

ОКИСЛЕНИЕ НЕФТЯНОГО ГУДРОНА В ПРИСУТСТВИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КАПРОЛАКТАМА

Увеличение интенсивности движения автомобильного транспорта оказывает негативное влияние на надежность и долговечность дорожного полотна, что обуславливает необходимость использования высококачественных вяжущих материалов для дорожных покрытий (битумов), полученных из сырья строго определенного состава. Однако в реалиях современных тенденций увеличения глубины переработки нефти это требование не всегда выполняется. В связи с этим, одной из актуальных проблем современной химической промышленности является совершенствование процесса получения высококачественных битумов. Перспективы повышения качественных характеристик битумов открываются при использовании модификаторов.

В настоящее время для увеличения срока службы дорожных покрытий широкое распространение получили методы, основанные на применении вяжущих материалов, полученных модификацией битумов серой, каучуком, термопластичными полимерами, термопластичными каучуками [1]. Однако использование указанных модифицирующих добавок приводит к значительному удорожанию дорожного покрытия. Поэтому изыскание недорогого и эффективного модификатора сырья, в качестве которого могут использоваться отходы химической промышленности, является одним из способов удешевления технологии получения высококачественных битумов.

В производстве капролактама из нефтехимического бензола на стадии окисления циклогексана в качестве катализатора используют нафтенат кобальта [2]. При взаимодействии катализатора с органическими кислотами образуются нерастворимые соли кобальта, которые накапливаются в реакторах и отстойниках. Ежегодно на производстве капролактама образуется значительное количество кобальтсодержащих отходов, которые не находят промышленного применения. Содержание кобальта в отходах производства капролактама может достигать 4 % мас.

Известно [3, 4], что соединения металлов переменной валентности, таких как железо, кобальт и др., способны влиять на процесс жидкофазного окисления гудрона. Соли металлов переменной валентности могут в зависимости от концентрации проявлять двойственный характер в процессе окисления.

В связи с этим, представляло интерес исследовать влияние различных концентраций кобальтсодержащих отходов производства капролактама на характер процесса окисления гудрона.

Предварительно осушенный и измельченный кобальтсодержащий шлам вводили в подогретый до 60°C гудрон в количестве от 0,1-5 % мас. на сырье (0,005-0,25 % мас. в пересчете на кобальт). Окисление гудрона проводили в лабораторных условиях в реакторе периодического действия, представляющего собой обогреваемый стакан при температуре 245°C, расходе воздуха 1400 мл/мин и продолжительности окисления 8 ч.

Для подтверждения влияния кобальта, содержащегося в отходах производства капролактама, было проведено окисление гудрона в присутствии нафтената кобальта – промышленного катализатора окисления циклогексана. Нафтенат кобальта вводили в сырье в количествах, эквивалентных по содержанию кобальта добавкам кобальтсодержащего шлама (0,005-0,25 % мас. в пересчете на кобальт).

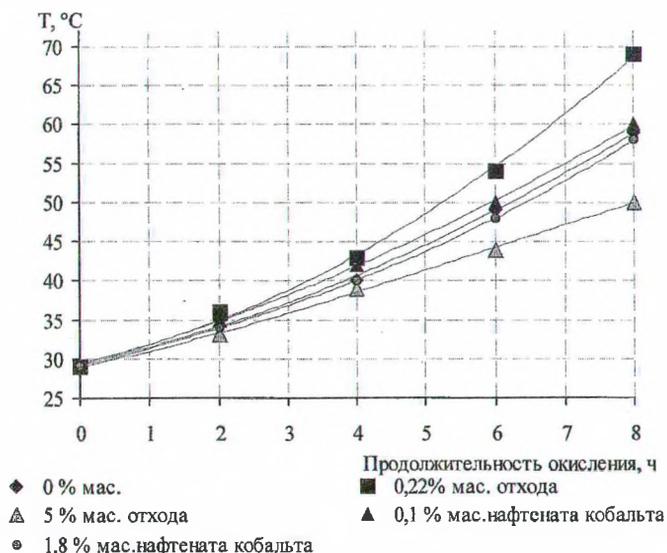


Рисунок – Зависимость температуры размягчения битумов от продолжительности окисления при 245°C и расходе 1400 мл/мин

На рисунке представлены зависимости температуры размягчения окисленных битумов от продолжительности окисления и количества вводимой добавки.

Как видно, характер действия нафтената кобальта подобен характеру действия кобальтсодержащего шлама и зависит от количества вводимой добавки. При малых концентрациях кобальтсодержащей добавки оказывают каталитический эффект, а при больших – ингибирующий. Однако, влияние нафтената кобальта на процесс окисления по абсолютной величине меньше, чем в случае использования кобальтсодержащего отхода производства капролактама. Это, по видимому, обусловлено синергетическим влиянием других металлов, входящих в состав отхода производства.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о возможности применения кобальтсодержащего шлама производства капролактама в качестве модификаторов битумных материалов. При этом, мягкое каталитическое действие малых количеств кобальтсодержащего отхода производства капролактама позволяет увеличить скорость окисления гудрона, а ингибирующее действие больших концентраций кобальтсодержащего шлама может найти применение при производстве высококачественных битумов с повышенной термоокислительной стабильностью.

ЛИТЕРАТУРА

1 Дорожные битумо-минеральные материалы на основе модифицированных битумов: монография / Ю.И. Калгин. – Воронеж, гос. архит.–строит. ун-т. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 272с.

2 Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н. Н. Лебедев. – М.: Химия, 1988.

3 Битумы. Получение и способы модификации / Д. А. Розенталь [и др.]. – Л.: ЛТИ, 1979 г. – 80 с.

4 Патент 14164 Республики Беларусь, МПК (2009) С 10 С 3/00. Юсевич А. И., Дашкевич В. М., Шрубок А. О., Тимошкина М. А., Грушова Е. И., Прокопчук Н. Р. Способ получения окисленного битума, заявл. 28.10.2009, опубл. 30.04.2011.

УДК 541.64

И.А. Будкуте, доц., канд. техн. наук,

Л.А. Щербина, доц., канд. техн. наук; А.А. Рыбаков, соискатель;

Л.О. Тржевецкая, магистрант; Е.Ю. Александрова, магистрант

(УО «МГУП», г. Могилев)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ЖГУТИКА

Ежегодно в экономически развитых странах накапливается на каждого жителя до 40-100 кг полимерных отходов. Жесткая необо-