрен мониторинг и диагностика автомобильных дорог, проанализированы весенне-осенние осмотры дорог в ВКО, предпосылки новой стратегии ремонта в РК в условиях ограниченного финансирования.

Применительно к автомобильным дорогам, под мониторингом (monitoring) следует понимать систему наблюдений и контроля за состоянием объекта, состоящую из трех основных этапов: наблюдения, оценки состояния и прогноза возможных изменений. Мониторингом предусматривается наблюдение за антропогенными изменениями объекта в сравнении с первоначальным его состоянием и требованиями к нему, исходя из интенсивности и состава движения транспортного потока. Антропогенные изменения (anthropogenic changes) - это изменение совокупности свойств объекта в результате его использования потребителем и воздействия окружающей природной среды.

Конечной целью мониторинга является возможность оптимального управления транспортно-эксплуатационным состоянием автомобильных дорог с выработкой стратегии по планированию и реализации мероприятий по их содержанию и ремонту.

Диагностика автомобильных дорог - обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях функционирования дорог и дорожных сооружений, наличии дефектов и причин их появления, характеристиках транспортных потоков, необходимой для оценки и прогноза состояния дорог и дорожных сооружений в процессе дальнейшей эксплуатации.

Целью диагностики автомобильных дорог является получение полной и объективной информации об их состоянии для обеспечения эффективного решения задач, связанных с обеспечением и поддержанием высоких потребительских свойств эксплуатируемых автомобильных дорог, к которым относятся основные транспортно-эксплуатационные показатели, вытекающие из функционального назначения автомобильных дорог как транспортных сооружений.

В современной мировой практике существуют различные методы управления транспортно-эксплуатационным состоянием автомобильных дорог на основе их мониторинга, цель которых сводится к выработке экономически рациональной стратегии сохранности, содержания и ремонта дорог с планированием очередности их приоритетного выполнения при заданных (ограниченных) ресурсах.

В данной диссертации рассмотрены основные из них, такие как HDM-IV, RoSy PMS, BMS, PMS.

Учитывая специфику, сложность и дороговизну данных методов, хочется подчеркнуть, что они не приемлемы для Казахстана в настоящее время.

В практике проводимых весенних, осенних осмотров требуемые инструментальные промеры ровности не производятся вот уже более 2-х десятков лет, в эксплуатационных организациях вообще отсутствуют толчкомеры, так как при фактических неровностях, превышающих многократно допустимые, нет никакого смысла их иметь. Ограниченные

финансовые средства на эксплуатационные расходы, куда входят и осмотры, практически исключили возможность должного обследования дорог. Необходимость представлять вышестоящим дорожным органам, полиции и другим органам данные о состоянии дорог остается, и эта работа проводится, но проводится формально, что подтверждает анализ материалов осмотров.

К примеру некоторые параметры дорог, кроме покрытия, подвергающегося быстротечному разрушению, в целом на протяжении многих лет (если не было ремонта) не изменяются в своем состоянии, а в материалах ожидаемого постоянства не наблюдается.

Техническое состояние автомобильных дорог РК из года в год ухудшается, специалисты говорят, что дорожное хозяйство финансируется из года в год примерно на 20—25 процентов от потребности. Этих денег хватает только на ямочный ремонт и на пару километров капитального и среднего ремонта.

Ямочный ремонт по причине большой усталости покрытий и оснований дорог бесполезен, так он не решает сложившуюся ситуацию в целом.

По Казахстану и области положение таково, что скоро и спасать будет нечего. К такому выводу приводят простые расчеты, вытекающие из Программы развития автодорожной отрасли РК на 2006—2012 годы. Ею предусматривается за этот период провести реконструкцию 7 205 километров, капитально отремонтировать 1 660 километров и охватить средним ремонтом 16 800 километров дорог республиканского значения, составляющих 23 тысячи километров. Если план этот расписать равными долями на каждый год и учесть, что протяженность этих дорог в ВКО составляет 15 процентов от общереспубликанской, можно вычислить, сколько «перепадет» востоку: в 2007 году реконструкция — 8,5 процента, капитальный ремонт — 14 и средний ремонт 7,5 процента. Много это или мало, станет ясно, если скажу, что из 3 420 километров дорог республиканского значения на текущий год средний ремонт можно делать на 166 километрах, так как остальная часть требует только капитального ремонта или реконструкции. При таком объеме запланированных республиканской отраслевой программой работ в последующие годы вся сеть дорог будет требоватькратно больше вложений, чем для среднего ремонта.

На сегодняшний день главная цель - это сохранность автомобильных дорог в Казахстане, учитывая вышеизложенное выходом из сложившейся ситуации может послужить маршрутный ремонт и устройство ШПО (шероховатая поверхностная обработка).

Маршрутный ремонт решает следующие проблемы:

- сохранность дорог
- безопасность проезда по маршруту
- удобства движения со скоростью, соответствующей для данной категории дороги.

Шероховатая поверхностная обработка - щебень, равномерно распределенный и закрепленный с помощью органического вяжущего на поверхности покрытия или слой из литых эмульсионно-битумных смесей или специальных песчаных и щебеночных смесей.

В зависимости от назначения слои износа устраивают в виде слоев с повышенной шероховатостью и слоев износа.

Слои износа следует устраивать на участках дорог, относящихся к легким или затрудненным по условиям безопасности движения транспорта (согласно СНиП 2.05.02-85)

Слои с повышенной шероховатостью устраивают на опасных по условиям движения транспорта участках дорог в целях улучшения сцепления колеса автомобиля с поверхностью покрытия.

В зависимости от технологических особенностей и используемых материалов применяют следующие основные виды слоев износа:

- одиночная поверхностная обработка;
- двойная поверхностная обработка;
- устройство на покрытии слоя из литых эмульсионно-минеральных смесей;
- устройство на покрытии слоя из специальных песчаных и щебеночных смесей.

Применяя данные виды ремонта в совокупности или по отдельности, можно будет сохранить автомобильные дороги в Казахстане до капитального ремонта или реконструкции.

В третьей главе был рассмотрен маршрутный ремонт, навесное оборудование для реализации технологии маршрутного ремонта автомобильных дорог, золоминеральные смеси, экономика ремонта маршрутным способом.

Маршрутный способ ремонта автомобильных дорог - это комплекс ремонтных мероприятий, с использованием специализированного оборудования по маршруту за счет средств текущего ремонта, включающий работы по текущему ремонту, а также работы по ликвидации опасных для движения транспорта дефектов и по восстановлению ровности дорожного покрытия на локальных участках длиной до 100 метров. Отличительной особенностью маршрутного способа ремонта является комбинированное выполнение ремонтных работ, т.е. от текущего ремонта на всем протяжении маршрута, до среднего, а в отдельных случаях и капитального ремонта в местах сосредоточения значительных деформаций и разрушений дорожного покрытия на локальных участках.

Данное навесное оборудование (рис. 1) содержит отвал 1, на котором жестко закреплены кронштейны 2, рыхлители 3, которые крепятся к кронштейнам посредством крепежных пальцев 4, верхнее сцепное устройство 5, служащее для изменения глубины рыхления.

Навесное оборудование работает следующим образом. В зависимости от поставленной задачи с помощью верхнего сцепного устройства 5 устанавливаются положения рыхлителей. Врезание рыхлителей 3 в тело покрытия происходит за счет прижима отвала гидравликой с упором тыльных сторон рыхлителей 3 на отвал 1. При разрыхлении колеиных участков покрытия обратным ходом отвал 1 выполняет роль отвала грейдера.

Настоящая конструкция позволяет стабильно и быстро вскирковать покрытие, имеющее деформации.

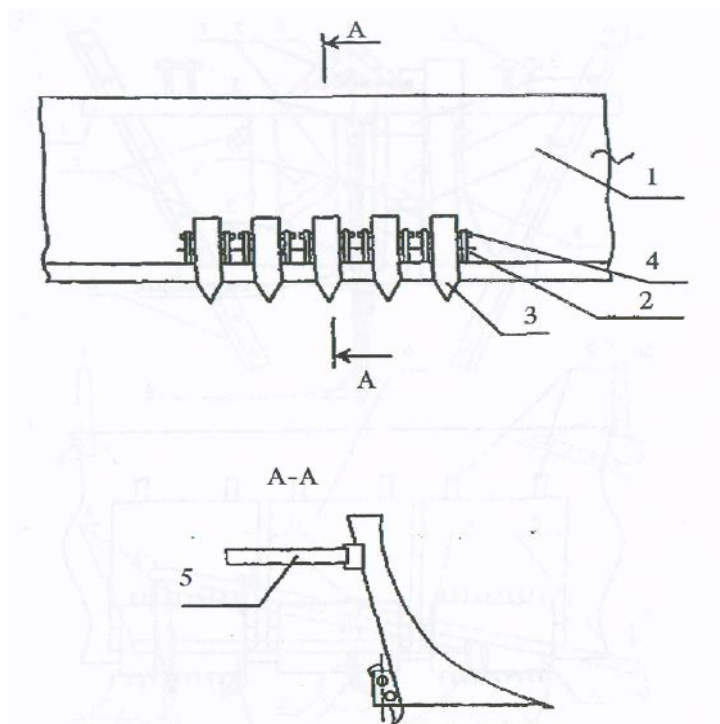


Рис.1.

Навесной кирковщик на базе трактора К-700

Устройство на отвале 1 (рис. 2) имеет раму 2 с гладковальцовыми или игольчатыми катками 3, упоры 4, приваренные к раме выше катков, пальцы рам 5, соединяющиеся с кронштейнами 6, регулировочный винт 7.

В зависимости от вида производимых работ (укатка покрытия или дробление вскиркованного черногравийного материала) устанавливают один, два или три гладковальцовых или игольчатых катка, с помощью гидроцилиндров устанавливается требуемая нагрузка при прикатке, укатке либо расколе.

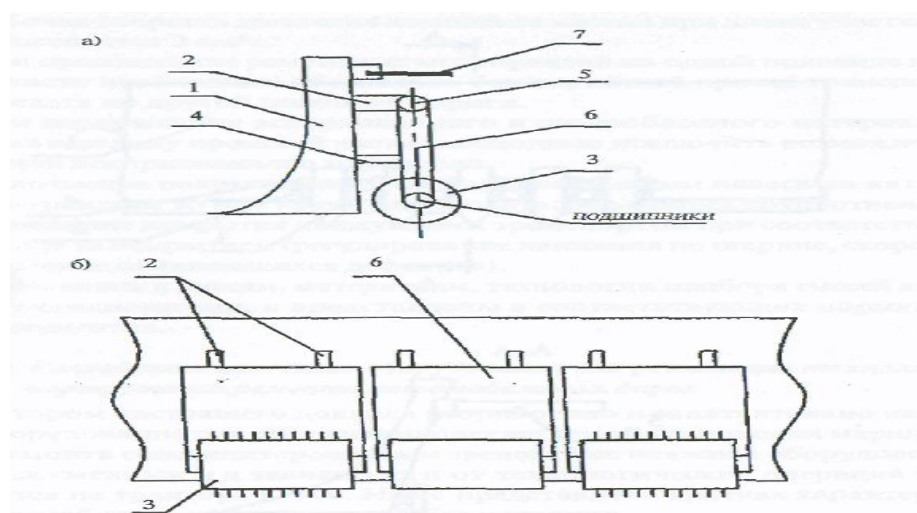


Рис.2

Навесные игольчатый и гладко вальцовый катки

а) вид сбоку; б) вид сзади

При прикатке основания или покрытия допускается использовать три гладковальцовых катка. При укатке, для достижения требуемой нагрузки на покрытие или основание, посередине устанавливают один гладковальцовый каток.

Навесное оборудование (рис. 3) содержит раму 1, клиновидный отвал 2, открывки 3, которые имеют изогнутую по радиусу в поперечном сечении поверхность и установлены под углом 45-60° к направлению рабочего хода, сцепные устройства 5, перемешивающие лопасти 5, установленные на парных стойках рамы 1, клиновидный канавкопатель

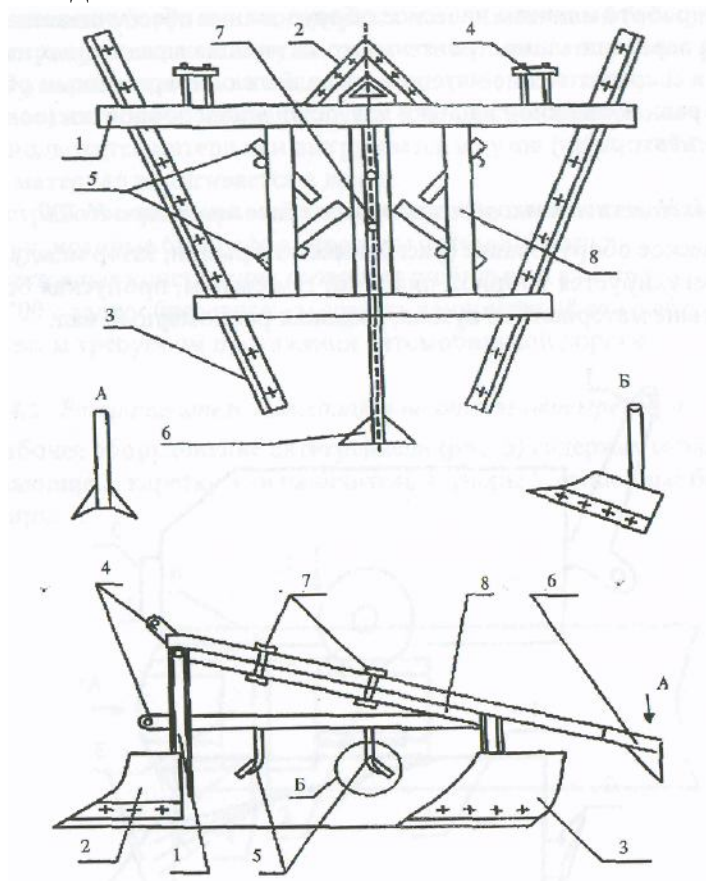


Рис.3

Навесной смеситель на базе трактора К-700

6, который крепится сквозными болтами или хомутами 7 к косой части рамы жесткости 8.

С помощью сцепного устройства 4 навесное оборудование крепится к трактору-тягачу и устанавливается в нужном положении, также регулируется клиновидный канавкопатель 6 для обеспечения нарезки в материале равнобедренной канавки. Материал подвергается перемешиванию клиновидным отвалом 2, открывками 3, а также перемешивающими лопастями 5, закрепленными на парных стойках к раме 1 под углами 45-60°.

При работе машины навесное оборудование обеспечивает многократное перемешивание строительного материала в различных направлениях и сосредоточение материала в валик с одновременным образованием равнобедренной канавки для дальнейшей обработки (вода, битум, активаторы).

Навесное оборудование (рис. 4) имеет открывки, зазор между которыми регулируется упорной планкой, тем самым, пропуская больше или меньше материала из кузова, создавая равномерный вал.

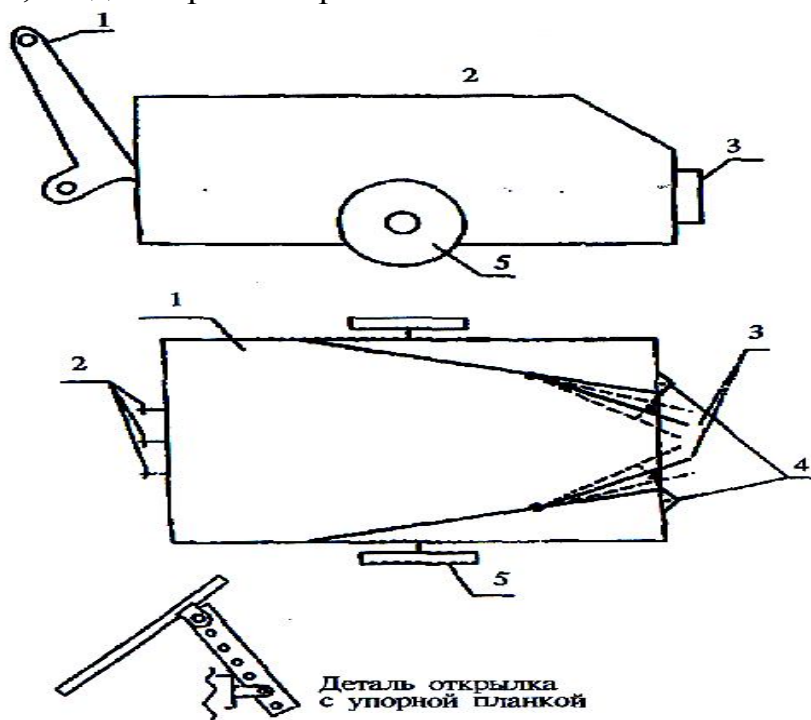


Рис.4

Навесной валкообразователь на базе трактора К-700

Навесное оборудование содержит кузов (приемный бункер), шарнирно прикрепленные к нему открывки, зазор между которыми регулируется упорными планками 3, сцепное устройство 4, колеса 5.

Навесное оборудование работает следующим образом. Автомобилями подвозится материал и выгружается в кузов (приемный бункер), затем материал вытягивается в валик.

Устройство валика можно производить путем вытяжки равномерных куч, которые были сформированы автомобилями.

Настоящая конструкция позволяет стабильно и за 1 проход трактора К-700 с валкообразователем создать равномерный валик любого объема на всем требуемом протяжении автомобильной дороги.

Рабочее оборудование автогрейдера (рис. 5) содержит отвал 1, направляющие 2, каретку 3, ограничитель 4, упоры 5, стопорные болты 6, шарниры 7

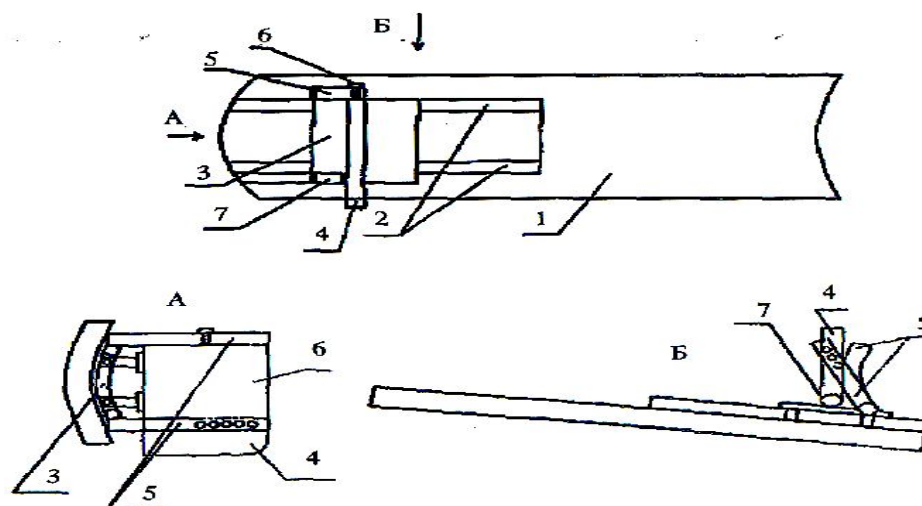


Рис.5

Разграничитель материалов на отвале автогрейдера

Рабочее оборудование работает следующим образом. Ограничитель 4 с помощью шарниров 7 крепится на каретке 3, состоящей из цельнометаллической пластины, приваренной к подвижным скользящим опорам, вдетым с торца направляющих 2.

Таким образом, в зависимости от характера предполагаемых работ, ограничитель 4 можно устанавливать на необходимую длину, что позволяет существенно улучшить качество проводимых работ и ресурс машины, за счет того, что при работе набираемый отвалом материал не теряется, а перемещается на последующие участки, улучшая заданный профиль и обеспечивая прямолинейную бровку.

Технология маршрутного ремонта решает проблему, во первых, сохранности дороги, во вторых, безопасности проезда по маршруту, в третьих, удобства движения со скоростью, соответствующей для данной категории дороги, в четвертых, все работы укладываются в средства, выделяемые на текущий ремонт и содержание дороги.

Кроме того, маршрутный ремонт предусматривает максимальное использование местных строительных материалов и отходов промышленности, такие как золоминеральные смеси. В силу ограниченных средств маршрутный ремонт должен исходить из применения недорогого навесного и прицепного оборудования, позволяющего при незначительных затратах технологично ремонтировать участки по 10, 20 и более метров.

Так же произведен сметный расчет традиционным методом ремонта и маршрутным, в результате чего второй метод оказался дешевле на 5-10%.

В четвертой главе представлены рекомендации по стратегии ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сформулирована стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования, в основу которой легли следующие основные моменты:

- создание дорожного фонда для финансирования дорожной отрасли
- правильность проведение мониторинга и диагностики автомобильных дорог (весеннее – осенние осмотры)
- ремонт локальных участков дорог с помощью маршрутного ремонта
- устройство ШПО и при необходимости выравнивающего слоя
- применение отходов промышленности (золотиниральные смеси)

Предлагаемая стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования поможет сохранить автомобильные дороги в Казахстане.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Ибраев А.С., Нугуманов Н.С. Стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования // Материалы IX Республиканская научно - техническая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых: «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана», ВКГТУ, г.Усть-Каменогорск, 2009г.С.121-122.

АННОТАЦИЯ

к магистерской диссертационной работе Ибраева Асета Сериковича
на тему: «Стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного
финансирования»

6N0729 – Строительство

В диссертационной работе обоснована актуальность проблемы ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

Проанализированы материалы существующего состояния дорожной отрасли в Республике Казахстан, материалы весенне-осенних осмотров дорог республиканского значения ВКО. Рассмотрены основные проблемы в дорожной отрасли в Республике Казахстан, в том числе на республиканской сети автомобильных дорог ВКО, маршрутный способ ремонта и другие виды ремонтных работ. Предложена стратегия ремонта автомобильных дорог в условиях ограниченного финансирования.

SUMMARY

of the master's thesis by Ibrayev Aset Serikovic on the subject:
“Strategy of highways’ repair in conditions of limited funding”

6N0729 – Construction

The master's thesis substantiates an actuality of highways’ repair problem in the limited funding conditions.

There are different materials concerning present state of the road sector in Kazakhstan, materials of autumn-spring reviews of highways of republic importance in the East Kazakhstan being analyzed by the author. Also the master's thesis treats main problems of the Kazakhstan road sector, including problems of republic highways system, itinerary approach to highways repair and other ways of repair. Author proposes original strategy of the highways repair in conditions of limited funding.

«Шектеулі қаржыландыру жағдайындағы автомобиль жолдарын жөндеу стратегиясы» тақырыбына, Асет Серікұлы Ибраевтың магистрлық диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

6N0729- Құрылыс

Диссертациялық жұмыста шектеулі қаржыландыру жағдайындағы автомобиль жолдарын жөндеудегі проблемалардың көкейкестілігі дәлелденген.

Қазақстан Республикасындағы жол саласының қазіргі жағдайы туралы материалдар, ШҚО республикалық маңызы бар жолдарды көктемгі-күзгі тексеруден өткізу материалдары саралаудан өткізілді. Қазақстан Республикасында жол саласындағы негізгі проблемалар, сонымен қатар ШҚО автомобиль жолдарын республикалық жүйеде, жөндеудің маршруттық тәсілі және жөндеу жұмыстарының басқа да түрлері қарастырылды. Шектеулі қаржыландыру жағдайындағы автомобиль жолдарын жөндеу стратегиясы ұсынылды.

