

Тем не менее, поскольку использование показателя АСВ является общепринятой практикой, то было рассмотрено влияние АСВ на обезвоживаемость АИ, а также предложены методы перехода от АСВ к объемным показателям, таким как объемная доля твердой фазы и флокул в суспензии и осадке активного ила

Таким образом, по результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что вместо предполагаемой аддитивной зависимости влажности от соотношения органической и неорганической составляющих осадка наблюдается более сложная зависимость, приводящая к тому, что традиционное представление влажности АИ через АСВ, недостаточно для полной характеристики активного ила ввиду присутствия в составе «реального» АИ воды внутриклеточной (осмотически связанная жидкость), а также входящей в состав агрегатов – жидкость (механически, капиллярно и адсорбционно связанная жидкость).

Литература.

1. Яковлев С.Ф., Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 1992. - № 7. – с. 2-4.
2. Патент 2253 РБ, МКИ СО2F 11/04, 11/00. Способ переработки органосодержащих отходов и установка для его осуществления / Абаев Г.Н., Андреева Р.А., Статкевич С.А. – 960341; Заявл. 3.07.96. Оpubл. 30.09.98 // Афицыйны бюлетэнь / Дзяж. Пат. Ведамства Рэсп. Белауць. – 1998. – 3. – с. 158-159.
3. Андреева Р.А., Абаев Г.Н. Комплексная переработка органосодержащих отходов в высококалорийный топливный газ – важное направление решения экологических и энергетических задач Республики Беларусь // Обзорная информация. – Мн.: ОДО "ГОРАНЖ-2", Мн.-ск. – 2001. – 48 с.
4. Проскураков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Л.: Химия, 1977. - 464 с.
5. Гвоздев В.Д., Ксефонтов Б.С. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков. - М.: Химия, 1988. - 112 с.

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФОНАТНОЙ ПРИСАДКИ НА ТЕРМООКСИДИТЕЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ДОРОЖНОГО БИТУМА

М.М. Кульпо

*Научный руководитель – А.А. Ермак
Полоцкий государственный университет*

С ростом повышения интенсивности движения транспорта возрастает необходимость увеличения срока службы дорожного покрытия. Кроме механической нагрузки в процессе эксплуатации, ещё на стадиях хранения, транспортировки и приготовления асфальтобетонной смеси на битум действует ряд факторов, которые приводят к необратимому изменению состава и структуры вяжущего, в результате чего битум теряет свои ценные свойства, становится хрупким, твёрдым, т.е. стареет.

Известно, что основными процессами при старении являются окисление и структурообразование [1-3]. Поэтому для замедления старения битума, необходимо воздействовать на выше названные процессы таким образом, чтобы уменьшить скорость их протекания. Процесс окисления возможно замедлить добавками антиокислителей. Для воздействия на структурообразование некоторые исследователи [4, 6] предлагают добавлять в битум деструктурирующие добавки, способные стабилизировать асфальтены. Исходя из таких позиций, в качестве модифицирующей добавки к битуму была выбрана сульфонатная присадка С-150, полученная на РУП ПО "Нафтан".

Целью данной работы является изучение влияния сульфонатной присадки С-150 на термоокислительную стабильность дорожного битума марки БНД 90/130.

В качестве объекта исследования был выбран дорожный битум марки БНД 90/130, полученный окислением гудрона на установке "Битумная-2" РУП ПО «Нафтан». Для определения термоокислительной стабильности образцов битума с присадкой С-150 (до 1% масс.) были использованы два метода. ГОСТ 18180-72 заключается в испытании образца в слое 4 мм в течение 5 часов при температуре $163\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Метод ASTM D 2872 отличается более жесткими условиями. Испытание в обновляемом слое с подачей воздуха в течение 75 минут при температуре $163\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Свойства образцов дорожного битума марки БНД 90/130 модифицированного присадкой С-150 до и после термообработки в условиях ГОСТ 18180-72 и ASTM D 2872

Содержание С-150, %масс	Температура размягчения, °С, (Тр)		Пенетрация при 25°С, +0,1 мм, (П25)		Растяжимость при 25°С, см, (Р25)		Пенетрация при 0°С, +0,1мм (П0)		Растяжимость при 0°С, см, (Р0)	
	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После
По методу ГОСТ 18180-72										
0,00 %	43	46	98	69	100	85	47	42	8	5,0
0,25%	42	45	100	87	100	86	48	43	6	5,1
0,50%	42	45	110	89	100	88	48	43	6,6	5,8
0,75%	42	44,5	115	90	100	99	49	44	7	6
1,00%	42	44,5	107	88	100	93	48	44	7,7	6,4
По методу ASTM D 2872										
0,00 %	43	48	98	55	100	60	47	36	8	4,4
0,25%	42	48,5	100	66	100	60	48	37	6	4,5
0,50%	42	48,5	110	67	100	53	48	40	6,6	4,8
0,75%	42	47,5	115	67	100	80	49	41	7	5,0
1,00%	42	47,5	107	68	100	57	48	41	7,7	5,6

Результаты исследований показывают, что при увеличении количества модифицирующей добавки свойства образцов до и после термообработки изменяются не во всех случаях одинаково, что свидетельствует о своеобразном действии присадки С-150 при взаимодействии с компонентами битума, а также о наличии оптимальной концентрации наиболее эффективного действия, при которой создается более стабильная к старению система.

Термоокислительная стабильность битума оценивается по изменению показателей в результате старения (d). Чем меньше значение d, тем образец более термостабилен. Для определения оптимальной концентрации присадки следует рассматривать все полученные результаты в совокупности, так как по дифференциальным показателям качества трудно оценивать устойчивость битума к старению. Для большей наглядности на рисунках 1 и 2 представлены линейчатые диаграммы, отражающие вклад каждого параметра изменения свойств в общую сумму.

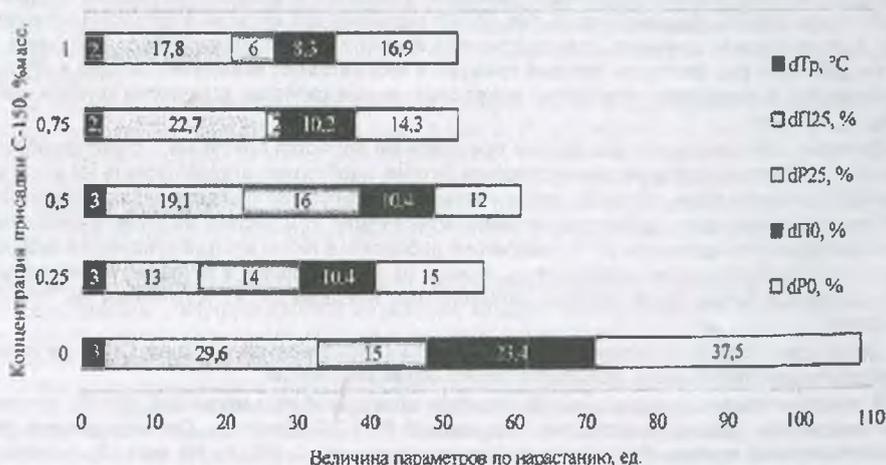


Рисунок 1 – Влияние концентрации сульфонатной присадки на суммарный показатель изменения свойств в результате старения по методу ГОСТ 18180-72

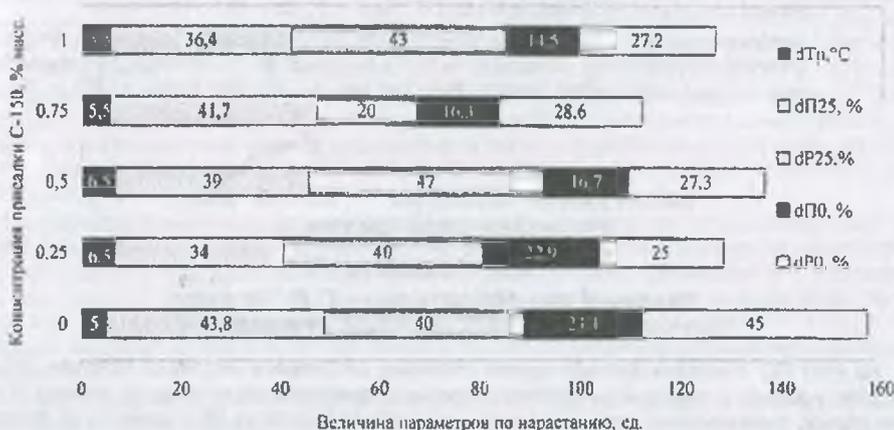


Рисунок 2 – Влияние концентрации сульфонатной присадки на суммарный показатель изменения свойств в результате старения по методу ASTM D 2872

Исходя из результатов старения в условиях ГОСТ 18180-72 следует, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 22245-90 и СТБ 1062-97 по термостабильности: изменение температуры размягчения не превышает 5°C, изменение пенетрации при 25°C не выше 40%. Также следует отметить, что во всех случаях потеря массы образцов составляла не более 0,5% масс.

Из рисунков видно, что добавление сульфонатной присадки в битум приводит к увеличению термоокислительной стабильности в результате старения и по методу ГОСТ 18180-72, и по ASTM D 2872. Во всех случаях для образцов с присадкой характерны меньшие величины изменения показателей по сравнению с исходным битумом.

В зависимости от концентрации присадки наблюдается различное влияние на степень повышения стабильности битума. Исходя из рис. 1 и 2 в силу наименьшей общей суммы всех значений изменения свойств и выявленной более высокой растяжимости образца после старения следует выделить оптимальную концентрацию сульфонатной присадки 0,75% масс. на битум. В данном случае наблюдается увеличение термоокислительной стабильности в условиях ГОСТ 18180-72 в среднем на 52%, а в условиях метода ASTM D 2872 — на 27%.

Являясь высокощелочным сульфонатом, присадка С-150 оказывает на битум нейтрализующее действие, что подтверждается уменьшением кислотных чисел при увеличении концентрации присадки. Возможно благодаря способности к солиubilизации, присадка направляет процессы окисления в сторону образования растворимых в дисперсионной среде соединений. А также за счёт поверхностно-активных свойств данная добавка способствует стабилизации асфальтенов. Поэтому эффективное действие сульфонатной присадки по увеличению термоокислительной стабильности, вероятно, обусловлено присутствием ей нейтрализующими и моюще-диспергирующими свойствами.

Таким образом, проведя процесс старения по разным методикам, экспериментально доказано, что добавление сульфонатной присадки С-150 в битум марки БНД 90/130 приводит к повышению его термоокислительной стабильности, что вносит вклад в увеличение долговечности материала и приводит к замедлению его старения. Установлено, что наиболее эффективное действие проявляется при введении в битум 0,75% масс. сульфонатной присадки. Показано, что делать вывод о повышении термоокислительной стабильности битумов можно только на основании всестороннего анализа изменения их свойств.

Литература

1. Печеный Б.Г. Битумы и битумные композиции. — М.: Химия, 1990. — 256 с.
2. Колбановская А.С. Регулирование процесса структурообразования в битумах добавками ПАВ // Структурообразование, методы испытаний и улучшение технологии получения битумов, Труды СоюздорНИИ, Выпуск №49 / под ред. А.С. Колбановской. — 1971. — 192 с.
3. Ахматова Л.А. Исследование старения битумов, полученных по различной технологии: Автореф. Дис. ... к-та технич. наук по специальности "Химическая технология топлива и газа" БашНИИ НП, Уфимский нефтяной институт, 1973. — 25 с.

4. Колбановская А.С., Давыдова А.Р., Давыдова К.И. О механизме старения битумов разной структуры — Доклады АН СССР, 1965. — Т.165 — №2. — С.376-379
5. Колбановская А.С. Пути направленного структурообразования дорожных битумов // Структурообразование, методы испытаний и улучшение технологии получения битумов, Труды СоюздорНИИ, Выпуск №49 / под ред. А.С.Колбановской. — 1971. — 192 с

ВИСБРЕКИНГ-ОСТАТКИ — СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИТУМОВ

И.В. Ковалева

*Научный руководитель — С.М. Ткачев
Полоцкий государственный университет*

На РУП ПО «Нафтан» эксплуатируется установка висбрекинга нефтяных остатков, что позволяет в зимнее время решать проблему получения качественного котельного топлива. В летний период рациональным путем использования висбрекинг-остатка (ВО) может быть вовлечение его в производство битумов.

С физико-химической точки зрения ВО, так же как и битум, является сложной коллоидной системой асфальтенов и ассоциированных высокомолекулярных смол в среде масел и низкомолекулярных смол.

Соотношение компонентов, входящих в состав ВО, влияет на его свойства. Так асфальтены придают ему твердость, смолы улучшают эластичность и цементирующие свойства, масла сообщают морозостойкость [1].

Обычно содержание асфальтенов, смол и масел в битумах изменяется или путем глубокой вакуумной перегонки нефтяных остатков, или за счет их окисления кислородом воздуха.

Процесс окисления сырья при получении битумов протекает по радикально-цепному механизму. Кислород при взаимодействии с органическими соединениями отщепляет водород или внедряется в молекулу. При этом происходит образование свободных радикалов и гидроперекисей в качестве промежуточных продуктов. Возникает цепная реакция. Обрыв цепей происходит в результате рекомбинации радикалов.

Одновременно протекает множество реакций: окислительное дегидрирование, деалкилирование, окислительная полимеризация, поликонденсация, крекинг с последующим уплотнением его продуктов.

Наиболее реакционноспособными являются масла, в процессе окисления они превращаются в основном в двух направлениях:

Углеводороды (масла) → Кислоты, оксикислоты → Асфальтогенные кислоты



Смолы → Асфальтены → Карбены → Карбоиды

В зависимости от условий окисления (в среднем это температура 250-270°C и расход воздуха 4л/(кг·мин)) возможны взаимные превращения кислых и нейтральных продуктов окисления. При высоких температурах выделяются оксиды углерода, а асфальтогеновые кислоты переходят в асфальтены.

Наиболее реакционноактивными в образовании смолисто-асфальтоновых компонентов нефти являются би- и полициклические ароматические углеводороды. Насыщенные углеводороды в условиях процесса окисления остаются в основном непревращенными. Парафино-нафтеновые соединения являются разжижителями и пластификаторами, улучшают свойства битума. Повышение содержания парафиновых углеводородов свыше 3% мас. повышает расход воздуха и продолжительность окисления. Повышенное содержание парафиновых углеводородов так же отрицательно влияет на однородность битума на адгезию его к каменным материалам.

Смолы являются промежуточной стадией превращения масел в асфальтены. Асфальтены — наиболее высокомолекулярная фракция битума — образуются путем конденсации молекул из ароматических масел и смол, через связи С-С или посредством сложнэфирных мостиков. Образование в процессе окисления смол и асфальтенов в значительной мере определяет свойства полученного битума. В зависимости от природы и консистенции сырья меняется качество окисленного битума