

7. Боуден Д. Физическая океанография прибрежных вод: Монография; Пер. с англ. / Под ред. И.Д. Шадрина.-М.: Мир, 1988.-324с.

#### Резюме

Ғылыми мақалада теңізде мұнай операцияларын өткізуге байланысты туындауы мүмкін апаттық жағдайларды математикалық модельдеу мәселелері зерттелген. Мұнайдың суда жайылуының бастапқы кезеңін болжауға мүмкіндік беретін модельдер келтірілген, мұнай дағының жылжуын анықтау үшін лагранж әдістемесі ұсынылып, сипатталған. Каспий теңізінің бетінде мұнайдың жайылуының бастапқы кезеңін анықтау нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер суға төгілген мұнай мен мұнай өнімдерін жою және азайту үшін тиімді алдын ала шаралар қабылдауға және оптималды құтқару жұмыстарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

#### Summary

In clause the questions of mathematical modeling of possible emergencies by the sea connected to realization of oil operations are investigated. The models allowing to predict an initial stage flood of oil are given is described Lagrange the approach to account of drift of an oil spillage, the results of account of initial stages flood of oil on a surface of the Caspian sea are given. The received results can be used for optimum organization of saving jobs and acceptance of more effective precautionary measures on liquidation both reduction разлитых of oil and oil in a reservoir.

*Атырауский институт нефти и газа*

*Поступила 05.09.2009 г.*

УДК 665.45.03.

*Ш.Ж. Суранкулов*

### **РЕЗИНОВАЯ КРОШКА В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ КОМПОЗИЦИЯХ**

В статье приведены экспериментальные данные по исследованию асфальтобетона с применением резиновой крошки. При этом резиновые крошки улучшают физико- механические свойства асфальтобетона, особенно при высоких температурах. Это позволяет применять данный асфальтобетон в жарких климатических районах.

Рост требований к транспортно-эксплуатационным характеристикам автомобильной дороги, связанный с ростом скоростей движения и увеличением количества тяжелых и сверхтяжелых грузовиков на магистральных дорогах, отчетливо выявляет недостаточность существующего в настоящее время уровня качества дорожных покрытий. В связи с чем срок службы дорожных асфальтобетонных покрытий сокращается из-за преждевременного выхода асфальтобетонных покрытий из строя, вследствие интенсивного развития повреждений в виде колес, пластических деформаций, трещин, выбоин и др.

Реальные сроки службы асфальтобетонных покрытий в условиях интенсивного движения автотранспорта составляют во многих случаях не более 4–5 лет, а нередко 2–3 года. Столь малые сроки службы покрытий вынуждают дорожные организации проводить многократные ремонтные работы в процессе эксплуатации дороги, тратить значительные материальные, трудовые и финансовые ресурсы не на развитие дорожной сети и строительство новых дорог, а на поддержание требуемых транспортно-эксплуатационных показателей уже существующих. Продление сроков службы асфальтобетонных покрытий за счет повышения качества битумов позволит существенно снизить затраты на ремонтные работы и высвободить сотни миллионов денег на улучшение состояния дорожной сети в целом.

Модификация битумов различными добавками позволяет изменить их структуру таким образом, чтобы увеличить интервал пластичности, т.е. температурный интервал, в котором вязущее сохраняет вязкость, необходимую для обеспечения устойчивости асфальтобетона как к дефектам и разрушениям хрупкого характера типа трещин, выбоин, выкрашиваний, так и к дефектам

пластическим, в первую очередь – колес. Последняя из-за резкого изменения характера воздействия транспорта на дорогу становится во всех странах основной проблемой дорожников.

Введение модифицирующих добавок в дорожные битумы позволило расширить интервал пластичности стандартных битумов до +60 - 40°C, однако и это не даст до настоящего времени полной гарантии увеличения межремонтных сроков службы дорог с асфальтобетонными покрытиями. Возникает, в частности, проблема модификации структуры не только битума, но и асфальтобетона. В этом направлении исследовательские работы проводились в течение многих лет [1,2,3]. Предпринимались попытки изменить структуру асфальтобетона путем введения в его состав таких материалов, как сера, дробленая резина, тонкомолотый резиновый порошок, грануляты каучуков типа СКЭНТ и пр. Было установлено, что резиноподобные модификаторы, вводимые в состав асфальтобетонной смеси, обладают свойствами демпферов, снижающих уровень растягивающих и сжимающих напряжений в асфальтобетонном покрытии при циклических воздействиях проходящего транспорта в условиях переменных температур. Эти исследования не нашли широкого применения в дорожной отрасли, все заканчивалось, как правило, устройством опытных участков, на которых в результате наблюдений было отмечено снижение уровня образования трещин на покрытиях, в том числе и отраженных.

В последние годы наблюдается значительное оживление на рынке дорожных добавок и модификаторов: различные полимеры, термоэластопласты, каучуки, резиновые крошки и другие. Благодаря этим добавкам асфальтобетонные покрытия приобретают ряд ценных качеств: улучшается его пластичность, устойчивость к температурным воздействиям и обратимым деформациям, повышается долговечность.

Применение резиновой крошки для модифицирования битумного вяжущего показали перспективность ее применения. Проблема переработки изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира. Невосполнимость природного нефтяного сырья диктует необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью. За последние 10 лет в мире накоплен большой научно-технологический опыт в области переработки изношенных шин с металлическим и текстильным кордом, и изучении рынка сбыта продуктов переработки шин.

В последние годы резко возрос спрос на резиновые крошки и порошки. Их стоимость подошла вплотную к стоимости первичного сырья (каучуков). Указанные выше причины заставили все зарубежные и отечественные фирмы, разрабатывающие технологии и оборудование для переработки шин, пересмотреть свои подходы к создаваемым технологическим линиям. В основу технологии переработки заложено механическое измельчение шин до небольших кусков с последующим механическим отделением металлического и текстильного корда и получение резинового "гранулята" нужных размеров.

Широкая область применения получаемых резиновых материалов:

– порошковую резину с размерами частиц до 1,0 мм можно применять для изготовления композиционных кровельных материалов (рулонной кровли и резинового шифера), подкладок под рельсы, резинобитумных мастик, вулканизованных и не вулканизованных рулонных гидроизоляционных материалов;

– порошковая резина с размерами частиц от 0,5 до 1,0 мм применяется в качестве добавки для модификации нефтяного битума в асфальтобетонных смесях, используемых при строительстве автомобильных дорог, которые улучшают их деформационные и фрикционные свойства. Такие добавки позволяют увеличить прочность покрытия дорог, а также их стойкость к удару, морозостойкость и стойкость к растрескиванию полотна при температурных перепадах. Объем дробленой резины в составе таких усовершенствованных покрытий должен составлять около 2% от массы минерального материала, т.е. 60...70 тонн на 1 км дорожного полотна. При этом срок эксплуатации дорожного полотна увеличивается в 1,5 - 2 раза.

– резиновая крошка с размерами частиц от 1,0 до 2,0 мм используется для приготовления регенерата резины, а также в промышленности строительных материалов для получения резинобитумного вяжущего при производстве аэродромной мастики, фольгоизола, битуминозных кровельных материалов, асфальтобетонных смесей, получения сорбентов и пр.;

## • Технические науки

– резиновая крошка с размерами частиц от 2,0 до 5,0 мм используется в строительстве современных футбольных полей с искусственным травяным покрытием и напольных покрытий для спортивных сооружений, легкоатлетических манежей, тротуарных покрытий, звукопоглощающих экранов, панелей, жгутов.

– резиновая крошка с размерами частиц от 5,0 до 10 мм используется при изготовлении массивных резиновых плит для комплектования трамвайных и железнодорожных переездов, отличающихся длительностью эксплуатации, хорошей атмосферостойкостью, пониженным уровнем шума и современным дизайном; спортивных площадок с удобным и безопасным покрытием; животноводческих помещений и т.д.

Организация производства по переработке вышедших из эксплуатации шин поможет не только во многом решить региональные экологические проблемы и создать новые рабочие места, но и позволит также образовать источники пополнения бюджетных средств за счет доходов от деятельности предприятий, выпускающих продукцию бытового и производственного назначения с использованием продуктов переработки изношенных шин [4].

Схема линии по получению резиновой крошки представлена на рис. 1. На первом этапе технологического процесса поступающие со склада шины подаются на участок подготовки шин, где они моются и очищаются от посторонних включений. После мойки шины поступают в блок предварительного измельчения - агрегаты трехкаскадной ножевой дробилки, в которых происходит последовательное измельчение шин до кусков резины, размеры которых не превышают 30x50 мм. На втором этапе предварительно измельченные куски шин подаются в молотковую дробилку, где происходит их дробление до размеров 10x20 мм. При дроблении кусков обрабатываемая в молотковой дробилке масса разделяется на резину, металлический корд, бортовую проволоку и текстильное волокно.

Резиновая крошка с выделенным металлом поступает на транспортер, с которого свободный металл удаляется с помощью магнитных сепараторов и поступает в специальные бункеры. После металлические отходы брикетируются. На третьем этапе куски резины подаются в экструдер-измельчитель. На этой стадии обработки происходит параллельное отделение остатков текстильного волокна и отделение его с помощью гравитационного сепаратора от резиновой крошки. Очищенный от текстиля резиновый порошок подается во вторую камеру экструдера-измельчителя, в котором происходит окончательное тонкодисперсное измельчение. По выходу из экструдера - в вибросито, и где осуществляется рассев порошка на 2 фракции: 1-ая фракция - 0,5...1,0 мм., 2-ая фракция - 1,0...2,0 мм.

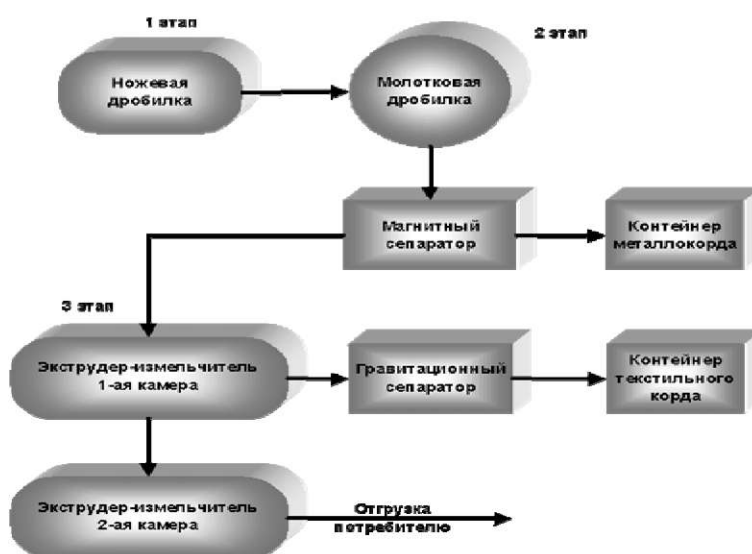


Рис.1. Технологическая схема получения резинового порошка

Для приготовления асфальтобетонной смеси использовали резиновую крошку полученную измельчением старых автопокрышек. Активированную смесь получали путем совместного помола

дезинтетраторной установки марки УИС – 2У резиновой крошки с обезвреженным фосфорным шлаком в отношении 1:2 по массе. Резинобитумоминеральные смеси готовились в механической мешалке со скоростью вращения вала 60 об./мин. Технология приготовления асфальтобетона с резиновой крошкой была следующей: в нагретую мешалку загружали заполнитель, минеральный порошок и битум нагретые до требуемой температуры, затем вводили резиновую крошку. Продолжительность перемешивания смеси составляла 3-5 минут. После перемешивания смесь выдерживали в мешалке 60 минут.

Физико-механические свойства резинобитумоминеральных композиций с использованием резиновой крошки в зависимости от температуры приготовления смеси приведены в табл. 1.

Повышение температуры перемешивания с 150°C до 225°C и выдерживание резинобитумоминеральных смесей после перемешивания, как следует из таблицы, обеспечивает высокие показатели прочности образцов. В целом, введение в битумоминеральные композиции резиновой крошки приводит к увеличению сопротивляемости на сжатие при высоких температурах испытания, и к весьма существенному (15-25°C) снижению их температуры растрескивания, что позволяет значительно повысить долговечность этих композиций (рис 2).

Таблица 1. Физико-механические свойства модифицированного асфальтобетона

Температура перемешивания, °C	Сопротивление на сжатия R <sub>c</sub> , МПа при температурах						Водо-насыщение w, %	Коеф. водо-стойко сти, K <sub>в</sub>	Температура растрескивания, °C
	0°C	20°C	50°C	60°C	70°C	80°C			
А. С добавкой резиновой крошки марки РДС									
225	8,1	4,9	2,2	1,95	1,6	1,4	1,8	0,97	-39
205	8,0	4,8	2,1	1,85	1,5	1,3	1,7	0,97	-38
185	7,8	4,6	2,0	1,79	1,4	1,3	1,6	0,97	-37
165	7,6	4,3	1,9	1,76	1,3	1,2	1,6	0,95	-36
150	7,5	4,2	1,4	1,70	1,1	1,1	1,4	0,92	-34
В. Без добавки резиновой крошки									
150	7,2	4,0	1,2	1,69	1,0	0,99	0,74	0,95	-25

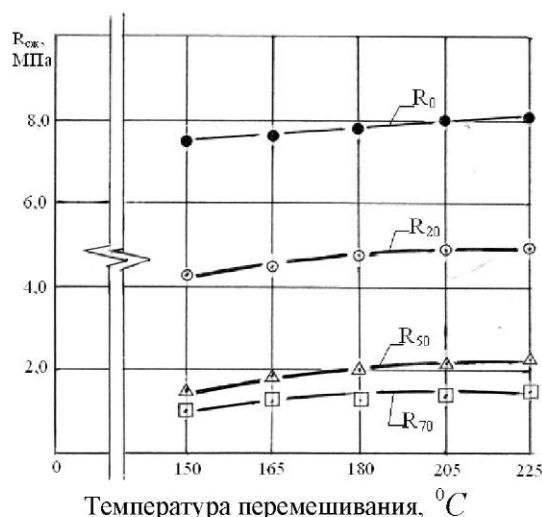


Рис 2. Зависимость прочности на сжатия от температуры перемешивания.

Таким образом, применение в составе асфальтобетона резиновой крошки приводит к увеличению прочности и долговечности, особенно при высоких температурах. Это позволяет применять данный асфальтобетон в регионах с широким диапазоном изменения температур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горченина Г.И., Михайлов Н.В. Полимербитумные изоляционные материалы. М.Наука 1967-240с.
2. Методические рекомендации по строительству асфальтобетонных покрытий с применением дробленой резины. Балашиха, 1985, 22с. ПреПринт. Союздор НИИ.
3. Артемов В.М., Макаренко Л.П., Купермидт М.Л. Изучение влияния природы резиновой крошки и температуры смешения на свойства резинобитумных композиций. //Производство шин, резинотехнических изделий, 1983, №7, с.4-7.
4. Лабунский А. Оборудование для утилизации автомобильных шин и производства асфальта модифицированного резиновой крошки. – Основные средства №6 2000.

**Резюме**

Статьяда құрамына резина түйірігі қосылған асфальтты бетон экспериментальды түрде зерттелген. Нәтижесінде жаңа құрамдағы асфальтты бетонның физико-механикалық қасиеттері жоғарылайды, әсіресе үлкен температурада. Осы ерекшелігі оны ыстық аймақта қолдануға болатынын көрсетеді.

**Summary**

The experimental data on study asphaltobeton with the using rubber mite are described in the article. So that the rubber mites do the best physico- mechanical characteristic of asphaltobeton, especially under the high temperature. This allows to use the given asphaltobeton in the hot climatic regions.

*Таразский государственный  
университет имени М.Х.Дулати*

*Поступила 05.12.2009 г.*

*Н.К.Кожаспаев., Ж.Е.Нуркенов., А.А.Абдыкадыров*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
г.АСТАНЫ**

Рассмотрены актуальные проблемы очистки питьевой воды с использованием озонной технологии. Химической анализ воды Вячеславского водохранилища г. Астаны выявил о наличии микро бактерий, вредные для организма человека. Для очистки воды от вредных бактерий была разработан озонатор, основанный на коронном разряде. Химический анализ воды до и после озонирования показал об эффективности работы озонатора. Бактерии и микробы при определенной дозе озона были полностью уничтожены.

Отраслевая программа “Питьевые воды” на 2002-2010 годы разработана в соответствии с Указом Президента Республики Казахстан от 16 ноября 1998 года №4153 “О Государственной программе здоровья народа и направлена на обеспечение населения качественной питьевой водой”. Задачи, поставленные в программе “Питьевые воды”, является одними из актуальнейших задач современности в связи с антропогенным загрязнением источников водоснабжения, ухудшением санитарно – эпидемиологической обстановки и др.[1].

Природные воды содержат в своем составе целый ряд химических, микробиологических элементов и соединений, многие из которых препятствуют использованию воды в хозяйственных, питьевых и промышленных целях[1,2].

При анализе питьевой воды Вячеславского Водоохранилища г.Астаны лабораторией ГКП “Астана Су Арнасы” выявлено от 100 до 400 микроорганизмов в 1 мл, а Сан ПиН РК (3.01.067-97) регламентирует безвредное содержание ОМЧ в воде не более 50ед/мл[3]. Озон в этом случае используется не только для удаления специфических органических загрязнений природного и антропогенного происхождения, но и для достижения необходимых бактерицидных действий, которые не всегда могут обеспечить хлорреагенты. В этой связи, вопросы разработки более эффективных и совершенных конструкций озонаторов на коронном разряде являются актуальной проблемой[4,5,6].