

УДК 665.637.7

DOI 10.52928/2070-1616-2023-47-1-95-99

ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕРЕЗИНОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ МАСЕЛ

канд. техн. наук, доц. А.В. МИТИНОВ, канд. техн. наук, доц. Е.В. САФРОНОВА,
канд. техн. наук, доц. Ю.А. БУЛАВКА
(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)

Представлены результаты работы по определению возможности получения с использованием отечественных сырьевых ресурсов парафиновых компаундов различного назначения. Показана целесообразность применения в качестве компонентов свечной массы высокомолекулярных очищенных побочных продуктов нефтеперерабатывающих производств (процесса депарафинизации минеральных масел). Предлагаемый способ получения свечной массы позволит снизить нагрузку на окружающую среду, удешевить процесс получения свечей и расширить базу сырьевых ресурсов для их изготовления за счет использования отходов производства.

Ключевые слова: свечная масса, церезиновая композиция, церезин нефтяной, парафиновый компаунд, депарафинизация масел.

Введение. Технологический процесс производства низкозастывающих минеральных масел сопровождается образованием побочных продуктов в виде гачей и петролатумов, не находящихся рационального применения и, в большинстве случаев, просто вовлекаемых в мазут. Вместе с тем многостадийное обезмасливание данных побочных продуктов позволило бы увеличить рентабельность масляных производств предприятий нефтепереработки и получить продукты с высокой добавленной стоимостью: высокоочищенные парафины и церезины, а также композиции на их основе^{1, 2, 3, 4, 5, 6} [1–4].

Высокоочищенные продукты широко применяются на предприятиях шинной и резинотехнической промышленности, в деревообработке для гидрофобизации древесины, картона, в пищевой промышленности, при получении медицинских и косметических препаратов. Также очищенные нефтяные парафины, получаемые из гача – побочного продукта процесса депарафинизации минеральных масел, широко используются в производстве свечных масс. При этом наиболее крупный сегмент рынка парафиновых свечей занимают обрядовые (ритуальные) свечи. Специфика условий использования обрядовых свечей определяет перечень основных свойств и требований к ним. В частности, использование свечей в закрытых помещениях с большим скоплением людей обуславливает необходимость обеспечения минимального выделения вредных продуктов сгорания. Другим особенным аспектом использования обрядовых свечей является одновременное сжигание их большого количества, что сопровождается значительным тепловыделением. Для обеспечения стабильности в таких условиях применения обязательным требованием следует назвать формоустойчивость свечей при локальном тепловом воздействии от сгорания свечей, установленных рядом. Значимым является и идентичность свойств материала свечей органолептическим свойствам материалов, применяемых при изготовлении традиционных обрядовых свечей.

¹ Павлычева Е.А. Производство нефтяного церезина в России // Химия нефти и газа: Материалы XII Междунар. конф. / Томск, (26–30 сент. 2022 г.). – Томск, 2022. – С. 278–279.

² Булавка Ю.А., Покровская С.В. Смазочные композиции на основе отходов производства полиэтилена, отработанных масел и побочных продуктов масляного производства // Eurasia Green: Материалы Междунар. конкурса науч.-исслед. проектов молодых ученых и студентов / отв. за вып. М. В. Федоров, Э. В. Пешина, Г. Ю. Пахальчак. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2012. – С. 7–9.

³ Покровская С.В., Булавка Ю.А. Смазочные композиции на основе отходов производства // Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортзамещение: проблемы и пути решения: Сб. материалов Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием. – В 2 т. – Т. 1. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – С. 380–382.

⁴ Булавка Ю.А., Покровская С.В. Смазочные композиции на основе отходов производства // Стратегия объединения: решение актуальных задач нефтегазового и нефтехимического комплексов на современном этапе: Материалы IX Междунар. пром.-экон. форума / Москва (24–25 нояб. 2016 г.). – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2016. – С. 133–134.

⁵ Сычев В.И., Василевская О.С., Булавка Ю.А. Консистентные смазочные композиции на основе отходов производства // Безопасность – 2017: Материалы докл. XXII Всерос. студен. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Проблемы экологической и промышленной безопасности современного мира» / Иркутск (24–27 апр. 2017 г.). – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – С. 213–215.

⁶ Покровская С.В., Булавка Ю.А., Юревич Е.В. Синтез и исследование свойств смазочных композиций на основе отходов производства полиэтилена, отработанных масел и побочных продуктов масляного производства // Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления: Материалы докл. Междунар. науч.-техн. конф. – Минск: БГТУ, 2011. – С. 230–233.

Традиционным сырьем, используемым для изготовления обрядовых свечей, служит пчелиный воск – смесь природных компонентов⁷. Основным из них является сложный эфир пальмитиновой кислоты и мирицилового спирта (мирицилпальмитат), описываемый формулой $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO-O-(CH}_2)_{29}\text{CH}_3$. Кроме мирицилпальмитата пчелиный воск содержит до 30% таких органических соединений, как мирициловая и пальмитиновая кислоты, цериловый спирт, насыщенные и ненасыщенные углеводороды. Во многих веществах, образующих пчелиный воск, имеются ненасыщенные двойные связи⁷.

Различие в составе и структуре компонентов свечной массы оказывает непосредственное влияние на процесс горения. При горении восковой свечи, кроме собственно реакций окисления углеводородов, протекают еще и процессы термической деструкции с образованием низкомолекулярных веществ, и их испарение. На процессы горения в случае длинноцепочечных органических соединений по сложному радикальному механизму существенно влияет наличие в углеводородной цепочке двойных связей⁸ [5]. По этой причине наиболее предпочтительной с точки зрения полноты сгорания и минимизации вредных газовых выбросов в окружающую среду является технология изготовления свечей из твердых парафинов с наименьшей длиной углеводородной цепочки. Получившие наиболее широкое распространение хозяйственные свечи изготавливают именно из парафинов нефтяного происхождения с длиной углеводородной цепочки от 17 до 35 атомов углерода. Такие парафиновые свечи эффективно и безопасно применяются в быту, однако по свойствам и внешнему виду значительно отличаются от традиционных обрядовых (ритуальных) свечей. Парафиновые хозяйственные свечи имеют белый полупрозрачный вид, обрядовые восковые – кремового либо коричневатого оттенка. Парафиновые свечи хрупкие и жесткие, обрядовые – достаточно эластичные, гибкие и более теплостойкие (по температуре размягчения парафиновые свечи существенно уступают восковым).

Цель данного исследования – разработка рецептуры композиции минеральных парафинов из побочных продуктов масляных производств предприятий нефтепереработки, аналогичной по физическим и органолептическим свойствам свечной массе на основе натурального пчелиного воска.

Основная часть. Методы исследований. На лабораторной установке выполнены расплавление и компаундирование до однородного состояния технического парафина, полиэтиленового воска, петролатума и гача при температуре 100–105 °С в течение 90–120 мин при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки якорного типа 60 об/мин. Проведены тестирование и анализ основных показателей качества полученных композиций; определены пенетрация по глубине проникания иглы, эластичность, теплостойкость по температуре плавления и температуре потери формоустойчивости.

Результаты и их обсуждение. Получение свечной массы, обладающей необходимым комплексом органолептических и теплофизических свойств, осуществляли путем компаундирования парафинов различных типов. Такой подход в создании свечных композиций широко распространен. В частности, ГОСТ 3677 «Церезиновая композиция» рекомендует применение для изготовления свечей сплава, состоящего из примерно равных частей парафина и церезина. Защитный воск ЯВ-1, используемый в свечных массах, выпускаемый по ТУ 38.301-25-11-93, также получают путем компаундирования 50% масс. нормальных парафинов и 50% масс. изопарафинов. Ряд возможных компонентов свечных масс выпускается нефтехимической промышленностью Республики Беларусь. Так, на ОАО «Завод горного воска» путем очистки нефтяных гачей, производимых ОАО «Нафтан», методом статической кристаллизации по швейцарской технологии фирмы «Sulzer Chemtech» получают парафин технический по ГОСТ 23683. На заводе «Полимир» ОАО «Нафтан» методом термодеструкции полиэтилена высокого давления производит полиэтиленовый воск различных марок, соответствующий ТУ РБ 300041455.024-2002. Нормативный документ ОСТ 6 -15-40-90 предусматривает возможность использование полиэтиленового воска в составе свечной массы на основе парафина. В полиэтиленовом воске, получаемом методом термической деструкции полиэтилена низкой плотности высокого давления, масло не содержится.

Несмотря на имеющуюся потребность, нефтяные церезины, соответствующие требованиям ГОСТ 2488, в Республике Беларусь не производятся. Вместе с тем в ОАО «Нафтан» при депарафинизации высоковязких масляных дистиллятов (в частности, ВД-4) образуются побочные продукты: петролатумы и гачи, по молекулярной массе и структуре соответствующие церезинам. При работе технологической установки депарафинизации масляных погонов на режимах, обеспечивающих остаточное содержание масла в рассматриваемых побочных продуктах не более 5% масс., возможно получение компонентов свечной массы, по своей природе, составу и свойствам соответствующих требованиям ТУ 38.401218-94 на церезины нефтяные марок 70Н и 65Н. Основные физико-химические свойства потенциальных отечественных компонентов свечной массы приведены в таблице 1.

⁷ Химический состав и свойства воска и воскового сырья [Электронный ресурс]. – URL: <http://paseka.su/books/item/f00/s00/z0000024/st008.shtml> (дата обращения: 08.12.2022).

⁸ Герасимов И.Е. Исследование химии горения биотоплив на основе сложных метиловых эфиров: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук: 01.04.17 / Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. – Томск, 2015. – 22 с.

Таблица 1. – Основные физико-химические свойства компонентов свечной массы

Наименование показателей	Единицы измерения	Парафин Т1 по ГОСТ23683	Церезин 65Н по ТУ38.401218-94	Церезин 70Н по ТУ38.401218-94	ПВ200 по ТУ РБ 300041455.024-2002	Пчелиный воск
Цвет	визуально	белый	кремовый	кремовый	белый	кремовый либо коричневый
Температура плавления/ каплепадения	°С	54...58	65...70	70...75	105	65...67
Содержание масла, не более	% мас.	0,8	5	5	–	–
Пенетрация, не более	ед.	9	30	25	3	6...13

При изготовлении свечной композиции, аналогичной восковому эталону, необходимо учитывать то обстоятельство, что все парафины нефтяного происхождения, полученные в процессе нефтепереработки, содержат остаточное масло [7–12]. При этом при увеличении его содержания существенно ухудшаются основные свойства продукта: снижаются твердость и коллоидная стабильность (масло может вытекать из объема композиции на поверхность, что совершенно неприемлемо для свечей). Таким образом, основным фактором, определяющим получение качественных свечных композиций, является минимизация содержания остаточного масла в продукте. Учитывая ранее накопленный опыт использования парафиновых компаундов для изготовления свечей, в частности, церезиновой композиции, соответствующей ГОСТ 3677, содержание масла в компаунде целесообразно ограничить до 3% масс.

Понизить содержание остаточного масла в побочных продуктах депарафинизации высоковязких масляных дистиллятов можно различными способами. Наиболее распространенными являются: обезмасливание с применением избирательных растворителей, а также обезмасливание способом потения. Второй способ менее энергозатратный и позволяет достичь остаточного содержания масла в продукте на уровне 0,4...0,8% масс.

Для изготовления свечной массы предлагается осуществлять компаундирование следующих компонентов:

- технического парафина марки Т1, производимого на ОАО «Завод горного воска», с остаточным содержанием масла 0,8% масс.;
- полиэтиленового воска, производимого на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан» (не содержащего масла);
- петролатума, производимого на ОАО «Нафтан», с остаточным содержанием масла 3% масс.;
- гача, производимого из побочного продукта депарафинизации высоковязких масляных дистиллятов (а именно погона ВД 4) на ОАО «Нафтан», с остаточным содержанием масла 6% масс.

Можно заметить, что основными источниками масла в разрабатываемой свечной массе являются гач и петролатум. С целью получения более качественного продукта в перспективе необходимо стремиться к снижению в них содержания остаточного масла до не более 5% масс., что технически реализуемо регулированием технологических параметров установки депарафинизации селективными растворителями, эксплуатируемой на ОАО «Нафтан».

Для изготовления предлагаемой свечной массы выбрана рецептура церезиновой композиции, соответствующей требованиям ТУ ВУ 190819222.005-2009, содержащей парафин в количестве 55% масс., церезин (гач или петролатум) – 44% масс. и полиэтиленовый воск марки ПВ 200 – 1% масс. Расплавление и компаундирование выполнили на лабораторной установке до однородного состояния компаунда при температуре 100–105 °С в течение 90–120 мин при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки якорного типа 60 об/мин. Компаунд свечной массы (КЦН1) состоит из 55% масс. парафина, 44% масс. гача и 1% масс. полиэтиленового воска. Компаунд свечной массы (КЦН2) – из 55% масс. парафина, 44% масс. петролатума и 1% масс. полиэтиленового воска. Полученные компаунды свечных масс, эталонные образцы и исходные сырьевые компоненты тестировали по основным показателям качества, таким как пенетрация по глубине проникания иглы (по ГОСТ 25771 при массе груза 50 г при 25 °С); эластичность путем сгибания свечи до разрушения; теплостойкость по температуре плавления (методом капли по п. 3.2 ГОСТ 23683) и температуре потери формоустойчивости по максимальной температуре, при которой образцы сохраняли форму при их выдерживании в термошкафу с заданной температурой. Образцы свечей изготавливали методом макания. Результаты исследования основных показателей качества полученных компаундов свечных масс, эталонного образца, а также исходных сырьевых компонентов для получения компаундов приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Основные свойства компаундов свечных масс, эталонного образца и исходных сырьевых компонентов

Образец	Глубина проникания иглы, 0,1 мм при 25 °С	Температура плавления, °С	Температура потери формоустойчивости, °С
Свечная масса КЦН1	14	65	54
Свечная масса КЦН2	15	64	54
Эталонная свечная масса	14	65	54
Исходные сырьевые компоненты:			
Технический парафин Т1	12	57,5	48
Гач из погона ВД4	24	64	56
Петролатум	30	69	56

Как видно из таблицы 2, предлагаемые свечные массы КЦН1 и КЦН2 по исследуемым показателям качества соответствуют эталонному образцу на основе натурального пчелиного воска. Органолептические параметры изделий (свечей) оказались схожими, и свечи имели кремово-желтый цвет. Несмотря на остаточное содержание минерального масла в компаундах около 2–3% масс., коллоидная стабильность образцов высокая (масло не вытекает из объема свечной массы на поверхность). Вероятно, это обусловлено тем, что использование в компаунде церезина в смеси полиэтиленовым воском в процессе их совместной кристаллизации обеспечивает образование микрокристаллической структуры с большой межфазной поверхностью, на которой и распределено масло. Существенное различие в температурах плавления при плавном охлаждении сплава приводит к тому, что образующиеся кристаллы высокоплавкого компонента становятся центрами кристаллизации для низкоплавкого, что в целом приводит к измельчению кристаллической структуры сплава и блокированию масла в массе сплава на развитой межфазной поверхности [7]. Кроме того, из масляных вакуумных дистиллятов в процессе подготовки их к депарафинизации извлечены полиароматические углеводороды, смолы, асфальтены, гетероатомные соединения и прочие компоненты, выделяющие при горении вредные вещества. Содержащиеся в компаундах около 2–3% масс. масла представляют собой в основном концентрат нафтеноизопарафиновых углеводородов, выделяющих меньше вредных веществ при горении.

При схожести с эталонным образцом рассмотренных выше свойств полученных изделий из предлагаемых церезиновых композиций тестирование на эластичность путем сгибания свечи до разрушения показало существенное различие. При проведении испытания на изгиб готовой свечи установлено, что эталонная свеча и свеча, изготовленная из свечной массы КЦН2, имеет предельное значение способности к изгибу в 180°, в то время как свеча, изготовленная из свечной массы КЦН1, – только 90°. Следует отметить, что максимальный изгиб свечи, изготовленной из одного компонента – технического парафина марки Т1, не превышает 30°. Причины различия в эластичности композиций КЦН1 и КЦН2 обусловлены, во-первых, структурой и молярной массой углеводородов: церезиновая фракция, в композиции КЦН1 представлена углеводородами в основном нормального строения с длиной цепочки атомов углерода C_{36-44} , а композиции КЦН2 – углеводородами с большей молярной массой и количеством изоалканов с длиной цепочки C_{40-55} . Во-вторых, более высокое остаточное содержание масла в композиции КЦН1 его расчетное значение около 3,2% масс., а в композиции КЦН2 – 1,8% масс., что также определяет большую эластичность и прочность последней.

В целом по совокупности результатов анализа изученных свойств предлагаемых компаундов можно констатировать, что полученная композиция свечной массы КЦН2 соответствует эталонному образцу на основе натурального пчелиного воска, а композиция КЦН1 требует дальнейшего совершенствования рецептуры. Проведенные работы по изготовлению опытных партий обрядовых (ритуальных) свечей на оборудовании свечного производства Свято-Елисаветинского монастыря (Минск) показали технологичность предложенных рецептур и соответствие продукта необходимым требованиям при практическом использовании.

Заключение. Разработка технологий получения на отечественной сырьевой базе новых продуктов с повышенной добавленной стоимостью является ресурсом роста экономики Республики Беларусь. В нефтеперерабатывающей промышленности перспективным для увеличения степени передела объектом являются побочные продукты нефтепереработки. Результаты выполненной работы по разработке состава и технологии получения импортозамещающего и экономически эффективного аналога свечной массы для обрядовых (ритуальных) свечей могут быть использованы для вовлечения в хозяйственный оборот имеющихся отечественных сырьевых ресурсов – высокоплавких побочных продуктов процесса депарафинизации минеральных масел. Предлагаемый способ получения свечной массы позволит снизить нагрузку на окружающую среду, удешевить процесс свечей получения и расширить базу сырьевых ресурсов для их изготовления за счет использования отхода производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митинов А.В., Сафронова Е.В. Получение защитного воска для резин из побочных продуктов процесса депарафинизации масел // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Пром-сть. Приклад. науки. – 2018. – № 3. – С. 103–107.
2. Покровская С.В., Булавка Ю.А. Технология переработки нефти и газа. Процессы производства смазочных материалов. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 115 с.
3. Технология переработки нефти и газа. Пластичные смазки / С.В. Покровская, Н.В. Ощепкова, Ю.А. Булавка. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 239 с.
4. Получение композиционных материалов на основе отходов нефтехимии и нефтепереработки / Ю.А. Булавка, С.В. Покровская, Ю.С. Петровская и др. // Нефтехим. комплекс. Науч.-техн. бюл. Прил. к журн. «Вестн. Белнефтехима». – 2017. – № 1 (16). – С. 10–12.
5. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов / А.И. Левашова, Е.Н. Ивашкина, Е.В. Бешагина. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2013. – 131 с.
6. Справочник нефтепереработчика / под ред. Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. – Л.: Химия, 1986. – 648 с.
7. Производство парафинов / А.Н. Переверзев, Н.Ф. Богданов, Ю.Н. Рошин. – М.: Химия, 1973. – 224 с.
8. Температурные свойства парафиновых композиций / Б.Е. Красавцев, Э.А. Александрова, Ж.Т. Хадисова Ж.Т. и др. // Химия и технология топлив и масел. – 2017. – № 3 (601). – С. 43–47.

9. Махин Д.Ю., Давидович В.А. Использование побочных продуктов депарафинизации в производстве многофункциональных восковых эмульсий // Тр. Рос. гос. ун-та нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2013. – № 1 (270). – С. 97–106.
10. Опыт производства высококачественных твердых парафинов / О.В. Дуров, В.Г. Рассадин, О.Ю. Шлыгин и др. // Технологии нефти и газа. – 2008. – № 4 (57). – С. 7–13.
11. Получение твердых нефтяных парафинов высокой степени очистки / В.К. Смирнов, К.Н. Ирисова, Е.Л. Талисман и др. // Нефтепереработка и нефтехимия. Науч.-техн. достижения и передовой опыт. – 2007. – № 7. – С. 14–18.
12. Современные проблемы оценки качества нефтяных твердых парафинов (ГОСТ 23683-89) / Д.Ю. Махин, В.М. Капустин, В.О. Кошевой // Мир нефтепродуктов. Вест. нефтяных компаний. – 2018. – № 7. – С. 27–30.

REFERENCES

1. Mitinov, A.V. & Safronova, E.V. (2018). Poluchenie zashchitnogo voska dlya rezin iz pobochnykh produktov protsessa deparafinizatsii masel [Obtaining protective wax for rubbers from by-products of the process of dewaxing oils]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya V. Promyshlennost'. Prikladnye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B. Industry. Applied Science]*, (3), 103–107. (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Pokrovskaya, S.V. & Bulavka, Yu.A. (2011). *Tekhnologiya pererabotki nefii i gaza. Protsessy proizvodstva smazochnykh materialov*. Novopolotsk: PGU. (In Russ.)
3. Pokrovskaya, S.V., Oshchepkova, N.V. & Bulavka, Yu.A. (2010). *Tekhnologiya pererabotki nefii i gaza. Plastichnye smazki*. Novopolotsk: PGU. (In Russ.)
4. Bulavka, Yu.A., Pokrovskaya, S.V., Petrovskaya, Yu.S., Shirabordina, V.S. & Sytsevich, V.I. (2017). Poluchenie kompozitsionnykh materialov na osnove otkhodov neftekhimii i neftepererabotki [Obtaining composite materials based on petrochemical and oil refining wastes]. *Neftekhimicheskii kompleks. Nauchno-tehnicheskii byulleten'. Prilozhenie k zhurnalu «Vestnik Belneftekhima» [Petrochemical complex. Scientific and technical bulletin. Appendix to the journal "Belneftekhim Bulletin"]*, 1 (16), 10–12. (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Levashova, A.I., Ivashkina, E.N. & Beshagina, E.V. (2013). *Khimiya prirodnnykh energonositelei i uglerodnykh materialov*. Tomsk: Izd-vo Tom. politekhn. un-ta. (In Russ.)
6. Lastovkina, G.A. (red.), Radchenko, E.D. (red.) & Rudina, M.G. (red.). (1986). *Spravochnik neftepererabotchika*. Leningrad: Khimiya. (In Russ.)
7. Pereverzev, A.N., Bogdanov, N.F. & Roshchin, Yu.N. (1973). *Proizvodstvo parafinov*. Moscow: Khimiya. (In Russ.)
8. Krasavtsev, B.E., Aleksandrova, E.A., Khadisova, Zh.T. & Aleksandrov, B.L. (2017). Temperaturnye svoystva parafinovykh kompozitsii [Temperature properties of paraffin compositions]. *Khimiya i tekhnologiya topliv i masel [Chemistry and technology of fuels and oils]*, 3 (601), 43–47. (In Russ., abstr. in Engl.)
9. Makhin, D.Yu. & Davidovich, V.A. (2013). Ispol'zovanie pobochnykh produktov deparafinizatsii v proizvodstve mnogofunktsional'nykh voskovykh emul'sii [The use of dewaxing by-products in the production of multifunctional wax emulsions]. *Trudy Rossiiskogo gosudarstvennogo universiteta nefii i gaza imeni I.M. Gubkina [Proceedings of the Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin]*, 1 (270), 97–106. (In Russ., abstr. in Engl.)
10. Durov, O.V., Rassadin, V.G., Shlygin, O.Yu., Nakipova, I.G., Gavrilov, N.V., Vasil'ev, G.G., ... Zinin, D.V. (2008). Opyt proizvodstva vysokokachestvennykh tverdykh parafinov [Experience in the production of high-quality solid paraffins]. *Tekhnologii nefii i gaza [Oil and gas technologies]*, 4 (57), 7–13. (In Russ., abstr. in Engl.)
11. Sмирнов, В.К., Ирисова, К.Н., Талисман, Е.Л., Гаврилов, Н.В., Накипова, И.Г., Железнов, М.В. & Ларонов, С.Л. (2007). Poluchenie tverdykh neftyanykh parafinov vysokoi stepeni ochistki [Obtaining high-purity solid petroleum paraffins]. *Neftepererabotka i neftekhimiya. Nauchno-tehnicheskie dostizheniya i peredovoi opyt [Oil refining and petrochemistry. Scientific and technical achievements and best practices]*, (7), 14–18. (In Russ., abstr. in Engl.)
12. Makhin, D.Yu., Kapustin, V.M. & Koshevoi, V.O. (2018). Sovremennye problemy otsenki kachestva neftyanykh tverdykh parafinov (GOST 23683-89) [Modern problems of assessing the quality of petroleum solid paraffins (GOST 23683-89)]. *Mir nefteproduktov. Vestnik neftyanykh kompanii [World of petroleum products. Bulletin of oil companies]*, (7), 27–30. (In Russ., abstr. in Engl.)

Поступила 16.12.2022

OBTAINING A CERESIN COMPOSITION FROM BY-PRODUCTS OF OIL DEWAXING PROCESS

A. MITINOV, E. SAFRONOVA, Y. BULAUKA
(Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk)

The article presents the results of work on determining the possibility of obtaining paraffin compounds for various purposes using domestic raw materials. The expediency of using high-molecular purified by-products of oil refineries (the process of dewaxing mineral oils) as components of the candle mass is shown. The proposed method for obtaining candle mass will reduce the burden on the environment, reduce the cost of the process of obtaining candles and expand the base of raw materials for their manufacture through the use of production waste.

Keywords: candle mass, ceresin composition, petroleum ceresin, paraffin compound, oil dewaxing.