

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПО ИЗУЧЕНИЮ КОГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ ОКИСЛЕННЫХ БИТУМОВ

Аннотация. В данной работе представлены результаты изучения когезионных свойств битумов, полученных методом двухстадийного окисления. Когезионные свойства определяли как усилие, необходимое для отрыва двух стандартных металлических пластин, склеенных между собой слоем битума на разрывной машине УММ-5. Площадь соприкосновения пластин с битумом рассчитывалась как произведение ширины ( $b$ ) на длину ( $l$ ). Толщина слоя битума составляла 1 мм.

Данная методическая разработка позволяет более широко изучить свойства битумов, так как одним из основных показателей качества при определении срока службы дорожного покрытия, может служить определение когезионных и адгезионных свойств битума.

В ходе данной методики можно определить влияние площади соприкосновения на когезионные свойства битума, а также определить оптимальные температуры первой и второй стадии для улучшения когезионных свойств.

Ключевые слова: дорожный битум, когезия, адгезия, показатели качества, двухстадийное окисление, разрывная машина.

**L.R. Gaisina, R.O. Pikalov, A.R. Shaikhinurova**

**Students**

**Branch of the Ufa State Petroleum Technical University Federation**

**Evdokimova N.G.**

**Salavat, Russian Federation**

## **METHODOLOGICAL DEVELOPMENT FOR STUDYING COHESION PROPERTIES OF OXIDIZED BITUMENS**

Annotation. This paper presents the results of studying the cohesive properties of bitumen obtained by the method of two-stage oxidation. Cohesive properties were defined as the force required to tear off two standard metal plates glued between them with a layer of bitumen on a UMM-5 tensile testing machine. The contact area of the plates with bitumen was calculated as the product of width (b) and length (l). The bitumen layer thickness was 1 mm.

This methodological development allows a broader study of the properties of bitumen, since one of the main quality indicators in determining the service life of a road surface can be the determination of the cohesive and adhesive properties of bitumen.

In the course of this technique, it is possible to determine the effect of the contact area on the cohesive properties of bitumen, as well as to determine the optimal temperatures of the first and second stages to improve the cohesive properties.

Key words: road bitumen, cohesion, adhesion, quality indicators, two-stage oxidation, tensile testing machine.

В современной нефтепереработке основным процессом производства битумов является окисление гудрона кислородом воздуха. При окислении происходят реакции уплотнения, которые приводят к увеличению концентрации асфальтосмолистых веществ, являющиеся наиболее желательными в составе битумов.

Одним из основных показателей качества, при определении срока службы дорожного покрытия, может служить определение когезионных и адгезионных свойств битума. Когезия, так же, как и адгезия, зависит от природы вещества. Групповой химический состав битума может, как увеличить, так и уменьшать когезию. Так бициклические ароматические соединения обладают малой когезией, однако она повышается по мере углубления окисления и с повышением степени ароматичности, асфальтены значительно повышают ее. Парафинонафтовые углеводороды, содержащиеся в сырье, при высоких температурах окисления переходят в состав битума в неизменном виде, тем самым ухудшают когезионные свойства готового продукта [1]. В связи с этим для высокопарафинистого сырья использовали технологию окисления гудрона по двухстадийной схеме [2]. На первой стадии в процессе окисления происходит образование оксосоединений, которые на второй стадии дают начало образованию асфальтосмолистым веществам [2, 3] и в результате можно получить битумы с улучшенными показателями качества из парафинистого сырья.

С целью определения влияния технологии производства на свойства битума была разработана методика определения когезии битумов. Когезионные свойства определяли как усилие, необходимое для отрыва двух стандартных металлических пластин, склеенных между собой слоем битума (рисунок 1) на разрывной машине УММ-5. Площадь соприкосновения пластин с битумом рассчитывалась как произведение ширины ( $b$ ) на длину ( $l$ ). Толщина слоя битума составляла 1 мм [4].

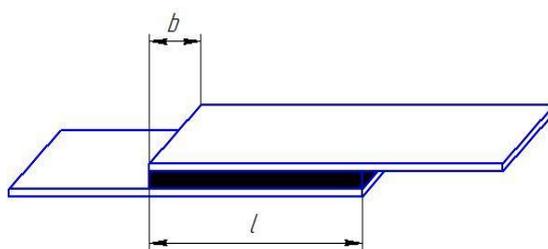


Рисунок 1 – Схема платин для расчета площади соприкосновения с битумом

Были рассмотрены основные параметры, влияющие на когезионные свойства битума:

- влияние площади соприкосновения битума с пластинами;
- влияние массы груза на пластине;
- влияние времени выдерживания груза на пластине;
- влияние параметров процесса окисления.

График зависимости когезии от площади соприкосновения битума с пластиной представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Зависимость когезии от площади соприкосновения битума с пластиной

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что с увеличением площади соприкосновения пластин с битумом происходит увеличение когезионных свойств битума.

На рисунке 3 представлена зависимость влияния температуры окисления гудрона на первой стадии на когезию битумов, полученных при температуре окисления второй стадии 250, 260, 270°C. Анализ производили на металлических пластинах, имеющие одинаковые размеры и при одной площади слоя битума.

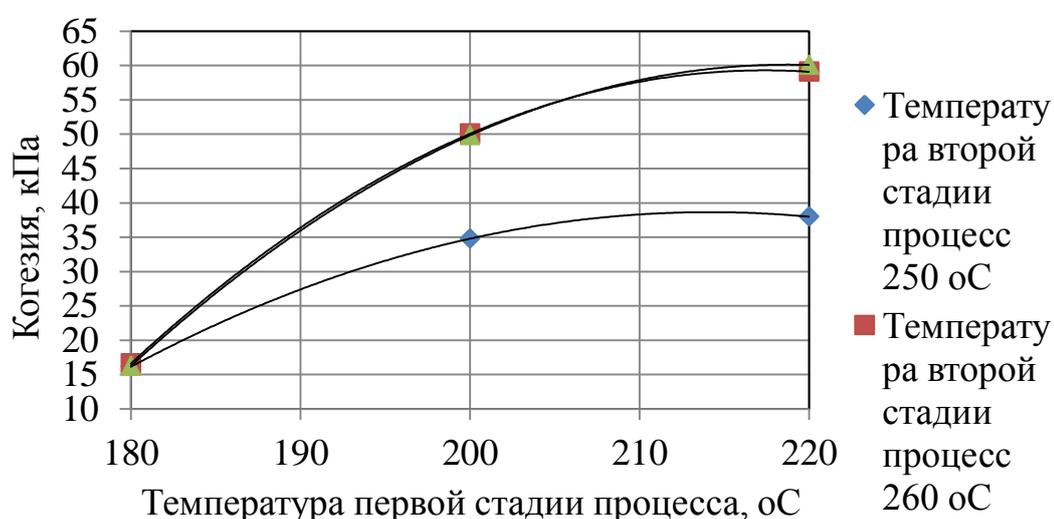


Рисунок 3 – Изменение когезии битумов от температуры окисления на первой стадии

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что при проведении процесса окисления гудрона на первой стадии при температуре 180°C в независимости от температуры второй стадии битумы обладают низкими значениями когезионных свойств. С увеличением температуры, как первой, так и второй стадии происходит увеличение когезии.

Таким образом, разработанный метод определения когезионных свойств битумов может быть использован для оценки эффективности технологии и для подбора параметров процесса производства битумов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Евдокимова, Н.Г. Регулирование свойств нефтяных битумов методом двухстадийного окисления / Н.Г. Евдокимова, Н.А. Егорова, А.В. Иванова, А.Р. Махмутова // Химия и технология топлив и масел, 2018. №4 (608). С. 23-27.
- 2 Евдокимова, Н.Г. Некоторые параметры размеров частиц дисперсной фазы битума при двухстадийном процессе окисления гудрона / Н.Г. Евдокимова, Н.А. Егорова, Н.Н. Лунева, Л.Р. Гайсина, В.В. Спаскова // Химия и технология топлив и масел, 2019. №5 (615). С. 11-15.
- 3 Евдокимова, Н.Г. Методы исследования свойств битумов и нефтяных остатков: учебно-методическое пособие / Н.Г. Евдокимова, О.Б. Прозорова, К.В. Кортянович. – Уфа: УГНТУ, 2004. – 57 с.
- 4 Гун Р.Б. Нефтяные битумы / Р.Б. Гун. – М.: Химия, 1973. – 432 с.
- 5 Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов / И.Б. Грудников. – М.: Химия, 1983. – 192 с.
- 6 Родионов Б.Н. Повышение эффективности и снижение стоимости производства полимербитумных вяжущих и полимерасфальтобетонных смесей / Б.Н. Родионов. – Ижевск: Стройматериалы, 2015. – 19 с.