

ВОЗНИКНОВЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ТОКА В МАЗУТЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

Богданов Александр Васильевич

кандидат физико-математических наук, доцент

Каспийский институт морского и речного транспорта –
Филиал Волжской государственной академии водного транспорта
414014, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Набережная Приволжского
Затона 6/14
E-mail: bogdanov50@gmail.com

Богданов Виктор Александрович

Херсонская государственная морская академия
73039, Украина, г. Херсон, пр. 200 лет Херсона, 37

В работе исследуются условия, при которых могут наблюдаться колебания тока и нагрев мазута при этом в сильном электрическом поле, а также механизм и кинетика рекомбинации неравновесного электрического заряда на границах доменов, образованных включениями в мазут: воды, серы золы и так далее. Заряд на ловушках может существовать длительное время и определять не только проводимость мазута, но и его химическую активность, гомогенность, вязкость. Воздействие сильных электрических и магнитных полей на мазут позволяет изменять величину заряда на ловушках и названные его свойства, что представляет значительный практический интерес.

Ключевые слова: мазут, электропроводность, поле, гомогенность, вязкость, релаксация тока, домены, заряд, ловушки, рекомбинация, нагрев

EMERGENCE OF FLUCTUATIONS OF CURRENT IN FUEL OIL AT INFLUENCE OF STRONG ELECTRIC FIELDS

Bogdanov Aleksandr V.

C.Sc. in Physical and Mathematical

Associate Professor

Caspian Institute of Sea & River Transport

Branch of Volga State Academy of Water Transport

6/14 Naberezhnaya Privolzhskogo Zatona st., Astrakhan, 414014, Russian Federation

E-mail: bogdanov50@gmail.com

Bogdanov Viktor A.

Kherson State Maritime Institute

37 200 let Khersona ave., Kherson, 73039, Ukraine

In this paper we study conditions under which can be fluctuations in power and heat oil in a strong electric field, as well as the mechanism and kinetics of recombination of no equilibrium electric charge on the boundary of domains, formed by the impurities in the fuel oil : water, sulfur, ash, and so on. The charge on the traps can exist for a long time and not only to determine the conductivity of the fuel oil, but also its chemical activity, homogeneity, viscosity. The influence of strong electric and magnetic fields on the oil

allows you to change the size of a charge on traps and named his property that is of considerable practical interest.

Keywords: oil, conductivity field, homogeneity, viscosity, relaxation current, domains charge, traps, recombination, heat

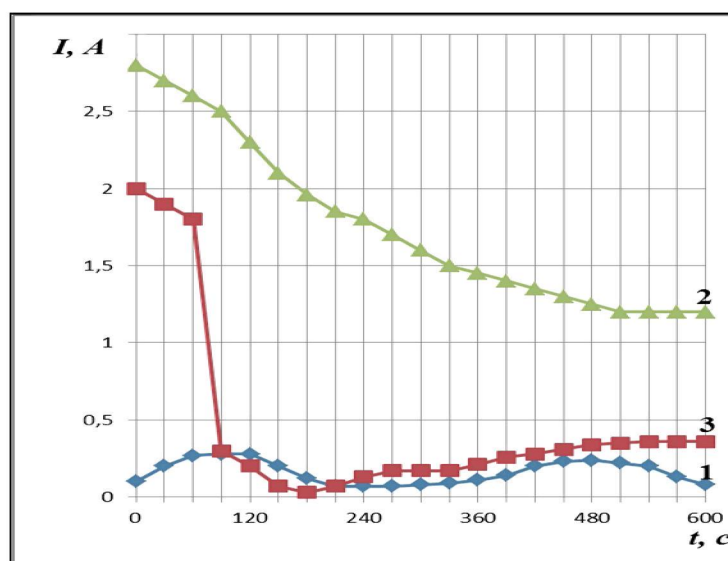
Введение

Мазут содержат значительное количество включений, на поверхностях которых образуется неравновесный заряд противоположной полярности (диполи). Неравновесный заряд во многом определяет электропроводность, химическую активность, гомогенность, вязкость, играющих принципиальную роль в практическом использовании мазута: транспортировке, работе двигателей внутреннего сгорания и так далее. Поэтому изучение электрических свойств мазута является **актуальным**.

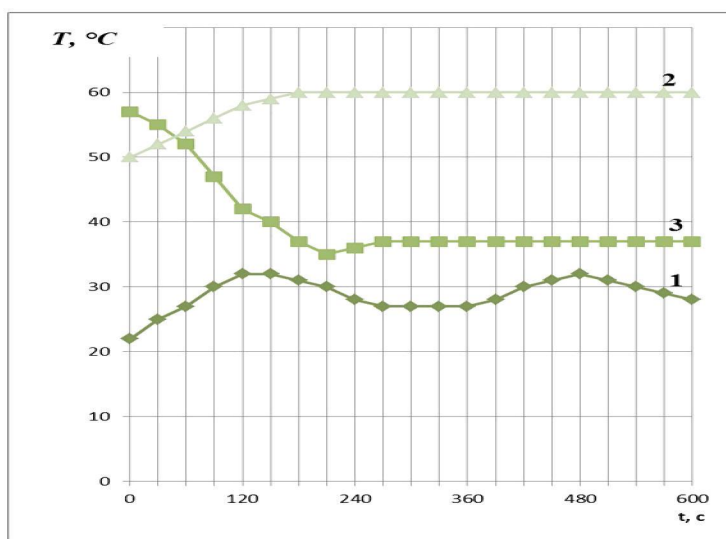
Постановка задачи. Данная работа является продолжением исследований отрицательного дифференциального сопротивления (ОДС) и термостимулированной проводимости (ТСП) мазута в области температур 25–28 °С; 42–45 °С; 60–63 °С, обусловленных донорно-акцепторной рекомбинации (ДАР) носителей заряда в диполях [1].

Целью работы является исследование условий появления колебаний тока в мазуте при воздействии сильных электрических полей.

Результаты исследований. Исследования проводились на установке, описанной в работе А.В. Богданова [1]. На рисунке 1 представлены кривые релаксации тока и соответствующего изменения температуры мазута марки М 40, обусловленные его нагревом проходящим током при напряжениях 0,2 В; 2 В; 4 В.



a)



б)

Рис. 1. а) Релаксация тока через мазут при напряжении 0,2 В(1), 2В(2), 4В(3);
б) Релаксация температуры мазута при напряжении 0,2 В(1), 2В(2), 4В(3)

Как видно из рисунка, при низких напряжениях и температурах мазута в результате инъекции с контактов неравновесных носителей заряда в течение примерно двух минут увеличивается ток (рис.1 а), кривая 1) и разогрев мазута на 8–10 °С (рис.1 б), кривая 1), а также концентрация заполненных неравновесными носителями заряда ловушек. Скорость ДАР носителей заряда экспоненциально зависит от концентрации заполненных неравновесными носителями заряда донорно-акцепторных пар [2]. При достижении критического значения концентрации носителей заряда на ловушках (более 30 °С) становится интенсивной их ДАР, о чём свидетельствует максимум ТСП при этих температурах. Концентрация свободных носителей заряда и захваченных на ловушки при этом уменьшается, что приводит как к уменьшению тока, так и температуры мазута в течение последующих 2–3 мин. В дальнейшем происходит повторное заполнение ловушек неравновесным зарядом, процесс повторяется, и возникают колебания тока.

При высоких напряжениях и токах, приводящих к существенному разогреву мазута (рис.1 а), б), кривые 2 и 3) ловушки опустошены и генерации свободных носителей заряда не происходит, поэтому ток со временем уменьшается. Уменьшение температуры мазута со временем при 4В можно объяснить интенсивной ДАР соответствующей температуре появления максимума тока на кривых ТСП (42–45 °С).

Выводы

Электропроводность диэлектрического мазута и других органических энергоносителей возникает за счёт освобождения неравновесного заряда с ловушек, образованных различными неоднородностями в них: воды, серы, золы и так далее. Создание неравновесного заряда на ловушках, который может существовать в течение нескольких часов, изменяя при этом не только электропроводность, но и их химическую активность, гомогенность, вяз-

кость, возможно вследствие воздействия сильных электрических полей или магнитно-импульсной обработки. Поэтому исследования кинетики рекомбинации неравновесных носителей заряда под воздействием внешних сильных электромагнитных полей, проведенные в настоящей работе, представляет значительный практический интерес.

Список литературы

1. Богданов А. В. Электропроводность мазута / А. В. Богданов, В. А. Богданов // Научный вестник Херсонской государственной медицинской академии. – 2013. – № 2 (9). – С. 83–87.

References

1. Bogdanov A.V., Bogdanov V. A. Elektroprovodnost mazuta [The electric conductance of fuel oil]. *Nauchnyy vestnik Khersonskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii* [Scientific Bulletin of Kherson State Medical Academy], 2013, no. 2 (9), pp. 83–87.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ШЕЛЬФОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бодня Максим Сергеевич

кандидат биологических наук, доцент

Каспийский институт морского и речного транспорта –
Филиал Волжской государственной академии водного транспорта
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Костина, 2
E-mail: bodnya@mail.ru

В статье представлено описание основных факторов влияющих на повышенные требования безопасности при освоении морских месторождений, особенно в суровых природно-климатических условиях. Приведены данные о современных тенденциях развития вспомогательного флота задействованного в морских операциях по разведке, бурении и снабжении добычи углеводородного сырья.

Ключевые слова: суда обеспечения, оффшорные объекты, сейсморазведка, экстремальные природно-климатические условия, ледовая обстановка

MODERN MEANS OF ENSURING SEA OPERATIONS AT DEVELOPMENT OF OFFSHORE FIELDS

Bodnya Maksim S.

C.Sc. in Biology

Associate Professor

Caspian Institute of Sea & River Transport

Branch of Volga State Academy of Water Transport

2 Kostin st., Astrakhan, 414014, Russian Federation

The description of major factors is presented in article influencing safety increased requirements at development of sea fields, especially in severe natural and climatic conditions. Data on current trends of development of auxiliary fleet involved in sea operations on investigation, drilling and supply of production of hydrocarbonic raw materials are provided.