

Разработка гигиенического моющего средства для тела

Ирина Д. Щеголева¹shegoleva.id@yandex.ru  0000-0003-2835-345xЕкатерина Р. Вольнова¹volnovaer@mgupp.ru  0000-0002-0015-446xАлександр Е. Ергиев¹

alekcaedre@gmail.com

¹ Российский биотехнологический университет, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия

Аннотация. Настоящая статья посвящена разработке инновационного гигиенического моющего средства для тела, не требующего смывания водой, что является актуальной задачей в условиях дефицита водных ресурсов и необходимости специального ухода за малоподвижными больными. Авторы отмечают недостаточность ассортимента такой продукции на российском рынке и отсутствие соответствующих научных публикаций в отечественной литературе. Целью работы стало создание средства с высокими органолептическими и функциональными свойствами. На основе анализа существующих аналогов была составлена базовая рецептура, включающая мягкие поверхностно-активные вещества (ПАВ), регулятор pH, увлажнитель, консервант и воду. Для повышения эффективности и безопасности в состав были введены биологически активные компоненты: пантенол, масло шиповника, масло авокадо и эфирное масло ромашки. Ключевой задачей исследования стала стабилизация эмульсионной структуры, нарушенной из-за введения масляных фракций. Для этого изучалось влияние различных загустителей и эмульгаторов: ксантановой камеди, ПЭГ 120 и карбомера. Экспериментальным путем установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании 2% ксантановой камеди или бинарной смеси ксантановой камеди и ПЭГ 120. Данные композиции позволили получить стабильный эмульсионный гель с оптимальной вязкостью, однородной текстурой, хорошей очищающей способностью и легкой удаляемостью салфеткой. Органолептическая оценка подтвердила превосходство опытных образцов над контрольными, особенно образца с бинарной смесью загустителей. Таким образом, разработанное средство представляет собой перспективную альтернативу традиционным моющим продуктам, сочетая эффективное очищение с уходом за кожей и экономией воды.

Ключевые слова: моющий эмульсионный гель для тела, сухой душ, рецептура, поверхностно-активное вещество, биологически активные ингредиенты, загуститель, органолептические и функциональные свойства.

Development of a hygienic body wash

Irina D. Shchegoleva¹shegoleva.id@yandex.ru  0000-0003-2835-345xEkaterina R. Volnova¹volnovaer@mgupp.ru  0000-0002-0015-446xAlexander E. Ergiev¹

alekcaedre@gmail.com

¹ Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Abstract. This article is devoted to the development of an innovative hygienic detergent for the body that does not require rinsing with water, which is an urgent task in conditions of water scarcity and the need for special care for sedentary patients. The authors note the insufficient range of such products on the Russian market and the lack of relevant scientific publications in the domestic literature. The aim of the work was to create a product with high organoleptic and functional properties. Based on the analysis of existing analogues, a basic formulation was compiled, including mild surfactants (surfactants), a pH regulator, a humidifier, a preservative and water. To increase the effectiveness and safety, biologically active ingredients were introduced into the composition: panthenol, rosehip oil, avocado oil and chamomile essential oil. The key objective of the study was to stabilize the emulsion structure, which was disrupted due to the introduction of oil fractions. For this purpose, the effect of various thickeners and emulsifiers was studied: xanthan gum, PEG 120 and carbomer. It has been experimentally established that the best results are achieved when using 2% xanthan gum or a binary mixture of xanthan gum and PEG 120. These compositions made it possible to obtain a stable emulsion gel with optimal viscosity, uniform texture, good cleaning ability and easy removal with a napkin. The organoleptic evaluation confirmed the superiority of the experimental samples over the control ones, especially the sample with a binary mixture of thickeners. Thus, the developed product represents a promising alternative to traditional detergents, combining effective cleansing with skin care and water conservation.

Keywords: washing emulsion gel for body, dry shower, recipe, surfactant, biologically active ingredients, thickener, organoleptic and functional properties.

Введение

Косметико-гигиеническая моющая продукция представляет значительную часть химических технологий. Согласно ГОСТ 31696–2012 [1], к этой группе относят шампуни, жидкое мыло, гели для душа и т. д. В настоящее время спрос

на жидкие косметические моющие средства выше, чем на твердое мыло [2–4]. Очищающей основой моющих средств являются водные растворы поверхностно-активных веществ [1, 3, 5, 6]. Имея сочетание в молекуле полярной и неполярной частей, ПАВ способны снижать межфазную энергию, удалять из воды различные

Для цитирования

Щеголева И.Д., Вольнова Е.Р., Ергиев А.Е. Разработка гигиенического моющего средства для тела // Вестник ВГУИТ. 2025. Т. 87. № 2. С. 132–140. doi:10.20914/2310-1202-2025-2-132-140

For citation

Shchegoleva I.D., Volnova E.R., Ergiev A.E. Development of a hygienic body wash. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2025. vol. 87. no. 2. pp. 132–140. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2025-2-132-140

компоненты. Благодаря уникальной структуре и характеристикам ПАВ гидрофобные соединения, присутствующие в избытке кожного сала и других загрязнениях на поверхности кожи, смываются легче, чем это можно было бы сделать с помощью одной только воды [3, 5, 6]. Кроме ПАВ, в моющие средства могут входить специальные добавки, улучшающие потребительские свойства. Для большинства моющих средств установлены высокие требования к пенообразованию и устойчивости пены [1], поэтому после применения остатки средства смывают водой. Обычные моющие средства требуют значительного расхода воды, что создает проблемы в условиях дефицита водных ресурсов или в других ситуациях, ограничивающих использование воды, например, для лежачих больных.

Текущая тенденция в технологии косметических гигиенических средств привела к созданию моющих продуктов, не требующих смывания водой [7–9]. Такие изделия выпускаются в форме гелей, пенки, спреев и специальных одноразовых салфеток или губок, пропитанных моющим средством. Первые продукты категории «dry shower» («сухой душ») появились за рубежом в 2000-х годах [7, 9, 10]. Популярность их среди потребителей растет. Применение моющего средства состоит в его нанесении на кожу, взбивании в пену, адсорбирующую загрязнения, затем удалении остатков пены чистым сухим полотенцем или салфеткой. Возможно перед применением разбавить порцию моющего средства небольшим количеством воды. Таким образом, косметико-гигиенические моющие средства, не требующие смывания водой (КГМС), составляют новую группу моющих средств с особыми требованиями к составу и функциональным характеристикам. Проведенный нами анализ показал, что на российском рынке продукция данной группы представлена недостаточно – не более 5–6 наименований, преимущественно в онлайн-маркетах. В доступной отечественной научно-технической литературе публикации на эту тему отсутствуют. За рубежом гигиенические моющие средства, не требующие смывания водой, используются в медицинских учреждениях при уходе за малоподвижными больными. Исследования голландских ученых, обобщающие большой статистический материал, показали, что применяемые гигиенические средства без смывания водой не уступают в эффективности традиционной гигиене [9]. К аналогичным выводам пришли и другие авторы – мытье без воды, применяемое как частичная замена обычного душа, защищает кожные покровы от повреждений; затраты на подготовку и проведение этих процедур не отличаются от затрат на традиционное

купание лежачих больных в медицинских учреждениях [10, 11]. Таким образом, мытье без воды может быть альтернативой обычного приема душа [9, 10, 11].

Учитывая растущую заинтересованность населения в косметико-гигиенических моющих средствах, не требующих смывания водой, и очевидную недостаточность ассортимента этой продукции, разработка нового изделия с улучшенными потребительскими характеристиками является актуальной.

Цель работы – разработка косметико-гигиенического моющего средства для тела, не требующего смывания водой, обладающего высокими органолептическими и функциональными характеристиками. В рамках обозначенной цели был проведен отбор ингредиентов для базовой рецептуры КГМС, подготовлены и проанализированы базовые образцы КГМС, проведены исследования по оптимизации состава продукта и его соответствия заявляемым характеристикам.

Материалы и методы

Объектами исследований были образцы косметико-гигиенических моющих средств для тела, не требующих смывания водой, полученные в лабораторных условиях из следующих ингредиентов:

– поверхностно-активные вещества: кокоглюкозид (страна-изготовитель – Китай); алкилполиглюкозид C8-C10 (страна-изготовитель – Китай); кокамидопропил бетаин (страна-изготовитель – Малайзия); кислота лимонная моногидрат пищевая (изготовитель – ООО «Стандарт», Россия); глицерин пищевой (страна-изготовитель – Германия); бензоат натрия (изготовитель – ООО «ХИМСТОР», Россия);

– биологически активные ингредиенты: пантенол (изготовитель – ГК «Нижфарм», Россия); масло шиповника косметическое с витаминно-антиоксидантным комплексом (изготовитель – ООО «АромаМарка», Россия); масло авокадо рафинированное (страна-изготовитель – Германия); эфирное масло ромашки Римской (изготовитель – ООО «ВИПЛЮС», Россия); загустители и эмульгаторы: ксантановая камедь (страна-изготовитель – Китай); карбомер (страна-изготовитель – Китай); ПЭГ 120 диолеат метил глюкозы (страна-изготовитель – Китай); вода очищенная.

Образцы КГМС готовили в следующем порядке: взвешивали рецептурные компоненты; сухую лимонную кислоту растворяли в небольшом количестве воды (в соотношении 1:10). В варочный аппарат загружали оставшуюся воду, включали нагрев, температуру воды доводили до 55–60° С, затем при медленном перемешивании последовательно вводили

кокоглюкозид, алкилполиглицозид C8-C10, кокамидопропил бетаин. После образования однородной смеси ее температуру снижали до 30 °C и в смесь последовательно, при перемешивании, добавляли глицерин, пантенол, масло шиповника, масло авокадо, эфирное масло ромашки. раствор лимонной кислоты, бензоат натрия. Осуществляли гомогенизацию до образования однородной массы, охлаждали до комнатной температуры и отбирали пробу готового продукта для проведения органолептического и физико-химического анализа.

Методы исследований. Органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах), определяли методами ГОСТ 29188.0–2014 [12], активную кислотность pH-методом ГОСТ 29188.2–91 [13]. Вязкость измеряли на ротационном вискозиметре марки Fungilab (Испания) в единицах измерения mPa·s. Коллоидную устойчивость определяли визуально по расслоению фаз; при появлении признаков расслоения в период от 1 до 90 дней образец оценивали как «нестабильный». Дополнительно оценивали потребительские свойства – равномерность нанесения на кожу, липкость на коже, очищающую способность, полноту удаления средства салфеткой после применения. Математическую обработку экспериментальных данных проводили при помощи программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Эффективность гигиенических моющих средств определяется подбором рецептурных ингредиентов, которые должны одновременно решать несколько задач – очищать кожу от разных типов загрязнений, не вызывать раздражение и сухость кожи, улучшать состояние кожи за счет питательного, противовоспалительного, увлажняющего и других воздействий, иметь удобную для применения консистенцию, обеспечивать стабильность готового продукта при хранении.

Отбор ингредиентов для базовой рецептуры КГМС проводили исходя из анализа составов моющих средств для тела без смывания водой, представленных на российском рынке. В настоящее время основными производителями данной продукции являются ООО «Эльффарма» г. Москва (продукт: «Сухой душ» пенка очищающая для гигиены тела) и ООО ПК «Гермес» г. Челябинск (продукт: гель для тела «Без воды»). Также известна люксовая продукция ООО «Ботавикос-Клуб» г. Москва (продукт: мицеллярный спрей для тела Aromatherapy Relax, экспресс-очищение без мыла и воды, цветочный). Производители сообщают наименование рецептурных ингредиентов средств без весового соотношения. Приведем составы и характеристики выпускаемой продукции.

«Сухой душ» пенка очищающая для гигиены тела / ООО «Эльффарма». Форма – гель. Состав: вода, кокамидопропил бетаин, динатриевый лауретсульфосукцинат, кокоглюкозид, глицерин, каприлоил / капроилметилглюкамид, сорбитол, пантенол, гидролат ромашки, гидролат календулы, мальтоолигосилглюкозид, парфюмированная вода, лимонная кислота, бензиловый спирт, бензоат натрия, сорбат калия.

Гель для тела «Без воды» / ООО ПК «Гермес». Форма – гель. Состав: вода, глицерин, кокамидопропилбетаин, д-пантенол, молочная кислота, сорбат калия, пропиленгликоль, тетраборат калия.

Мицеллярный спрей для тела Aromatherapy Relax / ООО «Ботавикос-Клуб». Форма – спрей. Состав: вода, каприлоил / каприловый глюкозид, глицерин, бензиловый спирт, пантенол, этилгексилглицерин, масло цветков дамасской розы, масло бергамота, масло жасмина лекарственного, масло листьев пеларгонии розовой, масло древесины розы лекарственной, масло санталума белого, масло иланг-иланга, диацетат тетрабората глутамата, лимонная кислота, отдушка, фарнезол.

Таким образом, гель для тела «Без воды» имеет минимальный набор ингредиентов, необходимых для очищения кожи, «Сухой душ», наряду с очищением, предусматривает улучшение состояния кожи за счет биологически активных ингредиентов – гидролатов и других. Наиболее сложный состав демонстрирует мицеллярный спрей для тела Aromatherapy Relax, включающий большой набор натуральных масел экзотических растений, что способствует глубокому увлажнению и питанию клеток эпидермиса, ускоряет их обновление. Общими ингредиентами в указанных моющих средствах являются следующие: поверхностно-активные вещества (основа моющего средства) – мягкие ПАВ амфотерного и неионогенного типа, регуляторы pH, консерванты, увлажняющие добавки, биологически активные ингредиенты, вода очищенная.

Исходя из того, что разрабатываемое средство должно не только очищать, но и улучшать состояние кожи, в его состав были включены мягкие ПАВ без сильного пенообразования, амфотерные и неионогенные, – кокамидопропил бетаин, кокоглюкозид, алкилполиглицозид C8-C10, а также лимонная кислота, бензоат натрия, глицерин, биологически активные ингредиенты – пантенол, масло шиповника, масло авокадо, эфирное масло ромашки, и вода.

Подготовка и анализ лабораторных образцов КГМС по базовым рецептурам.

Были приготовлены два базовых образца КГМС: № 1 (контроль) – включал основные ингредиенты без биологически активных компонентов; № 2 – то же, с добавлением пантенола, масла шиповника, масла авокадо, эфирного масла ромашки. Весовые количества ингредиентов в рецептуре КГМС устанавливали, ориентируясь их содержание, указанное в патентах на моющие средства для тела с использованием воды [14, 15]. Для того, чтобы максимально избежать негативного действия ПАВ на кожу, суммарное весовое содержание ПАВ в базовой рецептуре установили на треть меньше, чем в средствах для мытья младенцев [15]. Базовая рецептура № 1 имела следующий состав: кокамидопропил бетаин 6%; кокоглюкозид 3%; алкилполиглюкозид C8-C10 3%; глицерин 3%; лимонная кислота 0,3%; бензоат натрия 0,2%. Рецептура № 2 дополнительно включала пантенол 1%; масло шиповника 3%; масло авокадо 3%; эфирное масло ромашки 0,3%. Результаты анализа органолептических и физико-химических показателей образцов № 1, № 2 приведены в таблице 1.

Полученные образцы КГМС № 1 и № 2 представляли собой однородные жидкости, которые наносились на кожу равномерно, не растекались, с высоким пенообразованием (пена обильная, пузырьки $d = 1-2$ мм), без липкости, хорошо удалялись после применения, имели высокую очищающую способность. Следовательно, базовые образцы соответствовали основному

назначению разрабатываемого средства – эффективное очищение кожи от загрязнений. Однако, были выявлены некоторые недостатки: 1) значение водородного показателя образцов было ниже установленного ГОСТ 31696–2012 (норма pH 5,0–8,5); 2) образец № 2 был нестабилен при хранении, представлял собой эмульсию М/В, эмульгирующей способности рецептурных ПАВ было недостаточно для ее стабилизации. Учитывая эти замечания, последующие разработки включали уменьшение содержания лимонной кислоты и введение в состав КГМС с масляными биодобавками загустителя и эмульгатора.

С целью стабилизации структуры КГМС, содержащего биологически активные (масляные) ингредиенты, в рецептуру разрабатываемого продукта вводили загустители и эмульгаторы разных типов: ПЭГ-120, карбомер, ксантановую камедь. ПЭГ 120 – метил глюкоза диолеат, натуральный эфир метил глюкозы, этерифицированный олеиновой кислотой. Карбомер (К) – синтетический полимер акриловой кислоты. Ксантановая камедь (КК) – полисахарид, образуемый бактериями вида *Xanthomonas campestris*. Все три добавки используются в косметической продукции для приготовления водных гелей и эмульсий, действуют как загустители и эмульгаторы, не вызывают раздражения кожи. Однако, структурные различия этих веществ отражаются на их функциональных свойствах.

Таблица 1.

Показатели качества КГМС (базовые рецептуры)

Table 1.

Quality indicators of KGMS (basic recipes)

Показатели Indicators	Образцы КГМС Samples of KGMS	
	контроль (№ 1) control (№ 1)	с биологически активными ингредиентами (№ 2) with biologically active ingredients (№ 2)
Внешний вид Appearance	однородная жидкость, прозрачная homogeneous liquid, transparent	однородная жидкость без примесей, при хранении расслаивается homogeneous liquid, delaminates during storage
Цвет Color	бесцветный no color	бесцветный, мутный no color, cloudy
Запах Smell	без запаха no smell	запах ромашки the smell of chamomile
pH	4,4	4,5
Вязкость, мПа×с Viscosity, mPa×s	240	780
Равномерность нанесения на кожу Uniform distribution on the skin	при нанесении растекается when applied to the skin it spreads	при нанесении растекается when applied to the skin it spreads
Липкость на коже Stickiness on the skin	отсутствует does not stick to the skin	
Полнота удаления средства салфеткой после применения Complete removal of the product with a napkin after use	удаляется полностью is removed completely	
Очищающая способность Cleansing ability	удовлетворительная adequately	
Стабильность при хранении Stability of quality during storage	стабилен is stable during storage	нестабилен is not stable during storage

Загустители вносили в количестве от 0,5 до 4%. Кроме того, для оптимизации pH продукта долю лимонной кислоты в рецептуре уменьшили в два раза – до 0,15%. Содержание остальных ингредиентов соответствовало базовой рецептуре № 2. Проведенные опыты показали, что ПЭГ 120 формирует в продукте пенообразную однородную структуру с высокими потребительскими характеристиками, но малоустойчивую, быстро разделяющуюся на водную и масляную фазы. При использовании

карбомера образуется продукт в виде неоднородной текучей эмульсии. Наилучшие результаты получены с помощью ксантановой камеди. Показатели качества КГМС, приготовленного с использованием ксантановой камеди, приведены в таблице 2. Внешний вид образцов КГМС с биологически активными масляными ингредиентами без добавления загустителя (образец № 2) и с добавлением загустителя ксантановой камеди в количестве 0,5–4,0% (образцы 3–5) представлены на рисунке 1.

Показатели качества КГМС с ксантановой камедью

Table 2.

Quality indicators of KGMS with xanthan gum

Показатели Indicators	Образцы КГМС с содержанием ксантановой камеди: Samples of KGMS containing xanthan gum in the amount of:		
	0,5% (№ 3)	2% (№ 4)	4% (№ 5)
Внешний вид Appearance	однородная жидкость без примесей, при хранении расслаивается homogeneous liquid, delaminates during storage	эмульсионный гель, имеются небольшие пузырьки emulsion gel, contains small bubbles	эмульсионный гель, имеются пузырьки, плотный, нетекучий emulsion gel, there are bubbles, dense, not fluid
Цвет Color	бесцветный, мутный no color, cloudy	белый white	белый white
Запах Smell	запах ромашки the smell of chamomile	запах ромашки the smell of chamomile	запах ромашки the smell of chamomile
pH	5,5	5,6	5,6
Вязкость, мПа×с Viscosity, mPa×s	1300	3800	4500
Равномерность нанесения на кожу Uniform distribution on the skin	при нанесении растекается when applied to the skin it spreads	наносится равномерно apply evenly to the skin	образец плотный, наносится неравномерно the sample is dense and applied unevenly
Липкость на коже Stickiness on the skin	отсутствует does not stick to the skin		
Полнота удаления средства салфеткой после применения Complete removal of the product with a napkin after use	удаляется полностью is removed completely		
Очищающая способность Cleansing ability	хорошая good		удовлетворительная adequately
Стабильность при хранении Stability of quality during storage	нестабилен is not stable during storage	стабилен is stable during storage	



№ 2



№ 3



№ 4



№ 5

Рисунок 1. Внешний вид образцов КГМС с биологически активными масляными ингредиентами: № 2 – без загустителя; № 3 – с 0,5% ксантановой камеди; № 4 – с 2% ксантановой камеди; № 5 – с 4% ксантановой камеди

Figure 1. Appearance of KGMS samples with biologically active oil ingredients: No. 2 – without thickener; No. 3 – with 0.5% xanthan gum; No. 4 – with 2% xanthan gum; No. 5 – with 4% xanthan gum

Добавление ксантановой камеди в зависимости от ее массовой доли по-разному влияло на структуру, вязкость и потребительские характеристики КГМС. При содержании КК 0,5% КГМС мало отличалось от базового образца № 2, т. е. имело жидкую консистенцию, при хранении расслаивающуюся на водную и масляную фазы. При содержании КК 2% формировалась структура эмульсионного геля, устойчивая в хранении, образец имел высокие потребительские характеристики. Внесение КК в рецептуру в количестве 4% приводило к ухудшению некоторых потребительских характеристик КГМС – эмульсионный гель был излишне плотным, на кожу наносился менее неравномерно. По остальным показателям образцы № 3, 4, 5 были

одинаковы, показатель pH соответствовал норме. Таким образом, внесение в рецептуру КГМС 2% ксантановой камеди позволило сформировать стабильную структуру эмульсионного геля и получить продукт с высокими органолептическими и потребительскими свойствами.

Из научной литературы известно, что для стабилизации масс, имеющих структуру эмульсионного геля, к которым, относятся образцы последней серии, более эффективными являются комбинации из нескольких загустителей – бинарные или тройные смеси. Такие комбинации загустителей используют в кондитерских и косметических эмульсионных продуктах [16, 17, 18].

Нами проведены исследования влияния бинарных смесей загустителей на формирование

структуры, стабильность и потребительские характеристики КГМС. В базовую рецептуру № 2 добавляли два варианта смесей загустителей: первый вариант (образец № 6) содержал 1,5% ксантановой камеди и 1,5% ПЭГ 120, второй (образец № 7) – 1,5% ксантановой камеди и 1,5% карбомера. Приготовленные по этим

рецептурам образцы анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям. Результаты приведены в таблице 3. Внешний вид образцов КГМС с биологически активными масляными ингредиентами и бинарными смесями загустителей представлены на рисунке 2.

Таблица 3.

Показатели качества КГМС с бинарными смесями загустителей

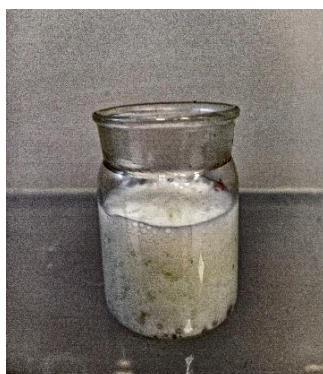
Table 3.

Quality indicators of KGMS with binary mixtures of thickeners

Показатели Indicators	Образцы КГМС с бинарными смесями загустителей: Samples of KGMS with binary mixtures of thickeners:	
	ксантановая камедь + ПЭГ 120 (№ 6) xanthan gum + PEG 120 (№ 6)	ксантановая камедь + карбомер (№ 7) xanthan gum + carbomer (№ 7)
Внешний вид Appearance	эмульсионный гель, похожий на пенку, однородный emulsion gel, foam-like, homogeneous	эмульсионный гель, не вполне однородный emulsion gel, not completely homogeneous
Цвет Color	белый white	
Запах Smell	запах ромашки, слабый faint scent of chamomile	
рН	5,7	5,6
Вязкость, мПа×с Viscosity, mPa×s	3200	3600
Равномерность нанесения на кожу Uniform distribution on the skin	наносится равномерно apply evenly to the skin	наносится равномерно, немного растекается It is applied evenly to the skin and spreads a little
Липкость на коже Stickiness on the skin	отсутствует does not stick to the skin	
Полнота удаления средства салфеткой после применения Complete removal of the product with a napkin after use	удаляется полностью is removed completely	
Очищающая способность Cleansing ability	хорошая good	
Стабильность при хранении Stability of quality during storage	стабилен is stable during storage	

Данные таблицы 3 показывают, что КГМС, приготовленные с бинарными смесями загустителей «ксантановая камедь + ПЭГ 120» и «ксантановая камедь + карбомер», имели высокие органолептические и потребительские показатели: равномерно наносились на кожу, хорошо вспенивались и поглощали загрязнения, полностью удалялись салфеткой после применения, были устойчивы при хранении. Было выявлено различие во внешнем виде

продуктов – КГМС с бинарной смесью «ксантановая камедь + ПЭГ 120» имел структуру эмульсионного геля, сформированного в пенку, а КГМС с бинарной смесью «ксантановая камедь + карбомер» представлял собой эмульсионный гель, не вполне однородный, с каплями жировой фазы. Эти результаты демонстрируют преимущество образца КГМС, содержащего бинарную смесь загустителей «ксантановая камедь + ПЭГ 120».



№ 6



№ 7

Рисунок 2. Внешний вид образцов КГМС с бинарными смесями загустителей: № 6 – ксантановая камедь + ПЭГ 120; № 7 – ксантановая камедь + карбомер

Figure 2. Appearance of KGMS samples with binary mixtures of thickeners: No. 6 – xanthan gum + PEG 120; No. 7 – xanthan gum + carbomer

Полученные нами образцы КГМС представляли собой стабильные эмульсионные гели,

образованные с помощью полимерных загустителей. Этот результат соответствовал современным

научным положениям о формировании эмульсионных гелей, раскрытых в работах зарубежных и российских ученых [16, 18]. Для разрабатываемого нами продукта наиболее эффективным структурообразователем стала ксантановая камедь, функциональные свойства которой были дополнительно улучшены ПЭГ 120 и карбомером.

В завершении исследования контрольный образец (№ 1) и опытные образцы (с одним загустителем – ксантановой камедью и с бинарными смесями загустителей) были предложены потенциальным потребителям для оценки органолептических показателей. Анализ проводили с привлечением комиссии экспертов в составе 5 человек. Вначале экспертами был согласован

перечень признаков продукта, характеризующих ожидания потребителей: внешний вид, запах, равномерность нанесения на кожу, очищающая способность, полнота удаления средства салфеткой после применения. Воспринимаемую интенсивность выбранных дескрипторов оценивали по пятибалльной шкале. Для получения объективных результатов применяли коэффициенты весомости показателей качества. Наиболее значимыми показателями были очищающая способность и полнота удаления средства салфеткой после применения. Оценку уровня качества в баллах вычисляли умножением оценки каждого показателя на коэффициент весомости, результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Балловая оценка органолептических показателей контрольного и опытных образцов КГМС

Table 4.

Scoring of organoleptic indicators of control and experimental samples of KGMS

Показатели Indicators	Коэффициент весомости	Образцы КГМС: Samples of KGMS:			
		контроль (№ 1) control (№ 1)	с биологически активными ингредиентами и загустителями: with biologically active ingredients and thickeners:		
			ксантановая камедь, 2% (№ 4) xanthan gum, 2% (№ 4)	ксантановая камедь + ПЭГ 120 (№ 6) xanthan gum + PEG 120 (№ 6)	ксантановая камедь + карбомер (№ 7) xanthan gum + carbomer (№ 7)
Внешний вид Appearance	0,1	0,4	0,5	0,5	0,4
Запах Smell	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5
Равномерность нанесения на кожу Uniform distribution on the skin	0,2	0,6	1,0	1,0	1,0
Полнота удаления средства салфеткой после применения Complete removal of the product with a napkin after use	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5
Очищающая способность Cleansing ability	0,3	1,2	1,5	1,5	1,5
Средний балл Average score		4,0	4,9	5,0	4,7

Результаты органолептической оценки позволили установить, что лучшим по функциональным показателям, внешнему виду, консистенции и запаху был КГМС с биологически активными ингредиентами и бинарной смесью загустителей «ксантановая камедь + ПЭГ 120», он получил 5 баллов. Образец с 2% ксантановой камеди немного уступал по внешнему виду и имел, как отметили дегустаторы, более интенсивный запах.

Закключение

Косметико-гигиенические средства типа «сухой душ» образуют новую перспективную группу моющих средств для ухода за кожей, не требующих смывания водой. Применение этих средств актуально при дефиците водных ресурсов, а также при уходе за малоподвижными людьми. Выявлена недостаточность производства и ассортимента этой продукции. На основании анализа научно-технических данных была составлена базовая рецептура косметико-гигиенического моющего средства

типа «сухой душ», включающая мягкие ПАВ амфотерного и неионогенного типа. В ходе исследования для оптимизации органолептических и функциональных характеристик в базовую рецептуру были включены биологически активные ингредиенты (масло шиповника, масло авокадо и другие) и загустители и эмульгаторы. Установлено, что при использовании загустителя ксантановой камеди в количестве 2% или бинарной смеси из ксантановой камеди и ПЭГ 120, получают продукты со структурой эмульсионного геля, обладающие хорошей очищающей способностью, удаляемые салфеткой после применения, увлажняющие и смягчающие кожу, стабильные при хранении.

В целом, проведенные исследования показывают, что разработанные косметико-гигиенические эмульсионные гели для тела, не требующие смывания водой, могут быть альтернативой традиционным средствам для умывания или душа.

Литература

- 1 ГОСТ 31696–2012. Продукция косметическая гигиеническая моющая. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 6 с.
- 2 Пучкова Т.В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии. М.: Школа косметических химиков, 2015. 410 с.
- 3 Богданова С.А., Шигабиева Ю.А., Князев А.А., Галяметдинов Ю.Г. и др. Химия и технология косметических средств. В 2 ч. Ч. 1 Пеномоющие и очищающие средства: учебник. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. 340 с.
- 4 Хомутова К.В. Демоскопическая оценка ассортимента косметико-гигиенических моющих средств для ухода за кожей // Economics. 2019. Т. 41. № 3. С. 67–71.
- 5 Mijaljica D., Spada F., Harrison I.P. Skin cleansing without or with compromise: soaps and syndets // Molecules. 2022. V. 27. № 6. P. 2010. doi: 10.3390/molecules27062010
- 6 Li Z. Modern mild skin cleansing // Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2020. V. 10. № 2. P. 85–98. doi: 10.4236/jcdsa.2020.102009
- 7 CleanLIFE [сайт] / CleanLife BODY CARE (CleanLife УХОД ЗА ТЕЛОМ). URL: <https://cleanlifeproducts.com/body-care/> (дата обращения: 29.04.2025)
- 8 ZABOTA-market.ru: [сайт] / Обзор средств гигиены для мытья без воды. URL: <https://zabota-market.ru/news/2018/11/12/obzor-sredstv-gigieny-dlya-mytya-bez-vody> (дата обращения: 29.04.2025)
- 9 Groven F.M.V., Zwakhalen S.M.G., Odekerken-Schröder G., Joosten E.J.T. et al. How does washing without water perform compared to the traditional bed bath: a systematic review // BMC geriatrics. 2017. V. 17. P. 1–16. doi: 10.1186/s12877-017-0425-4
- 10 Ogai K., Matsumoto M., Aoki M., Ota R. et al. Wash or wipe? A comparative study of skin physiological changes between water washing and wiping after skin cleaning // Skin Research and Technology. 2017. V. 23. № 4. P. 519–524. doi: 10.1111/srt.12364
- 11 Schoonhoven L., van Gaal B.G.I., Teerenstra S., Adang E. et al. Cost-consequence analysis of “washing without water” for nursing home residents: a cluster randomized trial // International Journal of Nursing Studies. 2015. V. 52. № 1. P. 112–120. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2014.08.001
- 12 ГОСТ 29188.0–2014. Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний. М.: Стандартинформ, 2019. 6 с.
- 13 ГОСТ 29188.2–91. Продукция парфюмерно-косметическая. Метод определения водородного показателя pH. М.: Издательство стандартов, 1992. 3 с.
- 14 Пат. 2555358 Рос. Федерация. Гель для душа / Бочина Н.А., Ерофеева Е.Г., Ильчишина Н.В., Тарасов В.Е. и др.; заявитель и патентообладатель [и др.]. № 2014123375/15; заявл. 06.06.2014; опубл. 10.07.2015, Бюл. № 19. 8 с.
- 15 Пат. 2657805 Рос. Федерация. Композиция для мытья и умывания младенцев / Пантелеев Е.А., Саморукова А.В., Чечерникова Л.В., Борисенко Е.А. и др.; заявитель и патентообладатель [и др.]. № 2017148970/15; заявл. 08.12.2017; опубл. 15.06.2018, Бюл. № 17. 12 с.
- 16 Бутин С.А., Васькина В.А., Щеголева И.Д. Влияние полисахаридного комплекса в стеновом материале эмульсионного геля на качество шоколадно-ореховой начинки для кондитерских изделий // Хранение и переработка сельхозсырья. 2022. № 2. С. 173–187. doi: 10.36107/spfp.2022.303
- 17 Васькина В.А., Шаршунов В.А., Машкова И.А., Быков А.А. и др. Влияние продуктов переработки конопли и природы белка в стеновом материале эмульсионного геля на качество и структуру заварного полуфабриката для эклера // Хранение и переработка сельхозсырья. 2023. № 1. С. 150–162. doi: 10.36107/spfp.2023.414
- 18 Wan C., Cheng Q., Zeng M., Huang C. Recent progress in emulsion gels: from fundamentals to applications // Soft Matter. 2023. V. 19. № 7. P. 1282–1292. doi: 10.1039/D2SM01481E
- 19 Mawazi S.M., Ann J., Othman N., Khan J. et al. A review of moisturizers; history, preparation, characterization and applications // Cosmetics. 2022. V. 9. № 3. P. 61. doi: 10.3390/cosmetics9030061
- 20 Franceschini M. Oil based rheological additives substitution with natural biopolymers in skincare leave-on formulations: theoretical introduction, laboratorial synthesis and scale-up process towards industrial scale production. 2022.
- 21 Huanbutta K., Sripirom P., Phetthong P. et al. Dissolvable shower gel tablets with enhanced skin benefits // International Journal of Cosmetic Science. 2023. V. 45. № 6. P. 739–748. doi: 10.1111/ics.12885
- 22 Ziemlewska A., Wójciak M., Mroziak-Lal K., Zagórska-Dziok M. et al. Assessment of Cosmetic Properties and Safety of Use of Model Washing Gels with Reishi, Maitake and Lion’s Mane Extracts // Molecules. 2022. V. 27. № 16. P. 5090. doi: 10.3390/molecules27165090

References

- 1 State Standard 31696–2012. Cosmetic hygienic washing products. General specifications. Moscow: Standartinform, 2019. 6 p. (in Russian)
- 2 Puchkova T.V. Encyclopedia of Ingredients for Cosmetics and Perfumery. Moscow: School of Cosmetic Chemists, 2015. 410 p. (in Russian)
- 3 Bogdanova S.A., Shigabieva Yu.A., Knyazev A.A., Galyametdinov Yu.G. Chemistry and technology of cosmetics. In 2 parts. Part 1 Foaming and cleaning agents: textbook. Kazan: Kazan National Research Technological University, 2018. 340 p. (in Russian)
- 4 Khomutova K.V. Demoscopic assessment of the range of cosmetic and hygienic detergents for skin care. Economics. 2019. vol. 41. no. 3. pp. 67–71. (in Russian)
- 5 Mijaljica D., Spada F., Harrison I.P. Skin cleansing without or with compromise: soaps and syndets. Molecules. 2022. vol. 27. no. 6. p. 2010. doi:10.3390/molecules27062010
- 6 Li Z. Modern mild skin cleansing. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2020. vol. 10. no. 2. pp. 85–98. doi:10.4236/jcdsa.2020.102009

- 7 CleanLIFE [website]. CleanLife BODY CARE. URL: <https://cleanlifeproducts.com/body-care/> (in Russian)
- 8 ZABOTA-market.ru: [website]. Review of hygiene products for washing without water. URL: <https://zabota-market.ru/news/2018/11/12/obzor-sredstv-gigieny-dlya-mytya-bez-vody> (in Russian)
- 9 Groven F.M.V., Zwakhalen S.M.G., Odekerken-Schröder G., Joosten E.J.T., Hamers J.P.H. How does washing without water perform compared to the traditional bed bath: a systematic review. *BMC geriatrics*. 2017. vol. 17. pp. 1–16. doi: 10.1186/s12877-017-0425-4
- 10 Ogai K., Matsumoto M., Aoki M., Ota R., Hashimoto K., Wada R., Kobayashi M., Sugama J. Wash or wipe? A comparative study of skin physiological changes between water washing and wiping after skin cleaning. *Skin Research and Technology*. 2017. vol. 23. no. 4. pp. 519–524. doi:10.1111/srt.12364
- 11 Schoonhoven L., van Gaal B.G.I., Teerenstra S., Adang E., van der Vleuten C., van Achterberg T. Cost-consequence analysis of "washing without water" for nursing home residents: a cluster randomized trial. *International Journal of Nursing Studies*. 2015. vol. 52. no. 1. pp. 112–120. doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.08.001
- 12 State Standard 29188.0–2014. Perfumery and cosmetic products. Acceptance rules, sampling, organoleptic testing methods. Moscow: Standartinform, 2019. 6 p. (in Russian)
- 13 State Standard 29188.2–91. Cosmetics. Method for determining the hydrogen ion concentration (pH). Moscow: Publishing House of Standards, 1992. 3 p. (in Russian)
- 14 Bochina N.A., Erofeeva E.G., Ilchishina N.V., Tarasov V.E. Shower gel. Patent RU 2555358, 2015. (in Russian)
- 15 Panteleev E.A., Samorukova A.V., Chechernikova L.V., Borisenko E.A., Dunaeva Zh.L., Astafieva O.A., Borisevich G.A., Bolshakova T.B. Composition for washing and cleaning babies. Patent RU 2657805, 2018. (in Russian)
- 16 Butin S.A., Vaskina V.A., Schegoleva I.D. Influence of the polysaccharide complex in the wall material of the emulsion gel on the quality of chocolate-nut filling for confectionery. Storage and processing of agricultural raw materials. 2022. no. 2. pp. 173–187. doi:10.36107/spfp.2022.303 (in Russian)
- 17 Vaskina V.A., Sharshunov V.A., Mashkova I.A., Bykov A.A., Schegoleva I.D. Influence of hemp processing products and the nature of protein in the wall material of emulsion gel on the quality and structure of choux semi-finished for éclair. Storage and processing of agricultural raw materials. 2023. no. 1. pp. 150–162. doi:10.36107/spfp.2023.414 (in Russian)
- 18 Wan C., Cheng Q., Zeng M., Huang C. Recent progress in emulsion gels: from fundamentals to applications. *Soft Matter*. 2023. vol. 19. no. 7. pp. 1282–1292. doi:10.1039/D2SM01481E
- 19 Mawazi S.M., Ann J., Othman N., Khan J., Alolayan S.O., Althagfan S.S., Kaleemullah M. A review of moisturizers; history, preparation, characterization and applications. *Cosmetics*. 2022. vol. 9. no. 3. p. 61. doi:10.3390/cosmetics9030061
- 20 Franceschini M. Oil based rheological additives substitution with natural biopolymers in skincare leave-on formulations: theoretical introduction, laboratorial synthesis and scale-up process towards industrial scale production. 2022.
- 21 Huanbutta K., Sripirom P., Phetthong P. et al. Dissolvable shower gel tablets with enhanced skin benefits. *International Journal of Cosmetic Science*. 2023. vol. 45. no. 6. pp. 739–748. doi:10.1111/ics.12880
- 22 Ziemlewska A., Wójciak M., Mroziak-Lal K., Zagórska-Dziok M., Bujak T., Nizioł-Lukaszewska Z., Szczepanek D., Sowa I. Assessment of Cosmetic Properties and Safety of Use of Model Washing Gels with Reishi, Maitake and Lion's Mane Extracts. *Molecules*. 2022. vol. 27. no. 16. p. 5090. doi:10.3390/molecules27165090

Сведения об авторах

Ирина Д. Щеголева к.т.н., доцент, кафедра технологии и биоорганического синтеза, Российский биотехнологический университет, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, shchegoleva.id@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2835-345x>

Екатерина Р. Вольнова к.т.н., доцент, кафедра технологии и биоорганического синтеза, Российский биотехнологический университет, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, volnovaer@mgupp.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0015-446x>

Александр Е. Ергиев студент, кафедра технологии и биоорганического синтеза, Российский биотехнологический университет, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, alekcaedre@gmail.com

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Irina D. Shchegoleva Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, biotechnology and bioorganic synthesis department, Russian Biotechnological University, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, shchegoleva.id@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2835-345x>

Ekaterina R. Volnova Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, biotechnology and bioorganic synthesis department, Russian Biotechnological University, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, volnovaer@mgupp.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0015-446x>

Alexander E. Ergiev student, biotechnology and bioorganic synthesis department, Russian Biotechnological University, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, alekcaedre@gmail.com

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 11/04/2025	После редакции 28/04/2025	Принята в печать 20/05/2025
Received 11/04/2025	Accepted in revised 28/04/2025	Accepted 20/05/2025