

низкомолекулярных электролитов на флокуляцию под действием полиэлектролита не является общим правилом для всех полимерсодержащих дисперсных систем [2]. При добавлении низкомолекулярных электролитов агрегативная устойчивость дисперсий может снижаться в результате нейтрализации зарядов. В связи с этим возникает необходимость изучения закономерностей взаимодействия в смешанном растворе полиэлектролит-низкомолекулярный электролит. Такое исследование необходимо для определения оптимальной, эффективной концентрации полиэлектролита как флокулянта. В работе [3] на основании расчёта второго вириального коэффициента установлено, что оптимальная концентрация полиэлектролита должна составлять не более 0,5 % (масс.) и не превышать 20 – 25 % от концентрации низкомолекулярного электролита. В этом случае форма макромолекулы близка к линейной.

Применение водорастворимых полиэлектролитов в процессе водоподготовки на теплоэлектроцентралях является эффективным и даёт возможность достичь высокой степени осветления воды.

Список использованных источников

1. Полиакриламид / под ред. В. Ф. Куренкова. – Москва : Химия, 1992.
2. Вейцер, Ю. И. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод / Ю. И. Вейцер, Д. М. Минц. – Москва : Стройиздат, 1984. – 202 с.
3. Платонов, А. П. Второй вириальный коэффициент полиэлектролитов / А. П. Платонов, С. Г. Ковчур // Вестник ВГТУ. – 2005. – № 8. – С. 143-145.

Статья поступила в редакцию 13.10.2010 г.

SUMMARY

The precipitation process of a suspended particles descending in brightening agents of shop water reclamation by using of various coagulants and flocculents is investigated. The influence of polyelectrolytes (polystyrenesulphoacid and polybenzyltrimethylammonium chloride) on the quality of water purification studied. The advantages of polyelectrolyte CIP in comparison with HP as a result of investigation of action efficiency are determined.

УДК 544.57

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ ПОСЛЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

***И.В. Дребенкова, Е.С. Максимович, В.Н. Сакевич, И.П. Фалюшина,
Т.Я. Царюк, Ю.А. Шиенок***

Ежегодно из-за коррозии теряется около четверти всего произведенного в мире железа. Многолетний опыт борьбы с коррозией в различных отраслях промышленности показал, что наиболее эффективным и экономичным способом защиты является применение ингибиторов коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов коррозии в основном заключается в образовании на поверхности металлов защитных пленок, с помощью которых осуществляется разделение агрессивной среды и металла.

Маслорастворимые ингибиторы коррозии представляют собой органические соединения, содержащие в молекуле углеводородный радикал, обеспечивающий их растворимость в минеральном масле, и одну или несколько функциональных групп, способных к адсорбционно-хемосорбционному взаимодействию с

поверхностью металла, (кислород-, азот-, серо-, фосфор- и др. группы) [1–5]. Наибольшее распространение в качестве маслорастворимых ингибиторов коррозии нашли кислородсодержащие органические соединения, в том числе и жирные кислоты, как синтетические, так и полученные в результате переработки растительных масел и технических жиров, в частности, олеиновая кислота [6–10].

Цель работы – установление закономерностей изменения свойств олеиновой кислоты в результате ультразвукового воздействия (УЗК).

Олеиновая кислота (ОК) является жидким или мазеобразным продуктом от светло – до темно-коричневого цвета, который получают синтезом или гидролизом растительных масел и технических жиров с последующим фракционированием и многократной перекристаллизацией из 90 % метанола или кристаллизацией из ацетона при минус 40 °С. Техническая олеиновая кислота представляет собой смесь высших ненасыщенных жирных кислот, главным образом олеиновой. Физико-химическая характеристика исследованных образцов ОК представлена в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства ОК различных марок

Наименование показателя	ОК, Чехия	ОК, г. Скидель	ОК, г. Гомель
Йодное число, г ₂ /100 г	97,1	96	95
Кислотное число, мгКОН/г	199,7	185,0	176,3
Массовая доля жирных кислот, %	99,0	97,9	92,5
Массовая доля неомыляемых веществ, %	0,9	2,0	6,2
Число омыления, мгКОН/г	201,0	191,0	185,0
Температура застывания, °С	6	14	29

Объект исследования – ОК (г. Гомель), обезвоженная путем выпаривания и обработанная мощным ультразвуком на частоте 22 кГц и с амплитудой колебаний торца волновода 45 мкм без термостатирования и с термостатированием в течение 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мин.

В первом случае образцы озвучивали циклами по 5 мин. с последующим охлаждением на воздухе. При этом образцы нагревались в процессе обработки до 140 °С. Во втором случае температура образцов поддерживалась на уровне 45 °С.

Для изучения растворимости ОК были приготовлены её 10 %-е растворы в минеральном масле И-20 А. Отметим, что исходный образец ОК, не подвергнутый ультразвуковой обработке, имел низкую растворимость при температуре окружающей среды, в связи с чем потребовалось повышение температуры до 45–50 °С, в то время как ОК, обработанная ультразвуком, обладала высокой растворимостью при комнатной температуре независимо от времени обработки. Однако следует заметить, что все составы отличаются низкой физической стабильностью, характеризуемой наличием осадка.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ УЗК ОБРАБОТКИ НА ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ОК

Защитные свойства объектов исследований оценивали по ГОСТ 9.054 – 75 [11] на пластинах из стали 10 в сернистом ангидриде и электролите. Критериями оценки защитных свойств служили: время до появления первых признаков коррозии (ППК), площадь коррозионного поражения и потеря массы стали 10 после удаления продуктов коррозии.

Сущность метода испытания при постоянном погружении в электролит заключается в выдерживании объектов исследования, нанесенных на металлические пластины, в растворе электролита (искусственная морская вода).

Испытания в сернистом ангидриде проводят циклами, которые состоят из двух частей: в первой части образцы подвергают воздействию сернистого ангидрида в концентрации 0,015 % объемных при температуре 40 ± 2 °С и относительной влажности воздуха 95–100 % в течение 7 часов; во второй – создают условия конденсации влаги на образцах их охлаждением путем выключения нагрева камеры. Продолжительность – 17 часов.

Результаты оценки защитной эффективности 10 % растворов ОК в минеральном масле И-20 А в условиях воздействия сернистого ангидрида и электролита представлены на рис. 1 и 2.

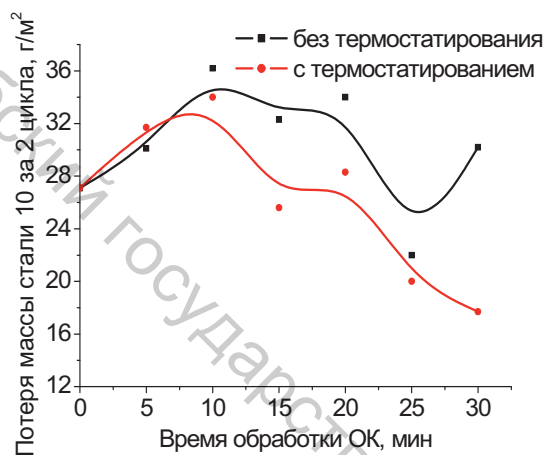


Рисунок 1 – Влияние режима УЗК обработки на защитные свойства 10 % растворов ОК в сернистом ангидриде

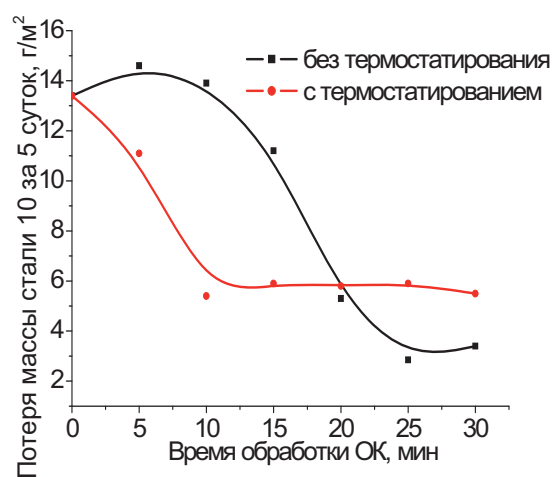


Рисунок 2 – Влияние режима УЗК обработки на защитные свойства 10 % растворов ОК в электролите

Полученные данные свидетельствуют о неоднозначном влиянии УЗК на защитные свойства ОК, которые зависят не только от режима обработки ее ультразвуком, но и от типа коррозионной среды. Так, в условиях воздействия сернистого ангидрида (рис. 1) обработка ультразвуком несколько снижает защитную эффективность ОК, при этом наличие термостатирования несущественно. Некоторый положительный эффект наблюдается лишь при увеличении времени обработки УЗК до 25 мин.

В электролите наблюдается иная картина. Прежде всего, следует отметить разницу между защитной эффективностью образцов ОК, подвергшихся УЗК обработке с термостатированием и без него. Так, при термостатировании образцов ОК их обработка в течение 10 мин. приводит к повышению защитных свойств в 2,0–2,2 раза, однако дальнейшее увеличение времени воздействия не оказывает влияния на эту характеристику. При отсутствии термостатирования эффект улучшения защитных свойств имеет место лишь после 20 мин. обработки.

Для ответа на вопрос, что происходит с ОК, подвергшейся УЗК обработке, был проведен рефрактометрический анализ образцов ОК [12], который основан на измерении показателя преломления (рефракции) n вещества. Показатель преломления вещества n зависит от его природы, а также от длины волны света и от температуры. Для монохроматического света при постоянной температуре коэффициент рефракции n среды зависит от химического состава и структуры вещества. Рефрактометрические измерения показателя преломления (рефракции) n вещества проводились на рефрактометре ИРФ-22 методом, основанным на явлении полного внутреннего отражения света (точность порядка 10^{-5}).

Полученные результаты показали (рис. 3), что при обработке ОК без термостатирования происходит изменение химической структуры, влияющее на

показатели преломления ОК, максимум которого наблюдается в интервале 20–25 мин (рис.1 и рис.2). Именно в этом интервале зафиксировано максимальное изменение защитных свойств ОК.

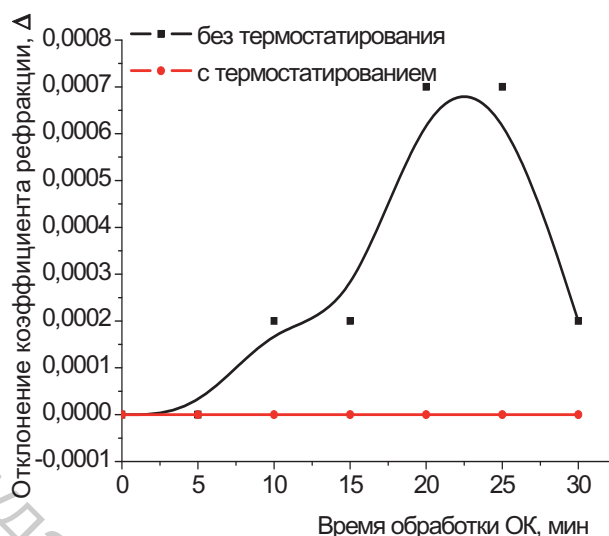


Рисунок 3 – Влияние времени УЗК обработки на отклонение $\Delta = (n_o - n_u)$ коэффициентов рефракции $n_{обр}$ обработанной ОК от коэффициента рефракции $n_{необр}$ необработанной ОК

Следует отметить, что с помощью рефрактометрического анализа подобное явление при УЗК обработке ОК с термостатированием не обнаружено, хотя изменение защитной эффективности ОК, обработанной УЗК, в таких условиях больше, чем без термостатирования (рис.1 и рис.2).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЗК НА ОК РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ

Проведены исследования по влиянию УЗК на ОК различного происхождения и степени очистки. Объектами исследования выбраны:

- 1) ОК для промышленной переработки ТУ РБ 190239501.035 производства масложирового комбината г. Гомель. Жирные кислоты на комбинате получают из соап-стоков и используются для производства хозяйственного мыла;
- 2) ОК, полученная из свободных жирных кислот рапсового масла, г. Скидель;
- 3) ОК химически чистая производства Чехия.

Все образцы ОК были обработаны УЗК в течение 10 мин. с термостатированием и без него. Исследовались защитные свойства по ГОСТ 9.054–75 [11], вязкость кинематическая по ГОСТ 33-2000 [13], краевой угол смачивания по ГОСТ 7934.2–74 [14].

Стандарт [13] устанавливает метод определения кинематической вязкости жидких нефтепродуктов, прозрачных и непрозрачных жидкостей измерением времени истечения определенного объема жидкости под действием силы тяжести через калиброванный стеклянный капиллярный вискозиметр.

При использовании смазочных материалов большое значение имеет адгезионное взаимодействие с твердыми поверхностями и их смачивание. Смачивание – это поверхностное явление, заключающееся во взаимодействии жидкости с поверхностью твердого тела. Степень смачивания характеризуется углом смачивания. Для оценки смачиваемости поверхности жидкостью используют такое понятие, как «краевой угол смачивания». Краевой угол θ измеряют между касательной, проведенной к поверхности жидкости в точке соприкосновения трех фаз, и поверхностью твердого тела в сторону нанесенной жидкости. При нанесении капли жидкости на твердую поверхность, в зависимости от природы жидкости,

имеет место либо смачивание (угол $\theta < 90^\circ$), либо несмачивание (угол $\theta > 90^\circ$). Если $\theta \approx 0^\circ$, то происходит полное смачивание жидкостью поверхности твердого тела, которое называют растеканием.

Краевой угол смачивания определяли методом лежащей капли на отшлифованной поверхности пластины из стали 10 [14, 15]. Метод лежащей капли – это оптическое определение краевого угла с целью установления характеристик смачивания на локальном участке поверхности твердого тела с помощью микроскопа [14] или по снимку или по проекции капли на экран [15]. Для определения краевого угла по проекции на поверхность пластины, помещенной перед экраном диапроектора, осторожно наносится капля жидкости, и проецируется изображение на экран. Через 3 минуты обрисовывается контур полученной капли. Затем проводится касательная к точке соприкосновения трех фаз и определяется угол смачивания. Мы определяли краевой угол смачивания по проекции капли на экран [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты оценки защитной эффективности 10 % растворов ОК в минеральном масле И-20 А в условиях воздействия сернистого ангидрида и электролита представлены на рис. 4 и 5, вязкости и краевого угла смачивания – рис. 6 и 7 соответственно.

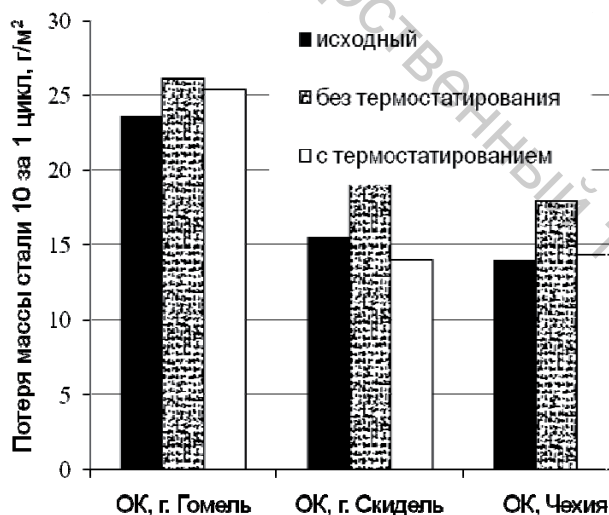


Рисунок 4 – Влияние УЗК обработки на защитные свойства ОК при воздействии сернистого ангидрида

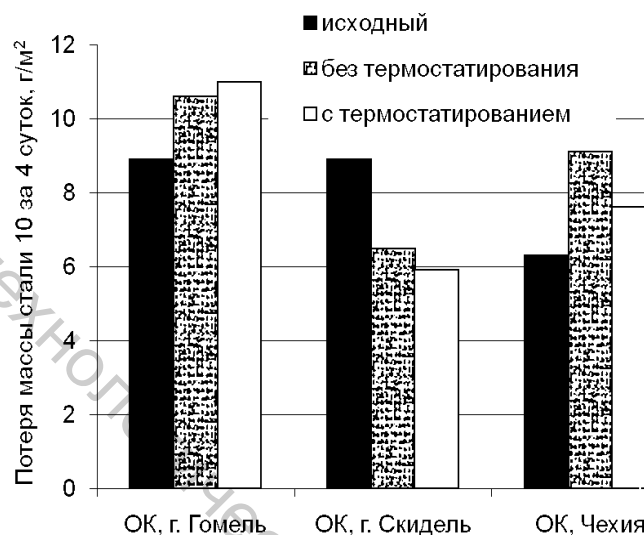


Рисунок 5 – Влияние УЗК обработки на защитные свойства ОК в электролите

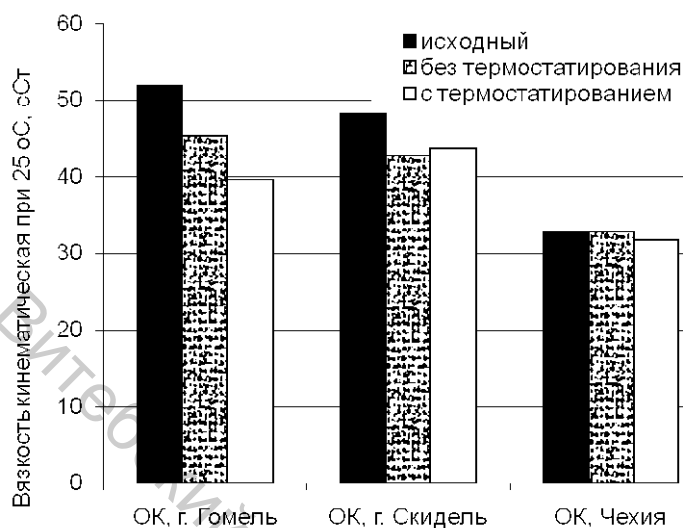


Рисунок 6 – Влияние УЗК обработки на кинематическую вязкость ОК

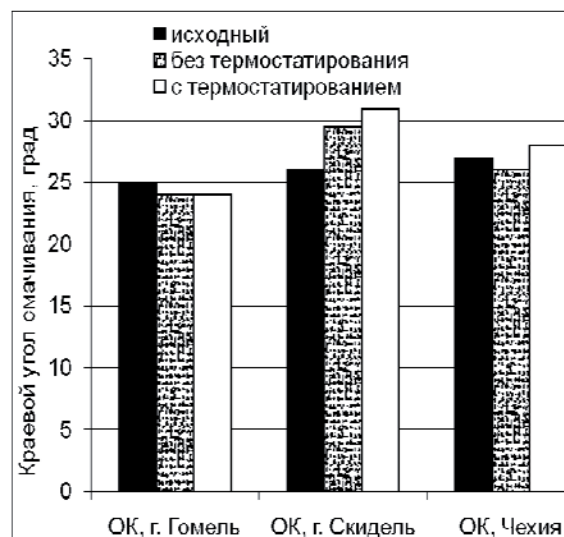


Рисунок 7 – Влияние УЗК обработки на краевой угол смачивания ОК

При обработке ультразвуком ОК (г. Гомель) её защитная эффективность в сернистом ангидриде практически не изменяется, а в электролите снижается на 20 %. ОК (г. Скидель) и ОК (Чехия) характеризуются одинаковым характером изменения защитных свойств в условиях сернистого ангидрида: при обработке этих кислот ультразвуком без термостатирования их защитная эффективность падает на 30 %, а воздействие ультразвука при термостатировании не оказывает влияния на этот параметр. В электролите картина иная: УЗК обработка ОК (г. Скидель) приводит к повышению ее защитной эффективности на 25–35 %, а ОК (Чехия) – к снижению на 20–40 %.

Исследованием влияния УЗК на вязкость ОК различных производств установлено (рис. 6), что с повышением чистоты ОК это влияние нивелируется: так у ОК (г. Гомель) вязкость снижается на 15 % (без термостатирования) и на 25 % (с термостатированием), а у ОК (Чехия) – не изменяется.

При оценке влияния УЗК обработки на смачиваемость ОК (рис. 7) зависимость между степенью очистки ОК и краевым углом смачивания установить не удалось.

Следует отметить, что приобретенные новые свойства ОК под влиянием УЗК имеют стабильный характер и не релаксируют, по крайней мере, в течение года.

Список использованных источников

1. Вигдорович, В. И. Антикоррозионные консервационные материалы / В. И. Вигдорович, И. Г. Насыпайко, В. Д. Прохоренков. – Москва : ВО «Агропромиздат», 1987. – 128 с.
2. Королев, Ю. В. Защита оборудования от коррозии / Ю. В. Королев, В. Е. Путилов. – Ленинград : Машиностроение, 1973. – 136 с.
3. Процишин, В. Т. Новые маслорастворимые ингибиторы коррозии и консервационные масла на их основе / В. Т. Процишин, В. В. Евтушенко, В. С. Микитенко, О. М. Ермаков // Нафт. і газ. пром-ць. – 2003. – № 3. – С. 63–64.
4. Шехтер, Ю. Н. Маслорастворимые поверхностно-активные вещества / Ю. Н. Шехтер, С. Э. Крейн, Л. Н. Тетерина. – Москва : Химия, 1978. – 304 с.
5. Шехтер, Ю. Н. Рабоче-консервационные смазочные материалы / Ю. Н. Шехтер, [и др.]. – Москва-Ленинград : Химия, 1979. – 256 с.
6. Вигдорович, В. И. Защитная эффективность и адсорбционная способность амида олеиновой кислоты в композициях на базе неполярных растворителей

- / В. И. Вигдорович, Е. Д. Таныгина, Н. Е. Соловьева // Практика противокоррозионной защиты. – 2004. – № 2. – С. 52–58.
7. Фукс, И. Г. Растительные масла и животные жиры – сырье для приготовления товарных смазочных материалов / И. Г. Фукс, А. Ю. Евдокимов, А. А. Джамалов, А. Лукса // Хим. и техн. топлив и масел. – 1992. – № 4. – С. 34–37.
 8. Фукс, И. Г. Экологические аспекты использования топлив и смазочных материалов растительного и животного происхождения / И. Г. Фукс, А. Ю. Евдокимов, А. А. Джамалов // Хим. и техн. топлив и масел. – 1992. – № 6. – С. 36–40.
 9. Дребенкова, И. В. Механизм повышения защитной эффективности жирных кислот растительных масел товарными присадками / И. В. Дребенкова, Т. Я. Царюк, В. П. Стригуцкий, С. В. Пармон, И. П. Фалюшина, Л. Д. Шапорева // Природопользование. – Минск : Издатель А. Н. Вараксин. – 2010. – Вып. 17. – С. 181–187.
 10. Дребенкова, И. В. Использование олеиновой кислоты в качестве защитного компонента комбинированных маслорастворимых ингибиторов коррозии / И. В. Дребенкова, Т. Я. Царюк // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Серия С «Фундаментальные науки». – Полоцк : Полоцк. гос. ун-т. – 2008. – № 3. – С. 147–151.
 11. ГОСТ 9.054–75. Единая система защиты от коррозии и старения. Консервационные масла, смазки и нефтяные тонкопленочные покрытия. Метод ускоренных испытаний защитной способности. – Введ. 01.07.1976. – 11с.
 12. Иоффе, Б. В. Рефрактометрические методы химии / Б. В. Иоффе. – Ленинград : Химия, 1983. – 352с.
 13. ГОСТ 33-2000. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. - Взамен ГОСТ 33-82 ; введ. 01.01.02. – 23 с.
 14. ГОСТ 7934.2–74. Масла часовые. Метод определения краевого угла смачивания. – Введ. 01.07.1975. – 2 с.
 15. ГОСТ 23904–79. Пайка. Метод определения смачивания материалов припоями. – Введ. 01.07.1980. – 12 с.

Статья поступила в редакцию 15.11.2010 г.

SUMMARY

Changes of properties of olein acid (OA) after ultrasonic treatment are investigated. It is established that ultrasonic treatment increases the solubility of oleic acid in mineral oil I-20A, the protective properties of OA. The influence of ultrasonic treatment of OA of different origin and purification on its cinematic viscosity and wetting angle is determined.

УДК 693.547

СВОЙСТВА ЭМУЛЬСИОННЫХ СМАЗОК ДЛЯ ОПАЛУБКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СБОРНОГО И МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

П.С. Зачепило, Е.С. Максимович, С.Е. Мозжаров, В.Н. Сакевич

При производстве железобетонных изделий в формах, а также при монолитном строительстве одной из операций является смазка форм для разборной опалубки.