

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ
ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ ОАО «НАФТАН» В
НЕФТЯНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ**

БУРСОВ Н. Г., ДИМИТРИАДИ Н. П., ЮХНЕВСКИЙ П. И.
РУП «ИНСТИТУТ БЕЛНИИС», Белорусский национальный
технический университет

Введение.

Анализ составов разделительных смазок, предназначенных для обработки форм в производстве железобетонных изделий показывает, что основная часть их массы приходится на долю нефтяных углеводородных продуктов – минеральных масел и растворителей. От количественного соотношения этих компонентов в определяющей степени зависит вязкость смазок, являющаяся одним из важнейших их технологических показателей: в зависимости от специфики технологического оборудования, используемого для производства железобетонных изделий, требований к качеству их лицевой поверхности, а так же применяемого способа нанесения смазок на формы кинематическая вязкость современных разделительных смазок колеблется в пределах от 2 до 30 мм²/с. Учитывая это обстоятельство, представляется весьма важной информация о вязкости растворов современных минеральных масел и растворителей, которая необходима при разработке составов разделительных смазок.

В открытых литературных источниках отсутствуют сведения о вязкости указанных продуктов. Целью настоящей работы является исследование вязкости отечественных минеральных масел И-20А, И-30А, И-40А, И-50А, изготавливаемых ОАО «Нафтан», и нефтяных растворителей: импортного низковязкого растворителя фирмы Shell, отечественного растворителя ОАО «Нафтан» Нефрас С-4-150/200 деароматизированного по методике [1] и печного топлива ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод».

Для решения поставленной задачи были приготовлены растворы каждого из вышеуказанных индустриальных масел в каждом из

намеченных растворителей в диапазоне концентраций, обеспечивающей получение их кинематической вязкости от 2 до 80 мм²/с при температуре 20 °С, то есть в интервале, представляющем интерес для разработки разделительных смазок.

Технология приготовления этих растворов сводилась к смешиванию в полиэтиленовом стакане взвешенных с точностью до 0,01 г доз соответствующих масел и растворителей с помощью лабораторной мешалки при скорости перемешивания 900 об/мин в течение 10 минут. Кинематическую вязкость приготовленных растворов определяли при температуре 20 °С с помощью требуемого капиллярного вискозиметра по методике [2].

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты выполненных испытаний приведены в виде графиков на рис. 1–3. На каждом из рис. 1–3 представлена зависимость вязкости растворов одного из трех растворителей от содержания всех четырех минеральных масел. Таким образом упрощается осуществление оценки результатов испытаний вязкости рассматриваемых растворов.

Анализ приведенных на рис. 1–3 результатов испытаний показывает, что наиболее низкой вязкостью характеризуются растворы исследованных индустриальных масел в растворителе Shell, которая в зависимости от состава изменяется в пределах от 2 до 80 мм²/с и более. Вязкость этих масел в деароматизированном растворителе Нефрас С-4-150/200 лишь незначительно (порядка 0,2–4 мм²/с) превышает вязкость растворов в растворителе Shell, то есть в отношении вязкости растворитель Нефрас С-4-150/200 может служить заменой растворителю Shell.

Растворы масел в печном топливе обладают более высокой вязкостью (на 10–30 мм²/с), однако достаточной для использования в составе разделительных смазок. Вязкость растворов одной концентрации разных масел в каждом растворителе при небольшом содержании возрастает в порядке И-20А → И-30А → И-40А → И-50А.

В области низких концентраций каждого растворителя раствора разных масел одинаковой концентрации существенно отличаются друг от друга по величине вязкости. Однако по мере содержания каждого растворителя разница величин вязкости растворов одинаковой концентрации всех испытанных масел посте-

пенно уменьшается и в области высоких концентраций раствори- телей практически исчезает. Для растворов в растворителях Shell и Нефрас С-4-150/200 упомянутое исчезновение наступает при их содержании около 70 мас. %. Разница величин вязкости рас- творов в печном топливе исчезает при его концентрации около 80 мас. %.

Указанное изменение вязкости испытанных растворов под- тверждается, в частности, следующей таблицей 1, в которой представлена разница величин вязкости масла И-50А и масла И- 20А в испытанных растворителях различной концентрации.

Таблица 1

Разность величин кинематической вязкости при 20 °С растворов масел И-50А и И-20А в испытанных растворителях

Концентрация растворителя, мас. %	Разность величин кинематической вязкости при 20 °С растворов масел И-50А и И-20А в растворителях, мм ² /с		
	Shell	деароматизированный Нефрас С-4-150/200	Печное топ-ливо
10	более 40	более 40	–
20	24	27	более 40
30	9	11	35
40	5	6	20
50	2	3	12
60	1	1,5	6
70	0	1	4
80	0	0	2
90	0	0	0

Растворы индустриального масла И-50А в растворителях Shell, деароматизированном Нефрас С-4-150/200 при соотноше- нии 70:30 по массе, а также в печном топливе при соотношении 35:65 по массе были испытаны в качестве разделительных смазок по [3]. Установлено, что эти растворы обеспечивают отделение бетонных образцов от формы. Относительная величина снижения адгезии бетона к стальной форме составила около 72 % при кате- гории поверхности бетона АЗ по [4]. Однако данные растворы не обеспечивают защиту стальных форм от коррозии.

Таким образом результаты проведенных исследований позво- ляют сделать вывод, что низковязкие (с вязкостью 2–30 мм²/с)

растворы индустриальных масел И-50А, И-40А, И-30А, И-20А в растворителях Shell, деароматизированном Нефрас С-4-150/200 и печном топливе в отношении вязкости представляют интерес для использования в качестве гидрофобной основы при разработке составов разделительных смазок в производстве железобетонных изделий. При этом для получения низковязких смазок предпочтение следует отдать растворам с использованием высоковязких масел И-50А и И-40А по сравнению с растворами менее вязких масел И-30А и И-20А, так как согласно вышеприведенным результатам испытаний в области высоких концентраций растворителей растворы этих масел характеризуются одинаковой вязкостью. При их использовании в составе смазок за время от момента нанесения смазок на формы до момента заполнения форм бетонной смесью часть растворителя испаряется, и оставшаяся высоковязкая часть смазки будет лучше удерживаться на поверхности форм. Для превращения испытанных растворов с требуемой вязкостью в разделительные смазки понадобится введение в их состав целевых добавок, обеспечивающих высокое качество поверхности бетонных изделий и защиту форм от коррозии во время твердения бетонных изделий.

Заключение.

1. Выполнено исследование вязкости растворов индустриальных масел ОАО «Нафтан» И-20А, И-30А, И-40А, И-50А в низковязком нефтяном растворителе фирмы Shell, деароматизированном растворителе Нефрас С-4-150/200 и печном топливе ОАО «Мозырьский нефтеперерабатывающий завод» в широком диапазоне их концентраций (0–100 %).

2. В зависимости от марок масел и растворителей кинематическая вязкость растворов при температуре 20 °С изменяется в интервале от 2 до более 80 мм²/с. Следовательно имеется область растворов, представляющих интерес в отношении вязкости для использования в составе разделительных смазок.

3. В области низкого содержания всех растворителей у растворов одинаковой концентрации разных масел наблюдается существенная разница величин вязкости. Однако по мере увеличения концентрации растворителей указанная разница постепенно уменьшается и наконец, исчезает. У растворов растворителей Shell и Нефрас С-4-150/200 это исчезновение наступает при их

содержании около 70мас. %, а у растворов печного топлива – около 80 мас. %.

4. Выполненное испытание трех низковязких растворов масел И-50А в растворителях Shell и Нефрас С-4-150/200 и печном топливе в качестве разделительных смазок по методике [3] подтверждают сделанный выше вывод о том, что низковязкие растворы промышленных масел ОАО «Нафтан» И-50А, И-40А, И-30А, И-20А в растворителе Shell, деароматизированном растворителе Нефрас С-4-150/200 и печном топливе ОАО «Мозырьский нефтеперерабатывающий завод» – могут служить гидрофобной основой при разработке составов разделительных смазок для форм в производстве железобетонных изделий. Для превращения указанных растворов в смазки потребуется введение в их состав целевых добавок, обеспечивающих смазкам требуемые свойства – высокое качество поверхности бетонных изделий, защиту форм от коррозии и др.

5. Обнаруженное результатами проведенных испытаний отсутствие разницы между величинами вязкости растворов разных масел одинаковой концентрации в области высоких концентраций каждого растворителя позволяет сделать вывод о целесообразности предпочтительного использования в качестве гидрофобной основы разделительных смазок низковязких растворов высоковязких минеральных масел И-50А и И-40А по сравнению с аналогичными растворами менее вязких масел И-30А и И-20А. Разделительные смазки с высоковязкими маслами И-50А и И-40А будут лучше удерживаться на формах, так как даже после частичного испарения низковязкого растворителя, которое, как правило, имеет место за время от момента нанесения смазок на формы до момента заполнения их бетонной смесью, оставшаяся часть смазок будет характеризоваться более высокой вязкостью и более высокой адгезией к поверхности форм.

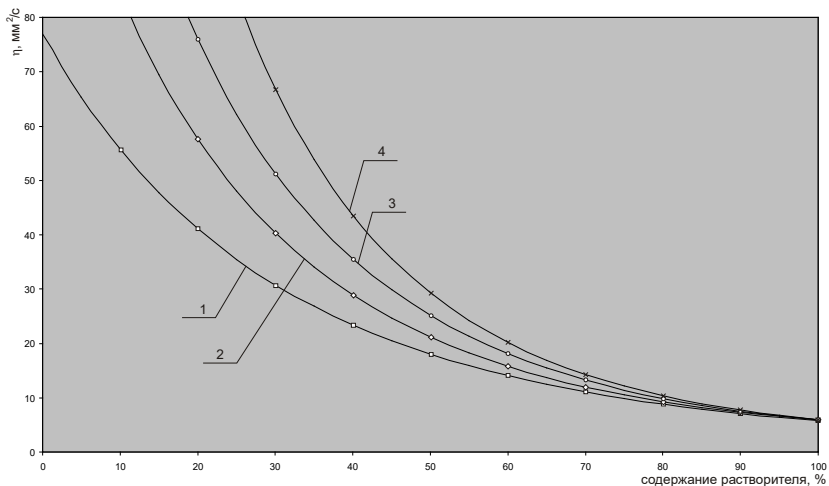


Рис. 1. Вязкость растворов печного топлива с отечественными
индустриальными маслами:
1 – И20А; 2 – И30А; 3 – И40А; 4 – И50А

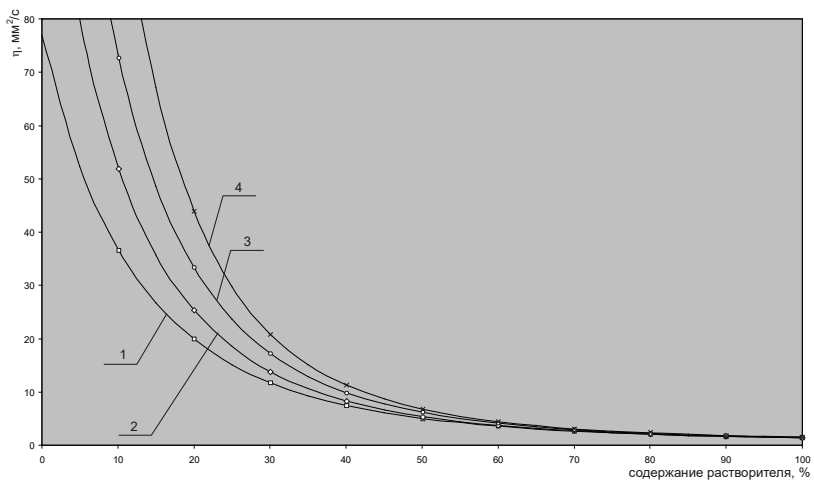


Рис. 2. Вязкость растворов импортного растворителя фирмы Shell с
отечественными индустриальными маслами:
1 – И20А; 2 – И30А; 3 – И40А; 4 – И50А

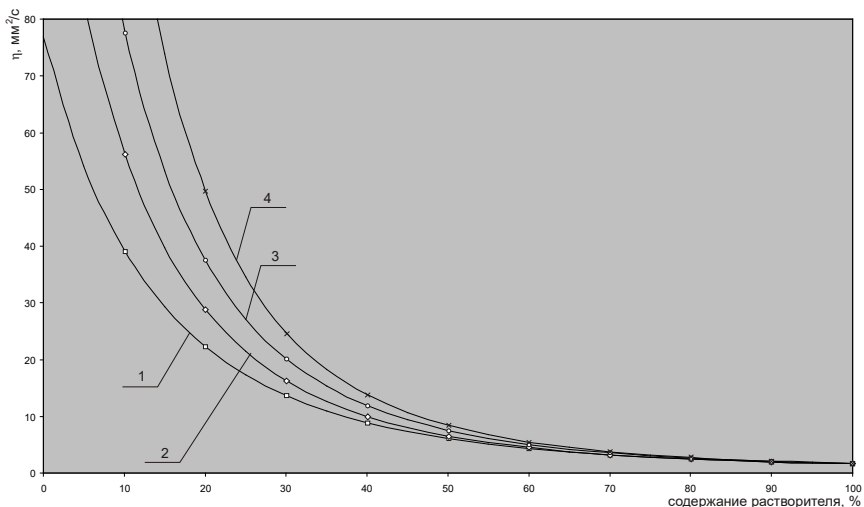


Рис. 3. Вязкость растворов отечественного деароматизированного растворителя с индустриальными маслами (ОАО «Нафтан»):
1 – И20А; 2 – И30А; 3 – И40А; 4 – И50А

Список использованных источников:

1. Деароматизация растворителя «уайт-спирит» для применения в разделительных смазках/П. И. Юхневский, Н. Г. Бурсов, Н. П. Димитриади // Вестник Полоцкого государственного университета. – Полоцк, 2020. – С. 67–70.
2. Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости: ГОСТ 33-2016 – Введ.01.01.2019. – Минск. Госстандарт Республики Беларусь, 2018. – 50 с.
3. Смазки для форм и опалубок. Общие технические условия: СТБ 1707-2006. – Введ.01.06.2007. – Минск. Государственный стандарт Республики Беларусь: ИПК Изд-во Госстандарт, 2007. – 12 с.
4. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования: ГОСТ 13015.0-83. – Введ. 01.01.1984. – М. Государственный стандарт Республики Беларусь: ИПК Изд-во Госстандарт, 1984. – 14 с.