

## **Технология получения серобитума.**

### **Создание промышленной установки по получению серобитума.**

В настоящее время на рынке нефтепродуктов отмечается дефицит и рост цен на битум. Анализ рынка битумов показывает, что основными факторами рынка, являются: цена и качество. Себестоимость серобитума на 35-40% ниже обычного. Актуальность работы состоит в том, что для производства данного продукта мы используем отходы химических производств, а именно: сера, катализатор - продукты отходов переработки нефтехимии. По данным независимых источников, в Республике Татарстан комовой серы накапливается около 2 млн. т. в год. Идея смешивать серу с битумом возникла давно, с целью удешевления дорожного строительства и утилизации серы. Было сделано несколько попыток реализовать этот процесс, но он имел ряд существенных недостатков, а именно: сера и битум смешивались только в пропорции 20 : 80; - при нагреве этой смеси более 140° С происходило бурное выделение сероводорода; смесь битум и сера в этом соотношении не обеспечивало качества битума для дорожных работ. Все это делало процесс трудно реализуемым.

Нами предложена уникальная технология для получения не физической смеси серы и битума, а образования химической связи серы и битума с образованием битумных полимеров, примерно подобную структуру имеет тиокол. Данная технология становится возможной при применении уникального разработанного нами катализатора и не имеет аналогов в мировой практике.

Применение созданного нами катализатора позволяет не только получить серобитум, соответствующий ГОСТу, но и избежать выделения сероводорода в процессе реакции. Полученный серобитум выдерживает нагрев до температуры 200-250°С без выделения сероводорода.

В РТ выпуск битума, соответствующий ГОСТу, весьма ограничен. Переработка низкосортного битума или других нефтяных остатков в серобитум в промышленных масштабах – чрезвычайно своевременное и экономически выгодное производство, так как мы вводим 50% серы, что значительно снижает цену продукта и повышает его конкурентоспособность. Учитывая цены на битум в настоящее время (от 10 000 руб./тонна до 7 000 руб./т.), рыночная расчётная стоимость серобитума составит 3 500 - 5 500 руб./т..

При почти одинаковых показателях битума и серобитума, полученный нами продукт значительно улучшают свои показатели, а именно высокие морозостойкость и удобоукладываемость, а так же низкая водопроницаемость.

Нами получены патенты: на изобретение-Способ получения серобитума №2452748 от 10.06.2012г, и на полезную модель--технологическая линия получения серобитума № 105286 от 10.06.2011г.

Серобитум обладает комплексом положительных свойств. К ним в первую очередь относится: уменьшение использования битума на 40-50% в сероасфальтобетоне. Повышаются деформативные свойства вяжущих, при этом значительно возрастает теплостойкость и прочность продукта, его стабильность в агрессивных средах; низкое водопоглощение и высокая морозостойкость, а также трещеноустойчивость.

### **Основные преимущества серобитума**

- Высокая прочность;
- Коррозионная стойкость;
- Низкое водопоглощение;
- Водонепроницаемость;

- Морозостойкость;
- Трещеноустойчивость.

### Назначение

Использование серобитума в промышленном и дорожном строительстве.

### Области использования

- Дорожное строительство - возможность использования дорожного покрытия и отходов нефтепереработки. При применении серобитума прочность и долговечность дорожного покрытия увеличиваются в несколько раз.

- Кровля – (верхний элемент покрытия) в зданиях всех ступеней огнестойкости, любого назначения.

### Некоторые сравнительные характеристики серобитума

Наименование показателя	ГОСТ БНД 60/90	Серобитум
Глубина проникновения иглы, 0,1мм При 25° С При 0° С	61-90 20	60 ,62, 71
Температура размягчения по кольцу и шару, не ниже	47° С	56° С
Растяжимость, см, не менее При 25° С При 0° С	55 3,5	33

Растяжимость образцов с высоким содержанием серы всегда ниже стандарта за счет образования коллоидной системы серобитумный полимер-битум, однако образование этих коллоидных частиц серобитума положительно влияет на прочность получаемого сероасфальтобетона за счет лучшего сцепления с минеральным наполнителем.

### Физико-механические показатели сероасфальтобетона из серобитума

Наименование показателей	Требования ГОСТ 9128	Фактические показатели
Плотность, г/см <sup>3</sup>	-	2,32
Водонасыщение, %	1,5-4	1,5
Набухание по объему, %	1,0	0,3
Предел прочности при сжатии, КГС/см <sup>3</sup> 0 ° С 50° С	110 12	115 12,5
Коэффициент водостойкости	0,85	0,9
Сцепление битума с минеральной частью асфальтобетонной смеси		№1
Морозостойкость	-17	-30°С, -35°С

**Физико-механические показатели сероасфальтобетона (образцов-вырубок) из серобитума, полученного заявляемым способом**

Показатели	Водонасыщение, %	Набухание по объему, %	предел прочности при сжатии, КГС/см <sup>3</sup>			Коэффициент	
			R <sub>сух</sub> , 20°С	R <sub>вод</sub> , 20°С	R <sub>50°С</sub>	K <sub>водост.</sub>	K <sub>уплотн.</sub>
Переформованных образцов	2,9	0,18	67,3	66,8	25,1	0,99	1,0
Требования по стандарту	1-4	0-1	>22		>12	>0,85	>0,98

**Краткое описание технологического процесса**

Установка состоит из следующих агрегатов: сероплавильника, реактора–смесителя, маслостанции как источника и подачи теплоносителя. В сероплавильник подаётся техническая сера по транспортёру дозировано; затем поднимается заданная температура в нём путём подачи горячего масла. В течение 1,5-2 часов сера расплавляется и добавляется катализатор для активации кристаллической серы, перемешивается. В реактор подаётся битум, при расчётной температуре сливается активированная сера. Смесь в течение 2,5-3 часов смешивается и подаётся в действующую асфальтобетонную установку. В течение всего процесса выдерживается строго определённая температура в каждой емкости, что обеспечивается температурными датчиками. Используемый катализатор позволяет значительно снизить, а при полностью контролируемом процессе исключить выделение токсичного сероводорода.

После завершения процесса готовый серобитум подается на установку АБЗ для приготовления асфальтовой смеси.

**Состав и стоимость 1м<sup>3</sup> серобитума**

Наименование компонентов	Ст-ть компонентов, (руб/тонна)	Содержание в 1 т серобитума (кг)	Ст-ть (руб/тонна)
Сера	2500	500	1250
Битум	18 000	500	9000

Катализатор	10000	50	500
<b>итого</b>		1010	10750

### Состав и стоимость 1м<sup>3</sup> сероасфальтобетона по материалам

Наименование компонентов	Стоимость компонентов	Содержание в 1м <sup>3</sup> серобитума (%)	Ст-ть 1 тонны (руб) сероасфальтобетона
Серобитум	10750	9	967,5
Мин.наполнитель	600	15	90
Щебень	890	61	542,9
Песок обогащённый	260	15	39
<b>итого</b>			<b>1639,4</b>

Затраты на энергетику 1 тонны серобитума – 1кВт -4руб/час – 16 кВт/руб.

Создание установки объемом 20 м<sup>3</sup> составляет 30-35млн.руб., возможно создание мобильной или модульной.

Установка состоит из : реактор- смеситель, реактор плавления серы, система трубопроводов с обогревом, теплогенератор, насосы обогреваемые, система подачи серы .

Возможные марки битума: БНД 60/90 ; БНД 90/ 130; БНД 130/200. Битум поступает из Нижнекамска и Уфы, техническая сера из Альметьевска и Нижнекамска, доломитовая мука – из карьеров Татарстана.