

## ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта **Нифонтова Юрия Аркадьевича**, заведующего кафедрой ПиЭБ ОСЭ Санкт-Петербургского государственного **морского технического университета**, горного инженера, д.т.н., профессора на диссертационную работу Айнабекова Нуржана Бауыржановича «Регулирование структурных превращений в процессах производства модифицированных битумных материалов из остатков нефтей казахстанских месторождений», представленную на защиту степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07170-«Химическая технология органических веществ»

Диссертационная работа Айнабекова Нуржана Бауыржановича «Регулирование структурных превращений в процессах производства модифицированных битумных материалов из остатков нефтей казахстанских месторождений» выполнена на кафедре: «Технология неорганических и нефтехимических производств» Южно-Казахстанского университета имени М. Ауэзова. В диссертации представлены результаты исследований новых местных сырьевых источников, на основе которых определены механизмы регулирования структурных превращений в сырье и продуктах производства окисленных и модифицированных битумных материалов, отвечающих современным требованиям к качеству.

### **Актуальность исследований**

Проблема повышения качества нефтепродуктов остается наиболее актуальной в нефтеперерабатывающей промышленности. Учитывая постоянное увеличение автопарка, интенсивность движения и грузоподъемность транспортных средств, а также значительное увеличение динамических нагрузок на дорожное покрытие, требуется высококачественная асфальтобетонная смесь.

Изучение новых местных сырьевых источников для производства высококачественных дорожных битумов, определение основных принципов и закономерностей структурирования сырья для производства битумных материалов при подготовке и в процессе его окисления, а также при производстве товарной продукции, основанных на научном подходе к выбору и применению модифицирующих добавок и компонентов к битумам представляют собой актуальное направление исследований.

**Научная новизна.** Известно, что значительное улучшение свойств битума может быть достигнуто путем введения наполнителей, включающих поверхностно-активные вещества и различные модификаторы. Айнабековым Н.Б. в процессе исследований установлено, что наибольший эффект удается получить при использовании в качестве модификатора композиции на основе ряда используемых в промышленности полимеров и отходов их производства, т. е. путем получения битумно-полимерной композиции. Модификация битума полимерами позволяет повысить пластичность и эластичность состава, его термостойкость, морозостойкость, устойчивость к атмосферным воздействиям и агрессивным средам.

Новизна научных результатов наличием совокупности представленных данных, интерпретация которых позволяет установить взаимосвязь между групповыми химическими составами и основными физико-химическими характеристиками исходных нефтяных остатков и битумов, полученных при их окислении. Изучено влияние основных групп углеводородов, входящих в состав сырья окисления, на качественные показатели окисленного битума. Установлено, что оптимальным является содержание парафино-нафтеновых углеводородов 27,0-29,0 % масс, ароматических углеводородов не менее 44,0 % масс, смол не менее 17,0 % масс, и асфальтенов не более 9,8 % масс.

В работе так же приведены данные по модификации битума с сополимером этилена, бутилакрилатом и глицидилметакрилатом (ЭБГ), что является эффективным при малых концентрациях сополимера, и объясняется его химическим взаимодействием с асфальтенами битума.

Определены оптимальные составы битумно-регенератных композиций по комплексу свойств (температуре размягчения, твёрдости, эластичности) существенно превосходящих качества вяжущих, модифицированных ЭБГ. Представлена оценка опыта модификации битума шинным регенератом и резиновой крошкой, характеризующая меньшей длительностью обработки, экономко-экологическим эффектом утилизации многотоннажных отходов изношенных автошин.

Автором отмечено, что введение технического углерода в качестве модифицирующих добавок приводит к значительному изменению физико-механических свойств битумных вяжущих. Согласно анализу данных, приведенного автором, при введении в состав битумов технического углерода – продукта утилизации изношенных автошин наблюдается снижение показателя пенетрации в большей степени для битума марки БНД 70/100. Температура размягчения повышается для битумов марок БНД 70/100 и БНД 50/70.

В работе установлена возможность химического взаимодействия ЭБГ с асфальтенами битума, что позволяет обеспечить эффективную модификацию высоковязких строительных битумов с высоким содержанием асфальтенов, когда традиционные эластомеры малоэффективны и практически не используются. Помимо традиционных эффектов модификации битумов ЭБГ: роста температуры размягчения, твердости, эластичности битумов, были выявлены необычные эффекты: увеличение растяжимости при 25 °С и пенетрации при 0 °С.

#### **Практическая значимость**

Данная работа имеет практическое значение для разработки и оптимизации рецептуры сырья при производстве битума и процессов его окисления, а также производства экономически доступных продуктов получения качественных нефтяных битумных материалов, отвечающих требованиям современных потребителей.

#### **Личный вклад автора. Апробация результатов исследований**

Автором разработаны рациональные составы модифицированных битумных и полимернобитумных вяжущих.

По результатам исследований диссертантом получены 2 патента на полезную модель, представлены акт о проведении опытно-промышленных испытаний и акт о внедрении результатов НИР в учебный процесс.

Материалы диссертации опубликованы в международных рецензируемых научных изданиях, прошли научную апробацию, обсуждались на заседаниях кафедры «Технология неорганических и нефтехимических производств» ЮКУ им. М. Ауэзова, и представлены на ряде научно-практических конференций.

#### **Оценка результатов исследования**

Представленные в работе Анабекова Н.Б. результаты, полученные при использовании современных методов исследования и обработки экспериментальных данных, достоверны и представительны. Диссертационная работа Айнабекова Н.Б. имеет как научную новизну, так и практическую значимость для нефтеперерабатывающей промышленности, содержит новые научно обоснованные результаты.

В диссертационной работе соблюдены принципы внутреннего единства, разделы работы логически взаимосвязаны и последовательны, полученные результаты соответствуют поставленным в диссертации задачам, выводы, сделанные автором аргументированы.

По результатам исследования Айнабекова Нуржана Бауыржановича можно уверенно характеризовать как квалифицированного научного работника, что также подтверждается результатами прохождения стажировок в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете (Санкт-Петербург) и высокой оценкой коллег его эрудиции, целеустремленности, работоспособности и самостоятельности.

### Заключение

Считаю, что выполненная диссертационная работа Айнабекова Н.Б. «Регулирование структурных превращений в процессах производства модифицированных битумных материалов из остатков нефтей казахстанских месторождений» является завершённым исследованием, выполненным единолично на высоком научном уровне, представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным «Правилами присуждения степеней», а диссертант **Айнабеков Нуржан Бауыржанович** заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07170 - «Химическая технология органических веществ».

Заведующий кафедрой «Промышленной и экологической безопасности объектов судовой энергетики» «Санкт-Петербургского государственного морского технического университета», горный инженер, д.т.н., профессор

Нифонтов Юрий  
Аркадьевич

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)  
Подпись Ю.А. Нифонтова заверяю  
Начальник отдела кадров

Начальник  
ОТДЕЛА КАДРОВ  
Е.Ю. Демидова

