

# БЫТОВЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ГИГИЕНЫ БЫТА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

**С. Л. Калачев, И. А. Махотина, М. А. Положишникова**  
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,  
Москва, Россия

Стиральные и посудомоечные машины, пылесосы – товары, которые наряду с эффективностью функционирования обладают высокой энергоемкостью, растущей пропорционально увеличению их числа в домохозяйствах. Авторами показаны статистические данные обеспеченности населения Европейского союза и Российской Федерации этими товарами, объем их продаж, суммарное годовое потребление воды и электроэнергии в ЕС; приведены диапазоны значений эксплуатационных показателей, возможные сроки службы бытовых машин, а также данные Евразийской экономической комиссии о характере их эксплуатации в ЕС (средняя наработка за год, срок службы и др.). Охарактеризованы меры, принятые Еврокомиссией для снижения расхода электроэнергии и воды при эксплуатации вышеуказанных бытовых машин, а также отражены результаты, которые ожидает Еврокомиссия от реализации этих мер. Указаны актуальные значения показателей энергоэффективности, достигнутые изготовителями ЕС. Отмечено, что в целях энергосбережения и предотвращения доступа на территорию ЕАЭС энергоемких морально устаревших товаров Евразийская экономическая комиссия готовит меры, аналогичные разработанным в ЕС. Принят технический регламент (ТР ЕАЭС) с требованиями к энергетической эффективности. Сравнительный анализ нормативов и требований к энергоэффективности и экодизайну в регламентах ЕС и ЕАЭС показал необходимость актуализации ТР ЕАЭС.

*Ключевые слова:* энергоэффективность, экологическое проектирование, требования ЕС, требования ЕАЭС, потребление электроэнергии и воды.

# HOUSEHOLD DEVICES TO PROVIDE HYGIENE OF LIFE: EFFICIENCY, POWER-SAVING AND ECOLOGIC DESIGN

**Sergei L. Kalachev, Irina A. Makhotina, Marina A. Polozhishnikova**  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia

Washing machines and dish washers, vacuum cleaners are goods that in line with their functional efficiency are characterized by high power-intensity, which increases in proportion to their growing number in households. The authors give statistic data dealing with provision of the population of the EC and the Russian Federation with these goods, their sales, total annual consumption of water and electric power in the EC. The ranges of operation indicators, possible service life of devices are stated, as well as the information of the Eurasian Economic Committee about their work in the EC (average work per year, service life, etc.). Measures taken by the Euro-committee in order to cut power and water consumption necessary for these household devices are characterized and the results expected by the Euro-committee from these measures are shown. Indicators of power-efficiency attained by EC manufacturers are mentioned. It is pointed out that in order to ensure power-saving and prevent the arrival of outdated goods on the EAEU territory the Eurasian Economic Committee are working out measures similar to those approved in the EC. The technical regulations (TREAEC) fixing the requirements of power efficiency was adopted. Comparative analysis of norms and requirements to power-efficiency and eco-design in EC and EAEU showed the necessity to revise TREAECU.

*Keywords:* power-efficiency, ecologic designing, EC requirements, EAEU requirements, power and water consumption.

В повседневной жизни люди используют бытовые электрические машины и приборы различного назначения. Среди них высокой социальной значимостью обладают стиральные машины, пылесосы и посудомоечные машины. Эти товары обеспечивают бытовую гигиену домохозяйств, колоссальную экономию личного времени и физических затрат на такие процессы жизнедеятельности, как стирка, уборка помещений, мытье посуды.

Применение для уборки пылесосов увеличивает долговечность эстетических свойств ковровых покрытий, а стиральных машин – долговечность одежды и белья. Однако процессы стирки и мытья посуды, уборки помещений несут и отрицательные последствия для домохозяйств и окружающей среды, поскольку формируют:

- расходы на электроэнергию и воду;
- расходы на синтетические моющие средства и фильтрующие материалы;
- шумовое загрязнение бытовых помещений (возможно, до 90 Дб(А));

– сточные воды с растворенными синтетическими моющими средствами (СМС) и загрязнителями;

– крупногабаритный утиль, включающий металлические корпуса, барабаны, двигатели, полимерные баки, шланги, фитинги.

В России стиральные машины есть в каждом домохозяйстве. По данным на конец 2020 г. обеспеченность ими составляет 102 шт./100 домохозяйств. Пылесосами обеспечены почти все домохозяйства – 97 шт./100 домохозяйств. Посудомоечные машины являются для России менее востребованными и имеются всего в 15 из 100 домохозяйств.

В ЕС наиболее высока обеспеченность пылесосами – более 350 млн штук, стиральными машинами – чуть более 170 млн штук, и наиболее низкая обеспеченность, как и в России, посудомоечными машинами – 96 млн штук. Обеспеченность посудомоечными машинами в ЕС и Российской Федерации продолжает расти (табл. 1–3).

Т а б л и ц а 1

**Обеспеченность населения России бытовыми машинами и приборами\*** (в шт.)

| Бытовые электрические машины и приборы | Обеспеченность на 100 домохозяйств |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                        | 2013                               | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Пылесосы                               | 95                                 | 96   | 96   | 96   | 95   | 96   | 96   | 97   |
| Стиральные машины                      | 101                                | 103  | 100  | 100  | 100  | 101  | 101  | 102  |
| Посудомоечные машины                   | 7                                  | 8    | 9    | 10   | 10   | 10   | 13   | 15   |

\* Составлено по: Российский статистический ежегодник. 2015 : статистический сборник / Росстат. – М., 2015. – С. 172; Российский статистический ежегодник. 2020 : статистический сборник / Росстат. – М., 2020. – С. 170; Российский статистический ежегодник. 2021 : статистический сборник / Росстат. – М., 2021. – С. 169.

Т а б л и ц а 2

**Объем продаж населению бытовых машин гигиены быта в ЕС\*** (в млн шт.)

| Бытовые электрические машины и приборы | Объем продаж |        |        |
|----------------------------------------|--------------|--------|--------|
|                                        | 2010         | 2015   | 2020   |
| Стиральные машины                      | 11,441       | 11,533 | 12,464 |
| Пылесосы                               | 45,130       | 63,350 | 77,477 |
| Посудомоечные машины                   | 5,852        | 6,833  | 7,833  |

\* Источник: Ecodesign Impact Accounting Annual Report 2020: Overview and Status Report. Publications Office of the European Union. – Luxembourg, 2021. – С. 123–125.

Т а б л и ц а 3

Численность бытовых машин для гигиены быта, эксплуатируемых в ЕС\* (в млн шт.)

| Бытовые электрические машины и приборы | 1990   | 2010   | 2020   | 2030 (прогноз) |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|----------------|
| Пылесосы                               | 127,94 | 299,15 | 354,43 | 428,60         |
| Стиральные машины                      | 103,14 | 158,32 | 174,73 | 180,35         |
| Посудомоечные машины                   | 26,92  | 67,98  | 96,53  | 125,98         |

\* Источник: Ecodesign Impact Accounting. Annual Report 2020. Overview and Status Report. Publications Office of the European Union. – Luxembourg, 2021. – P. 123–125.

Несмотря на высокую обеспеченность населения ЕС бытовыми машинами и приборами (табл. 3), спрос на них продолжает расти (табл. 2). Вероятно, это обусловлено необходимостью обновления парка бытовой техники вследствие физического износа, отсутствия запасных частей и принадлежностей для моделей с большим сроком службы, а также моральным старением имеющихся моделей вследствие активной пропаганды зеленой

ресурсосберегающей экономики и рекламы новых энергоэффективных моделей. В настоящее время средняя долговечность стиральных машин составляет 12,5 лет, пылесосов – 6 лет, посудомоечных машин – 15 лет [8; 9].

В России также отмечается рост объема продаж бытовых стиральных машин, который пока существенно ниже, чем в странах ЕС (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Объем продаж населению России стиральных машин\* (в млн шт.)

|                   | Объем продаж |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   | 2013         | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Стиральные машины | 4,335        | 4,340 | 3,261 | 3,130 | 3,543 | 3,748 | 3,830 | 4,345 |

\* Составлено по: Российский статистический ежегодник. 2015 : статистический сборник / Росстат. – М., 2015. – С. 491; Российский статистический ежегодник. 2017 : статистический сборник / Росстат. – М., 2017. – С. 421; Российский статистический ежегодник. 2020 : статистический сборник / Росстат. – М., 2020. – С. 450; Российский статистический ежегодник. 2021 : статистический сборник / Росстат. – М., 2021. – С. 438.

Увеличение количества энергопотребляющих машин и приборов ведет к росту потребления электроэнергии. Поэтому для сокращения объемов потребления энергии необходимы изменения, направленные на перемены в характере потребления товаров в домохозяйствах и совершенствование принципов их работы в направлении повышения экономичности при сохранении прежней эффективности функционирования или ее повышения до более высокого уровня.

Для характеристики данного свойства машин и приборов используется понятие «энергетическая эффективность», которое по своему содержанию близко к понятию «коэффициент полезного действия» (КПД). В предшествующем десятилетии стали активно использовать в стандарти-

зации понятие ecological design (в России используются термины «экологическое проектирование» и «экологический дизайн», одинаковые по смысловой нагрузке), что позволило расширить количество регулируемых показателей и включить в нормируемую номенклатуру показатели, связанные с долговечностью эксплуатации, – срок предоставления запасных частей, принадлежностей, информационного обеспечения для ремонта.

В отношении электрических машин и приборов, в том числе таких важных для населения бытовых машин, как пылесосы, стиральные и посудомоечные машины, в ЕС и России осуществляются международные и национальные меры технического регулирования, которые направлены не только на обеспечение электрической бе-

зопасности и электромагнитной совместимости, но и на ресурсосбережение и энергетическую эффективность. В ЕС реализуется масштабная программа экономии электрической энергии. Регулирование показателей расхода электроэнергии и стимулирование долговечности эксплуатации являются элементами этой программы с 1994 г. [1]. В ЕАЭС также принимаются аналогичные требования к товарам, но после вступления в силу требований к товарам в ЕС.

Последними важными документами, относящимися к энергосбережению това-

ров в ЕС, стали Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council [10], устанавливающий требования к маркировке энергоэффективности электрических машин и приборов, и Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council [6], содержащая основные положения и требования к экологическому проектированию. На основе этих документов сформированы регламенты, содержащие требования к конкретным категориям товаров (табл. 5).

Таблица 5

**Директивы и регламенты ЕС, относящиеся к области экологического проектирования и энергетической эффективности бытовых машин для поддержания гигиены жилья**

| Категория товара             | Регламент ЕС, устанавливающий требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | к экологическому проектированию (дизайну) товаров                                                                                                                                                                                                                                                                                               | к маркировке, содержащей показатели энергетической эффективности                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Пылесосы                     | Commission Regulation (EU) N 666/2013 of 8 July 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for vacuum cleaners [12]                                                                                                                                            | Commission Delegated Regulation (EU) N 665/2013 of 3 May 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of vacuum cleaners [11]. Отменен в 2019 г.                                                                                                                   |
| Бытовые стиральные машины    | Commission Regulation (EU) 2019/2023 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for household washing machines and household washer-dryers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) N 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) N 1015/2010 [16] | Commission Regulation (EU) 2019/2014 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household washing machines and household washer-dryers and repealing Commission Delegated Regulation (EU) N 1061/2010 and Commission Directive 96/60/EC [13] |
| Бытовые посудомоечные машины | Commission Regulation (EU) 2019/2022 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for household dishwashers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council amending Commission Regulation (EC) N 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) N 1016/2010 [15]                                   | Commission Regulation (EU) 2019/2017 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household dishwashers and repealing Commission Delegated Regulation (EU) N 1059/2010 [14]                                                                    |

Принятые документы должны создать условия для рационального (экономического) выбора ресурсопотребляющих товаров при покупке, создать конкурентные преимущества для товаров с инновационными ресурсосберегающими конструкциями и принципами функционирования, выгодные условия изготовителям ресурсосберегающих товаров, сократить потребление электроэнергии, обуславливающее

повышение выбросов отработавших газов в атмосферу, потребление воды и водоотведение, а также продлить долговечность эксплуатации и сократить объем утилизации крупногабаритных бытовых машин и приборов.

Директива 2009/125/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 октября 2009 г. [6] закладывает основы установления требований экологического проектирования

энергопотребляющих товаров (содержит минимальные требования). При этом требования к экопроектированию установлены на всех этапах жизненного цикла продукции (производство, упаковка, реализация, установка, обслуживание, использование и окончание срока службы).

Положительным моментом является то, что в актуальную маркировку наряду с показателями энергетической эффективности (индекс энергетической эффективности) включены показатели экономичности (расход воды на цикл, потребление электроэнергии на цикл работы, годовое потребление электроэнергии); функциональные показатели (например, улавливание пыли на ковре и на твердом полу, индекс эффективности стирки, эффективность полоскания, индексы эффективности мойки и сушки); эргономический показатель (уровень звуковой мощности).

Введение требований экологического проектирования (энергетическая эффективность, номинальная потребляемая мощность, ремонтнообеспеченность) в виде ограничения минимальных значений является инструментом правового воздействия на изготовителей, заставляющим снять с производства низкоэффективную, морально устаревшую неэкономичную продукцию, скорректировать (повысить) срок службы до полного физического износа крупногабаритных товаров и обеспечить возможность их ремонта.

В регламентах ЕС в качестве базиса для расчетов индексов энергетической эффективности отражены актуальные значения показателей расхода электрической энергии, воды, уровня звуковой мощности.

В ЕАЭС одним из последних документов, регулирующих маркировку энергоэффективности и требования к экологическому проектированию, был технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (ТР ЕАЭС 048/2019), принятый Решением Совета Евразийской эко-

номической комиссии от 8 августа 2019 г. № 114. Однако в силу регламент не вступил [4]. На текущий момент Совет ЕЭК принял решение о переносе срока вступления в силу данного технического регламента на 1 сентября 2022 г. С такой инициативой выступила российская сторона.

Срок перенесен в целях предоставления производителям дополнительного времени для обеспечения плавного перехода на требования технического регламента. Решение также учитывает необходимость проведения мероприятий, направленных на нормализацию делового климата и восстановление деятельности бизнеса в условиях поэтапной отмены ограничений, связанных с распространением новой коронавирусной инфекции. Кроме того, отложено вступление в силу требований в отношении маркировки энергетической эффективности пылесосов, а также перенесен срок вступления в силу ряда других норм: решения Совета ЕЭК, устанавливающего формы этикеток энергопотребляющих устройств разных видов и правила их оформления (на 1 марта 2022 г.); отдельных требований, установленных в приложениях № 3, 5, 6, 9, 12, 13 и 14 к ТР ЕАЭС 048/2019, на один год [5].

В России в большинстве домохозяйств используются бытовые электрические машины и приборы, имеющие высокие значения расхода электрической энергии (как правило, около 2 кВт), ограниченные в возможности ремонта 1–2 годами гарантийного обслуживания (табл. 6) [2].

Российские потребители, как и потребители ЕС, заинтересованы в приобретении экономичных и эффективных бытовых машин и приборов. Однако отставание в принятии технических регламентов или правовых актов с актуальными ограничительными нормативами формирует предпосылки импорта на территорию ЕАЭС товаров с низкой эффективностью, не соответствующих передовым европейским и международным требованиям.

Таблица 6

## Эксплуатационные свойства пылесосов, стиральных и посудомоечных машин

| Категория товара     | Диапазон возможных значений номинальной потребляемой мощности, Вт |       | Среднее время работы в месяц, ч | Количество циклов использования за год | Гарантийный срок службы, заявляемый изготовителем в России, лет | Срок службы, заявляемый изготовителем в России, лет |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                      | min                                                               | max   |                                 |                                        |                                                                 |                                                     |
| Пылесосы             | 400                                                               | 2 000 | 4                               | 50                                     | 1-2                                                             | 2-5/3-7                                             |
| Стиральные машины    | 350                                                               | 2 300 | 10                              | 220                                    | 1                                                               | 7-10                                                |
| Посудомоечные машины | 400                                                               | 2 700 | 20                              | 280                                    | 1                                                               | 7-10                                                |

*Пылесосы как объект регулирования энергетической эффективности и экологического проектирования*

Пылесосы – приборы с высокой потребляемой мощностью (до 2 кВт). В процессе выполнения основной функции (уборки) воздушный поток переносит загрязнения с очищаемых поверхностей на объемные и поверхностные системы фильтрации, где происходит их удержание. В случае проскока частиц через фильтры мелкодисперсные взвеси попадают в окружающую человека среду и несут риск причинения вреда его здоровью.

В процессе эксплуатации пылесосы генерируют шумы, основными источниками которых являются работающий электродвигатель; воздушный поток, соприкасающийся с поверхностями трубок, шлангов воздуховода и фильтров.

Пылесосы эксплуатируют в среднем около 50 часов в год [8]. В 1990 г. в 27 странах ЕС использовалось 128 млн пылесосов, за три десятилетия их количество увеличилось почти втрое – до 354 млн в 2020 г. [9. – С. 94]. В России пылесосами обеспечены 97% домохозяйств. Годовая производительность уборки в ЕС составила в 2020 г. около 1,092 млн км<sup>2</sup> [9. – С. 125].

К 2030 г. в ЕС прогнозируется увеличение количества пылесосов до 428 млн штук [9. – С. 94]. При сохранении исходных темпов роста энергопотребления и увеличении количества пылесосов до прогнозируемого количества произошло бы увеличение годового расхода электроэнергии до 25 ТВт · ч/год в 2020 г. и 36 ТВт · ч/год в

2030 г. Но в связи с принятием в странах ЕС мер по повышению энергоэффективности используемых пылесосов, предписывающих отказ от производства, продаж моделей с номинальной потребляемой мощностью более 900 Вт (табл. 7), показатель расхода электроэнергии был снижен до 12 ТВт · ч/год (эквивалентно выбросам около 4,5 млн тонн CO<sub>2</sub> в год) в 2020 г. и ожидается расход в пределах 13 ТВт · ч/год в 2030 г. [9. – С. 95, 125]. Данное снижение обеспечит общий доход стран ЕС к 2030 г. в объеме 17 млрд евро. Аналогичные меры предусмотрены в ТР ЕАЭС 048/2019, принятом, но не вступившем в силу (табл. 7).

Номенклатура показателей и их значения в Регламенте Комиссии (ЕУ) N 666/2013 и ТР ЕАЭС аналогичны. Наилучшие значения превосходят базовые и стимулируют изготовителей к совершенствованию продукции, повышению энергетической эффективности, улавливанию пыли на ковре и на полу, уменьшению выброса пыли, снижению уровня шума.

В ТР ЕАЭС указаны классы энергетической эффективности, эффективности очистки, эффективности фильтрации в соответствии с Регламентом Комиссии (ЕУ) № 665/2013 от 3 мая 2013 г. [11], который был отменен решением суда общей юрисдикции в Люксембурге от 8 ноября 2018 г. Иск был подан компанией «Дайсон Лтд» против Европейской комиссии. Суд признал, что метод испытаний, используемый в регламенте для оценки энергетической эффективности, является некорректным. Испытания с пустым пылесборником не

отражают фактическое энергопотребление пылесосов в реальных условиях эксплуатации. Поэтому необходимо пересмотреть объективность решения, принятого в ЕС в отношении метода испытаний, требова-

ний наличия маркировки энергетической эффективности, класса эффективности и критериев их определения, и внести необходимые поправки в эти пункты ТР ЕАЭС.

Т а б л и ц а 7

**Показатели, регламентированные для пылесосов  
в рамках технического регулирования энергетической эффективности  
и экологического проектирования в ЕС и ЕАЭС**

| Показатель                                                               | Регламент Комиссии (ЕУ)<br>№ 666/2013 [12] |                                | ТР ЕАЭС 048/2019 [3]   |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
|                                                                          | Нормированное значение                     | Наилучшее достигнутое значение | Нормированное значение |
| <i>Энергетическая эффективность</i>                                      |                                            |                                |                        |
| Годовое потребление энергии, кВт · ч /год (менее)                        | 43,0                                       | –                              | 43,0                   |
| Номинальная входная мощность, Вт (менее)                                 | 900                                        | 650*                           | 900                    |
| <i>Функциональные показатели</i>                                         |                                            |                                |                        |
| Улавливание пыли на ковре, грамм тестовой пыли (более или равно)         | 0,75                                       | 0,9                            | 0,75                   |
| Улавливание пыли на твердом полу, грамм тестовой пыли (больше или равно) | 0,98                                       | 1,08                           | 0,98                   |
| Ремиссионный выброс пыли, % (не более)                                   | 1,00                                       | 0,0002                         | 1,00                   |
| <i>Эргономические показатели</i>                                         |                                            |                                |                        |
| Уровень звуковой мощности, дБ (А) (не должен превышать)                  | 80                                         | 62                             | 80                     |
| <i>Долговечность</i>                                                     |                                            |                                |                        |
| Срок службы двигателя, ч (не менее)                                      | 500                                        | –                              | 500                    |
| Долговечность шлангов воздуховодов, количество циклов на изгиб           | 40 000                                     | –                              | 40 000                 |

\* При ширине чистящей головки 0,28 м и удельном энергопотреблении 1,29 Вт · ч/м<sup>2</sup>.

*Бытовые стиральные машины  
как объект регулирования  
энергетической эффективности  
и экологического проектирования*

Стиральные машины (СМ) изготавливают с ручным управлением, полуавтоматические и автоматические. Для стирки применяют вращающиеся барабаны, активаторы, ультразвуковые излучатели (мембраны). В ЕС и России наиболее востребованы бытовые автоматические стиральные машины, оснащенные барабаном. Потребители эксплуатируют СМ в течение 10 часов в неделю при частоте использования 220 циклов в год. В 2020 г. в ЕС насчитывалось порядка 175 млн СМ, их произ-

водительность составляет около 120 млн тонн белья в год [9].

Бытовые СМ подразделяются в зависимости от массы загрузки: менее 3, 3, 4, 5, 6, 7, 8 кг и т. д. [16]. В Российской Федерации обеспеченность домохозяйств СМ составляет 102%.

В Европейском союзе растет спрос на стиральные машины с большой массой загрузки белья. Средняя номинальная вместимость (максимальный объем белья за цикл) стиральных машин в ЕС постоянно увеличивается – с 4,8 кг в 1995 г. до 7,6 кг в 2020 г. Фактическое среднее количество белья, выстиранного за один цикл, намного ниже, чем номинальная вместимость, и

увеличивается медленнее: с 3,1 кг/цикл в 1995 г. до 4 кг в 2020 г. [9]. В процессе стирки стиральные машины осуществляют механическую обработку путем вращения загрязненных текстильных и трикотажных изделий в водном растворе моющих средств. Для повышения эффективности раствор нагревается до температуры от 30 до 90°C, в некоторых машинах применяют ультразвуковые генераторы. После растворения загрязнителей в водном растворе, их коагуляции и осаждения раствор удаляется из машины через дренаж. Опе-

рация повторяется несколько раз. Затем производится полоскание, в ходе которого удаляются остатки моющих средств, и отжим центрифугированием за счет увеличения скорости вращения барабана. Кроме того, изготавливают стирально-сушильные СМ, которые имеют встроенный нагревательный элемент, обеспечивающий сушку белья. Такие машины имеют существенно больший расход электроэнергии.

В табл. 8 представлены показатели энергетической эффективности и эргономики стиральных машин в ЕС [16].

Т а б л и ц а 8

Базисные показатели экономичности наиболее эффективных бытовых стиральных машин

| Показатель                                                                                                         | Наилучшие достигнутые базисные показатели для СМ в ЕС с загрузкой, кг |       |       |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
|                                                                                                                    | 5                                                                     | 6     | 7     | 8     | 9      |
| <i>Энергетическая эффективность (экономичность)</i>                                                                |                                                                       |       |       |       |        |
| Потребление электроэнергии полного цикла при стандартной программе «Хлопок 60°C», кВт · ч/цикл                     | 0,56                                                                  | 0,55  | 0,6   | 0,54  | 0,35   |
| Годовое потребление электроэнергии, кВт · ч/год                                                                    | 82                                                                    | 122   | 124   | 116   | 76     |
| Расход воды для полного цикла при номинальной производительности и при стандартной программе «Хлопок 60°C», л/цикл | 40                                                                    | 40,45 | 39    | 36,82 | 47,72  |
| Годовое потребление воды, л/год для 220 циклов                                                                     | 8 800                                                                 | 8 900 | 8 500 | 8 100 | 10 499 |
| <i>Эргономические</i>                                                                                              |                                                                       |       |       |       |        |
| Уровень звуковой мощности при стирке, дБ (А) (не более)                                                            | 58                                                                    | 47    | 52    | –     | –      |
| Уровень звуковой мощности при отжиме, дБ (А) (не более)                                                            | 82                                                                    | 77    | 73    | –     | –      |

Сравнительная оценка показателей экономичности СМ (загрузка 5, 6, 7, 8, 9 кг) свидетельствует, что наиболее рациональными вариантами из эталонных СМ по удельному потреблению электроэнергии являются СМ с 9 кг загрузки и СМ с 8 кг загрузки, которые при 220 циклах стирки при полной загрузке расходуют 38,4 Вт/кг и 65,9 Вт/кг белья соответственно. При сопоставлении годовых расходов воды и расхода воды на 1 кг белья наиболее рациональным вариантом представляется СМ с 8 кг загрузки, которая потребляет на 22,8% воды меньше, чем СМ с 9 кг загрузки. В отношении годового расхода воды максимально экономичных результатов достигли СМ с 8 кг загрузки (8 100 л/год).

В ЕС выявлено несколько тенденций эксплуатации стиральных машин потребителями, положительно сказывающихся на экономии воды и электроэнергии:

– снижение расхода воды на стирку (1995 г. – 84 л; 2020 г. – 36 л). Прогнозируется к 2030 г. снижение до 30 л;

– снижение температуры стирки (1995 г. – 53°C; 2020 г. – 40°C). Прогнозируется к 2030 г. снижение до 38°C [9. – С. 88].

Применение Регламента Комиссии (ЕУ) 2019/2023 в части маркировки энергоэффективности и экологического проектирования снизило в 2020 г. потребление электроэнергии на 14 ТВт · ч/год и воды на 1 212 млн м³/год (более 50% в сравнении с потреблением воды в отсутствие этого регламента) и составило соответственно



27 ТВт · ч/год и 1 119 млн м<sup>3</sup>. К 2030 г. потребление энергии может сократиться до 23 ТВт · ч; воды – до 1 051 млн м<sup>3</sup>.

В 1995 г. новая стиральная машина в среднем потребляла 294 кВт · ч/год электроэнергии. Без применения Регламента Комиссии (ЕУ) 2019/2023 показатель прогнозировался на уровне 169 кВт · ч/год в 2020 г. и 148 кВт · ч/год в 2030 г. Благодаря комбинированным мерам этот показатель был снижен до 99 кВт · ч/год в 2020 г. (–70 кВт · ч; –41%) и ожидается в размере

96 кВт · ч/год к 2030 г. (–52 кВт · ч/год; –35%). С учетом роста числа стиральных машин это позволило снизить общее потребление электроэнергии данными бытовыми приборами с 41 до 27 ТВт · ч/год в 2020 г. (–34%), а также с ожидаемых 36 до 23 ТВт · ч/год в 2030 г. (–36%).

В табл. 9 приведены данные по нормативам экономической эффективности, представленные в Регламенте Комиссии (ЕУ) 2019/2023 и ТР ЕАЭС.

Таблица 9

**Показатели, регламентированные для бытовых стиральных машин в рамках технического регулирования энергетической эффективности и экологического дизайна в ЕС и ЕАЭС**

| Показатель                                                                                                                                                             | Регламент Комиссии (ЕU) 2019/2023 [16]                                                                                                                                                          |                           | ТР ЕАЭС 048/2019 [3]                                                                                                                                                                                                              |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                        | СМ с загрузкой менее 3 кг                                                                                                                                                                       | СМ с загрузкой более 3 кг | СМ с загрузкой до 4 кг                                                                                                                                                                                                            | СМ с загрузкой 4 кг и более |
| Энергетическая эффективность                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Индекс энергоэффективности (ниже)                                                                                                                                      | 105                                                                                                                                                                                             |                           | 68                                                                                                                                                                                                                                | 59                          |
| Функциональные                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Индекс эффективности стирки программы «ЕСО 40–60°C» (более)                                                                                                            | 1                                                                                                                                                                                               | 1,03                      | 1                                                                                                                                                                                                                                 | 1,03                        |
| Эффективность полоскания программы «ЕСО 40–60°C»                                                                                                                       | Меньше или равна 5,0 г/кг                                                                                                                                                                       |                           | Не нормируется                                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Продолжительность программы «ЕСО 40–60°C», ч или мин (меньше или равна ограничению времени)                                                                            | Максимум 240 минут (при полной загрузке)                                                                                                                                                        |                           | Не нормируется                                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Экономичность                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Расход воды для полного цикла при номинальной производительности и при стандартной программе «Хлопок 60°C», л/цикл                                                     | $\leq 2,25 \cdot c + 30$ ,<br>где $c$ – номинальная вместимость бытовой стиральной машины или номинальная стиральная вместимость бытовой стирально-сушильной машины для программы «ЕСО 40–60°C» |                           | $\leq 5 \cdot c^{1/2} + 35$ ,<br>где $c^{1/2}$ – меньшая из величин номинальной вместимости СМ для стандартной программы стирки «Хлопок 60°C» при частичной загрузке стандартной программы и «Хлопок 40°C» при частичной загрузке |                             |
| Потребление электроэнергии в режиме, Вт:<br>низкой мощности (не более)<br>низкой мощности с отображением статуса и информации (не более)<br>отложенный пуск (не более) | 0,50<br>1,00<br>4                                                                                                                                                                               |                           | Не нормируется                                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Эргономические                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Уровень звуковой мощности при стирке, дБ (А)                                                                                                                           | 51                                                                                                                                                                                              |                           | –                                                                                                                                                                                                                                 |                             |
| Уровень звуковой мощности при отжиме, дБ (А)                                                                                                                           | 77                                                                                                                                                                                              |                           | –                                                                                                                                                                                                                                 |                             |
| Ремонтообеспеченность                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Ремонтообеспечение основными частями, лет (не менее)                                                                                                                   | 10                                                                                                                                                                                              |                           | –                                                                                                                                                                                                                                 |                             |
| Ремонтообеспечение быстроизнашиваемыми частями, лет (не менее)                                                                                                         | 7                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                             |

Требования Регламента Комиссии (EU) 2019/2023 и ТР ЕАЭС к стиральным машинам различаются; маркировка, отражающая классы энергетической эффективности, несопоставима. Действующие в ЕС требования к маркировке классов содержатся в Регламенте Комиссии (EU) 2019/2014 от 11 марта 2019 г. [13]. В ТР ЕАЭС представлены классы энергетической эффективности в соответствии с Регламентом Комиссии (EU) № 1061/2010 [18], который был отменен в ЕС.

Требования, указанные в ТР ЕАЭС, критерии ранжирования и классы энергетической эффективности необходимо актуализировать, привести к сопоставимым значениям шкалы энергетической и функциональной эффективности стиральных машин. Целесообразно включить в технический регламент нормативы по эффективности полоскания, продолжительности программы «ECO 40–60°C», а также регламентировать сроки обеспечения ремонта и внести соответствующие поправки и в другие правовые акты.

*Бытовые посудомоечные машины  
как объект регулирования энергетической  
эффективности и экологического дизайна*

Посудомоечные машины (ПМ) имеют большую частоту эксплуатации, которая составляет в среднем 280 циклов в год. Их средняя продолжительность работы в 2 раза больше, чем СМ, – 20 часов в неделю [3; 17].

Принцип работы ПМ основан на смыве с посуды струями горячего водного раствора с синтетическими моющими средствами жиров и других остатков пищи.

В 2020 г. в ЕС насчитывалось около 96 млн ПМ (табл. 4), в России ими обеспечены только 15% домохозяйств. Общее количество наборов посуды, очищенной при помощи ПМ, в 27 странах ЕС возросло с 59 млрд в 1995 г. до 197 млрд в 2020 г. Годовая производительность ПМ в ЕС составляет более 200 наборов посуды на 1 человека в год. В среднем в ЕС посудомоечная машина используется 220 раз в год.

Годовое потребление энергии ПМ в ЕС составляло в 2020 г. 18 ТВт · ч, что соответствует 7 млн тонн эквивалента CO<sub>2</sub>, воды – 272 млн м<sup>3</sup>, несмотря на то, что напрямую нормативные документы по экопроектированию не ограничивают потребление воды ПМ. Тем не менее принятые меры по ограничению потребления электроэнергии косвенно привели к снижению потребления воды в 2020 г. на 295 млн м<sup>3</sup>. Среднее количество воды, используемое за один цикл ПМ, сократилось с 27 литров в 1995 г. до 10 литров в 2020 г., ожидается уменьшение до 9 литров в 2030 г. Рост обеспеченности ПМ к 2030 г. повысит потребление электроэнергии в ЕС до 21,0 ТВт · ч [9].

Спрос на посудомоечные машины в России, вероятно, должен расти в соответствии с обновлением жилого фонда и увеличением стоимости коммунального водоснабжения и водоотведения.

Исполнение требований Регламентов Комиссии (EU) 2019/2017 и 2019/2022 [14; 15] позволило сэкономить в 2020 г. электроэнергию в количестве 7 ТВт · ч/год (сокращение выбросов парниковых газов составило 3 млн тонн эквивалента CO<sub>2</sub> в год), несмотря на растущее число используемых ПМ.

В табл. 10 показаны значения показателей энергетической эффективности, функциональных и эргономических свойств наиболее эффективных ПМ, используемых в ЕС [15].

Сравнительная оценка показателей экономичности ПМ (14, 13, 12, 6 комплектов загрузки) позволяет сделать вывод, что наиболее рациональным вариантом из эталонных ПМ, как по потреблению электроэнергии, так и по расходу воды на количество очищаемой посуды, имеет ПМ 13. Однако в домохозяйствах Российской Федерации наиболее распространены ПМ для 12 комплектов посуды.

Требования к посудомоечным машинам в ЕС и ЕАЭС во многом схожи, но ряд требований в ЕАЭС отсутствует (табл. 11).

Т а б л и ц а 10

**Базисные показатели экономичности наиболее эффективных  
бытовых посудомоечных машин в ЕС**

| Показатель                                                 | Наилучшие базисные показатели для ПМ с загрузкой, комплекты посуды |                     |                     |                     |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                                            | 14                                                                 | 13                  | 12                  | 6                   |
| <i>Энергетическая эффективность</i>                        |                                                                    |                     |                     |                     |
| Потребление энергии, кВт · ч/цикл                          | 0,67                                                               | 0,55                | 0,66                | 0,62                |
| <i>Функциональные</i>                                      |                                                                    |                     |                     |                     |
| Продолжительность программы, мин                           | 222<br>(3 ч 42 мин)                                                | 295<br>(4 ч 55 мин) | 195<br>(3 ч 15 мин) | 225<br>(3 ч 45 мин) |
| <i>Экономичность</i>                                       |                                                                    |                     |                     |                     |
| Расход воды, л/цикл                                        | 9,9                                                                | 8,8                 | 9,5                 | 8,0                 |
| <i>Эргономические</i>                                      |                                                                    |                     |                     |                     |
| Уровень звуковой мощности, дБ (А)<br>(не должен превышать) | 44                                                                 | 46                  | 44                  | 48                  |

Т а б л и ц а 11

**Показатели, регламентированные для посудомоечных машин в рамках технического  
регулирующего энергетической эффективности и экологического проектирования  
в ЕС и ЕАЭС**

| Показатель                                                                                                                  | Регламент Комиссии (EU)<br>2019/2022 [15]                                                                             | ТР ЕАЭС 048/2019 [3]                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Энергетическая эффективность</i>                                                                                         |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| Индекс энергоэффективности (менее)                                                                                          | 63                                                                                                                    | 63                                                                                                                    |
| <i>Функциональные</i>                                                                                                       |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| Индекс эффективности мойки (более)                                                                                          | 1,12                                                                                                                  | 1,12                                                                                                                  |
| Индекс эффективности сушки (более)                                                                                          | 1,06 (для машин вместимостью более 7 комплектов посуды)<br>0,86 (для машин вместимостью не более 7 комплектов посуды) | 1,08 (для машин вместимостью более 7 комплектов посуды)<br>0,86 (для машин вместимостью не более 7 комплектов посуды) |
| <i>Экономичность</i>                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| Потребление электроэнергии в режимах, Вт:<br>выключения и ожидания (не более)<br>ожидания сети с резервированием (не более) | 0,50<br>1                                                                                                             | -                                                                                                                     |
| Автоотключение, мин (не позднее)                                                                                            | 15                                                                                                                    | -                                                                                                                     |
| Потребление электроэнергии в режиме ожидания, Вт (не более)                                                                 | 4,0                                                                                                                   | -                                                                                                                     |
| <i>Долговечность</i>                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| Ремонтообеспечение основными частями, лет (не менее)                                                                        | 7                                                                                                                     | -                                                                                                                     |
| Ремонтообеспечение быстроизнашиваемыми частями, лет (не менее)                                                              | 10                                                                                                                    | -                                                                                                                     |

Классы энергетической эффективности и оформление маркировки эффективности ПМ прошли актуализацию согласно Делегированному регламенту Комиссии (EU) 2019/2017 [14], который отменил Регламент Комиссии (EU) № 1059/2010 [17], в

то время как в ТР ЕАЭС 048/2019 классы указаны на основе Регламента Комиссии (EU) № 1059/2010 [17].

Целесообразно в ТР ЕАЭС 048/2019 провести актуализацию и пересмотреть классы энергетической эффективности

посудомоечных машин и критерии ранжирования их по классам.

Анализ результатов исследований, выполненных в ЕС, показывает, что из трех объектов наиболее существенное потребление электрической энергии характерно для стиральных машин [9]. При этом преобладают в домохозяйствах ЕС в количественном отношении пылесосы (рис. 1).

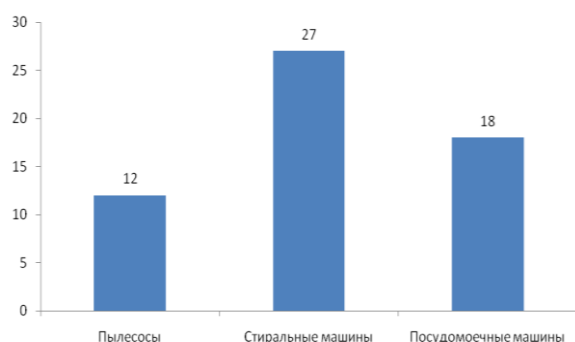


Рис. 1. Годовое потребление электроэнергии бытовыми приборами в 2020 г. в ЕС (в ТВт · ч/год)

Общий доход, полученный от реализации мер технического регулирования энергоэффективности и экопроектирования в ЕС в 2020 г., представлен на рис. 2.

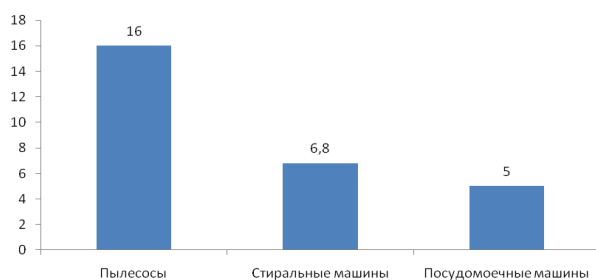


Рис. 2. Доход, полученный в странах ЕС в 2020 г. в результате реализации мер технического регулирования энергоэффективности и экопроектирования (в млрд евро)

При этом наиболее существенные экономические результаты ожидаются от регулирования требований в отношении пылесосов (16 млрд евро), значительно ни-

же, но тоже существенные по значению – от стиральных машин (6,8 млрд евро) и посудомоечных машин (5,0 млрд евро) [9].

Наиболее полно ощутить эффект от реализации мер по повышению энергоэффективности рассматриваемых бытовых приборов позволяет сравнение затраченной электроэнергии в случае применения данных мер и отказа от их применения (рис. 3).



Рис. 3. Сравнение прогноза потребления электроэнергии без реализации мер энергосбережения с результатами, полученными при реализации мер энергосбережения в 2020 г. в странах ЕС (в ТВт · ч/год)

С помощью мер технического регулирования возможно осуществить сбережение электрической энергии более чем в 2 раза [7–9]. Высокую экономию (52%) относительно ненормированного потребления дали меры нормирования (в первую очередь номинальной потребляемой мощности) пылесосов. Потребление снизилось от альтернативных 25 до 12 ТВт · ч/год.

Потребление электроэнергии СМ и ПМ без нормирования могло составить 41 и 25 ТВт · ч/год соответственно. Нормирование позволило снизить эти значения в 2020 г. до 27 и 18 ТВт · ч/год соответственно.

В целом масштабы суммарной экономии электроэнергии в 2030 г. по категориям данных товаров могут составить около 45 ТВт · ч/год [9].

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Товары, обеспечивающие гигиену в быту домашних хозяйств, обладают большой социальной значимостью. Несмотря на высокую обеспеченность пылесосами и стиральными машинами, их продажи в России и ЕС растут. Постепенно увеличивается обеспеченность посудомоечными машинами.

2. Рассмотренные товары относятся к энергопотребляющим устройствам, поэтому в ЕС они были включены в Ecodesign Working Plan 2016–2019 ЕС, который направлен на сокращение потребления электрической энергии и воды. В отношении этих товаров вступили в силу регламенты ЕС, направленные на создание маркировки энергетической эффективности, дифференциацию и ранжирование на классы энергетической эффективности, требований к экологическому проектированию (ecodesign).

3. ЕАЭС, в том числе и Россия, с целью участия в реализации целей устойчивого

развития, а также предотвращения перемещения через границу и реализации устаревших малоэффективных товаров гармонизирует меры технического регулирования в соответствии с передовым опытом мирового сообщества. Примерами являются ТР ЕАЭС 048/2019 и стандарты на экологическое проектирование энергопотребляющих устройств.

4. На сегодняшний день в связи с обновлением ряда регламентов ЕС также необходима актуализация ТР ЕАЭС 048/2019 в отношении классов энергетической эффективности и критериев ранжирования бытовых стиральных машин, посудомоечных машин и холодильных приборов.

5. Применение странами ЕС мер в сфере энергоэффективности и экологического проектирования позволило добиться существенных результатов экономии электроэнергии и воды.

#### Список литературы

1. Аристова Н. А. Концепция «экодизайна» (экологического проектирования) в правовом регулировании энергоэффективности в ЕС // Инновации и инвестиции. – 2013. – № 6. – С. 121–125.
2. Калачев С. Л., Махотина И. А. Долговечность товаров – экономический, правовой и информационный аспекты // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2021. – № 4 (118). – С. 180–190.
3. Решение Совета Европейской экономической комиссии от 8 августа 2019 г. № 114 «О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (в ред. решения Европейской экономической комиссии от 29.01.2021). – URL: <https://www.alt.ru/tamdoc/19sr0114/> (дата обращения: 01.02.2022).
4. Сысоева Е. А., Рожкова Т. А. Конкурентоспособность энергопотребляющих устройств: новые требования в техническом регулировании в целях устойчивого развития // Качество и жизнь. – 2020. – № 3 (27). – С. 11–18.
5. Технический регламент «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» вступит в силу 1 сентября 2022. – URL: [https://www.alt.ru/ts\\_news/79129/](https://www.alt.ru/ts_news/79129/) (дата обращения: 31.01.2022).
6. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0125> (дата обращения: 01.02.2022).

7. Communication from the Commission: Ecodesign Working Plan 2016–2019. – URL: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com\\_2016\\_773.en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en.pdf) (дата обращения: 02.02.2022).

8. Ecodesign Impact Accounting. 2016 : status report. – URL: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia\\_ii\\_-\\_status\\_report\\_2016\\_rev20170314.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_ii_-_status_report_2016_rev20170314.pdf) (дата обращения: 01.02.2022).

9. Ecodesign Impact Accounting Annual Report 2020 : Overview and Status Report. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/568cac02-5191-11ec-91ac-01aa75ed71a1/language-en> (дата обращения: 01.02.2022).

10. Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council of 4 July 2017 setting a framework for energy labeling and repealing Directive 2010/30/EU (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1369/oj> (дата обращения: 01.02.2022).

11. Commission Delegated Regulation (EU) N 665/2013 of 3 May 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of vacuum cleaners (Text with EEA relevance). – URL: [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2013/665/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2013/665/oj) (дата обращения: 02.02.2022).

12. Commission Regulation (EU) N 666/2013 of 8 July 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for vacuum cleaners (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0666-20170109> (дата обращения: 02.02.2022).

13. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2014 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household washing machines and household washer-dryers and repealing, Commission Delegated Regulation (EU) N 1061/2010 and Commission Directive 96/60/EC (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2014&from=EN> (дата обращения: 01.02.2022).

14. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2017 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labeling of household dishwashers and repealing Commission Delegated Regulation (EU) N 1059/2010 (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2017&qid=1645082590616> (дата обращения: 01.02.2022).

15. Commission Regulation (EU) 2019/2022 of 1 October 2019 laying down eco-design requirements for household dishwashers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council amending Commission Regulation (EC) N 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) N 1016/2010 (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2022&qid=1628004623200> (дата обращения: 01.02.2022).

16. Commission Regulation (EU) 2019/2023 of 1 October 2019 laying down eco-design requirements for household washing machines and household washer-dryers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) N 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) N 1015/2010 (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2023&qid=1628004984719> (дата обращения: 01.02.2022).

17. Commission Delegated Regulation (EU) N 1059/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household dishwashers (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010R1059> (дата обращения: 01.02.2022).

18. Commission Delegated Regulation (EU) N 1061/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household washing machines (Text with EEA relevance). – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010R1061> (дата обращения: 01.02.2022).

### References

1. Aristova N. A. Kontseptsiya «ekodizayna» (ekologicheskogo proektirovaniya) v pravovom regulirovanii energoeffektivnosti v ES [The Concept of 'Eco-design' (Ecological Designing) in Legal Regulation of Power-Efficiency in EC]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and Investment], 2013, No. 6, pp. 121–125. (In Russ.).

2. Kalachev S. L., Makhotina I. A. Dolgovechnost tovarov – ekonomicheskii, pravovoi i informatsionnyi aspekty [Durability of Goods – Economic, Legal and Informational Aspects]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2021, No. 4 (118), pp. 180–190. (In Russ.).

3. Reshenie Soveta Evropeyskoy ekonomicheskoy komissii ot 8 avgusta 2019 g. № 114 «O tekhnicheskoy reglamente Evraziyskogo ekonomicheskogo soyuza «O trebovaniyakh k energeticheskoy effektivnosti energopotrebyayushchikh ustroystv» (v red. resheniya Evropeyskoy ekonomicheskoy komissii ot 29.01.2021) [The Resolution of the Council of the Eurasian Economic Committee dated August 8, 2019 N 114 'About Technical Regulations of the Eurasian Economic Union 'About Requirements to Power Efficiency of Power-Consuming Devices' (in the wording dated 29.01.2021)]. (In Russ.). Available at: <https://www.alt.ru/tamdoc/19sr0114/> (accessed 01.02.2022).

4. Sysoeva E. A., Rozhkova T. A. Konkurentosposobnost energopotrebyayushchikh ustroystv: novye trebovaniya v tekhnicheskoy regulirovanii v tselyakh ustoychivogo razvitiya [Competitiveness of Power-Consuming Devices: New Requirements in Technical Regulations Aiming at Sustainable Development]. *Kachestvo i zhizn* [Quality and Life], 2020, No. 3 (27), pp. 11–18.

5. Tekhnicheskii reglament «O trebovaniyakh k energeticheskoy effektivnosti energopotrebyayushchikh ustroystv» vstupit v silu 1 sentyabrya 2022 [The Technical Regulation «On the Requirements for the Energy Efficiency of Energy-Consuming Devices» will enter into force on September 1, 2022]. (In Russ.). Available at: [https://www.alt.ru/ts\\_news/79129/](https://www.alt.ru/ts_news/79129/) (accessed 31.01.2022).

6. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0125> (accessed 01.02.2022).

7. Communication from the Commission: Ecodesign Working Plan 2016–2019. Available at: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com\\_2016\\_773.en\\_.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en_.pdf) (accessed 02.02.2022).

8. Ecodesign Impact Accounting. 2016: status report. Available at: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia\\_ii\\_-\\_status\\_report\\_2016\\_rev20170314.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_ii_-_status_report_2016_rev20170314.pdf) (accessed 01.02.2022).

9. Ecodesign Impact Accounting Annual Report 2020: Overview and Status Report. Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/568cac02-5191-11ec-91ac-01aa75ed71a1/language-en> (accessed 01.02.2022).

10. Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council of 4 July 2017 setting a framework for energy labeling and repealing Directive 2010/30/EU (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1369/oj> (accessed 01.02.2022).

11. Commission Delegated Regulation (EU) No. 665/2013 of 3 May 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of vacuum cleaners (Text with EEA relevance). Available at: [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2013/665/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2013/665/oj) (accessed 02.02.2022).

12. Commission Regulation (EU) No. 666/2013 of 8 July 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for vacuum cleaners (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0666-20170109> (accessed 02.02.2022).

13. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2014 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household washing machines and household washer-dryers and repealing, Commission Delegated Regulation (EU) No. 1061/2010 and Commission Directive 96/60/EC (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2014&from=EN> (accessed 01.02.2022).

14. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2017 of 11 March 2019 supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labeling of household dishwashers and repealing Commission Delegated Regulation (EU) No. 1059/2010 (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2017&qid=1645082590616> (accessed 01.02.2022).

15. Commission Regulation (EU) 2019/2022 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for household dishwashers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council amending Commission Regulation (EC) No. 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) N 1016/2010 (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2022&qid=1628004623200> (accessed 01.02.2022).

16. Commission Regulation (EU) 2019/2023 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for household washing machines and household washer-dryers pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) No. 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EU) No. 1015/2010 (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2023&qid=1628004984719> (accessed 01.02.2022).

17. Commission Delegated Regulation (EU) No. 1059/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household dishwashers (Text with EEA relevance). Available at:



<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010R1059> (accessed 01.02.2022).

18. Commission Delegated Regulation (EU) No. 1061/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household washing machines (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010R1061> (accessed 01.02.2022).

#### Сведения об авторах

##### **Сергей Львович Калачев**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., 36.  
E-mail: Kalatchev.SL@rea.ru

##### **Ирина Алексеевна Махотина**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., 36.  
E-mail: irina\_mahotina@mail.ru

##### **Марина Александровна Положишникова**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., 36.  
E-mail: Polozhishnikova.MA@rea.ru

#### Information about the authors

##### **Sergei L. Kalachev**

PhD, Assistant Professor, Assistant Professor of the Department for Commodity Science and Commodity Examination of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: Kalatchev.SL@rea.ru

##### **Irina A. Makhotina**

PhD, Assistant Professor, Assistant Professor of the Department for Commodity Science and Commodity Examination of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: irina\_mahotina@mail.ru

##### **Marina A. Polozhishnikova**

PhD, Assistant Professor, Assistant Professor of the Department for Commodity Science and Commodity Examination of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: Polozhishnikova.MA@rea.ru