

**СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОН В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.****Ильчаков В.С.****Научный руководитель ст. преподаватель Семенчук О.Н.*****Институт управления бизнес процессами и экономики***

Существенный рост интенсивности движения на автомобильных дорогах федерального значения, постоянное увеличение в составе транспортного потока доли большегрузных автомобилей, автопоездов и автобусов привело к существенному увеличению изнашивающего и разрушающего воздействия автомобилей на дороги и дорожные сооружения, сокращению межремонтных сроков. Кроме того суровые климатические условия Красноярского края усугубляют и без того неудовлетворительное состояние дорожного полотна.

Только технологии, которые приведут к повышению физико-механических свойств дорожно-строительных материалов и изделий, могут изменить в лучшую сторону состояние дорожной отрасли. Потребность в долговечных материалах и строительство дорожного полотна на их основе огромна, задачи снижения энергозатрат и использование попутных продуктов и отходов всегда актуальны.

Такой технологией может послужить сера, применяемая в дорожном строительстве. В ряде стран в течение последних лет прослеживается тенденция использования серы в асфальтобетоне взамен части нефтяного битума.

Замена дорожного битума технической серой приводит к тому, что у сероасфальта повышается удобоукладываемость смеси, появляется морозо- и жароустойчивость, резко возрастает износостойчивость по сравнению с обычным асфальтом. Применение технической серы увеличивает срок службы сероасфальта, а также позволяет применять менее качественные битумы, что заметно снизит себестоимость сероасфальта [3].

Технология с использованием серного вяжущего является основной для дорожного строительства Красноярского края, так как имеется обширная сырьевая база в городе Норильске. Запасы ее огромны и ежегодно прирастают на 600 тонн, что создает угрозу экологической безопасности, и требует реального рассмотрения варианта утилизации серы.

В настоящее время рыночная цена серы значительно возросла, однако ОАО ГМК «Норильский никель» готово к реализации серы по более низкой (чем на российском рынке) цене.

Использование серы, серосодержащих отходов и серного вяжущего в технологии стройиндустрии и дорожном строительстве в Красноярском крае является экономически выгодным направлением. Приготовление серобитумных смесей по горячей технологии, позволяет снижать расход битума на 20-35 процентов.

Кроме того серу можно использовать и для производства разделительного дорожного бордюра, ремонта других конструкций и изделий в дорожном строительстве (лотки, защита и укрепление откосов, указательные и защитные столбики, плиты и др.). Опытно-промышленный участок по выполнению ремонтных работ может быть укомплектован оборудованием отечественного производства, модернизированным для использования серы [2,4].

Сегодня созданы все условия для освоения технологии серных композиций на базе отечественных разработок и оборудования. Исходя из запасов технической серы, наличия действующих асфальтобетонных заводов и строительных подразделений, целесообразно освоение производства серных и сероасфальтных композиций [1,4].

Таблица 1 - Сравнение стоимости 1 тонны асфальтобетонной смеси эталонного состава и сероасфальтобетонной смеси

Асфальтобетонная смесь эталонного состава	Сероасфальтобетонная смесь
---	----------------------------

Наименование материалов	Расход на 1т а/б смеси, кг	Цена 1т материала, руб.	Общая стоимость, руб.	Наименование материалов	Расход на 1т а/б смеси, кг	Цена 1т материала, руб.	Общая стоимость, руб.
Битум 90/30	44	11000	484	Битум 90/30	30,8	11000	338,8
Щебень	540,2	309	166,9	Щебень	540,2	309	166,9
Песок	323,1	406	131,2	Песок	323,1	406	131,2
Карбонатный мин. порошок	92,7	3400	315,2	Карбонатный мин. порошок	92,7	3400	315,2
				Сера	13,2	2920	38,5
Сумма	1000		<b>1097,3</b>		1000		<b>990,6</b>

Таким образом, экономия затрат на материальные ресурсы при использовании серы для асфальтобетонной смеси составит 106,7 руб./т. Это значительная экономия, так как при дорожном строительстве доля материальных затрат на асфальтобетонную смесь в общей сумме достигает 60-70%.

Так, в частности, на устройство 1км дорожного асфальтобетонного покрытия (при средней ширине 7м и толщине слоев покрытия 10см) требуется от 1500 до 2000т асфальтобетонной смеси.

По данным КГКУ «КРУДОР» проведенные ремонтные работы на федеральных трассах Красноярского края за 2013 год составили 305км, в таблице 2 приводится сравнительный анализ стоимости эталонной асфальтобетонной смеси, потраченной на ремонт автомобильных дорог, и возможной стоимости сероасфальтобетонной смеси, которую можно использовать для дорожного строительства.

Таблица 2 – Сравнительный анализ стоимости асфальтобетонных смесей для ремонта автомобильных дорог Красноярского края

Показатель	Ед. изм	Эталонная асфальтобетонная смесь	Сероасфальтобетонная смесь	Экономия, руб./т
Протяженность ремонта	км	305	305	
Объем смеси	т/км	2000	2000	
Стоимость 1 т смеси	руб./т	1097,3	990,6	106,7
Стоимость сырья	тыс.руб.	669353	604266	65087

Проведение ремонтных работ на федеральных трассах с использованием сероасфальтобетона позволяет сократить стоимость используемой смеси на 65 087 тыс.руб., кроме того, использование сероасфальтобетона увеличивает межремонтный интервал до 7 лет (в сравнении с обычным асфальтобетонным покрытием ремонт требуется каждые 2 года). Таким образом, экономия средств на ремонт дорожного покрытия составит 1 134203,5тыс.руб.

Помимо экономической выгоды, данная технология позволит решить две основные проблемы:

1. Проблему экологической безопасности края. Вывоз и переработка серы;
2. Проблему улучшения состояния дорожного покрытия Красноярского края. Повышение несущей способности дорожной одежды: борьба с колеобразованием на дорогах, ямами, выбоинами и трещинами. Повышение долговечности и прочности дорожного полотна.

### **Список используемых источников**

1. СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги
2. Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов (к СНиП 3.06.03 и СНиП 3.06.06)
3. СТО 2112-001-17725983-2011 «Сера техническая модифицированная для производства серобетонных смесей. Технические условия»
4. <http://snip.ruscable.ru/>