

## МОДИФИКАЦИЯ БИТУМНЫХ ПОКРЫТИЙ ТЕМНОЙ НЕФТЕПОЛИМЕРНОЙ СМОЛОЙ С НИТРО- И АМИНОГРУППАМИ

А.Д. Горюнов, К.С. Прокопчук

Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.И. Бондалетова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, eisart@mail.ru

Битумы – жидкие, полутвердые, твердые углеводороды, представляющие собой сложную смесь высокомолекулярных углеводородов нефти и их гетеропроизводных, содержащих кислород, серу, азот и металлы [1].

В связи с недостаточно хорошими защитными свойствами битума является актуальным модификация битумных покрытий. Модификатором может служить темная нефтеполимерная смола (ТНПС) [2].

Объектами исследования являются битум БН 90/10 и ТНПС. Темные нефтеполимерные смолы получены окислением тяжелой смолы пиролиза в присутствии кобальтового сиккатива при 170 °С в течение 4,5 часов (ТНПС<sub>1</sub>) и марганцевого сиккатива при 190 °С в течение 8,0 часов (ТНПС<sub>2</sub>). Для придания смолам необходимых характеристик были получены нитрованные ТНПС (N-ТНПС<sub>1</sub> и N-ТНПС<sub>2</sub>) с последующим их восстановлением (А-ТНПС<sub>1</sub> и А-ТНПС<sub>2</sub>).

Целью данной работы является модификация битумных покрытий смолами и получение битумно-смоляных покрытий с высокими прочностными и адгезионными характеристиками.

Используемые для модификации ТНПС были нитрованы 63%-ой азотной кислотой и восстановлены чугунной стружкой, обработанной 36%-ой соляной кислотой.

Битумные композиции получены смешением растворов битума и смол, массовое содержание каждой смолы в битумных композициях составляло от 1 до 15 % масс.

Все смоляные, битумные и битумно-смоляные покрытия были нанесены на металлические пластинки методом налива раствора. Изучение свойств нанесенных покрытий производилось стандартными методами.

На основании проведенных испытаний можно утверждать, что самостоятельно смолы не могут быть использованы в качестве защитных покрытий. Установлено, что их можно ис-

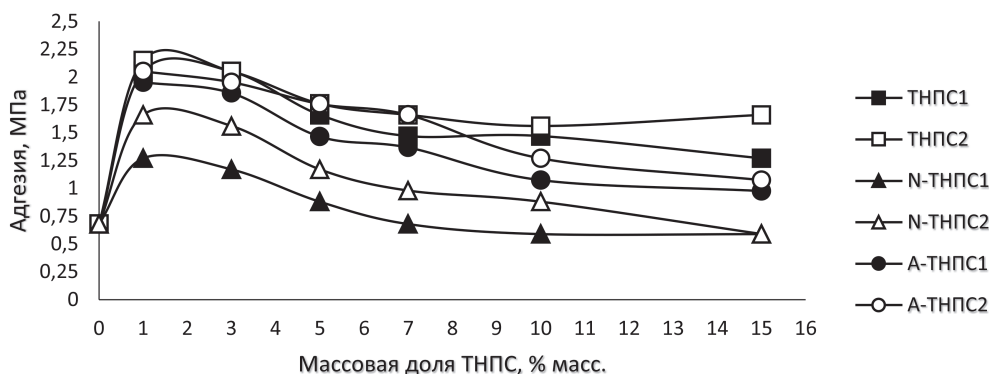


Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности при отрыве от содержания ТНПС в композиции

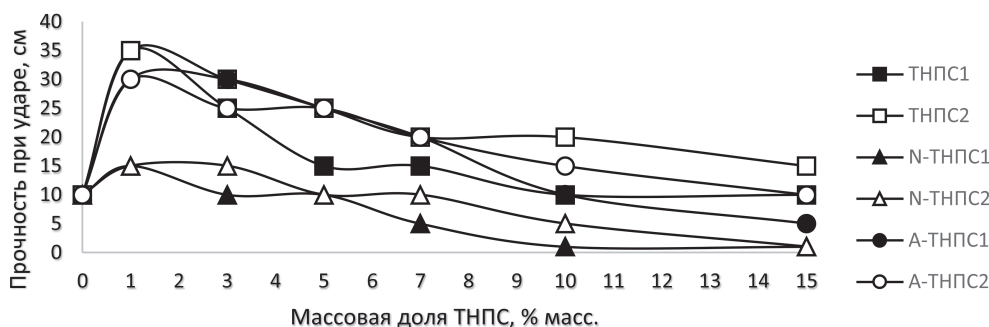


Рис. 2. Зависимость прочности при ударе от содержания ТНПС в композиции

пользовать в составе битумно-смоляных композиций как модификаторы битума. Результаты испытаний приведены на рисунках 1 и 2.

На основе полученных данных можно выявить ряд закономерностей.

1. Наилучшими адгезионными и прочностными характеристиками обладают композиции с содержанием смолы от 1 до 3 % масс.

2. Лучшим модификатором битума является ТНПС<sub>2</sub>.

3. Свойства композиций, содержащих ТНПС с нитрогруппами, хуже, чем у композиций, содержащих ТНПС и ТНПС с аминогруппами.

Таким образом, результаты работы свидетельствуют о возможности получения защитных покрытий с улучшенными прочностными и адгезионными характеристиками при использовании ТНПС и А-ТНПС в качестве модификаторов битума.

### Список литературы

1. Гун Р.Б. *Нефтяные битумы*. – М.: Химия, 1973. – 432 с.
2. Поканова Ю.В. *Нефтяные битумы*. – С.Пб.: Изд. Синтез, 2005. – 154 с.

## ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗОЛЫ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ НА СВОЙСТВА НАПОЛНЕННЫХ ЕЮ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Е.М. Готлиб, Е.С. Ямалеева, А.Р. Валеева, Р.Ш. Нцуму, В.А. Шабалов  
Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.М. Готлиб

*Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68*

*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева  
420111, Россия, г. Казань, ул. К. Маркса 10, alinka.valeeva.97@mail.ru*

### Введение

Отходы переработки риса в мире составляют миллионы тонн и содержат в своем составе такие ценные компоненты как целлюлоза, лигнин, пентозан и др. [1]. При этом при сжигании 1 т шелухи риса можно получить от 120 до 200 кг золы, содержащей до 95–99% аморфного SiO<sub>2</sub> [2]. Диоксид кремния из золы рисовой шелухи отличается от других известных видов кремнийсодержащего сырья тем, что он находится в аморфном состоянии, содержит меньшее количество примесей металлов и является химически более активным.

### Экспериментальная часть

В качестве наполнителя композиций на основе эпоксидной смолы ЭД-20 (ГОСТ 10587-84), отвержденной аминифенолом АФ-2 (ТУ 2494-052-00205423-2004), применялась зола, полученная сжиганием рисовой шелухи при 350 и 800 °С.

Жизнеспособность композиций определялась по времени гелеобразования при комнатной температуре.

Адсорбция эпоксидной смолы на поверхности ЗРШ определялась, путем выдержки смеси ЭД-20 – наполнитель в ацетоне при комнатной температуре в течение 6 часов, с последующей фильтрацией раствора и определения массы твердого осадка. рН водных суспензий золы рисовой шелухи определяли методом рН-метрии с помощью комбинированного измерителя марки Seven Multi.

### Обсуждение результатов

Исследования показали, что ЗРШ несколько уменьшает время гелеобразования композиций, то есть оказывает каталитический эффект на процесс отверждения (табл. 1). Это связано, вероятно, с наличием на поверхности диоксида кремния, полученного из ЗРШ, силанольных групп [2].

Кроме того, имеет место адсорбция эпоксидной смолы на поверхности ЗРШ (табл. 1), которая приводит к избытку отвердителя в композиции, что также способствует ускорению процесса отверждения. Этот эффект проявляет-