

УДК 633.311

ТЕСТИРОВАНИЕ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ ДЛЯ АПК**С. Ю. Дмитриев¹⁾, Ю. П. Дмитриев²⁾, И. С. Кручинкина²⁾, О. Ю. Дмитриева³⁾**¹⁾Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва
109428, Москва, Российская Федерация²⁾Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация³⁾Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова
428015, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В настоящее время на российских полях можно встретить довольно большое количество техники иностранного производства. Как показывает практика, некоторая часть из них, несмотря на рекламу, не соответствует многим агротехническим параметрам.

В связи с этим для снижения зависимости агропромышленного комплекса от импорта машин и оборудования авторы предлагают комплекс машин под брендом «Агромаш», способных выполнять целый ряд технологических работ по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур (рапса, люпина белого, расторопши, ячменя, льна масличного, овса, нута, сои, гречихи и других) в оптимальные сроки. В работе предлагается использовать определенные марки тракторов, рациональные варианты их агрегатирования в определенной технологической последовательности для рентабельного ведения сельскохозяйственной деятельности (для основной, предпосевной обработки и посева сельскохозяйственных культур), а также технику, которая призвана вводить в оборот залежные земли. Опытные образцы, одним из которых является трактор Агромаш – Руслан, выпущенные на предприятиях «Концерн «Тракторные заводы», успешно прошли тестирование в естественных полевых условиях на испытательно-демонстрационном полигоне под эгидой проекта «Целина» в Канашском районе Чувашской Республики. На основании полевых испытаний авторы статьи рекомендуют эффективно использовать в хозяйствах АПК гусеничный трактор (на резиноармированных гусеницах) Агромаш – Руслан. Он может использовать как широкозахватные, так и маневренные, быстро перестраиваемые сельскохозяйственные агрегаты (навесные, полунавесные и прицепные).

Ключевые слова: импортозамещение, продовольственная независимость, Агромаш, технические средства, конкурентоспособность, обработка почвы, гусеничный трактор, техническая оснащенность.

Введение. При решении задач продовольственной безопасности страны немаловажная роль отводится постепенному уменьшению импортозависимости техники от поставщиков из-за границы [6]. Воплощение в жизнь этой важной государственной национальной программы России в области АПК возможно в случае изменения технологий, которые должны пополняться новыми техническими средствами, агро-, эколого-, экономические показатели которых превышают зарубежные аналоги. В статье авторы предлагают использовать в хозяйствах АПК широкий спектр марок колесных и гусеничных тракторов, сельхозагрегатов под брендом «Агромаш».

Научные исследования по созданию конкурентоспособных машин, работы по полному импортозамещению сельскохозяйственной техники ведутся в Казанском ГАУ, Южно-Уральском ГАУ, Чувашском ГАУ, ТатНИИСХ, ВИМ (г. Москва), Ярославскими, Челябинскими, Ивановскими производителями сельскохозяйственной техники, концерном «Тракторные заводы» и т.д.

В ходе перестройки экономики АПК в «рыночных условиях» в Россию было завезено много техники, адаптированной к «нулевой» или минимальной технологии обработки почвы, якобы в целях энерго- и ресурсосбережения при резком повышении цен на топливо.

Насыщение российского рынка зарубежной сельскохозяйственной техникой, а именно: посевными машинами Horsch ATD 9,35; Flexi-Coil 11,3; Solitair 12 и др. – не дало желаемых результатов. Особенно это проявилось в засушливое лето 2010 г. [2].

Многочисленное поверхностное рыхление почвы привело к тому, что на глубине ниже одного метра пропала влага. Поверхностный слой стал бесструктурным. При обработке появились пыльные бури – ветровая эрозия, а при таянии снега и появлении дождей – водная эрозия. Вследствие этого произошло истощение плодородного слоя [10].

Рентабельное ведение сельскохозяйственного производства невозможно без высокопроизводительной конкурентоспособной техники.

Для того чтобы на рынке конкурировать с техникой из-за границы и занять достойное место на отечественных полях, необходимо увеличивать количество и качество выпускаемой номенклатуры при максимальной клиентоориентированности бизнеса.

В предыдущие годы отечественные предприятия смогли реализовать несколько важных инвестиционных проектов по разработке и выпуску новых тракторов и провели модернизацию серийно выпускаемых машин с участием частно-государственного сектора экономики. Например, машиностроительно-индустриальная группа

концерн «Тракторные заводы» по госконтракту с Мипромторгом России создала сельскохозяйственный трактор Агромаш– Руслан мощностью в 340 лошадиных сил [8].

Цель настоящей работы – испытать гусеничный трактор Агромаш –Руслан при выполнении им всего комплекса полевых сельскохозяйственных работ.

Материалы и методы исследований.

Размер хозяйства и его производственная структура имеют немаловажное значение при определении количества и состава машинно-тракторного парка.

Это могут быть фермерские хозяйства, обладающие площадями пашни до 1000 га, средние предприятия – площадью земель от 3 до 9 тыс. га, крупные агрохолдинги – площадью от 40 до 200 тысяч га.

При выборе класса тяги, типа (гусеничный или колесный) и марки трактора необходимо обращать особое внимание на удельное давление его на почву. Уплотнение почвы ходовыми системами приводит к снижению урожая на 5...20 % и увеличению затрат на топливо на 15...20 % [9].

Целью проектирования и создания трактора Агромаш – Руслан является создание такого вида техники, который сможет уменьшить давление гусениц на почву.

1. Целями испытаний являются:

1.1. Предварительная оценка соответствия трактора требованиям технического задания, стандартам и технической документации.

1.2. Определение необходимого объема доработок и корректировки КД трактора по результатам испытаний.

2. Условия проведения испытаний:

2.1. Виды работ:

– транспортные работы;

– полевые работы (пахота, дискование, культивация).

2.2. Нарботка 200 часов, в том числе по видам работ:

– транспортные работы – 60 часов;

– полевые работы – 140 часов, в том числе пахота залежных земель (целина) в агрегате с навесным оборотным с плугом «ППО 6+3» (опытный образец) (30 часов);

– пахота зяби в агрегате с навесным оборотным плугом «ППО 6+3» (опытный образец) (20 часов);

– обработка почвы в агрегате с дисковой бороной «БДМ-4х2-Н-Д-ШКПП» (30 часов);

– обработка почвы в агрегате с почвообрабатывающим орудием «Агромаш ОПО 300» (30 часов);

– обработка почвы стерневым культиватором КСУ (500 – 30) часов.

3. Отчетность:

3.1. В процессе испытаний ведется «Журнал испытаний», где отмечаются:

– виды и режимы выполняемых работ;

– отказы и неисправности, их характеристика, причина и способ устранения;

– наработка за день, общая и на момент возникновения дефекта;

– расход ГСМ;

– вид и содержание технического обслуживания.

3.2. В случае возникновения отказов и повреждений, вызывающих необходимость замены деталей и сборочных единиц, оформляются акты выхода из строя.

3.3. Результаты измерений и отдельных работ оформляются в виде протоколов.

3.4. По результатам испытаний оформляется акт.

Внедрение новой линейки машин для выполнения сельскохозяйственных сезонных работ позволит провести работы в соответствии с рекомендованными агротехническими нормативами [7].

Для выполнения различных энергоемких работ в агробизнесе используют трактора марок разного тягового класса: как общего, так и специального предназначения – гусеничные и колесные. [1].

Преимущество гусеничных тракторов перед колесными – хорошая проходимость по мягкому грунту с меньшей пробуксовкой и уплотнением почвы.

Один из ведущих производителей тракторов всех типов концерн «Тракторные заводы», ведущие предприятия которого находятся в Чувашии и Мордовии, выпускает колесные и гусеничные тракторы под брендом «Агромаш» [5].

Опытные образцы этого бренда прошли производственные испытания на полях Чувашской Республики (испытательно-демонстрационный полигон –Канашский район).

Целью проекта являлась выстраивание непрерывного процесса продвижения, позиционирования техники Агромаша, повышение уровня информированности целевой аудитории о продукции под брендом «Агромаш» [3].

В ходе реализации проекта должны были быть решены следующие задачи:

1. Создание демонстрационно-испытательного полигона.

2. Разбивка полей на участки и посев традиционных и перспективных для Чувашской Республики культур, необходимых для проведения испытаний и демонстрации техники.

3. Проведение испытаний техники.

4. Проведение демонстрационных показов техники.

5. Строительство сооружений и создание инфраструктуры для создания и обеспечения деятельности полигона.

Проект «Целина» предусматривает проверку в полевых условиях не только образцов техники Агромаша, но и испытания современных технологий с определением перечня культур и сортов сельскохозяйственных растений для возделывания на полях полигона на основе реестра районированных сортов культур в условиях Чувашии: зерновые, бобовые и технические масличные культуры.

Многое из семенного материала: соя, овес, гречиха, рапс, нут, люпин белый – выращено на своих полях в рамках данного проекта [11].

В проекте участвовали гусеничные (340-сильный Агромаш – Руслан, 130-сильный Агромаш ТГ 150, Четра ТГ 315 – 2 единицы) и колесные (Агромаш 180 ТК – 2 единицы, Агромаш 85 ТК, Агромаш 160 ТК) сельхозагрегаты Агромаша разных тяговых классов [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В технической характеристике гусеничного трактора Агромаш – Руслан указывается на то, что оказываемое им удельное давление на почву составляет 0,041 Мпа. Этот показатель ниже, чем у существующих тракторов.

Техника Агромаша использовалась в экстремальных условиях. Площадь земли, находящейся в распоряжении компании, превысила 1000 гектаров после возвращения запущенных угодий в сельскохозяйственный оборот. Раскорчевка пней и кустарников, корневищ выполнялись тракторами Агромаша. С этой целью использовали Агромаш 180 ТК с мультитрассером Агромаш МИС 400 для измельчения мелких деревьев, кустарников, сорной растительности, Агромаш Руслан с плугом ППО 6+3 (использовали плуг б-лемехной модификации).

Для того чтобы увеличить ширину захвата оборотного плуга, добавили еще 3 корпуса. Высокомощный ЧН-6 Руслан в состоянии работать в сцепке с 9-ти корпусным плугом даже на дерновых почвах.

Модельные трактора Агромаш 85 ТК и Агромаш 180 ТК на посевной работали совместно с прицепной сеялкой СЗ-5,4 Т и разными прицепными сельхозмашинами.

Из линейки тракторов Агромаша особо выделяется новейший трактор Агромаш – Руслан, который незаменим при выполнении широкого спектра работ в растениеводстве.



Рис.1. Плановое обслуживание трактора Агромаш-Руслан на испытательном полигоне.

Обладая высокой производительностью, он прост в управлении, стабилен по показателям мощности и прост в техническом обслуживании.

Из технических характеристик трактора можно выделить следующие: силовой агрегат с энергетической мощностью в 340 лошадиных сил при массе в 14450 килограмм, имеет резиновые гусеницы в форме треугольника, которые гарантируют низкое давление на почву. Такая машина востребована во всех почвенно-климатических зонах России. Единственный в России гусеничный сельскохозяйственный трактор 6-го тягового класса имеет отличные тактико-технические параметры, превосходит конкурентные аналоги по ряду конструктивных новшеств. Сельхозпроизводителям предложен универсальный и многофункциональный пропашной трактор с оптимальными характеристиками для ресурсо- и энергосберегающих технологий. Трактор имеет двигатель Cummins GSM 11-C330. Четырехтактный, с жидкостным охлаждением, с турбированным наддувом воздуха мотор состоит из шести цилиндров.

Топливные баки емкостью в 680 литров позволяют трактору работать 10 часов без дозаправки.

Наличие торсионной подвески дает возможность набирать транспортную скорость по асфальту до 30 км/ч. Другая особенность – переключение скоростей под нагрузкой и без разрыва мощностного потока.

В таком тракторе заинтересованы основные производители зерновых культур России в Поволжском, Западно-Сибирском, Уральском, Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном районах.



Рис.2. Трактор Агромаш – Руслан с плугом Агромаш ППО 6+3

Почвообработку при испытаниях трактора Руслан проводили стерневым культиватором КСУ 500, плугом ППО 6+3, а также использовали опытный колесный трактор Агромаш 160 ТК с почвообрабатывающим орудием ОПО 300 и мульчировщиком Агромаш МИС 400. Следующий опытный образец – трактор Агромаш ТГ 150 (гусеничный) – использовали для обработки почвы под посев культур совместно с плугом ПНО 3+1, а затем с дисковой бороной БДМ 4х2 и культиватором ИМТ 616.16.



Рис.3. Трактор Агромаш – Руслан со стерневым культиватором Агромаш КСУ 500 на полях Канашского района Чувашской Республики

Выводы. Проведенные в полевых условиях испытания трактора Руслан доказали целесообразность его использования российскими аграриями при выполнении различных сельхозработ. Возможность агрегатирования трактора с широкозахватными комбинированными машинами, а также наличие резиноармированных гусениц позволяет сократить количество проходов по полю, что в конечном итоге решает проблему уплотнения почвы. Воздействие Руслана гусеницами на почву равно удельному давлению движителей. По сравнению с колесным трактором Т-150 К, удельное давление Руслана на почву в 1,7 раза ниже.

Трактор Руслан позволяет снизить долю импортозависимости от зарубежной техники. Доказано, что предлагаемые почвообрабатывающе-посевные комплексы адаптированы к российским условиям и не уступают зарубежным образцам, а по некоторым показателям их превосходят.

Литература

1. Александров, Н. А. Агробиологические основы возделывания и производства хмеля в Российской Федерации / Н. А. Александров, А. Р. Рупошев. – Москва: Новое Время, 2018. – 648 с.

2. Бикмухаметов, З. М. Аграрный колледж – прямой и ускоренный путь внедрения в производство самой модернизированной импортозаменяющей техники / З. М. Бикмухаметов // Высотехнологическое импортозамещение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Подготовка специалистов для проектирования, создания и внедрения импортоопережающей инновационной техники в сельскохозяйственное производство. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 83-88.
3. Дмитриев, С. Ю. Агромаш участвует в программе импортозамещения / С. Ю. Дмитриев // Высотехнологическое импортозамещение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Подготовка специалистов для проектирования, создания и внедрения импортоопережающей инновационной техники в сельскохозяйственное производство. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 285-292.
4. Дмитриев, С. Ю. Комплекс машин Агромаш для обработки залежных земель / С. Ю. Дмитриев, Ю. П. Дмитриев, Ю. С. Ценч // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – № 2(31). – С.40-47.
5. Дмитриев, Ю. П. Машины для возделывания технических культур / Ю. П. Дмитриев, С. Ю. Дмитриев, О. Ю. Дмитриева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы Международной научно-практической конференции (посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА). – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 36-38.
6. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации – Текст: электронный // Мсх.gov.ru: [сайт]. – URL: <https://mcs.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf>.
7. Инженерно-технологические резервы в интенсификации возделывания хмеля в Чувашской Республике: монография / Н.Н. Пушкаренко [и др.] – Чебоксары: ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2018. – 357 с.
8. Копытин, М. Сельхозмашиностроение России – фундамент развития АПК / М. Копытин // АГРОМАШ. – 2013. – № 3(14). – С.4-6.
9. Рахимов, Р. С. Повышение эффективности использования сельскохозяйственных агрегатов с тракторами Агромаш «Руслан» / Р.С. Рахимов // Современное состояние прикладной науки в области механики и энергетики: материалы Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках мероприятий, посвященных 85-летию Чувашской ГСХА, 150-летию Русского технического общества и приуроченной к 70-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы РФ Акимова А. П. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2016. – С. 211-224.
10. Садриев, Ф. М. Импортозамещение – условие выживания фермерского хозяйства / Ф. М. Садриев // Высотехнологическое импортозамещение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Подготовка специалистов для проектирования, создания и внедрения импортоопережающей инновационной техники в сельскохозяйственное производство: научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 89-104.
11. Соловьев, А. Г. Первый урожай целины / А.Г. Соловьев // Агромаш. – 2015. – № 4 (23). – С. 58-62.

Сведения об авторах

1. **Дмитриев Сергей Юрьевич**, кандидат технических наук, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 109428, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д.5; e-mail: su.dmitriev2011@yandex.ru, тел. 89033791860;
2. **Дмитриев Юрий Петрович**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: yura.dmitriev.51@mail.ru, тел. 89093031554;
3. **Кручинкина Ирина Сергеевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: irinka58.84@mail.ru, тел. 89176533438;
4. **Дмитриева Ольга Юрьевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры отраслевой экономики, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский проспект, 15; e-mail: 14102010olga@mail.ru, тел. 89063858759.

TESTING OF NEW SAMPLES OF DOMESTIC AGRICULTURAL MACHINERY FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

S.Yu. Dmitriev¹⁾, Yu.P. Dmitriev²⁾, I.S. Kruchinkina²⁾, O. Yu. Dmitrieva³⁾

¹⁾ *Federal Scientific Agroengineering Center VIM
109428, Moscow, Russian Federation,*

²⁾ *Chuvash State Agrarian University
428000, Cheboksary, Russian Federation,*

³⁾ *Chuvash State University named after I.N. Ulyanov
428015, Cheboksary, Russian Federation*

Brief abstract. Currently, a fairly large number of foreign-made equipment can be found on Russian fields. As practice shows, some of them, despite advertising, do not meet many agrotechnical parameters.

In this regard, in order to reduce the dependence of the agro-industrial complex on imported machinery and equipment, the authors propose a set of machines under the Agromash brand, capable of performing a number of technological works on the cultivation and harvesting of crops (rapeseed, white lupine, milk thistle, barley, oil flax, oats, chickpeas, soybeans, buckwheat and others) in the optimal time. The paper proposes to use certain brands of tractors, rational options for their aggregation in a certain technological sequence for cost-effective agricultural activities (for the main, pre-sowing processing and sowing of crops), as well as equipment that is designed to put fallow lands into circulation. Prototypes, one of which is the Agromash-Ruslan tractor, produced at the enterprises of the Tractor Plants Concern, have been successfully tested in natural field conditions at a test and demonstration site under the auspices of the "Tselina" project in the Kanashsky district of the Chuvash Republic. On the basis of field trials, the authors of the article recommend the effective use of the caterpillar tractor (on rubber-reinforced tracks) Agromash-Ruslan in the agro-industrial complex. It can use both wide-cut and maneuverable, quickly reconfigured agricultural units (mounted, semi-mounted and trailed).

Key words: import substitution, food independence, Agromash, technical means, competitiveness, tillage, caterpillar tractor, technical equipment.

References

1. Aleksandrov, N. A. Agrobiologicheskie osnovy vozdel'nyaniya i proizvodstva hmelya v Rossijskoj Federacii / N. A. Aleksandrov, A. R. Ruposhev. – Moskva: Novoe Vremya, 2018. – 648 s.
2. Bikmuhametov, Z. M. Agrarnyj kolledzh – pryamoj i uskorennyj put' vnedreniya v proizvodstvo samoj modernizirovannoj importozamenyayushchej tekhniki / Z. M. Bikmuhametov // Vysokotekhnologicheskoe importozameshchenie pri vozdel'nyanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur, vosstanovlenii senokosov i pastbishch. Podgotovka specialistov dlya proektirovaniya, sozdaniya i vnedreniya importoperezhayushchej innovacionnoj tekhniki v sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo. – Kazan': Izdatel'stvo Kazanskogo GAU, 2015. – S. 83-88.
3. Dmitriev, S. YU. Agromash uchastvuet v programme importozameshcheniya / S. YU. Dmitriev // Vysokotekhnologicheskoe importozameshchenie pri vozdel'nyanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur, vosstanovlenii senokosov i pastbishch. Podgotovka specialistov dlya proektirovaniya, sozdaniya i vnedreniya importoperezhayushchej innovacionnoj tekhniki v sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo. – Kazan': Izdatel'stvo Kazanskogo GAU, 2015. – S. 285-292.
4. Dmitriev, C. YU. Kompleks mashin Agromash dlya obrabotki zaleznyh zemel' / S. YU. Dmitriev, YU. P. Dmitriev, YU. S. Cench // Vestnik VIESKH. – 2018. – № 2(31). – S.40-47.
5. Dmitriev, YU. P. Mashiny dlya vozdel'nyaniya tekhnicheskikh kul'tur / YU. P. Dmitriev, S. YU. Dmitriev, O. YU. Dmitrieva // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potenciala sel'skogo hozyajstva regionov Rossii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (posvyashchennoj 90-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA). – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 36-38.
6. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii – Tekst: elektronnyj // Mcx.gov.ru: [sajt]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf>.
7. Inzhenerno-tekhnologicheskie rezervy v intensifikacii vozdel'nyaniya hmelya v CHuvashskoj Respublike: monografiya / N.N. Pushkarenko [i dr.] – CHEboksary: FGBOU VO CHGSKHA, 2018. – 357 s.
8. Kopytin, M. Sel'hozmashinostroenie Rossii – fundament razvitiya APK / M. Kopytin // AGROMASH. – 2013. – № 3(14). – S.4-6.
9. Rahimov, R. S. Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya sel'skohozyajstvennyh agregatov s traktorami Agromash «Ruslan» / R.S. Rahimov // Sovremennoe sostoyanie prikladnoj nauki v oblasti mekhaniki i energetiki: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, provodimoj v ramkah meropriyatij, posvyashchennyh 85-letiyu CHuvashskoj GSKHA, 150-letiyu Russkogo tekhnicheskogo obshchestva i priurochennoj k 70-letiyu so dnya rozhdeniya doktora tekhnicheskikh nauk, professora, zaslužennogo rabotnika vysshej shkoly RF Akimova A. P. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2016. – S. 211-224.
10. Sadriev, F. M. Importozameshchenie – uslovie vyzhivaniya fermerskogo hozyajstva / F. M. Sadriev // Vysokotekhnologicheskoe importozameshchenie pri vozdel'nyanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur, vosstanovlenii senokosov i pastbishch. Podgotovka specialistov dlya proektirovaniya, sozdaniya i vnedreniya importoperezhayushchej innovacionnoj tekhniki v sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo: nauchnoe izdanie. – Kazan': Izdatel'stvo Kazanskogo GAU, 2015. – S. 89-104.
11. Solov'ev, A. G. Pervyj urozhaj celiny / A.G. Solov'ev // Agromash. – 2015. – № 4 (23). – S. 58-62.

Information about authors

1. **Dmitriev Sergei Yurievich**, Candidate of Technical Sciences, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 109428, Moscow, 1-iy Institutskiy proezd, 5; e-mail: su.dmitriev2011@yandex.ru, tel. 89033791860;

2. **Dmitriev Yuri Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: yura.dmitriev.51@mail.ru, tel. 89093031554;

3. **Kruchinkina Irina Sergeevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: irinka58.84@mail.ru, tel. 89176533438;

4. **Dmitrieva Olga Yurievna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Economics, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, 428015, Chuvash Republic, Cheboksary, Moskovsky prospect, 15; e-mail: 14102010olga@mail.ru, tel. 89063858759.

УДК 621.43.031

DOI

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ ТОПЛИВНОГО НАСОСА НД-22/6

Ю. Н. Доброхотов, Ю. В. Иванчиков, А. О. Григорьев, М. В. Семенов

Чувашский государственный аграрный университет

428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В насосах распределительного типа была улучшена равномерность подачи топлива по отдельным цилиндрам. Однако распределительные насосы имеют и существенные недостатки, связанные с недостаточным сроком службы плунжерной пары вследствие совершаемого плунжером сложного движения в процессе подачи топлива по цилиндрам. По этой причине во время ремонта топливные насосы секции высокого давления, как правило, выбраковываются не всегда обоснованно. В связи с этим мы предлагаем новый способ комплексной оценки технического состояния плунжерной пары и устройство, необходимое для ее осуществления, которые позволят получить обобщающую характеристику основных рабочих показателей насосной секции. Это поможет оценить техническое состояние плунжерной пары и исключит возможную выбраковку плунжерных пар с достаточно высоким остаточным ресурсом. Предложенный способ оценки технического состояния плунжерной пары насосной секции и устройство для его осуществления позволяют также установить точностные параметры расположения и размерные характеристики конструктивных элементов деталей прецизионной пары при их изготовлении. В ходе исследования были уточнены значения активного хода плунжера, продолжительность сообщения распределительного отверстия головки (втулки) с распределительным пазом плунжера, продолжительность перекрытия дозатором отсечного отверстия плунжера, одновременность перекрытия торцом плунжера наполнительных отверстий головки (втулки), продолжительность разгрузки топливопровода и характерного размера «А», которые позволяют сделать обоснованное заключение о пригодности плунжерной пары к дальнейшему использованию.

При использовании перекомплектованных плунжерных пар в сочетаниях «новый плунжер – бывшая в эксплуатации головка (втулка)» и «новая головка (втулка) – плунжер, бывший в эксплуатации», применение нового способа и нового устройства позволяет получить панорамные изображения местных износов прецизионной пары, что в последующем поможет провести ряд технологических мероприятий, позволяющих повысить износостойкость поверхностей, подверженных износу. Необходимо изготовить материал и локально нанести его для восстановления изношенных поверхностей. В работе также были определены законы распределения плотностей обобщенных характеристик.

Ключевые слова: комплексная оценка, обобщенные характеристики, остаточный ресурс, плотность распределения.

Введение. Топливные насосы высокого давления предназначены для подачи топлива к форсункам. В процессе работы дизеля насосы высокого давления должны выполнять следующие функции [3],[4],[12],[22]:

- создавать высокое давление топлива у форсунки, необходимое для качественного его распыливания в камере сгорания;
- изменять количество топлива, подаваемого в камеру сгорания за цикл в зависимости от нагрузочного режима работы дизеля;
- за сравнительно небольшой промежуток времени подавать топливо к форсунке в определенную фазу рабочего процесса дизеля;
- подавать определенную порцию топлива в соответствии с характеристикой подачи, наиболее оптимальной для заданных условий протекания процесса сгорания;
- изменять начало и конец подачи топлива в зависимости от нагрузочного и скоростного режимов работы дизеля;
- увеличивать цикловую подачу топлива во время пуска дизеля для ускорения и облегчения этого процесса;