

drawbacks, as well the increase of the total weight of vehicles due to the installation of gas-container equipment, which adversely affects the operation of the vehicle.

The goal of this research is the determination of engine operation on binary (mixed) fuel to reduce exhaust emissions and improve fuel efficiency of internal combustion engines consisting of a motor vehicle.

For this purpose was created the installation, allowing both to run on petrol, on gas and gas-and-gasoline mixture. On this installation was removed, the entire cycle adjustment and the main characteristics that allowed us to identify areas for improvement of the process.

According to the results of the tests revealed a reduction in operational fuel consumption by 20%, and transport consumption by 12 %.

Thus, the application binary (mixed) of fuel allows to improve technical and economic operational performance of vehicles.

Keywords. fuel system, fuel, cyclic costs, binary gas-petrol fuel, gasoline, performance indicators.

Literature

1. Abrosimova M.V., Estimation of gas exchange parameters in ICE by method of numerical modeling/ M.V. Abrosimova, L.A. Zholobov, I.N. Shelyakin //the NGIEI Bulletin № 2, Mr. Knyaginino, 2017. Pp.35-45.
2. Abrosimova M.V. Estimation of filling of the ICE cylinder a fresh charge by results of numerical modeling/ M.V. Abrosimova, L.A. Zholobov, I.N. Shelyakin //the NGIEI Bulletin № 10, Mr. Knyaginino, 2016. Pp.47-54.
3. Agafonov A.N. Pilot studies of work of ICE with the advanced system of air supply/A.N. Agafonov, I.V. Slesarenko, V.N. Gudz, A.V. Gorlanov, D.P. Pchel'nikov, A.V. Razuvaev //Engine building, 2007, № 2, Pp. 11-15.
4. Gusakov S.V. Experience of application of a method of the planned experiment in researches ICE/ S.V. Gusakov, A.S. Makarevsky // Materials of the X International scientific and practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 38-40
5. Zhlukto S.V. Modeling of currents with particles and two-phase burning by the program FlowVision complex/ Zhlukto S.V., Subbotina P.N. // Materials of X International scientific and practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 52-53
6. Kartashevich, A.N. Internal combustion engines. Bases of the theory and calculation: text-book / A.N. Kartashevich, G.M. Kukharenek. - Hills: The Belarusian State Agricultural Academy, - 2011.312 p.
7. Lukanin, V.N. Internal combustion engines. Book 1. Theory of working processes: the textbook for higher education institutions / V.N. Lukanin, K.A. Morozov, A.S. Hachiyan and others; under the editorship of V.N. Lukanin and M.G. Shatrov. - 3rd prod. - M.: The higher school, -2007.479 p.
8. Falkevich B.S. Theory of the car / B.S. Falkevich/M.: Mechanical engineering, 1963. – 237 p.

Information about authors

1. **Zholobov Lev Alekseyevich**, Candidate of Technical Sciences, Professor of Operation of Mobile Power Means and Farm Vehicles Department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, E-mail: jolobovlev@yandex.ru;

2. **Shelyakin Ivan Nikolaevich**, Graduate Student of Operation of Mobile Power Means and Farm Vehicles Department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, E-mail: shelyakin_i@mail.ru;

3. **Abrosimova Maria Vladimirovna**, Graduate Student of Operation of Mobile Power Means and Farm Vehicles Department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, E-mail: abrosimova-mari@bk.ru;

4. **Frolov Sergey Aleksandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Expert STSiST of GRNU, Nizhny Novgorod, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, E-mail: pasin_av@mail.ru

УДК 631.31.633.791

УРОВЕНЬ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ОТРАСЛИ ХМЕЛЕВОДСТВА В РЕГИОНЕ

Ю.П. Дмитриев¹⁾, В.И. Юрьев²⁾, С.Ю. Дмитриев³⁾, Н.Н. Пушкаренко¹⁾

¹⁾ Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары, Российская Федерация

²⁾ Чувашский институт, пос. Опытный, Цивильский район, Чувашская Республика, Российская Федерация

³⁾ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. В связи с ростом производства пива в России резко возрос интерес на качественное и высокотехнологичное отечественное сырье, в том числе хмель. Начиная с 1995 г. и по настоящее время сохраняется тенденция сокращения площадей под хмельниками и валовых сборов хмеля. В 2001 г. с завершением действия программы «Хмель России» при отсутствии государственной поддержки произошло резкое снижение производства хмеля. Такие хмелепроизводящие регионы как Курская, Белгородская, Пензенская, Брянская, Московская области полностью свернули производство хмеля. Чувашская Республика является единственным регионом, где сохранено промышленное производство хмеля. Существующий технический потенциал хмелеводов России не обеспечивает выполнения не только современных передовых

технологий, но в полной мере существующих технологий. Общий уровень износа основных производственных фондов (хмелесушилки, хмелекомбайны, другая специализированная сельскохозяйственная техника) составляет 80-90%. Возможности восстановления отрасли хмелеводства в России имеются. Совершенствование восстановления отрасли хмелеводства должно осуществляться по направлению развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения. Важнейшими моментами являются реализация финансовой поддержки хмелепроизводителей, улучшение использования имеющихся технических и внутренних ресурсов. На хмельниках России должны работать машины нового поколения. Достижение этих целей в условиях высокой конкуренции со странами с развитым сельским хозяйством и высоким уровнем государственной поддержки возможно лишь при внедрении в производство современных высокоэффективных малозатратных технологий и создание мощной материальной технической базы, позволяющие резко увеличить производительность труда, повысить урожайность хмеля, улучшить его качество, уменьшить энергозатраты. Также необходимо создать и освоить в одном из крупных заводов в России выпуск современных машин и агрегатов для производства уборки, сушки и переработки хмеля. В данной статье приведен анализ современного технического состояния отрасли хмелеводства. Описан уровень энергообеспеченности в отечественном хмелеводстве. Обоснована роль комплексной механизации в развитии отрасли хмелеводства.

Ключевые слова: валовой сбор, хмель, хмелеуборочная машина, энергообеспеченность, рентабельность.

Введение. В последние годы в Российской Федерации предпринимаются очередные шаги по возрождению отрасли хмелеводства. Сегодня более 90% валового сбора хмеля в России приходится на Чувашию [2].

Правительством Чувашской Республики создаются организационные и финансовые условия для развития сельскохозяйственного производства. Приоритетным направлением развития сельского хозяйства для республики является сохранение крупнотоварного производства [3]. Сегодня особое внимание уделяется развитию отрасли хмелеводства.

Материалы и методы. Материалами исследования явились опубликованные научные труды В.И. Юрьева, А.П. Акимова, В.И. Медведева, посвященные механизации отрасли хмелеводства, материалы официального сайта Министерства сельского хозяйства Чувашской Республики, статистические материалы, контент-анализ сети интернет, технические характеристики машин. Методы научных исследований: сравнения и сопоставления, экономические исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Опыт возделывания хмеля в нашей стране и за рубежом показывает, что рентабельное ведение этой отрасли невозможно без механизации основных технологических процессов. На сегодня в России практически отсутствуют хмелеуборочно-сушильные комплексы – основа промышленного товарного производства хмеля. Было до 140 единиц комбайнов, осталось не более 15 единиц машин.

В соответствии с перспективным инвестиционным пилотным проектом до 2020 г. ставится задача довести площади хмельников до 500 га на II этапе и до 1000 га на III этапе.

Чувашия располагает относительно благоприятными для ведения сельского хозяйства природно-климатическими условиями.

Хмель – очень требовательная к питательным веществам техническая культура, которая выносит из почвы в 3 раза больше, чем зерновые и зернобобовые, и в 2 раза больше, чем пропашные культуры [8].

Хмель считают растением малотребовательным к почвам. Более 95% площади пашни в регионе относится к типам дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных почв, что хорошо подходит для выращивания хмеля [1].

Поэтому, дальнейшее наращивание объемов производства хмеля в ближайшие 10 лет будет проходить на базе Чувашской Республики.

Одной из причин низкой рентабельности отрасли хмелеводства в последние десятилетия является недостаточная механизация основных технологических процессов. В настоящее время процессы возделывания хмеля механизированы еще недостаточно. Хмелеводы обеспечены спецтракторами менее чем на 30%, спецтехникой – вышками, обрезчиками и другими спецмашинами менее 10%. Уровень энергообеспеченности составляет менее 0,5 кВт/га хмельников. У хмелеводов развитых стран более 10-12 кВт/га.

Остро стоит проблема уборки хмеля, поскольку этот трудоемкий процесс поглощает до 50% всех затрат на эту культуру. Для механизации возделывания хмеля по интенсивной технологии в свое время отделом механизации НИПТИХ (г. Цивильск) разработано и модернизировано 22 единиц хмелемашин. В былые годы на уборке хмеля в республике было занято до 140 единиц хмелеуборочной техники чешского производства типа ЛЧХ-2, ЛЧХ-4, ЛЧХ-6Е [8]. Из этого списка до нас сохранились не более 15 единиц из этой серии машин (табл. 1).

Еще в 1994-1995 гг. в Чувашии совместно ЦНИИ «Буревестник» (г. Нижний Новгород) и НИПТИХ (г. Цивильск) разработан хмелеуборочный комбайн МХ-300А «Цивиль», не уступающей по качеству работы зарубежным аналогам. В 1997 году на базе объединения «Текстильмаш» впервые в России было изготовлено несколько опытных образцов комбайна МХ-300А «Цивиль». Опытные образцы машин в количестве 7 единиц были распределены по хмелеводческим хозяйствам Республики. Производственная проверка после некоторых доработок показала положительные результаты. Были получены хорошие отзывы.

Комбайны МХ-300А «Цивиль» (по состоянию на август 2003 г.) под заводскими номерами №2 в СПК «Карачевский» №3 в СХПК «Байгуловский», №6 в СА «Вега» Козловского района Чувашской Республики. Комбайны под заводскими номерами №1, №4, №7 находились на территории ОАО «Текстильмаш». Комбайн с заводским номером №7 в 2002 г. был завезен из Моргаушского района.

В связи с сложившейся ситуацией в настоящее время МСХ России и Правительство Чувашской Республики предлагают конкретную государственную помощь в таких направлениях, как машиностроение для восстановления производства и модернизации хмелеуборочной, сушильной техники, адаптированных именно к местным погодным условиям.

Таблица 1 – Информация о наличии ресурсов для производства хмеля в муниципальных районах Чувашской Республики на 1 января 2017 г.

Наименование муниципального района	Наличие хмелеуборочных комбайнов, ед.		Наличие сушилок, ед.	
	всего	в т.ч. действующих	всего	в т.ч. действующих
Аликовский	0	0	0	0
Батыревский	0	0	0	0
Вурнарский	1	1	2	2
Ибресинский	0	0	0	0
Козловский	0	0	0	0
Комсомольский	1	0	1	0
Красноармейский	0	0	0	0
Красночетайский	2	2	0	0
Мариинско-Посадский	0	0	0	0
Моргаушский	1	1	0	0
Урмарский	4	3	3	2
Цивильский	2	2	2	2
Чебоксарский	0	0	0	0
Шемуршинский	0	0	0	0
Шумерлинский	0	0	0	0
Ядринский	4	4	3	3
Всего	15	13	11	9

Два промышленных предприятия республики готовы освоить выпуск машин и агрегатов для производства хмеля: ООО «Техмашхолдинг» и ООО «Канмаш-Агро». В частности ООО «Техмашхолдинг» планирует возобновлять выпуск модернизированной хмелеуборочной машины типа МХ-300 «Цивиль», превосходящей лучшие зарубежные аналоги как по производительности, также по энергопотреблению, металлоемкости и количеству обслуживающего персонала.

Производительность машины составляет 300-400 лоз за один час при мощности 15 Квт. Средняя выработка на машину за один сезон составляет от 8 до 15 га. Обслуживают машину всего 2-3 человека [6,7].

Необходимо внедрять в производство хмеля усовершенствованную малозатратную технологию [5].

Ограниченность финансовых ресурсов обуславливает использование сельхозтоваропроизводителями примитивных технологий, морально и физически устаревшей техники и ручного труда при производстве продукции, что снижает эффективность сельскохозяйственного производства и конкурентоспособности мелкотоварного сектора АПК. Поэтому возможность получения банковского кредита на приемлемых условиях приобретает особую значимость [4]. Что касается финансового обеспечения технического оснащения отрасли хмелеводства есть возможности в части кредитования приобретения хмелеуборочной техники, есть и лизинговые инструменты.

Так, Правительство Чувашской Республики готово оказать поддержку в виде возмещения половины затрат на приобретение хмелеуборочного комбайна МХ-300.

Выводы

Внедрение комплексной механизации возделывания хмеля в несколько раз позволит снизить затраты труда, увеличить валовое производство хмеля в Чувашии. Внедрение в хмелеводство усовершенствованной интенсивной технологии производства хмеля позволит существенно увеличить производство хмеля и за 5-6 лет полностью обеспечить сырьем пивоваренную отрасль.

Литература

1. Васильев О.А. Состояние и перспективы развития современного сельскохозяйственного производства в регионе / О.А. Васильев, О.Ю. Дмитриева, В.Г. Егоров, А.О. Васильев, А.Н. Ильин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 7. – С. 81-97.

2. В Чувашии продолжают создавать благоприятную среду для развития хмелеводства [Электронный ресурс] / Агромашхолдинг. – URL.: <http://agromh.com/v-chuvashii-prodolzhat-sozdavat-blagopriyatnuyu-sredu-dlya-razvitiya-hmelevodstva/>
3. Дмитриева О.Ю. Предпосылки формирования оптово-распределительного центра по сбыту картофеля и овощей в регионе / О.Ю. Дмитриева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №2. – С.35-39.
4. Дмитриева О.Ю. Особенности кредитования малых форм хозяйствования на селе / О.Ю. Дмитриева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. – № 2(32). – С. 11-15.
5. Дмитриев Ю.П. Прогрессивная технология переработки хмеля – основа его эффективного использования / Ю.П. Дмитриева, О.Ю. Дмитриева, С.Ю. Дмитриев, В.И. Юрьев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2016. – С. 392-395.
6. Медведев В.И. Оптимизация параметров сельскохозяйственных машин / В.И. Медведев, Ю.Ф. Казаков и др. // Межвузовский сборник научных трудов / Саранск, 1986.
7. Машина хмелеуборочная стационарная (МХ-300) [Электронный ресурс] / Агробизнесконсалтинг. – URL.: https://www.agrobase.ru/catalog/machinery/machinery_633062859884062500
8. Юрьев В.И. Комплекс машин для возделывания хмеля в летне-осенний период / В.И. Юрьев, Ю.П. Дмитриев, С.Ю. Дмитриев // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. – №6. – С.38-41.

Сведения об авторах

1. **Дмитриев Юрий Петрович**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail.ru: yura.dmitriev.51@mail.ru, тел. (8352)62-23-34;
2. **Юрьев Виталий Иванович**, кандидат технических наук, Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, старший научный сотрудник, 429911, Чувашская Республика, пос. Опытный, ул. Центральная, 2; e-mail.ru: ortniish@cbx.ru, тел. (83545)61-1-10;
3. **Дмитриев Сергей Юрьевич**, кандидат технических наук, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, докторант, 109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, 5; e-mail.ru: su.dmitriev2011@yandex.ru, тел.(499)171-19-3;
4. **Пушкаренко Николай Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, кафедра технического сервиса, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

ENERGY SAFETY LEVEL OF HOP-GROWING INDUSTRY IN THE REGION

Yu.P. Dmitriev¹, V.I. Yuriev², S.Yu. Dmitriev³, N.N. Pushkarenko¹

¹⁾ *Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russian Federation*

²⁾ *Chuvash Institute, Settlement of Opytniy, Tsvil'sky District, Chuvash Republic, Russian Federation*

³⁾ *Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation*

Abstract. *In connection with the growth of beer production in Russia, there has been a sharp increase in interest in high-quality and high-tech domestic raw materials, including hops. Beginning in 1995 and up to the present, the tendency of shrinking areas under hops and gross hop collection continues. In 2001, with the completion of the «Hop of Russia» program, in the absence of state support, there was a sharp decline in the production of hops. Such hop-producing regions as Kursk, Belgorod, Penza, Bryansk, Moscow region has completely curtailed the production of hops. The Chuvash Republic is the only region where the industrial production of hops is preserved. The existing technical potential of Russia's hop-growers does not ensure the fulfillment of not only modern advanced technologies, but full-scale existing technologies. The overall level of depreciation of fixed productive assets (hop dryers, hopper combines, other specialized agricultural machinery) is 80-90%. Opportunities for the recovery of the hop-growing industry in Russia are available. Improvement of the recovery of the hop-growing industry should be carried out in the direction of the development of domestic agricultural machinery. The most important moments are the implementation of financial support for hop producers, improving the use of available technical and domestic resources. Machines for a new generation must work on the hop-mills of Russia. Achieving these goals in conditions of high competition with countries with developed agriculture and a high level of state support is possible only with the introduction of modern high-efficiency low-cost technologies into production and the creation of a powerful material and technical base that can dramatically increase labor productivity, increase the yield of hops, improve its quality, reduce energy consumption. It is also necessary to create and master in one of their large factories in Russia the production of modern machines and units for the production of harvesting, drying and processing of hops. This article analyzes the current technical state of the hop-growing industry. The level of energy supply in domestic hop-growing is described. The role of complex mechanization in the development of the hop-growing industry is substantiated.*

Key words: *gross yield, hops, hop-harvesting machine, energy supply, profitability.*

References

1. Vasiliev O.A. State and prospects of development of modern agricultural production in the region / O.A. Vasiliev, O.Yu. Dmitrieva, V.G. Egorov, A.O. Vasiliev, A.N. Ilyin // *Economy: yesterday, today, tomorrow*. – 2016. – № 7. – Pp. 81-97.
2. Chuvashia will continue to create a favorable environment for the development of hop-growing [Electronic resource] / Agromashholding. – URL: <http://agromh.com/v-chuvashii-prodolzhat-sozdavat-blagopriyatnyuyu-sredu-dlya-razvitiya-hmelevodstva/>
3. Dmitrieva O.Yu. Preconditions for the formation of a wholesale distribution center for the marketing of potatoes and vegetables in the region / O.Yu. Dmitrieva // *Izvestiya of the Samara State Agricultural Academy*. – 2014. – №2. – Pp.35-39.
4. Dmitrieva O.Yu. Features of lending to small forms of farming in the countryside / O.Yu. Dmitrieva // *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. – 2014. – Т. 9. – №.2 (32). – Pp. 11-15.
5. Dmitriev Yu.P. Progressive technology of hop processing is the basis for its effective use / Yu.P. Dmitriev, O.Yu. Dmitrieva, S.Yu. Dmitriev, V.I. Yuryev // *Scientific and educational environment as a basis for the development of the agro-industrial complex and the social infrastructure of the village: materials of the international scientific and practical conference*. – Cheboksary, 2016. – Pp. 392-395.
6. Medvedev V.I. Optimization of the parameters of agricultural machines / V.I. Medvedev, Yu.F. Kazakov and others // *Interuniversity collection of scientific papers / Saransk*, 1986.
7. Hop-harvesting stationary machine (MX-300) [Electronic resource] / Agrobusinessconsulting. - URL: https://www.agrobase.ru/catalog/machinery/machinery_633062859884062500
8. Yuryev V.I. A complex of machines for hops cultivation in the summer-autumn period / V.I. Yuryev, Yu.P. Dmitriev, S.Yu. Dmitriev // *Agricultural machines and technologies*. – 2013. – №6. – Pp. 38-41.

Information about authors

1. **Dmitriev Yuri Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Mathematics, Physics and Information Technology, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marx Str.; e-mail.ru: yura.dmitriev.51@mail.ru, tel. (8352)62-23-34;
2. **Yuryev Vitaliy Ivanovich**, Candidate of Technical Sciences, Chuvash Research Institute of Agriculture, Senior Researcher, 429911, Chuvash Republic, Settlement of Opytniy, Centralnaya, 2; e-mail.ru: optniish@cbx.ru, tel. (83545)61-1-10;
3. **Dmitriev Sergey Yurievich**, Candidate of Technical Sciences, Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM, Doctoral Student, 109428, Russian Federation, Moscow, 1 Institutsky avenue, 5; e-mail.ru: su.dmitriev2011@yandex.ru, tel. (499) 171-19-3;
4. **Pushkarenko Nikolay Nikolaevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technical Service, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx St., 29.

УДК 621.436

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЦИЛИНДРЕ ДИЗЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА

В.А. Лиханов, А.В. Россохин

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия
610017, Киров, Российская Федерация*

Аннотация. Рассмотрены вопросы и особенности теплообмена в цилиндре быстроходного дизеля размерности 4ЧН 11,0/12,5 при работе на дизельном и газомоторном топливе (газодизельный процесс). Рассчитаны спектральные и интегральные радиационные характеристики частиц сажи в цилиндре газодизеля 4ЧН 11,0/12,5 в зависимости от угла поворота коленчатого вала.

Ключевые слова: дизель; газодизель; теплообмен излучением; сажевые частицы.

Введение. Протекающий в камерах сгорания (КС) дизелей процесс теплообмена является радиационно-конвективным или сложным. Поэтому при изучении такого теплообмена необходимо решать уравнения переноса лучистой энергии совместно с уравнениями, описывающими газодинамику и гидродинамику происходящих процессов и конвективного теплообмена [1-3].

При рассмотрении радиационного теплообмена в цилиндре дизеля исходят из того, что рабочее тело в цилиндре представляет собой среду, излучающую, поглощающую и рассеивающую тепловую энергию. Более того, рабочее тело является дисперсной средой, поскольку содержит в своем объеме сажевые частицы, которые являются основными генераторами теплового излучения. Как и температура, локальная концентрация сажевых частиц в объеме цилиндра неоднородна. Она зависит от режима работы, угла поворота коленчатого вала и массообмена, т.е. направления и интенсивности конвективных потоков в цилиндре. Соответственно и коэффициент ослабления луча, являющийся одним из важнейших оптических показателей среды, будет меняться, так как его значение зависит от концентрации взвешенных частиц.