

DOI: 10.18287/2542-0461-2020-11-2-76-82

УДК 330



Научная статья / Scientific article

Дата: поступления статьи / Submitted: 11.02.2020

после рецензирования / Revised: 30.03.2020

принятия статьи / Accepted: 25.05.2020

Н.М. Тюкавкин

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

Е.С. Подборнова

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Энергосбережение и энергетическая эффективность автомобилестроения России (на примере ПАО «АвтоВАЗ»)

Аннотация. В статье показано, что промышленные предприятия отечественного автомобилестроения – это наиболее энергоемкие сектора промышленного производства, в которых используется значительное количество первичных и вторичных ресурсов, полуфабрикатов и автокомпонентов. Данное исследование вызвано тем, что на автомобилестроительных предприятиях в силу их специфики применяется энергоемкое промышленное и технологическое оборудование, находящееся в постоянной эксплуатации и интенсивном использовании, что вызывает существенное увеличение потребления энергоресурсов. Сфера энергопотребления и энергоэффективности автомобилестроительных производств является актуальной темой. В статье представлено исследование промышленных производств автомобилестроения на предмет энергосбережения, достигаемого с помощью модернизации производственных процессов. Рассмотрена организационная структура промышленных производств АвтоВАЗа, показаны основные мероприятия трансформации промышленного комплекса АвтоВАЗа на основе энергосбережения и повышения энергетической эффективности, проведен анализ энергетического производства АвтоВАЗа, включающего пять энергетических цехов: металлургического производства, главного корпуса, западной и восточной зоны, внешних объектов. Авторами показано, что одним из вопросов организации деятельности в сфере энергосбережения и развития энергетической эффективности является модернизация производственной структуры предприятия. Исследован экономический эффект от внедрения мероприятий модернизации в производство АвтоВАЗа. В статье авторами обосновывается, что управление вопросами энергосбережения и повышения энергетической эффективности требует особых методических подходов, базирующихся на внедрении инноваций в производственный процесс предприятия.

Ключевые слова: автомобилестроение, модернизация, энергосбережение, энергетическая эффективность, промышленная политика, производство, инновации, стратегия.

Цитирование. Тюкавкин Н.М., Подборнова Е.С. Энергосбережение и энергетическая эффективность автомобилестроения России (на примере ПАО «АвтоВАЗ») // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11. № 2. С. 76–82. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-76-82>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

N.M. Tyukavkin

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

E.S. Podbornova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation.
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Energy saving and energy efficiency of the Russian automotive industry (on the example of PJSC «AvtoVAZ»)

Abstract: The article reflects that the industrial enterprises of the domestic automobile industry are the most energy-intensive sectors of industrial production, which use a significant amount of primary and secondary resources, semi-finished products and automotive components. This study is caused by the fact that automotive

enterprises, due to their specifics, use energy-intensive industrial and technological equipment that is in constant operation and intensive use, which causes a significant increase in energy consumption. The sphere of energy consumption and energy efficiency of automobile manufacturing is an actual topic of research. The article presents a study of industrial production in the automotive industry on the subject of energy savings achieved through the modernization of production processes. The organizational structure of AvtoVAZ industrial production is considered, the main measures of transformation of the AvtoVAZ industrial complex are shown, based on energy saving and energy efficiency improvement, the analysis of AvtoVAZ energy production, which includes five power plants: metallurgical production, the main building, the Western and Eastern zones, and external facilities. The authors show that one of the issues of organizing activities in the field of energy conservation and development of energy efficiency is the modernization of the production structure of the enterprise. The paper examines the economic effect of implementing modernization measures in the production of AvtoVAZ. In the article, the authors substantiate that the management of energy conservation and energy efficiency requires special methodological approaches based on the introduction of innovations in the production process of the enterprise.

Key words: automotive industry, modernization, energy saving, energy efficiency, industrial policy, production, innovation, strategy.

Citation. Tyukavkin N.M., Podbornova E.S. Energy saving and energy efficiency of the Russian automotive industry (on the example of PJSC «AvtoVAZ»). *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 76–82. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-76-82>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

© Николай Михайлович Тюкавкин – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Екатерина Сергеевна Подборнова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Nikolay M. Tyukavkin – Doctor of Economics, professor, head of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

© Ekaterina S. Podbornova – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Промышленные предприятия автомобилестроения являются наиболее энергоемкими секторами производства, в которых используется значительное количество первичных и вторичных ресурсов, автокомпонентов. Кроме этого, на данных предприятиях в силу их специфики применяется энергоемкое промышленное и технологическое оборудование, находящееся в постоянной эксплуатации и интенсивном использовании, подвергающееся ускоренному износу, что, в свою очередь, вызывает существенное увеличение потребления энергоресурсов. Следовательно, непрерывное повышение расходов на энергоресурсы вызывает увеличение себестоимости производимой продукции, чем обуславливает требования и значимость мероприятий по понижению энергоресурсной составляющей в производственных издержках [1].

Определяющим условием для снижения производственных издержек на предприятиях автомобилестроения, развития экономической эффективности производства автомобилей и снижения их себестоимости является комплексная модернизация процессов производства с параллельным осуществлением энергосбережения [2].

Основная часть

Модернизация является трудоемким процессом, требующим существенных финансовых ресурсов. Поэтому автомобилестроительные предприятия имеют слабый интерес к ее проведению и в особенности к формированию и реализации программ энергосбережения. Здесь требуется отметить два ас-

пекта предлагаемых мероприятий: во-первых, модернизация производства требует значительного времени на ее осуществление, привлечения определенных сил и средств, вложения значительных финансовых ресурсов, остановку производства на период монтажа и наладки оборудования, переучивания персонала для работы на новом оборудовании и пр. [3]. Во-вторых, осуществление программ энергосбережения на основе произведенной модернизации также вызывает определенные финансовые вложения, как и обучение персонала подходам и действиям в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, вызываемых отсутствием механизмов энергосбережения, экономических стимулов и мотивации персонала [1; 4].

Осуществление модернизации, кроме снижения энергопотребления и повышения энергоэффективности, имеет и основное ее свойство – оно позволяет предприятиям перейти на более современные технологии и оборудование производства и получить новые конкурентные преимущества на автомобилестроительном рынке [5].

В осуществлении программ модернизации автомобилестроительных предприятий большое значение имеет экономическая эффективность реализуемой модели, которая определяется с учетом специфики технологических процессов на различных стадиях производства, что позволяет определить зоны энергосбережения: цеха подготовки производства, основное производство, вспомогательное производство, участки обслуживания, логистические участки и непромышленный сектор [6; 7].

Рассматривая промышленное производство флагмана отечественного автомобилестроения АвтоВАЗа в целях исследования энергосбережения, отметим, что производственная площадка (периметр) АвтоВАЗа «включает следующие производства:

1. Сборочно-кузовные производства Priora; Lada Kalina, Largus, XRAY 4x4, Vesta; Niva; Niva Chevrolet.

2. Производство автомобилей на платформе альянса Renault-Nissan.

3. Опытно-промышленное производство» [8].

В производственный периметр предприятия также входят прессовое, металлургическое, энергетическое производство и производство изделий из пластмассы.

В настоящее время АвтоВАЗ осуществляет постоянную модернизацию производственных процессов и технологий. За 2019 год был выполнен существенный объем работ, результатом которых явились «увеличение контроля качества продукции, оптимизация производственных процессов, экономия средств, улучшение условий труда персонала, что отразилось на энергосбережении и повышении энергетической эффективности предприятия» [9].

Особенно ярко энергосбережение выражено в металлургическом производстве, считающемся «заводом в заводе», имеющем существенное энергопотребление. Данное производство представляет собой полноценный металлургический завод, разделенный на 7 цехов, из которых основные – чугунолитейный, кузнечный и цех алюминиевого литья; вспомогательные – инструментальный, ремонтный, ремонтно-кузнечный и ремонтно-литейный. Годовые объемы «металлургического производства АвтоВАЗа в натуральных единицах составляют:

- более 120 000 тонн чугуна (90 позиций заготовок из высокопрочного чугуна);
- более 38 000 тонн алюминиевого литья (120 позиций деталей);
- более 1 миллиона блоков цилиндров для двигателей автомобилей;
- более 110 000 тонн штампованных заготовок;
- более 1 120 тонн металлокерамики (84 позиции)» [10].

В кузнечных цехах металлургического производства выпускают более 180 позиций штамповок и поковок, среди которых: шатуны, блоки шестерен, поворотные кулаки, пружины подвесок, полуоси и пр. В производстве применяют методы объемной штамповки: горячий, полугорячий и холодный.

Модернизация металлургического производства осуществлена «за счет внедрения:

- автоматических линий литья и использования широкого набора технологий литья с возможностью термообработки деталей;
- организации модельного цеха и создания испытательной лаборатории;
- создания квалифицированной службы инжиниринга производства» [11].

Проведенные мероприятия позволили сократить используемые энергоресурсы в 2019 году на 18 % по сравнению в 2016 годом.

Прессовое производство АвтоВАЗа после проведенной модернизации 14.07.2010 путем введения в эксплуатацию самой современной и уникальной прессовой линии японского производства KOMATSU является одним из лучших в Европе. Ее суточная производительность – 11 300 автомобильных деталей с несущественными отходами производства, малым числом дефектов и поврежденных лицевой поверхности [5].

Ежегодно на производстве выпускается более 1 млн автокомплектов, поставляемых на конвейер завода, дочерние организации, предприятия внешней сборки, рынок автокомпонентов и автозапчастей. Модернизация прессового производства снизила энергопотребление завода по сравнению с 2010 годом на 12 % [7].

Энергетическое производство АвтоВАЗа включает пять энергетических цехов: металлургического производства, главного корпуса, западной и восточной зоны, внешних объектов. Водообеспечение осуществляется работой трех цехов – это цех оборотного водоснабжения и канализации, цех очистных сооружений воды, цех очистных сооружений канализации.

Также в состав энергетического производства входят: цех газоснабжения, электросиловой цех, цех противопожарных автоматов, электротехническая лаборатория, цех контрольно-измерительных приборов и автоматики, цех тепловодоснабжения и ремонта сетей, цех аварийной техники и спецмашин и электромеханический цех.

Производственные мощности энергетического производства ежегодно «обеспечивают»:

- 2,5 млрд киловатт-час электроэнергии в год (по объемам энергии – это снабжение города с 1,5 млн чел.);
- 100 млн куб. м хозяйственной и питьевой воды;
- 17 млрд куб. м сжатого воздуха;
- больше 100 000 куб. м ацетилена и углекислого газа;
- 3,5 млн Гкал тепла» [11].

В сфере энергосбережения деятельность энергетического производства ознаменована серьезными достижениями – это использование ультрафиолетовой очистки воды; ввод в эксплуатацию дополнительной насосной станции, реконструкция очистных сооружений. Данные мероприятия связаны с деятельностью по уменьшению отрицательного воздействия на окружающую среду. Кроме этого, на производстве внедрены автоматические системы управления «Ремонт» и «Энергетика», позволившие обеспечить непрерывное планирование, контроль и исполнение энергообеспечения. В декабре 2006 года был запущен в эксплуатацию стенд по диагностике мощностей электродвигателей, позволивший существенно повысить энергоэффективность (до 14 %) в деятельности ремонтных подразделений энергетического производства [12]. В перспективе производство ожидает самая масштабная и комплексная модернизация оборудования.

Повышение эффективности автомобилестроительного производства осуществляется в границах методик сборки альянса Renault-Nissan, имеющего контрольный пакет акций АвтоВАЗа, являющегося полноправным участником «Международного производственного консорциума», производящего не только автомобили, которые соответствуют современным мировым стандартам, АвтоВАЗ также осуществляет производство и поставку автокомпонентов для автомобилей альянса в РФ и за рубежом [10].

В настоящее время механосборочное производство предприятия состоит из трех самостоятельных промышленных структур: производство шасси, двигателей и коробок передач, что полностью отвечает организации предприятия – все узлы и агрегаты автомобиля (кроме кузовных узлов) выпускают в механосборочном производстве завода. Ежегодный объем производства составляет более 1 млн комплектов, обеспечивающих сборку автомобилей на главном конвейере завода для всех моделей, а также поставок этих комплектов на предприятия, обеспечивающие внешнюю сборку, и на рынок автозапчастей.

Промышленная сборка автомобилей на АвтоВАЗе «производится на трех производственных линиях:

– на главном конвейере имеются две “нитки”, на первой осуществляют производство автомобиля Lada Priora в трех типах кузовов, а на второй “нитке” – сборку автомобилей на основе французской автосборочной платформы, в том числе и автомобилей Lada Largus;

– отдельный сборочный цех предназначен для трехдверного автомобиля Lada 4x4. Также имеется отдельный цех, основанный в 2004 году, – цех сборки автомобилей на платформе автомобиля Granta. Кроме “Гранты” здесь выпускаются автомобили Lada Kalina, представленные вариантами универсал и хэтчбек, а также хэтчбеки седан японского бренда автомобиля Datsun;

– линия опытно-промышленного производства вынесена за главный периметр предприятия, где осуществляют мелкосерийную сборку “Приоры” в кузове купе и пятидверную Lada 4x4» [10].

В 2019 году на предприятии была осуществлена модернизация сборочного конвейера автомобиля Lada Granta путем уменьшения производственных потоков сборочных линий на 560 метров. Тем самым было уменьшено число производимых автомобилей в сборочном потоке, что положительно повлияло на их качество и снижение ресурсоемкости [8].

Также для снижения потребления энергоресурсов и повышения энергоэффективности были созданы участки по формированию кит-комплектов и уменьшено число конвейерных погрузчиков, причем конвейеры были оснащены 8 роботизированными тележками для автоматической поставки комплектующих на посты сборки. Данные нововведения позволили улучшить ритмичность поставок на 23 % и снизить электропотребление на 9 % [12]. Концепция промышленной организации инновационной сборки, применяемая на заводе, определяет формирование набора деталей, компонентов и узлов, согласно комплектации собираемого автомобиля [4; 6].

В производстве автомобилей на базе французской сборочной платформы внедрено 8 дополнительных роботов, которые отвечают за сварку критически значимых точек в основании автомобиля и каркаса кузова, фиксирующих геометрические пропорции автомобиля. Роботизация и увеличение стабильности по выполнению операций сварки позволили повысить эффективность функционирования данного производственного участка на 11 %. В настоящее время на сборочной линии сварки основания кузова Lada XRAY и Lada Largus задействованы 13 роботов и продолжается дальнейшая роботизация – в 2020 году будет введено в эксплуатацию еще два промышленных робота. Это снижает энергозатраты и используемые производственные ресурсы [12].

Производство на АвтоВАЗе пластмассовых изделий – это довольно молодое промышленное производство, которое было сформировано в 1995 году. Основная часть пластика, используемого для экстерьера и интерьера, изготавливается на собственном производстве пластмассовых изделий. Кроме АвтоВАЗа собственное производство завода обеспечивает пластиком и автопредприятие GM-AvtoVAZ, выпускающее автомобили Chevrolet Niva. В настоящее время производится плановая замена оборудования на более современное, позволяющее понизить энергопотребление и сократить промышленные отходы.

В 2019 году в производстве автомобилей Lada 4x4 произведена модернизация грузонесущего конвейера – внедрена автоматическая подача комплектующих и автозапчастей. Кроме этого, созданы три транспортных кольца с осуществлением загрузки из одной зоны комплектования, позволяющих наборы комплектующих и автозапчастей подавать непосредственно в зону сборки оператора, что существенно снижает энергозатраты производства [9].

Относительно трудозатрат предприятия можно отметить, что численность производственного персонала снижается: 2013 год – 65 800 чел., 2014 год – 52 500 чел., 2018 год – 42 725 чел., а в 2019 году – 35 028 чел. Данные показатели – это результаты сокращения сотрудников и оптимизации персонала, определяющейся тем, что в 2011 году на каждого работника АвтоВАЗа приходилось производство 5 автомобилей, в 2013 году – 20 автомобилей, в 2014 году – 40 автомобилей, в 2015 году данная цифра увеличилась до 60 автомобилей, а в 2018 году – до 62 автомобилей. В цифрах выпущенных автомобилей: за 2014 год АвтоВАЗ выпустил 511 894 единицы, в 2017-м – 331 534 единицы, а в 2018 году – 393 604 единицы [12; 13].

Выводы

Таким образом, проводимые на автомобилестроительном предприятии «АвтоВАЗ» мероприятия модернизационного характера имеют своей целью повышение эффективности производственной деятельности и конкурентоспособности производимой продукции, сопровождающиеся технологическими процессами энергосбережения и энергоэффективности, вносящими дополнительный положительный вклад в деятельность предприятия.

Библиографический список

1. «Энергетическая стратегия России до 2030 года». Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 года № 1715-р). Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
2. «Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года». Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28 апреля 2018 года № 831-р). Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
3. Распоряжение Правительства РФ № 703-р от 19.04.2018 года «Комплексный план мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики РФ». Доступ из СПС «Гарант».
4. Приказ Минэкономразвития РФ № 471 от 01.08.2019 года. «Методика расчета энергоемкости ВВП Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости ВВП Российской Федерации». Доступ из СПС «Гарант».
5. Комплексный анализ состояния и развития автомобилестроения государств – членов Евразийского экономического союза в 2016–2018 гг.
6. Постановление Правительства РФ от 30 августа 2012 г. № 870 «Об утилизационном сборе в отношении колесных транспортных средств».
7. Приказ Минэкономразвития РФ № 657 от 14.10.2019 года «О привлечении ФГБОУ ВО “Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации”». Доступ из СПС «Гарант».
8. Приказ Министерства экономического развития и торговли РФ Министерства промышленности и энергетики РФ и Министерства финансов РФ от 15 апреля 2005 года № 73/81/58н «Об утверждении порядка, определяющего понятие “промышленная 71 сборка” и устанавливающего применение данного понятия при ввозе на территорию Российской Федерации автокомпонентов для производства моторных транспортных средств товарных позиций 8701–8705 ТН ВЭД, их узлов и агрегатов».
9. Госпрограмма РФ «“Энергоэффективность и развитие энергетики”, включающая 7 подпрограмм, в т. ч. “Энергосбережение и повышение энергетической эффективности”» (распоряжение Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 512-р).
10. Приказ Министерства экономического развития и торговли РФ, Министерства промышленности и энергетики РФ и Министерства финансов РФ от 24 декабря 2010 года № 678/1289/184н «О внесении изменений в порядок, определяющий понятие “промышленная сборка моторных транспортных средств” и устанавливающий применение данного понятия при ввозе на территорию Российской Федерации автокомпонентов для производства моторных транспортных средств товарных позиций 8701–8705 ТН ВЭД, их узлов и агрегатов».
11. Россия в цифрах. 2019: крат. стат. сб. / Росстат. Москва, 2019. 549 с. ISBN 978-5-89476-465-8. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_11/Main.htm.
12. АвтоВАЗ. URL: <http://ac.vaz.ru>.
13. Франк Е.В., Ахметов С.М., Тюкавкин Н.М. Методические подходы к исследованию ресурсосбережения промышленных предприятий // Теоретико-методологические проблемы инновационных способов повышения энергоэффективности региональных промышленных комплексов: сб. материалов Междунар. научно-практич. конф. Самара, 2018. С. 12–17. URL: http://repo.ssau.ru/bitstream/Teoretikometodologicheskie-i-prakticheskie-problemy-integracii/METODICHESKIE-PODHODY-K-ISSLEDOVANIU-RESURSOSBEREZHENIYA-PROMYSHLENNYH-PREDPRIYATIY-68660/1/03_12-17_Ahmetov.pdf.

References

1. «Energy strategy of Russia until 2030». Approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated November 13, 2009 № 1715-п). *Legal reference system «ConsultantPlus»*. (In Russ.)
2. «Strategy for the development of the automotive industry of the Russian Federation for the period up to 2025». Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation № 831-п dated April 28, 2018). *Legal reference system «ConsultantPlus»*. (In Russ.)
3. Decree of the Government of the Russian Federation № 703-R dated 19.04.2018 «Comprehensive plan of measures to improve the energy efficiency of the Russian economy». *Legal reference system «Garant»*. (In Russ.)
4. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation № 471 dated 01.08.2019 «Methodology for calculating the energy intensity of the GDP of the Russian Federation and evaluating the contribution of individual factors to the dynamics of the energy intensity of the GDP of the Russian Federation». *Legal reference system «Garant»*. (In Russ.)
5. Comprehensive analysis of state and development of the automotive industry of the member states of the Eurasian Economic Union in 2016–2018. (In Russ.)
6. Resolution of the Government of the Russian Federation dated August 30, 2012 № 870 «On recycling fees for wheeled vehicles». (In Russ.)
7. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation № 657 dated 14.10.2019 «On attracting FSBEI of Higher Education “Russian Academy for Foreign Trade of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation”». *Legal reference system «Garant»*. (In Russ.)
8. Order of the Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation, the Ministry of Industry and Energy of the Russian Federation and the Ministry of Finance of the Russian Federation dated April 15, 2005 № 73/81/58n «On approval of the procedure determining the notion “industrial Assembly 71” and establishing application of the given concept at import on territory of the Russian Federation of autocomponents for manufacture of motor vehicles of commodity positions 8701–8705 TNVED, their knots and units». (In Russ.)
9. State program of the Russian Federation «“Energy efficiency and energy development”», which includes 7 subprograms, including “Energy Conservation and energy efficiency improvement”» (decree of the Government of the Russian Federation dated April 3, 2013 № 512-п). (In Russ.)
10. Order of the Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation, the Ministry of Industry and Energy of the Russian Federation and the Ministry of Finance of the Russian Federation dated December 24, 2010 № 678/1289/184H «On amendments being made to the procedure defining the notion of industrial assembly of motor vehicles and establishing application of the given concept at import on territory of the Russian Federation of autocomponents for manufacture of motor vehicles of commodity positions 8701–8705 TN VED, their knots and units». (In Russ.)
11. Russia in numbers. 2019: Short statistical digest. Rosstat. Moscow, 2019, 549 p. ISBN 978-5-89476-465-8. Available at: https://gks.ru/bgd/regl/b19_11/Main.htm. (In Russ.)
12. AvtoVAZ. Available at: <http://ac.vaz.ru>. (In Russ.)
13. Akhmetov S.M., Tyukavkin N.M., Frank E.V. Methodological approaches to the study of resource saving of industrial enterprises. In: *Collection of materials of the International research and practical conference «Theoretical and methodological problems of innovative ways to improve energy efficiency of regional industrial complexes»*. Samara, 2018, pp. 12–17. Available at: http://repo.ssau.ru/bitstream/Teoretikometodologicheskie-i-prakticheskie-problemy-integracii/METODICHESKIE-PODHODY-K-ISSLEDOVANIU-RESURSOSBEREZHENIYa-PROMYShLENNYH-PREDPRIYaTII-68660/1/03_12-17_Ahmetov.pdf. (In Russ.)