

синговых сервисов и форм для сбора полевых данных для вовлечения других студентов и в целом общественности в проблему состояния водных объектов города; применение разработанных методик применения форм для сбора полевых данных, редактора легенды и инструментов ГИС-анализа для проведения других гидроэкологических и в целом любых географических исследований территории города.

Результаты исследования могут быть использованы в деятельности органов государственного управления при развитии городских водных территории, а также планировке в городской территории с учетом ее особенностей и развития; для информирования организаций о состоянии и основных экологических проблемах водных объектов Бреста; для упрощения восприятия информации о размещении и состоянии водных объектов и др.

©БГТУ

## ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

М. А. ГОРОШКО, М. В. СТАНЬКО

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Е. И. ГРУШОВА, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР

Исследовано влияние добавок функционализированных соединений на процесс окисления нативного гудрона. Установлено, что добавки, содержащие в функциональных группах подвижный атом водорода, позволяют интенсифицировать процесс структурирования вяжущего при окислении и, соответственно, снизить энергетические и/или временные затраты на его реализацию.

Ключевые слова: нефтяной гудрон, функционализированная добавка, окисление, вяжущее.

С увеличением потребности в битумных вяжущих материалах различного назначения растет актуальность проблемы получения качественного нефтяного битума. Одним из основных и наиболее гибких способов получения битума является окисление нефтяных остатков кислородом воздуха. Регулировать параметры окисленных битумов гораздо легче из-за того, что свойства остаточных битумов в процессе перегонки изменяются резко, а в процессе окисления свойства битума изменяются медленно.

Процесс окисления нефтяного гудрона в битумное вяжущее начинается с образования кислородсодержащих веществ, в которых кислород находится в форме карбонильных, сложно-эфирных и карбоксильных групп. Максимальная концентрация кислородсодержащих соединений зависит от температуры и с ее понижением заметно возрастает. Одновременно наблюдается их медленное превращение в смолы. При некоторой концентрации смол раствор превращается в дисперсную систему. В дисперсной фазе такой системы резко возрастает скорость реакции образования из кислородсодержащих соединений смол и асфальтенов. Эти превращения протекают по механизму реакции конденсации с выделением кислорода в виде воды [1,2]. В результате битумное вяжущее связывает тем меньше кислорода, чем выше температура окисления сырья, и, соответственно, уменьшаются его и пенетрация, и растяжимость. Чтобы снизить роль дегидрогенизационного процесса в формировании структуры вяжущего в данной работе в исходное сырье вводили добавки гликолей (таблица).

**Таблица. Влияние добавок гликолей на свойства вяжущего**

Добавка	Температура размягчения, °С	Пенетрация при 25 °С, 0,1 мм	Индекс пенетрации	$\frac{СБС + А^*}{М + СБ}$
–	41,5	160	-0,41	0,28
1 мас. % этиленгликоля	42,3	165	-0,17	0,29
1 мас. % смеси этиленгликоля-пентаэритритом (50:50)	43,0	152	-0,02	0,30
1 мас. % пентаэритрита	43,6	145	0,002	0,35

Примечание – знаком «\*» отмечено отношение содержания дисперсной фазы (спирто-бензолные смолы + асальтены) к дисперсионной среде (масла + бензолные смолы)

Обе добавки интенсифицируют процесс окисления: этиленгликоль способствует накоплению в продукте смол, а пентаэритрит – асфальтенов и, соответственно, повышает устойчивость битума к старению.

### Библиографические ссылки

1. Апостолов С.А. Научные основы управления реакциями окисления в процессе получения битумов // Известия вузов. Нефть и газ. 1985. № 4. С. 48–50.
2. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов. – М. Химия, 1983 – с. 192.