УДК 665.171.017:658.562.23

Д. В. Михеева
D. V. Mikheeva
dash.mikheeva2015@yandex.ru
И. Ю. Калугина
I. Yu. Kalugina
kalu-inna@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет»
г. Екатеринбург, Россия
Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

КАЧЕСТВЕННОЕ СЫРЬЕ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ СВЕЧЕЙ

HIGH-QUALITY RAW MATERIALS ARE THE MAIN FACTOR IN THE PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CANDLES

Аннотация: В статье обсуждается важная роль качественного сырья для изготовления экологически чистых свечей. Дана сравнительная характеристика свойств парафина и экологически чистого сырья с высокой степенью биоразложения. Показано, что выбор качественного сырья для изготовления свечей обеспечивает безопасность для здоровья человека при их применении.

Abstract: The article discusses the important role of high-quality raw materials for the production of environmentally friendly candles. A comparative characteristic of the properties of paraffin and environmentally friendly raw materials with a high degree of biodegradation is given. It is shown that the choice of high-quality raw materials for the manufacture of candles ensures safety for human health when using them.

Ключевые слова: свечи, парафин, стеарин, пчелиный воск, соевый воск, экологические проблемы, рациональное природопользование.

Keywords: candles, paraffin, stearin, beeswax, soy wax, environmental problems, environmental management.

В течение многих веков свечи использовались в священных церемониях, для освещения пространства, а сейчас для создания уюта. В отличие от солнечного света, мягкий огонь свечи помогает сконцентрироваться и успокоиться.

В современном свечном производстве используется разнообразное сырье, полученное как из продуктов переработки нефти, так и на основе стеарина, природных восков.

В настоящее время для изготовления свечей широко применяют парафин, сырьем для получения которого служит нефть. Но есть и более дорогие альтернативы: пчелиный и соевый воски. В различных интернет-ресурсах и сми всё чаще говорят о вреде парафиновых свечей, обусловленным выделением токсичных веществ (бензола, толуола) при горении и негативном влиянии на здоровье человека. Так ли это на самом деле и стоит ли отказываться от парафина в пользу природного сырья – воска и стеарина?

Нефтяной парафин – смесь твердых предельных углеводородов. Парафин – химически инертное вещество в обычных условиях, сгорает с выделением углекислого газа и воды, почти не образуя копоти [2].

Согласно «ГОСТ 23683-89 Парафины нефтяные твердые. Технические условия» существует несколько марок парафина, которые отличаются друг от друга степенью очистки и областью применения. П-1, П-2 – высокоочищенные марки, используются в пищевой промышленности. Парафины марки В2-В5 очищенные, используются в непищевой промышленности, Т1-Т3, С – очищенные парафины технического назначения [1].

Таблица 1 – характеристики марок парафина

	П	В	Т, С
1. Внешний вид	Кристаллическая масса белого цвета		Кристаллическая масса, допускаются серые и желтые оттенки
2. Температура плавления, °С	52-54	54-62	45-56
3. Запах	Отсутствует		-
4. Массовая доля серы	Отсутствует		0,05%
5. Содержание механических примесей	Отсутствует		
6. Содержание фенола	Отсутствует	-	-
7. Содержание фурфурола	Отсутствует	-	-
8. Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствует		-

На основании анализа данных таблицы можно сделать вывод о том, что для изготовления свечей необходимо использовать только высокоочищенный парафин марки П.

Рассмотрим сам процесс горения свечи. Известно, что температура в каждой зоне пламени свечи разная. Температура пламени, которое испускает свет, равна 1200°С, а

температура тонкого слоя голубого огня (самая горячая часть пламени) 1400°С (температура в разных участках пламени была измерена с помощью микротермопар). Благодаря высокой температуре пламени свечи, имеющиеся в составе углеводороды сгорят с образованием углекислого газа и воды. Тяжелые углеводороды при высокой температуре и атмосферном давлении разлагаются, например, гексадекан $C_{16}H_{34}$ разлагается при температуре 286,8°С, эйкозан $C_{20}H_{42}$ при 343°С, докозан $C_{22}H_{46}$ при 368,6°С [2].

При горении на воздухе исследован состав газообразных продуктов термического разложения парафина, которое проводилось в кварцевой пробирке в среде азота при времени пребывания в изотермической зоне 0,1—0,3 с. Установлено, что при термическом разложении парафина при г =700 и 800 °С образуются те же продукты, что и в диффузионном пламени, причем по уменьшению содержания они располагаются (при =700°С) почти в таком же порядке: этилен, пропилен, водород, метан, этан (4,92%), бутилен (4,3%), бутадиен (3,72%) и пропан (1,06%) [4]. Среди этих продуктов нет токсичных для человека веществ. Ко всему прочему достоинством производства свечей на основе парафина является низкая стоимость сырья.

В качестве альтернативы парафину используют природное сырье с высокой степенью биоразложения: стеарин, пчелиный воск, соевый воск. Стеарин – пальмовый жир в сухом состоянии представляет собой наиболее твердая фракция пальмового масла. Получают его прессованием плодов масличной пальмы, при холодных температурах. Такой метод считается самым натуральным, но конечный выход равен всего 27 % от всей содержащейся доли жирных кислот.

Для создания экологически чистых свечей применяют воски. Воски – сложные эфиры, образованные высшими жирными кислотами и высшими жирными спиртами. Например, пчелиный воск представляет собой сложный эфир, образованный пальмитиновой кислотой и мирициловым спиртом [3]. Горят воски с образованием углекислого газа и воды, не выделяя токсичных веществ.

Сравним характеристики свечей, изготовленных из парафина, воска и стеарина. Восковые свечи быстро теряют форму, особенно в тепле, а под действием дневного света свечи быстро окисляются и приобретают неприятный грязно-землистый оттенок. Поэтому нерационально производить свечи из 100% воска. В производстве свечей используют смеси воска и стеарина, воска и парафина, парафина и стеарина. Стеарин используется для добавления упругости, улучшения и стабилизации консистенции свечи, но свечи из 100% стеарина в теплом помещении и при попадании солнечных лучей теряют форму и меняют свои качества. Последнее время появляется информация о производстве свечей на основе

соевого воска. Свечи из парафина со временем не теряют форму, лучше хранятся и не реагируют на влияние тепла и солнечного света.

Свечи, изготовленные на основе пищевого парафина, стеарина, восков, являются экологически чистыми и не выделяют токсичных для здоровья человека веществ при горении. Однако каждый вид сырья имеет свои достоинства и недостатки. Например, к преимуществам пищевого парафина можно отнести его низкую стоимость по сравнению со стеарином и восками. Сравнительная характеристика материалов, применяемых для изготовления свечей, позволяет сделать вывод о том, что качество сырья является важным фактором в производстве экологически чистых свечей.

Список литературы

1. ГОСТ 23683–89. Парафины нефтяные твердые. Технические условия : межгосударственный стандарт : дата введения 1991-01-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 1991. – 12 с. – Текст : непосредственный.

2. *Леенсон, И. А.* Как зажечь огонь / И. А. Леенсон. – Текст : непосредственный // Химия и жизнь – XXI век. – 2011. – № 1. – С. 38–41.

3. Пчелиный воск. – Текст : электронный // Справочник химика 21. – URL: https://chem21.info/info/1261 (дата обращения: 12.05.2021).

4. Термическое разложение парафинов. – Текст : электронный // Справочник химика 21. – URL: https://chem21.info/info/1609666 (дата обращения: 12.05.2021).