

УДК 687.552.3

Ж. В. Бондаренко, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);**Г. Г. Эмелло**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);**РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАСКИ ДЛЯ ВОЛОС**

Выбраны компоненты для получения косметической эмульсии на основании анализа их функциональной принадлежности в составе косметического средства. Диспергационным методом по способу «горячий / горячий» получены образцы эмульсий различного компонентного состава. Определены их основные органолептические и физико-химические показатели. Проведен анализ полученных закономерностей и выбран предпочтительный состав. На его основе получен и испытан образец маски для волос. Анализ показал, что косметический продукт по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям СТБ 1673–2006.

Cosmetic emulsion components on the based an analysis of their functional accessories in the cosmetic were selected. Samples of emulsions with different component composition were obtained by the dispergation ("hot / hot" method). The main organoleptic and physical-chemical properties were identified. The preferred compositions were selected analyzing the obtained regularities. Based on this sample of hair mask was received and tested. The analysis showed that a cosmetic product on the organoleptic and physical-chemical characteristics meet the requirements of STB 1673-2006.

Введение. В Республике Беларусь непрерывно расширяется ассортимент и объем производства косметических средств. Однако удельный вес отечественных товаров в розничной сети значительно ниже, чем импортных средств, что свидетельствует о необходимости увеличения их доли на рынке. Эта тенденция характерна и для средств по уходу за волосами и кожей головы. Среди данных косметических продуктов важное место занимают маски для волос, которые служат основой для процесса восстановления структуры волос, оздоровления и улучшения внешнего вида волос, питания сухой или подсушивания жирной кожи головы и др. [1]. Для увеличения доли отечественных товаров необходимо повышать качество и расширять ассортимент продукции, чему способствует разработка и внедрение в производство новых косметических средств. Эффективность действия средств и их основные функциональные (питание, восстановление, увлажнение и др.) и потребительские (цвет, запах, консистенция, устойчивость при хранении) свойства зависят от компонентного состава [2].

Целью работы явилось изучение влияния ингредиентов эмульсионных систем на их свойства и разработка компонентного состава маски для волос.

Получение и методы исследования. Образцы эмульсий получали диспергационным методом с использованием перемешивающего устройства фирмы ИКА с регулируемой частотой вращения мешалки. Режимные параметры получения эмульсии были отработаны ранее [3].

Анализ полученных образцов осуществляли в соответствии с СТБ 1673–2006 [4].

Термическую стабильность определяли выдерживанием образцов эмульсий в термо-

стате в течение 24 ч при температуре 40–42°C. Эмульсию считали стабильной, если после термостатирования в пробирках не наблюдали выделения водной фазы или слоя масляной фазы высотой не более 0,5 см. Коллоидную стабильность устанавливали центрифугированием предварительно термостатированных образцов (20 мин, 42–45°C) в течение 5 мин при скорости 2000, 4000 и 6000 мин⁻¹. Эмульсию считали стабильной, если после воздействия в пробирках выделилось не более капли водной фазы или слой масляной фазы высотой не более 0,5 см [5].

Впитываемость (адсорбируемость) оценивали по количеству втирающих движений, необходимых для полного всасывания продукта кожей (отсутствие ощущения состава на коже) [6].

Кислотное число определяли титрованием растворенной навески образца эмульсии 0,1 н. спиртовым раствором КОН. Значение pH образцов определяли после их разбавления дистиллированной водой в соотношении 1 : 9 и тщательного перемешивания до получения однородной системы [7].

Основная часть. Волосы являются важной составляющей внешнего вида и выполняют защитную функцию. Они подвергаются различным воздействиям (обесцвечивание, крашение, завивка, факторы окружающей среды и др.), в результате чего приобретают тусклый цвет, теряют упругость, становятся сухими и ломкими. Действие косметических средств для волос направлено на исправление повреждения волос и обеспечение их красивого внешнего вида, а также здорового состояния кожи головы, поэтому они должны содержать соответствующие ингредиенты.

Известно [8], что основными компонентами средств, обеспечивающими комплекс их потребительских свойств (кондиционирующее и антистатическое действие, увеличение блеска волос, рост волос, внешний вид и др.), являются ингредиенты масляной фазы.

Подсолнечное масло легко впитывается в кожу и способствует быстрому проникновению в нее биологически полезных добавок, обладает увлажняющим и смягчающим действием. В составе косметических средств оно может использоваться как жировая основа стимулятора роста волос, пленкообразователь и др. Облепиховое масло, содержащее природные биологически-активные вещества, стимулирует рост волос, улучшает их внешний вид, а также положительно влияет на сухую кожу головы [9–12]. Вазелиновое масло в косметических продуктах используется благодаря своему пленкообразующему и водоотталкивающему действию, обеспечению окклюзии и приданию скольжения, что способствует легкому расчесыванию и гладкости волос [13].

При производстве косметических средств необходимо введение загустителей и структурообразователей [14]. Для создания структуры косметических эмульсий были использованы пчелиный воск, цетиловый спирт и карбомер.

Для получения устойчивых высокодисперсных эмульсий в системе необходимо присутствие эмульгаторов, которые способствуют повышению дисперсности системы в процессе ее дробления, а также стабилизируют капли эмульсии. Известно, что хорошей эмульгирующей и стабилизирующей способностью обладают коллоидные поверхностно-активные вещества [15, 16]. Для получения эмульсий из ранее изученных нами препаратов коллоидных ПАВ [17] были выбраны Твин 20 и Цетеарет А25, так как рассчитанные значения гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) подтверждают, что данные препараты ПАВ могут быть использованы в качестве эмульгаторов для прямых

эмульсий [18]. Основные характеристики препаратов ПАВ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики ПАВ

Препарат ПАВ	Внешний вид	ГЛБ	$\sigma_{\text{ПАВ}}$, мДж/м ²	ККМ, г/л
Твин 20	Вязкая жидкость светло-желтого цвета	16,7	39,7	1,25
Цетеарет А25 (Cremophor А25)	Мелкие белые хлопья	9,1	50,2	2,30

В зависимости от величины поверхностного натяжения ($\sigma_{\text{ПАВ}}$) различают «быстрые» и «медленные» эмульгаторы. Чем ниже поверхностное натяжение ПАВ, тем эффективнее они выполняют функции эмульгатора. К «быстрым» относятся эмульгаторы с поверхностным натяжением менее 35 мДж/м², а к «медленным» – с поверхностным натяжением выше указанного значения [19, 20]. Поверхностное натяжение препаратов ПАВ свидетельствует о том, что оба ПАВ относят к «медленным» эмульгаторам, обеспечивающим стабилизацию систем за счет адсорбционно-сольватного и структурно-механических факторов стабилизации.

Функцию «быстрого» эмульгатора в системе выполняли триэтаноламиновые мыла пальмитиновой и стеариновой кислот, которые образовывались в результате взаимодействия триэтаноламина со стеарином, находящимся в масляной фазе. Триэтаноламиновые мыла обладают также кондиционирующим свойством и способствуют снятию статического напряжения с волос. Они являются ионогенными ПАВ, способствуют эмульгированию и обеспечивают устойчивость эмульсии благодаря электростатическому фактору стабилизации.

На рис. 1 представлена схема эмульгирования при механическом диспергировании в присутствии «быстрого» и «медленного» эмульгатора.

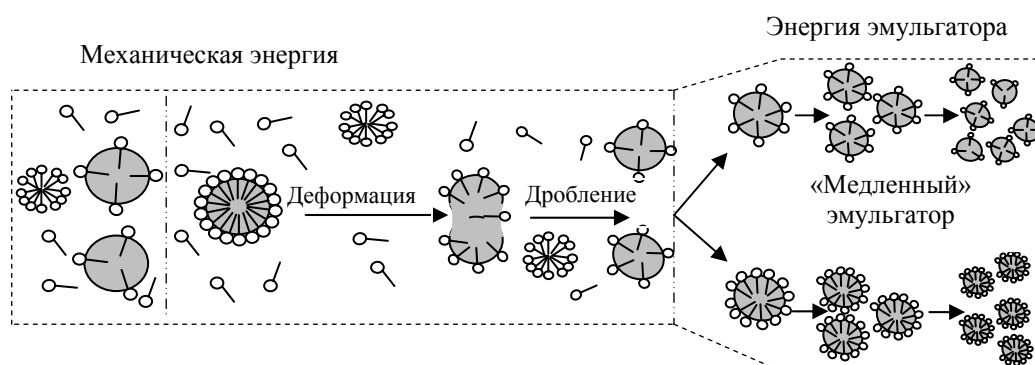


Рис. 1. Схема процесса эмульгирования

Механизм действия «быстрого» и «медленного» эмульгаторов различен. Триэтаноламинные мыла стабилизируют эмульсию и увеличивают ее дисперсность. При этом на вновь образующихся все более мелких каплях концентрация эмульгатора в адсорбционном слое остается постоянной и максимальной, а число молекул эмульгатора на межфазной поверхности по мере увеличения дисперсности возрастает.

Препараты Твин 20 и Цетеарет А25 в основном только стабилизируют эмульсию. При этом на вновь образующихся все более мелких каплях концентрация эмульгатора в адсорбционном слое уменьшается, а число молекул эмульгатора на межфазной поверхности остается постоянным и равным начальному. В результате при достижении эмульсией некоторой максимально возможной дисперсности более мелкие капли начинают слипаться, пока не образуется стабильная эмульсия с меньшей дисперсностью и большим размером капель.

С использованием выбранных компонентов было получено 11 образцов эмульсий, их состав представлен в табл. 2.

Проведен органолептический анализ полученных образцов (цвет, консистенция). Установлено, что образцы № 1, 5–8 обладали существенной текучестью и по консистенции не соответствовали потребительским требованиям, поэтому их дальнейшие исследования не проводились. Образцы эмульсий № 2–4, 9–11 были исследованы по основным физико-химическим показателям. Для определения предпочтительного состава эмульсии была построена диаграмма, в основе которой лежит пятибальная шкала для каждого параметра (рис. 2).

Из диаграммы видно, что наиболее полно требованиям отвечает образец № 11. Состав,

соответствующий этому образцу, был использован для получения маски для волос. Дополнительно в систему были введены отдушка и консервант, которые не влияют на основные физико-химические показатели средства.

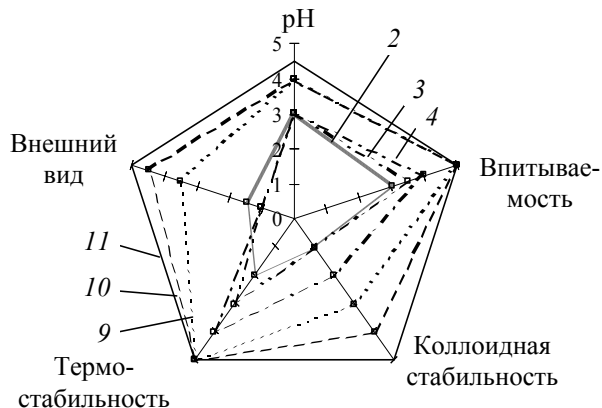


Рис. 2. Сравнительная характеристика образцов эмульсий:
2, 3, 4, 9, 10, 11 – номер образца

Полученная маска представляла собой однородную массу полутвердой консистенции, без посторонних примесей, с легким ароматом апельсина. Она имела нейтральный pH, легко впитывалась в кожу и обладала высокой термостабильностью и устойчивостью к центрифугированию.

Заключение. Таким образом, изучение влияния ингредиентов на свойства косметической эмульсии позволило разработать состав маски для волос, которая по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям СТБ 1673–2006. Высокая стабильность продукта связана, по нашему мнению, с правильно выбранными расходами и соотношением «быстрого» и «медленного» эмульгаторов.

Таблица 2

Компонентный состав образцов эмульсий

Компонент	Содержание, %										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Масляная фаза</i>											
Подсолнечное масло	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Вазелиновое масло	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0
Облепиховое масло	–	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	–	–	–	–	0,3
Пчелиный воск	1,5	2,0	3,0	3,0	1,5	1,5	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0
Стеарин	3,0	3,0	1,5	1,5	2,0	3,0	3,0	4,5	4,5	5,0	5,0
Цетиловый спирт	–	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0
Цетеарет А25	–	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,2	1,5	1,5	2,0
<i>Водная фаза</i>											
Глицерин	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Карбомер	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,2
Триэтаноламин	–	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,2	1,5	1,5	2,0
Глицерин	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Твин 20	–	–	–	–	–	1,3	1,7	1,7	2,5	2,5	2,5
Вода	86,0	80,5	77,5	81,0	76,5	73,7	74,8	73,8	69,5	68,4	67,5

Литература

1. Технология косметических и парфюмерных средств: учеб. пособие / А. Г. Башура [и др.]. – Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002. – 272 с.

2. Кривова, А. Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов / А. Ю. Кривова, В. Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 668 с.

3. Эмелло, Г. Г. Получение и свойства стеариновых эмульсий / Г. Г. Эмелло, Ж. В. Бондаренко, Е. А. Лукашевич // Труды БГТУ. Сер. IV, Химия и технология органических веществ. – 2009. – Вып. XVII. – С. 251–253.

4. Кремы косметические. Общие технические условия: СТБ 1673–2006: с изм. и доп. № 1–5. – Введ. 01.07.07. – Минск: БелГИСС, 2010. – 12 с.

5. Изделия косметические. Метод определения стабильности эмульсии: ГОСТ 29188.3–91. – Введ. 01.01.93. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 4 с.

6. Ковбаса, А. В. Факторы формирования и оценка потребительских свойств увлажняющего крема для лица [Электронный ресурс] / А. В. Ковбаса, В. Е. Тарасов. – Режим доступа: fh.kubstu.ru/jok/issues/st0303.pdf. – Дата доступа: 12.02.2013.

7. Ким, В. Е. Практикум по технологии косметических средств: анализ сырья и готовой продукции. Микробиологический контроль / В. Е. Ким, Н. В. Букарь, И. Б. Горнова; под ред. В. М. Кима, Л. Л. Зильберг, Т. В. Пучковой. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 152 с.

8. Самуйлова, Л. В. Косметическая химия: в 2 ч. Ч. 1. Ингредиенты / Л. В. Самуйлова, Т. В. Пучкова. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 336 с.

9. Препарат, стимулирующий рост волос: пат. 2050847 РФ, МПК А 61 К 7/06 [Электронный ресурс] / И. М. Буйновский; заявитель И. М. Буйновский. – №5037810/14; заявл. 21.04.2001; опубл. 10.12.2005. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/20/50-54/2050847.html>. – Дата доступа: 09.02.2013.

10. Средство против облысения: пат. 2097017 Россия, МПК А 61 К 7/06 [Электронный ресурс] / В. М. Дьяков, Г. И. Парфенов, С. В. Логинов; заявители В. М. Дьяков, Г. И. Пар-

фенов, С. В. Логинов. – № 94036797/14; заявл. 29.09.1994; опубл. 27.11.1997. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/20/95-99/2097017.html>. – Дата доступа: 09.02.2013.

11. Средство для ухода за волосами: пат. 2145840 Россия, МПК А 61 К 7/06 / Ю. В. Бенчаров; заявитель Ю. В. Бенчаров. – № 97116432/14; заявл. 06.10.1997; опубл. 27.02.2000. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/21/45-49/2145840.html>. – Дата доступа: 09.02.2013.

12. Средство для ухода за волосами: пат. 2033145 Литва, МПК А 61 К 7/06 / И. Л. Герчиков, О. Е. Ландо; заявители И. З. Герчиков, О. Е. Ландо. – № 5008757/14; заявл. 22.11.2001; опубл. 20.04.2005. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/20/30-34/2033145.html>. – Дата доступа: 09.02.2013.

13. Основы косметической химии: базовые положения и современные ингредиенты / Т. В. Пучкова [и др.]; под общ. ред. Т. В. Пучковой. – М.: Школа косметических химиков, 2011. – 399 с.

14. Косметические кремы и эмульсии: состав, получение, методы испытаний / Г. Кутц; пер. с нем. А. С. Филиппова; под ред. М. Ю. Плетнева. – М.: Косметика и медицина, 2004. – 272 с.

15. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Физико-химические свойства / К. Шинода [и др.]. – М.: Мир, 1966. – 317 с.

16. Поверхностно-активные вещества и композиции / под ред. М. Ю. Плетнева. – М.: Химия, 2003. – 467 с.

17. Коллоидно-химические свойства технических препаратов ПАВ, используемых в косметической промышленности / Г. Г. Эмелло [и др.]. // Труды БГТУ. – 2012. – № 4: Химия, технология орган. в-в и биотехнология. – С. 20–24.

18. Поверхностно-активные вещества: справочник / А. А. Абрамзон [и др.]; под ред. А. А. Абрамзона, Г. М. Гаевого. – Л.: Химия, 1979. – 376 с.

19. Schubert, H. Prinzipien der Herstellung und Stabilität von Emulsion / H. Schubert, H. Armbruster // Chem.-Ing.-Tech. – 1989. – V. 61, Nr. 9. – S. 17–21.

20. Armbruster, H. Herstellung von Emulsionen unter Berücksichtigung der Grenzflächenbesetzungskinetik das Emulgator / H. Armbruster, H. Karbstein, H. Schubert // Chem.-Ing.-Tech. – 1991. – V. 63, Nr. 3. – S. 28–32.

Поступила 28.02.2013