

Аналогичным образом ведет себя поток и в варианте конструкции с коническим выходным патрубком. Значения, полученные для полной и осевой скоростей газа, адекватны и согласуются со значениями давления в аппарате. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании циклонов различных конструкций и для выбора их оптимальных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенчук, П.С. Применение рециркуляции потока для очистки газа от пыли / П.С. Гребенчук, Д.Ю. Мытько, Д.Н. Боровский // Горная механика и машиностроение. – 2022. №2: – С. 45–51.

2. Azadi, Meh. A CFD study of the effect of cyclone size on its performance parameters / Meh. Azadi, Moh. Azadi, A. Mohebbi // Journal of Hazardous Materials 182, 2010. – P. 835–841.

УДК: 542.943.4:667.621.33

Алламырадов М.Н.

(Институт химии Академии наук Туркменистана,
Ашхабад, Туркменистан)

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Одной из основных причин досрочного вывода из эксплуатации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог является то, что технические свойства применяемых дорожно-строительных битумов не соответствуют требованиям сегодняшнего дня. Учитывая технологии, используемые в развитых странах, эти требования могут быть адекватно выполнены за счет улучшения свойств, влияющих на качество дорожно-строительных битумов и асфальтобетонных покрытий, а также создания модификаторов, продлевающих срок их службы.

Производство модифицированного битума сегментируется по типу (стирол-бутадиен-стирол, атактический полипропилен, резиновый наполнитель, натуральный каучук и другие виды модификаторов), способу нанесения (метод холодного асфальта, метод факельного нанесения), области применения (дорожное строительство, трубопроводы и другие) и географии (Азиатско-Тихоокеанский регион, Северная Америка, Европа, Южная Америка, Ближний Восток и Африка) [1].

Согласно литературным данным, ожидается, что производство модифицированных битумов будет расти в среднем на 4% в год до 2028 года [2-4].

Одной из основных причин досрочного вывода из эксплуатации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог является несоответствие

технических свойств используемых дорожно-строительных битумов современным требованиям. Удовлетворение этих требований может быть достигнуто путем создания модификаторов, улучшающих свойства, влияющие на качество используемых дорожно-строительных битумов и асфальтобетонных покрытий, и продлевающих срок их службы, с учетом технологий, применяемых в развитых странах.

В связи с этим в лаборатории химии и технологии нефти, газа Института химии АНТ также ведется диссертационная работа по разработке методов получения окисленных и модифицированных дорожно-строительных битумов.

В настоящее время проведены эксперименты по изучению физико-химического и группового состава образцов гудрона, привезенных из ТКНПЗ, а также по окислению гудрона и добавлению модификаторов. В результате этих экспериментов наблюдается улучшение качества гудрона. Содержание асфальтенов в гудроне составило 9,04%, смол – 19,61%, масел – 45,89%.

Из-за низкого содержания асфальтосмол в гудроне качество получаемого битума также невысокое. С этой точки зрения, необходимо правильно окислять и модифицировать битум. С увеличением содержания асфальтенов в битуме повышается его температура размягчения. С увеличением содержания асфальтенов качество битума повышается. С помощью асфальтенов повышается твёрдость битума и снижается температура разрушения (температура эластичности битума). Вязкость битума также зависит от структуры его компонентов, и увеличение этого показателя свидетельствует об улучшении его качества. Пенетрация характеризует твёрдость и эластичность битума [5].

Результаты, полученные при окислении гудрона и модификации пиросмолы – отхода производства завода полимеров – путем смешения ее с технической серой.

Таблица 1

№	Основные физико-химические свойства гудрона	Дорожно-строительный битум ГОСТ 22245-90		Окисленный битум, 1 час	Окисление и модификация гудрона $Q_{\text{воздух}}=2 \text{ л/мин, } 240^\circ\text{C}$		
					30 мин S_2 +пиромола+гудрон, 1%+1%+7%	30 мин S_2 +пиромола+гудрон, 1%+1%+7%	30 мин S_2 +пиромола+гудрон, 1%+1%+7%
		60/90	40/60	1	2,5%	4%	5%
Дуктильность, см. ГОСТ 11505-75	35,4	не менее 55	не менее 45	76	86,6	88,0	88,0

Окончание таблицы 1

№	Основные физико-химические свойства гудрона	Дорожно-строительный битум ГОСТ 22245-90		Окисленный битум, 1 час	Окисление и модификация гудрона $Q_{\text{воздух}} = 2 \text{ л/мин, } 240^\circ\text{C}$		
					30 мин S_2 +пиро-смола+гудрон, 1%+1%+7%	30 мин S_2 +пиро-смола+гудрон, 1%+1%+7%	30 мин S_2 +пиро-смола+гудрон, 1%+1%+7%
		60/90	40/60	1	2,5%	4%	5%
Температура размягчения Киш, $^\circ\text{C}$ ГОСТ 11506-73	42	не менее 47	не менее 51	51	48	47	49
Пенетрация, мм. ГОСТ 11501-78	135	не менее 61-90	не менее 40/60	55	104	112	74

В результате проведены эксперименты в соответствующих условиях по получению высококачественного битума из остаточного сырья гудрона ТКНПЗ и получены положительные результаты.

В перспективе разрабатываются благоприятные условия для производства окисленных и модифицированных дорожно-строительных битумов с использованием в качестве модификаторов ряда местных сырьевых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шруббок А.О., Грушова Е.И. Особенности жидкофазного окисления нефтяного гудрона в присутствии модификаторов // Нефтехимия. – 2017. – Т. 57. – № 5. – С. 545-550.
2. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1989. – 148 с.
3. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов. – М: Химия, 1983. – 192 с.
4. Розенталь Д.А. Нефтяные окисленные битумы. – Л.: Изд-во ЛТИ, 1973. – 47 с.
5. Shulga O., Maldonado R., Lewandowski L., Romagosa. Application of polyphosphoric for HMA modification. US and European experience // 5th Eurasphalt & Eurobitume Congress. – Istanbul. – 13-15th June 2012. – A5EE-140.