



Исходный, промежуточные и конечные продукты при переработке подсырной сыворотки методами ультра- и микрофилтрации с получением сухого концентрата сывороточного белка [2]

В работе использовали концентрат сывороточного белка КСБ-УФ-80 и сухой пермеат производства АО «Молвест», г. Калач. Блок-схема производства КСБ представлена на рисунке. По органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям КСБ-УФ-80 соответствовал требованиям [3].

Апробация модифицированных рецептов рубленых полуфабрикатов показала отличные перспективы повышения потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мясных изделий за счет замены части мясного сырья на составные части вторичного молочного сырья, в частности, подсырной сыворотки, с учетом физиологической потребности организма человека различных возрастных групп [4], а также индивидуального восприятия оттенков соленого вкуса мясных продуктов [5].

Список литературы

1. Шипулин В.И., Жаринов А.И. Технологические особенности применения NaCl при производстве мясных продуктов // Современная наука и инновации. 2018. № 4 (24). С. 191-199.
2. Сиверов Д.С., Катаранов Г.О., Полянская И.С. Сывороточный протеин в функциональных пищевых продуктах // Проблемы и перспективы развития науки и образования: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции (Кишинев, 11 июня 2019 г.). Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки» (ИП Вострцов Александр Ильич), 2019. С. 28-32.
3. СТО ВНИИМС 045-2019 Концентрат сывороточных белков сухой. Технические условия. – Углич: Всероссийский научно-исследовательский институт маслоседеления и сыроделия – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем В.М. Горбатова» РАН), 2019. – 4 с.
4. Крашенин П.Ф., Гусейнова Л.Н., Соколова О.М., Хованова И.В. Способ производства углеводно-белкового модуля для детского питания // Патент РФ № 2060677. Патентообладатель: Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (Научно-исследовательский институт детского питания). 1996.
5. Шутро Р.В., Шевчук В.Б., Куленко В.Г., Ефимов М.С. Исследования влияния нанофилтрации и электродиализа на минеральный состав творожной сыворотки // Молочнохозяйственный вестник. 2019. № 2(34). С. 99-107.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПАРКА ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Кутырин Б.А., Носов С.М.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: bobran_rwc@mail.ru

Рассматриваются вопросы оценки потерь энергии в жизненном цикле тягового электропривода (от источника энергии до колеса для перспективного парка электромобилей). Приведен алгоритм методики оценки потерь энергии в источнике генерации на тепловых, атомных и гидроэлектростанциях, в электрических сетях и трансформаторных подстанциях и на пунктах заправки. Приведены результаты оценки потерь энергии в каждом из указанных элементов жизненного цикла.

Известно, что использование тягового электропривода в качестве энергоустановки на автотранспортных средствах имеет значительные экологические преимущества по сравнению с энергоустановками на жидком нефтяном или газовом моторном топливе [1].

Согласно данным аналитического агентства «Автостат», на 01.01.2020 год в России было зарегистрировано 4,6 тыс. электромобилей, что составляет менее 0,01 % численности автомобильного парка. Однако по мнению специалистов, среднесрочной и долгосрочной перспективе доля в автомобильном парке автомобилей с электроприводом может возрасти до 5-10 % [2, 3], прежде всего в крупных городах. В этой связи актуальной становится проблема изыскания дополнительных мощностей производства электроэнергии для нужд автомобильного транспорта, а также развития распределительной и заправочной инфраструктуры [4]. Между тем, увеличение численности зарядных станций для быстрой или медленной зарядки электромобилей, рост протяженности электро-

сетей и трансформаторных станций приведет к увеличению энергетических потерь в каждом из элементов технологической цепи жизненного цикла энергоресурса – от получения электроэнергии на электростанциях до затрат энергии на привод электромотоцикла и обеспечения комфорта в салоне. Необходимо разработать методику, которая позволит оценить энергозатраты от «источника до колеса» применительно к парку автотранспортных средств с тяговым электроприводом города, региона или государства.

Основными источниками потерь энергии в жизненном цикле электроэнергии для использования в электромотоциклах являются генерирующие станции, электросети, трансформаторные подстанции, пункты заправки, а также сами электромотоциклы при выполнении транспортной работы.

В Российской Федерации основными типами **генерирующих электростанций** являются тепловые, работающие на газообразном, жидком и твердом топливе, атомные и гидроэлектростанции. Их доли в выработке электроэнергии соответственно составляют 64, 19 и 17 процентов, а коэффициент полезного действия – в среднем 33, 42 и 92 процентов.

Потери при передаче электроэнергии от электростанции до потребителя

Фактические потери электроэнергии – разность электроэнергии, поступившей в сеть, и электроэнергии, отпущенной из сети потребителю, можно оценить по формуле [5]

$$\Delta W_H = \frac{W_a^2 + W_p^2}{U_{cp}^2} * \frac{R_0 + L}{T} * 10^{-3}, \text{ кВт.ч} \quad (1)$$

где W_p – значение реактивной составляющей потребляемой электроэнергии за рассчитываемый период, кВт.ч; W_a – значение активной составляющей потребляемой электроэнергии за рассчитываемый период, кВт.ч; U_{cp} – среднее напряжение линии за рассчитываемый период, кВ; R_0 – удельное активное сопротивление на 1 км провода (кабеля) при его температуре 20 °С (паспортные данные), Ом/км; L – длина линии, км; T – число часов эксплуатации линии за рассчитываемый период, ч.

Эти потери включают в себя: потери энергии в элементах сети, имеющие чисто физический характер, расход электроэнергии на работу оборудования, установленного на подстанциях и обеспечивающего передачу электроэнергии, погрешности фиксации электроэнергии приборами ее учета, коммерческие потери, обусловленные хищениями электроэнергии.

При рассмотрении потерь необходимо определиться с динамикой развития структуры парка автотранспорта в России по типу энергоустановок. По прогнозам МАДИ в 2030 парк легко-

вых, грузовых электромотоциклов и электробусов по разным сценариям будет составлять 1,145–1,15 млн. ед., а в 2050 5,6–11,7 млн. ед.

Энергетические потери при различных видах зарядки электромотоциклов оценивались исходя из допущения, что при обычной зарядке легкового электромотоцикла при времени заряда около 7 часов потери энергии составят при:

зарядке от бытовой сети на самой зарядной станции – 1,95%;

зарядке от трехфазной сети с мощностью 44 кВт*ч – 3,2%;

ускоренной зарядке от постоянного тока и мощностью 110 кВт*ч – 8,54%. Во время быстрой зарядки может наблюдаться значительный нагрев ёмкостных ячеек и ШИМ контролера [6].

По данным исследования стоит отметить достаточно значительное количество энергетических потерь при прогнозируемом развитии электротранспорта в России. Потери рассмотрены на полном цикле зарядки – с момента генерации электроэнергии до конечного процесса зарядки электромотоцикла составляют 19%.

Список литературы

1. Трофименко Ю.В. Теория экологических характеристик автомобильных энергоустановок. Автореферат дис. ... доктора технических наук / Моск. гос. автомобильно-дорожный ин-т. Москва, 1996.
2. Трофименко Ю.В., Комков В.И., Григорьева Т.Ю. Прогноз численности и структуры автомобильного парка Российской Федерации по экологическому классу, типу энергоустановок и виду топлива на период до 2030 года / В сборнике: Урбоэкология. Экологические риски урбанизированных территорий. Научный симпозиум. – Самарский научный центр РАН, Самарский государственный технический университет. 2017. С. 196–212.
3. Trofimenko Y., Komkov V., Donchenko V. Problems and prospects of sustainable low carbon development of transport in Russia / В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 3. Сер. «International Conference on Sustainable Cities» 2018. С. 012014.
4. Власова И. Без питания: почему электромотоциклы не ездят по России. Газета.ru [Электронный ресурс] <https://www.gazeta.ru/business/2020/02/02/12939890.shtml> (дата доступа 07.02.2020).
5. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов, 2015. – 456 с.
6. ГОСТ Р МЭК 61851-1-2014, Система токопроводящей зарядки электромотоциклов. Часть 1, Общие требования, IEC 61851-1:2010, Electric vehicle conductive charging system, Part 1: General requirements, (IDT), Издание официальное, 2014.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛА MODBUS

Михайлов А.В., Ражаускас И.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: frostzzz@live.ru

ModBus – один из самых распространенных промышленных протоколов передачи данных. Это открытый коммуникационный протокол, основанный на модели клиент-сервер. Разработка протокола началась в далеком 1979 году фирмой Modicon. Чаще всего передача данных происходит через дифференциальную пару RS-485.