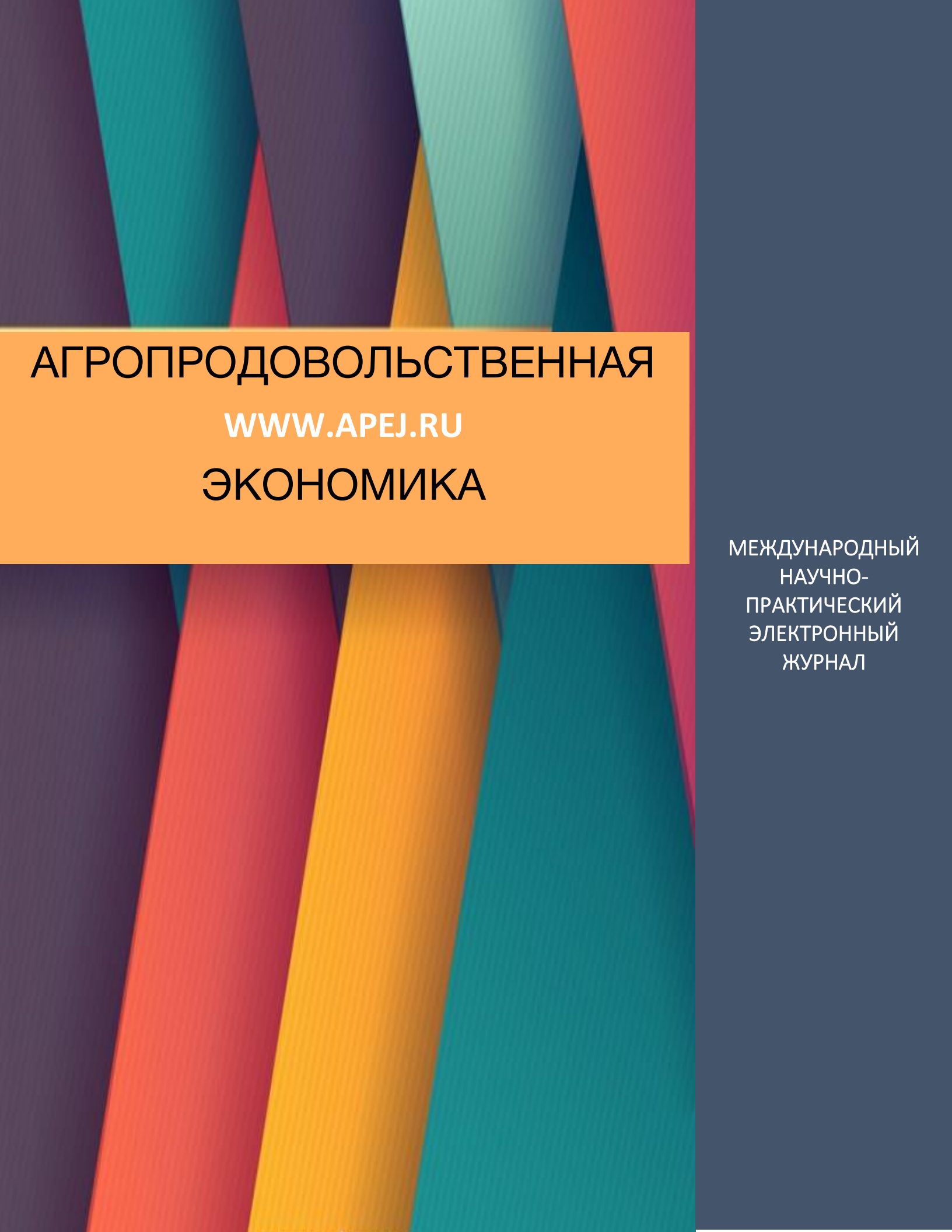




АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ

WWW.APEJ.RU

ЭКОНОМИКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ
ЖУРНАЛ

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**

№ 3/2020

www.apej.ru

Нижний Новгород 2020

УДК 338.43

ББК 65.32

A 263

Международный научно-практический электронный журнал «Агропродовольственная экономика», Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - № 3- 2020. – 82 с.

ISSN 2412-2521

Статьи журнала содержат информацию, где обсуждаются наиболее актуальные проблемы современной аграрной науки и результаты фундаментальных исследований в различных областях знаний экономики и управления агропромышленного комплекса.

Журнал предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в журнал статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Российского индекса научного цитирования – **РИНЦ** по договору № 685-10/2015.

Электронная версия журнала находится в свободном доступе на сайте [www.apej.ru](http://apej.ru) (http://apej.ru/2015/11?post_type=article)

УДК 338.43

ББК 65.32

Редакционная коллегия:

Главный редактор – **Краснова Наталья Александровна**, кандидат экономических наук, доцент

Редакционный совет:

1. **Пестерева Нина Михайловна** – член-корр. Российской академии естественных наук; Действительный член Академии политических наук; Действительный член Международной академии информатизации образования; Доктор географических наук, Профессор метеорологии, профессор кафедры управления персоналом и экономики труда Дальневосточного федерального университета, Школы экономики и менеджмента г. Владивосток. Пестерева Н.М. награждена Медалью Ордена за услуги перед Отечеством II степени (за высокие достижения в сфере образования и науки). Является почетным работником высшего профессионального образования РФ. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей по направлению “Экономика труда в АПК”, “Эколого-экономическая эффективность производства”.*

2. **Бухтиярова Татьяна Ивановна** – доктор экономических наук, профессор. Профессор кафедры “Экономика и финансы”. (Финансовый университет при Правительстве РФ, Челябинский филиал). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

3. **Гонова Ольга Владимировна** – доктор экономических наук, профессор. Зав. кафедрой менеджмента и экономического анализа в АПК (ФГБОУ ВПО “Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева”, г. Иваново). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

4. **Носов Владимир Владимирович** – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики ФГБОУ ВПО “Российский государственный социальный университет”. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

5. **Самотаев Александр Александрович** – доктор биологических наук, профессор. Зав. каф. Экономики и организации АПК (ФГБОУ ВПО “Уральская государственная академия ветеринарной медицины”, г. Троицк). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

6. **Фирсова Анна Александровна** – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита (ФГБОУ ВПО “Саратовский государственный университета им. Н.Г. Чернышевского”). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

7. **Андреев Андрей Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, кредита и налогообложения (Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей в рубриках: Управление и менеджмент, Экономика хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.*

8. **Захарова Светлана Германовна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и управления персоналом НОУ ВПО НИМБ. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей в рубриках: Управление и менеджмент.*

9. **Земцова Наталья Александровна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

10. **Новикова Надежда Александровна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

11. **Новоселова Светлана Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

12. Тиндова Мария Геннадьевна – кандидат экономических наук; доцент кафедры прикладной математики и информатики (Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФБГОУ ВПО РЭУ им. Плеханова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей по проблемам экономико-математического моделирования.*

13. Шарикова Ирина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

14. Шаталов Максим Александрович – кандидат экономических наук. Начальник научно-исследовательского отдела (АНОО ВПО “Воронежский экономико-правовой институт”, г. Воронеж), зам. гл. редактора мультидисциплинарного журнала «Территория науки». *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

Материалы печатаются с оригиналов, поданных в оргкомитет, ответственность за достоверность информации несут авторы статей

© НОО Профессиональная наука, 2015-2020

Оглавление

Продовольственная безопасность	7
Мелешкина Е.П., Бундина О.И., Герасина А.Ю. Зерно овса и ячменя: новые гости	7
Ресурсный потенциал АПК	11
Бобровская Е.В., Шмаков М.С. Анализ состава и показателей использования основных фондов АО «Любинский молочно-консервный комбинат» Омской области	11
Управление и менеджмент	18
Зернова Л.Е. Особенности стратегического менеджмента в коммерческих банках, осуществляющих кредитование агропромышленного комплекса	18
Техническое и технологическое оборудование АПК.....	26
Дидманидзе О.Н. Метод наплавки порошковых материалов с применением плазмотрона для наплавки износостойких материалов	26
Евграфов В.А. Испытания топливных насосов низкого давления топливной системы дизеля.	35
Евграфов В.А. Работа и испытание топливных насосов низкого давления	41
Теловов Н.К. Инструмент ремонта стержней шатунов двигателей.....	47
Тойгамбаев С.К. Организация и планирование ремонтно обслуживающих воздействий в ПК «Прогресс»	55
Тойгамбаев С.К. Приспособление для восстановления тарелок клапанных пружин	64
Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции .	73
Иванова М.И., Потанин Д.В. Применение автоматических технологических карт при подборе эффективной технологии выращивания виноградных саженцев	73
Экономический механизм и государственное регулирование в АПК	78
Марьин Е.В. Особенности затратного подхода к оценке земельных участков	78

Продовольственная безопасность

УДК 633.13:633.16:006.364

Мелешкина Е.П., Бундина О.И., Герасина А.Ю. Зерно овса и ячменя: новые гости
Oat and barley grain: new state standards

Мелешкина Е.П.,

доктор технических наук

Бундина О.И.,

кандидат экономических наук, доцент

Герасина А.Ю.,

аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов
его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва

Meleshkina E.P.,

doctor of engineering

Bundina O.I.,

candidate of economic Sciences, associate Professor

Gerasina A.Y.,

graduate student

All-Russian Scientific and Research Institute for Grain and Products of its Processing – Branch for Gorbatov Research Center
for Food Systems, Moscow

Аннотация. В настоящее время утрачивают силу межгосударственные стандарты на заготавливаемое зерно, по которым производили приемку зерна с повышенной влажностью, засоренностью, нестойкого в хранении и с необходимостью доведения его в короткие сроки до базисных кондиций. Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки разработал новые межгосударственные стандарты на зерно овса и ячменя, которые вводятся в действие в качестве национальных стандартов Российской Федерации: ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» с 1 сентября 2020 года, ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия» с 1 октября 2020 года. Согласно новым ГОСТам установлены единые требования, нормирующие показатели качества, а также определены требования по безопасности в соответствии с Техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».

Ключевые слова: ячмень, овес, ГОСТ, требования к показателям качества и безопасности, методы контроля.

Abstract. Currently, interstate standards for harvested grain are no longer valid, according to which grain with high humidity, blockage, unstable storage and the need to bring it to basic conditions in a short time were accepted. The all-Russian research Institute of grain and products of its processing has developed new interstate standards for oats and barley, which are being introduced as national standards of the Russian Federation: GOST 28673-2019 "Oats. Specifications" from September 1, 2020, GOST 28672-2019 "Barley. Specifications" from October 1, 2020. According to the new state standards, there are unified requirements that regulate quality indicators, as well as safety requirements in accordance with the Technical regulations of the customs Union TR CU 015/2011 «On grain safety».

Keywords: barley, oats, state standards, requirements for quality and safety indicators, control methods.

Рецензент: Потапова Елена Владимировна, Доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, Профессор кафедры гидрологии и природопользования. Иркутский государственный университет

Ячмень и овес – важнейшие зерновые культуры в мире. Ячмень по праву считается самой древней культурой, возделыванием которой занималось человечество. В мире посевные площади ячменя занимают четвертое место, уступая только пшенице, кукурузе и рису. Производство овса в мире составляет более 20 млн. тонн.

Они имеют важное народнохозяйственное значение и находят широкое применение в кулинарии, медицине, сельском хозяйстве, пивоваренной промышленности, алкогольном производстве, фармацевтической промышленности, животноводстве (в составе концентрированных кормов для скота), текстильном производстве. Ячмень также часто применяется в качестве сырья для производства суррогатов кофе, выработки круп. Из овса изготавливается овсяная крупа, хлопья, толокно, мука и сырье для кофейных напитков. Расплющенные в хлопья зерна овса употребляются как отдельный продукт или добавляются в мюсли. За счет наличия крахмала любой овсяной субпродукт подходит для варки киселя. [1, 2]

В настоящее время на рынке зерна в большинстве стран мира действуют национальные стандарты с едиными ограничительными нормами по каждому классу зерна, нормирующие показатели качества зерна, стойкого в хранении и удовлетворяющего требованиям потребителя. Утрачивают силу межгосударственные стандарты на заготавливаемое зерно, по которым государственные хлебоприемные предприятия производили приемку зерна с повышенной влажностью, засоренностью, нестойкого в хранении и с необходимостью доведения его в короткие сроки путем сушки и очистки до базисных кондиций.

В современных условиях с учетом требований зернового рынка Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки разработаны новые межгосударственные стандарты ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия», ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» с едиными требованиями к качеству как заготавливаемого, так и поставляемого зерна, в которых исключены базисные нормы качества.

На территории Российской Федерации вводятся в действие в качестве национальных новые межгосударственные стандарты: ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» с 1 сентября 2020 года и ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия» с 1 октября 2020 года, которые устанавливают основные требования к их качеству и безопасности. [3, 4]

В стандартах актуализирован перечень нормативных документов, используемых при определении качества и безопасности зерна ячменя и овса.

В соответствии с ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия» оценка качества зерна ячменя производится по единым нормам, установленным в стандарте. В основу нового межгосударственного стандарта положены показатели качества зерна ячменя по влажности, натуре, сорной и зерновой примесям.

Для товарной классификации зерна ячменя установлены следующие нормы по показателю: натура, который должен быть не менее: для зерна ячменя 1-го класса – 630, 2-го класса – 570 г/дм³, 3-го – не ограничивается. Наличие сорной примеси должно быть не более 2,0 % для зерна ячменя 1-2-го класса, 5,0 % – для зерна ячменя 3-го класса; зерновой примеси: для зерна ячменя 1-го класса – не более 7,0 %, 2-го класса – не более 8,0 %, а для 3-го класса – не более 15,0 %; мелких зерен: для зерна ячменя 1-2-го класса – не более 5,0 %, для 3-го класса – не ограничивается.

Уточнены нормативы по содержанию влажности зерна, уровень которой существенно влияет на сохранность зерна. Стандартом ограничивается влажность ячменя для 1 класса – не более 14,5 %, 2-3-го – не более 15,5 %.

В соответствии с ГОСТ 28672-2019 зерно ячменя подразделяется на 3 класса по органолептическим и физико-химическим показателям. При отнесении ячменя к тому или иному классу дается характеристика и установлена ограничительная норма по следующим показателям качества: состояние, цвет, запах, натура, влажность, сорная и зерновая примеси, мелкие зерна.

Класс ячменя определяется после его послеуборочной обработки на технологических линиях очистки и сушки, по всем установленным показателям, по наихудшему значению одного из них.

В соответствии с ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» оценка качества зерна овса производится по единым нормам, установленным в стандарте. В основу нового межгосударственного стандарта положены показатели качества зерна овса по влажности, натуре, содержанию ядра, сорной и зерновой примесям, кислотности.

Для товарной классификации зерна овса установлены следующие нормы по показателю натура, который должен быть не менее: для зерна овса 1-го класса – 550, 2-го класса – 540, 3-го класса – 520 г/дм³, 4-го класса – не ограничивается; по показателю кислотность, который должен быть не более: для зерна овса 1-го класса – 6,0, 2-го класса – 8,0 градусов, для зерна овса 3-4-го класса – не ограничивается. Содержание ядра в зерне – важнейший технологический показатель, который должен быть не менее: для зерна овса 1-2-го класса – 65 %, 3-го класса – 63 %, для зерна овса 4-го класса – не ограничивается. Наличие сорной примеси должно быть не более 2,0 % для зерна овса 1-2-го класса, 3,0 % – для зерна овса 3-го класса, 5,0 % – для зерна овса 4-го класса; зерновой примеси – не более 4,0 % для зерна овса 1-го класса, 6,0 % – для зерна овса 2-го класса, 7,0 % – для зерна овса 3-го класса и для 4-го класса – не более 15,0 %; мелких зерен, не более: для зерна овса 1-2-го класса – 3,0 %, 3 класса – 5,0 %, для зерна овса 4-го класса – не ограничивается.

Также уточнены нормативы по содержанию влажности зерна, испорченных зерен, уровень которых существенно влияет на сохранность зерна, на выход и качество готовой продукции. Влажность зерна овса не

должна превышать 13,5 %, поскольку это тот уровень, который обеспечивает надежную сохранность зерна. Содержание испорченных зерен для зерна овса 1 класса – не допускается, не должно превышать для зерна овса: 2-го класса – 0,4 %, 3 класса – 0,5 %, 4-го класса – в пределах нормы содержания сорной примеси.

В соответствии с ГОСТ 28673-2019 зерно овса подразделяется на 4 класса по органолептическим и физико-химическим показателям. При отнесении овса к тому или иному классу дается характеристика и установлена ограничительная норма по следующим показателям качества: тип, состояние, цвет, запах, натура, содержание ядра в зерне, влажность, сорная и зерновая примеси, мелкие зерна, кислотность.

Класс овса определяется после ее послеуборочной обработки на технологических линиях очистки и сушки по всем показателям, установленным в таблице 2, по наихудшему значению одного из них.

Новые межгосударственные стандарты на зерно овса и ячменя нормируют показатели качества и безопасности, обеспечивающие их сохранность. Применение новых межгосударственных стандартов направлено на соблюдение требований технического регламента ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» и обеспечение показателей безопасности по допустимым уровням, установленных в них.

Библиографический список

- 1.Анисимова Л. В., Выборнов А. А. Технологические свойства зерна ячменя при переработке в крупу и муку // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4-4 – с. 151-155.
2. Ушаков Т.И., Чиркова Л.В. Овёс и продукты его переработки // Хлебопродукты. – 2015. – №11. – с. 49-51.
- 3.ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2019. – 8 с.
- 4.ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия» – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2019. – 8 с.

Ресурсный потенциал АПК

УДК 332.1

Бобровская Е.В., Шмаков М.С. Анализ состава и показателей использования основных фондов АО «Любинский молочно-консервный комбинат» Омской области

Analysis of composition and indicators of use of major funds JSC "Lubinsky dairy and canned factory" Omsk region

Бобровская Елена Владимировна
Шмаков Максим Сергеевич

1. канд. ветеринар.наук,
доцент кафедры менеджмента и маркетинга
Омский государственный аграрный университет
им. П.А.Столыпина
2. студент 5 курса
Bobrovskaya Elena Vladimirovna
Shmakov Maxim Sergeevich
1.Cand. Veterinary Science, Associate Professor,
Department of Management and Marketing
Omsk State Agrarian University
them. P.A. Stolypin
2.5th year student of the
Omsk State Agrarian University. them P.A. Stolypin

Аннотация. Объекты основных фондов составляют основу любого производства, в ходе которого создается продукция, а так же оказываются услуги и выполняются работы. В общей сумме основного капитала основные фонды занимают основной удельный вес. Конечные результаты деятельности хозяйствующего субъекта во многом зависят от их количества, стоимости, качественного состояния, эффективности использования. Поскольку основные средства изнашиваются постепенно, следует обеспечить накопление финансовых средств, необходимых для капитального ремонта эксплуатируемых и восстановления изношенных фондов. В работе проанализированы состав и структура основных фондов АО «Любинский молочно-консервный комбинат» Омской области. Рассчитаны показатели технического состояния основных фондов на предприятии, определены показатели оснащенности и экономической эффективности использования основных фондов. Выяснено, что на предприятии проводится обновление материально-технической базы, в тоже время показатели фондоотдачи и рентабельности фондов снизились по сравнению с прошлым годом на 1,36 руб. или 10,4 % и 8,5 процентных пункта соответственно. В определенной степени это связано с приобретением нового оборудования в цех по производству молочных консервов, цех цельномолочной продукции и масла, а также затратами на ремонт техники и оборудования.

Ключевые слова: основные фонды, оборудование, стоимость, эффективность, фондоотдача, фондоемкость, износ, выбытие, обновление.

Abstract. Objects of fixed assets form the basis of any production, during which products are created, as well as services are provided and work is performed. In the total amount of fixed capital, fixed assets occupy the main share. The final results of the business entity's activities largely depend on their quantity, cost, quality condition, and efficiency of use. Since

fixed assets gradually wear out, the accumulation of financial resources necessary for the overhaul of operating and restoration of worn out funds should be ensured. The paper analyzes the composition and structure of fixed assets of JSC "Lubinsky Dairy and Canning Plant" of the Omsk region. The indicators of the technical condition of fixed assets at the enterprise are calculated, the indicators of equipment and economic efficiency of using fixed assets are determined. It was found out that the enterprise is updating its material and technical base, while at the same time the indicators of return on assets and profitability of funds have decreased by 1.36 rubles compared to the previous year. or 10.4% and 8.5 percentage points, respectively. To a certain extent, this is due to the acquisition of new equipment in the canned milk production workshop, the whole-milk products and butter workshop, as well as the costs of repairing machinery and equipment.

Keywords: *fixed assets, equipment, cost, efficiency, capital productivity, capital intensity, depreciation, retirement, renewal.*

Рецензент: Гурнович Татьяна Генриховна, д.э.н, профессор, кафедра организации производства и инновационной деятельности. ФГБОУ ВО "Кубанский ГАУ"

Введение. Проблема повышения эффективности использования основных фондов является столь важной для любого предприятия. Неэффективное их использование приводит к сокращению объемов производства и реализации, которая в свою очередь уменьшает доходы предприятия, и соответственно, отражается на прибыли [1]. Накопление средств на обновление и ремонт обеспечивается путем включения в издержки производства или обращения сумм отчислений, которые называются амортизационными. Накапливаемые при этом средства образуют амортизационный фонд [2].

Содержание объекта основных средств осуществляется с целью поддержания эксплуатационных свойств указанного объекта посредством его технического осмотра и поддержания в рабочем состоянии. Восстановление объекта основных средств может осуществляться посредством ремонта, модернизации и реконструкции [3].

Цель работы - анализ состава и структуры основных фондов АО «Любинский молочно-консервный комбинат», определение показателей эффективности их использования и коэффициентов обновления, выбытия, износа.

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось с помощью таких общенаучных методов, как обобщение, сравнение, исчисление относительных величин, составление аналитических таблиц.

Любинский молочноконсервный комбинат (далее АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК») был основан в 1939 году в Омской области как предприятие по переработке молока и производству молочных продуктов. Основной ассортимент продукции АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК»:

- Молочные консервы;
- Цельномолочная продукция ТМ «Любимое молоко»;
- ТМ «Дела молочные»;
- Сухое цельное молоко;

13

– Масло сливочное.

Цельномолочная продукция (молоко питьевое, сметана, кефир) выпускается под торговой маркой «Любимое молоко».

Для осуществления производственной деятельности предприятию необходима материально-техническая база [4]. Состав основных фондов, находящихся в собственности АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК» представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав основных фондов

Наименование	2018 год		2019 год		Абсолютное отклонение, (+/-)		Темп роста, %	
	Ед.	тыс. руб.	Ед.	Тыс.руб.	Ед.	тыс. руб.	Ед.	тыс. руб.
Помещение	1	12487	1	12487	-	-	100,00	100,00
Система вентиляции	3	1256	3	1256	-	-	100,00	100,00
Оборудование цеха по производству молочных консервов	15	282092	17	284520	2	2428	113,33	100,86
Оборудование цеха по производству цельномолочной продукции и масла	16	65893	20	173163	4	107270	125,00	262,79
Оборудование жестяно-баночного цеха	12	56894	12	56894	-	-	100,00	100,00
Автопарк	10	12478	10	12478	-	-	100,00	100,00
Оборудование котельной	8	11874	8	11874	-	-	100,00	100,00
Оборудование участка погрузо-разгрузочных и складских работ	11	15263	11	15263	-	-	100,00	100,00
Итого	76	458237	82	567935	6	109698	107,89	123,94

Данные представленные в таблице 1 показывают, что в 2019 году по сравнению с 2018 годом произошло увеличение основных фондов предприятия на 6 единиц, так как было приобретено оборудование в цех по производству молочных консервов и в цех по производству цельномолочной продукции и масла, что в сумме составило 109698 тыс.руб. или 23,94%.

Для анализа эффективности использования основных фондов АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК» рассчитаем и проанализируем показатели технического состояния основных фондов по данным, представленным в таблице

2

Таблица 2

Исходные данные для расчета и анализа показателей технического состояния основных фондов

Показатель	2018 год	2019 год	Абсолютное отклонение, +/-	Темп роста, %
Стоимость основных фондов на начало года, тыс.руб.	400020,00	458237,00	58217,00	114,55
Стоимость введенных основных фондов, тыс.руб.	58259,89	109956,23	51696,34	188,73
Стоимость выбывших основных фондов, тыс.руб.	42,89	258,23	215,34	602,08
Стоимость изношенных основных фондов, тыс.руб.	52,46	101,25	48,79	193,00
Стоимость основных фондов на конец года, тыс.руб.	458237,00	567935,00	109698,00	123,94

В 2019 году по сравнению с 2018 годом произошло увеличение стоимости введенных основных фондов на 51696,34 тыс.руб. за счет приобретения новой линии по производству сгущенного молока ТУ№2, а стоимость выбывших основных фондов увеличилась на 215,34 тыс.руб. или на 502,08% за счет списания старой линии по производству сгущенного молока. Стоимость изношенных основных фондов в 2019 году увеличилась на 48,79 тыс.руб. за счет увеличения изношенного оборудования.

Далее определим показатели технического состояния основных фондов:

1. Коэффициент обновления – показывает величину введенных в действие основных фондов за тот или иной период:

$$K_{обн} = \frac{M_{введ}}{M_{кг}} \quad (1)$$

$$K_{обн\ 2018} = \frac{58259,89}{458237,00} = 0,13$$

В 2018 году было введено 13% от стоимости основных фондов.

$$K_{обн\ 2019} = \frac{109956,23}{567935,00} = 0,19$$

В 2019 году было введено 19% основных фондов.

2. Коэффициент выбытия – показывает долю основных фондов ежегодно выбывающих из производства:

$$K_{выб} = \frac{M_{выб}}{M_{кг}} \quad (2)$$

$$K_{выб\ 2018} = \frac{42,89}{458237,00} = 0,0001$$

В 2018 году было выведено 0,01% от стоимости основных фондов.

$$K_{выб\ 2019} = \frac{258,23}{567935,00} = 0,0005$$

15

В 2019 году было выведено 0,05% от стоимости основных фондов.

3. Коэффициент износа основных фондов – показывает степень изношенности основных фондов предприятия:

$$K_{\text{изн}} = \frac{M_{\text{износа}}}{M_{\text{кг}}} \quad (3)$$
$$K_{\text{изн}} 2018 = \frac{52,46}{458237,00} = 0,0001$$

В 2018 году изношено 0,01% основных фондов.

$$K_{\text{изн}} 2019 = \frac{101,25}{567935,00} = 0,0002$$

В 2019 году изношено 0,02% основных фондов.

По данным анализа показателей технического состояния основных фондов можно сделать следующие выводы – в 2019 году произошло увеличение коэффициента обновления на 0,06 по сравнению с 2018 годом. Это говорит о том, что в 2019 году доля новых основных фондов в общей стоимости больше, чем в 2018 году, но в 2019 году коэффициент износа увеличился на 0,0001 за счет увеличения оборудования не пригодного для использования. Технический уровень основных фондов АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК» характеризует так же и возрастной состав оборудования, который позволяет судить о его работоспособности и необходимости замены, а так же потенциальных возможностях повышения фондоотдачи.

Далее определим показатели использования основных фондов АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК»:

1. Фондоотдача – это обобщающий показатель, выражающий объем реализации продукции, приходящийся на 1 руб. основных фондов:

$$\Phi O = \frac{\text{Выручка от реализации продукции}}{\text{Среднегодовая стоимость основных фондов}} \quad (4)$$
$$\Phi O 2018 = \frac{5629320}{429128,5} = 13,12 \text{ руб.}$$

В 2018 году на 1 руб. среднегодовой стоимости основных фондов приходится 13,12 руб. выручки от реализации продукции.

$$\Phi O 2019 = \frac{6035300}{513086} = 11,76 \text{ руб.}$$

В 2019 году на 1 руб. среднегодовой стоимости основных фондов приходится 11,76 руб. выручки от реализации продукции.

2. Фондоёмкость – это показатель обратный фондоотдаче, характеризующий стоимость основных фондов, приходящихся на единицу стоимости реализованной продукции:

$$\Phi E = \frac{1}{\Phi O} \quad (5)$$
$$\Phi E 2018 = \frac{1}{13,12} = 0,08 \text{ руб.}$$

16

В 2018 году на 1 руб. выручки от реализации продукции приходится 8 копеек среднегодовой стоимости основных фондов.

$$\Phi E 2019 = \frac{1}{11,76} = 0,09 \text{ руб.}$$

В 2019 году на 1 руб. выручки от реализации продукции приходится 9 копеек среднегодовой стоимости основных фондов.

3. Фондовооруженность – отражает степень обеспеченности рабочих средствами труда (основными фондами):

$$\Phi B = \frac{\text{Среднегодовая стоимость основных фондов}}{\text{Численность работников}} \quad (6)$$

$$\Phi B 2018 = \frac{429128,5}{809} = 530,44 \text{ тыс. руб.}$$

В 2018 году на одного работника приходится 530,44 тыс.руб. стоимости основных фондов.

$$\Phi B 2019 = \frac{513086}{828} = 619,67 \text{ тыс. руб.}$$

В 2019 году на одного работника приходится 619,67 тыс.руб. стоимости основных фондов.

Рентабельность фондов определяли по формуле:

$$P\phi 2018 = \frac{406711}{458237} \times 100 = 88,7\% \quad (7)$$

$$P\phi 2019 = \frac{451783}{567935} \times 100 = 80,2\%$$

В 2019 году наблюдается снижение рентабельности фондов на 8,5 процентных пункта.

Заключение

В целом, подводя итог расчетам эффективности использования основных фондов АО «ЛЮБИНСКИЙ МКК» можно сделать вывод о том, что произошло снижение фондоотдачи в 2019 году по сравнению с 2018 годом на 1,36 руб. Отмечено снижение рентабельности основных фондов на 8,5 процентных пункта, т.е. основные фонды на предприятии используются не достаточно эффективно. Фондоемкость увеличилась на 0,01 рубль. Увеличение фондовооруженности в 2019 году по сравнению с 2018 годом на 89,23 тыс.руб. показывает, что работники предприятия в достаточной степени обеспечены оборудованием и средствами труда, необходимыми для производства продукции.

Библиографический список

1. Мельникова, Т.В. Методика проведения анализа основных средств организации / Т.В. Мельникова // Молодой ученый. – 2015. – №8. – С. 570-573.
2. Байназарова, Р.С. Анализ движения основных средств на предприятии / Р.С. Байназарова // Novainfo. – 2015. – №30-1. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://novainfo.ru/archive/30/analiz-dvizheniya-osnovnykh-sredstv>
3. Лукьяненко, В.М. Учет основных средств в сельскохозяйственных организациях: учебник / В.М. Лукьяненко. – Новосиб. Аграрный Универс-т. – Новосибирск, 2018. – 289 с.
4. Годовые отчеты АО «Любинский молочно-консервный комбинат» за 2018, 2019 гг.

Управление и менеджмент

УДК 336.71

Зернова Л.Е. Особенности стратегического менеджмента в коммерческих банках, осуществляющих кредитование агропромышленного комплекса Features of strategic management in commercial banks that provide loans to the agro-industrial complex

Зернова Л.Е.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
доцент кафедры Коммерции и сервиса

Zernova L.E.

Russian State University by the name of A. N. Kosygin,
Associate Professor of the Department of Commerce and service

Аннотация. В данной статье представлены особенности стратегического менеджмента в коммерческом банке, осуществляющем кредитные операции для агропромышленного комплекса. Дана систематизация системы управления коммерческим банком. На основе проведенного анализа дано соотношение категорий в стратегическом менеджменте, выявлены отличия стратегического планирования и стратегического управления. Обоснованы основные элементы и особенности функционирования системы стратегического менеджмента в банке.

Ключевые слова: коммерческий банк, менеджмент, стратегическое управление, стратегическое планирование, кредитование агропромышленного комплекса

Abstract. This article presents the features of strategic management in a commercial bank that performs credit operations for the agro-industrial complex. The systematization of the management system of a commercial bank is given. Based on the analysis, the ratio of categories in strategic management is given, and differences between strategic planning and strategic management are identified. The main elements and features of the functioning of the strategic management system in the bank are substantiated.

Keywords: commercial bank management, strategic management, strategic planning, lending to the agro-industrial complex

Рецензент: Харитоновна Марина Николаевна, к.э.н. доцент кафедры "Экономика и финансы".
СамГУПС

Агропромышленный комплекс (АПК) - это одна из важнейших составных частей экономики страны. Он включает в себя все отрасли по производству сельскохозяйственной продукции, ее переработке и обеспечению средствами производства. Следовательно, именно агропромышленный комплекс играет важную роль в обеспечении экономической, и в том числе, продовольственной, безопасности страны.

Однако, агропромышленный комплекс (АПК) является сферой с высокой степенью риска, так как на его деятельность непосредственно влияют природные и климатические условия, сезонный характер

проведения работ и другие негативные факторы. Указанные особенности влияют на систему, механизмы и процессы кредитования АПК.

Банки являются важным элементом финансовой системы страны и от успешности их работы зависит экономическая ситуация в стране и в ее агропромышленном секторе. Ряд крупных банков осуществляют программы в разрезе мер государственной поддержки агропромышленного комплекса, льготного кредитования АПК. Среди них один из крупнейших универсальных банков страны – АО «Россельхозбанк» [1].

Эффективное развитие информационных и коммуникационных технологий создает условия для развития банковского менеджмента. Текущее состояние банковской системы России и специфичность современных финансовых рынков указывают на актуальность повышения устойчивости российских банков и необходимость применения ими усовершенствованных принципов стратегического менеджмента для повышения их конкурентоспособности.

Для успешного развития и укрепления конкурентных преимуществ каждый коммерческий банк должен обладать современными механизмами и инструментами, способствующими повышению эффективности его деятельности. Каждый банк разрабатывает стратегию существования и развития, и обозначает цели, которые будет преследовать в ходе своей деятельности, исходя из собственной банковской политики и представлений о своей деятельности. Всё это представляет собой важные инструменты, реализуемые в целях обеспечения эффективного управления банком [2,3,4].

Стратегический менеджмент является частью системы управления банком, он регулирует работу отдельных подсистем управления и использование возможных ресурсов, исследует ранее не применяемые или совершенствует существующие методы и способы достижения конкурентных преимуществ. Для определения роли и особенностей стратегического менеджмента в системе управления коммерческим банком, следует определить и раскрыть сущность понятия «банковский менеджмент». Следующая формулировка понятия «банковский менеджмент» даётся в «Российской банковской энциклопедии»: «Банковский менеджмент – это научная система управления банковским делом и персоналом, занятым в банковской сфере. Он определяет целевые установки в деятельности банка и создает механизм их реализации; характеризует качество управления банком, то есть эффективность организации и руководства в постоянно изменяющихся условиях» [5].

Проведенный анализ источников экономической литературы показал, что ряд авторов определяет банковский менеджмент, как управление отношениями, связанными со стратегическим и тактическим планированием, регулированием, анализом, контролем деятельности банка, управлением финансами, маркетинговой деятельностью, персоналом, осуществляющим банковские операции. Данное определение охватывает экономический, правовой, организационный и социально-психологический аспекты управления коммерческим банком [6,7]..

В исследованиях, посвященных анализу механизмов банковского менеджмента, также показано, что система управления банком или менеджмент банка состоит из двух подсистем, куда входят финансовый и кадровый менеджмент. Они ориентированы на главную цель - обеспечение защиты интересов клиентов при сохранении максимальной рентабельности банка.

Представим наглядно систему управления коммерческим банком, систематизированную и уточненную нами на основе анализа различных литературных источников (рис.1).



Рисунок 1. Роль и место стратегического менеджмента в системе управления коммерческим банком

На основе рис.1 следует отметить, что в блоке финансового менеджмента и в системе планирования, стратегический менеджмент выступает в качестве основной подсистемы, представляя собой главную и функцию банковского управления.

Основное определение стратегического управления в коммерческом банке было сформулировано в Стандарте качества стратегического управления - документе, утвержденном Ассоциацией российских банков, согласно которому стратегическое управление - это последовательность взаимосвязанных этапов управленческой деятельности, направленных на развитие банка и достижение стоящих перед ним стратегических целей через решение стратегических задач на основе координации деятельности подразделений банка и мотивации персонала всех уровней иерархии. Оно включает следующие основные этапы: формирование, обоснование, принятие, планирование, реализацию и контроль выполнения стратегических решений [8].

Данная формулировка понятия стратегического управления в коммерческом банке выделяет комплексность стратегического управления и позволяет понять, что этот процесс является непрерывным. Постоянный анализ событий, выявление изменений в среде, корректировка стратегии - это неотъемлемые составляющие стратегического управления банком.

Некоторые специалисты рассматривают стратегическое управление как управление, которое опирается на человеческий потенциал, как на основу организации; оно ориентирует деятельность организации на потребности клиентов, гибко и оперативно реагирует на изменения в деятельности, отвечает изменениям макросреды, позволяет добиваться конкурентных преимуществ и производит необходимые изменения, что в совокупности даёт возможность организации оставаться на плаву в долгосрочной перспективе и достигать поставленных целей [7,9,10,11].

Особенность данного определения заключается в том, что стратегическое управление в коммерческом банке рассматривается как совокупность нескольких составляющих, позволяющих банку выживать в долгосрочной перспективе и достигать поставленных целей. Одной из важных составляющих здесь является человеческий потенциал, который позволяет реализовывать стратегическое управление, так как является его проводником. Именно от персонала зависит, какой будет разрабатываемая банком стратегия и как она будет реализована, поэтому особое значение приобретает уровень профессионализма персонала и уровень его мотивированности. Данное определение также подчеркивает важность клиентов коммерческого банка, чьи предпочтения и потребности являются одним из основных факторов, влияющих на виды и условия предоставляемых банковских продуктов и услуг, что в итоге влияет на гибкость, которая позволяет перестраивать и адаптировать механизмы осуществления банковской деятельности по изменениям, происходящим в макросреде коммерческого банка.

Все выделенные и приведённые выше определения стратегического управления в коммерческом банке наиболее точно и полно описывают данный процесс. Однако понятие «стратегического управления» в банковской сфере является многогранным и поэтому учеными и практиками трактуется неоднозначно.

Необходимо определить отличительные особенности стратегического управления коммерческим банком от стратегического планирования, так как в трактовке данных терминов часто наблюдается схожесть (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика стратегического планирования и стратегического управления

Характеристики	Стратегическое планирование	Стратегическое управление
Цель	Расчитать результаты деятельности на долгосрочный период и определить необходимые ресурсы	Обеспечение долговременных конкурентных преимуществ
Задача	Максимизировать прибыль	Компенсация слабых и использование сильных сторон и возможностей в постоянно меняющейся внешней среде
Способы достижения	Оптимальное использование ресурсов	Установление соответствия с неопределенной и нестабильной внешней средой
Инструментарий	Детерминированные математические модели	Различные инструменты в зависимости от процесса стратегического управления
Отношение к внешней среде	Параметры внешней среды – исходные данные для расчётов	Важнейший фактор выбора, реализации и контроля выполнения стратегии
Критерии краткосрочной эффективности	Рентабельность	Устойчивость к изменениям среды
Отношение к персоналу	Один из ресурсов компании	Важнейший и определяющий ресурс

Приведённые выше определения стратегического менеджмента и его сравнительные характеристики со стратегическим планированием сводятся к тому, что понятие стратегический менеджмент - более ёмкое, чем стратегическое планирование и стратегия (рис. 2).

Для того, чтобы раскрыть сущность системы стратегического менеджмента в коммерческом банке, необходимо определить его цели, задачи, объекты, субъекты, принципы и особенности.

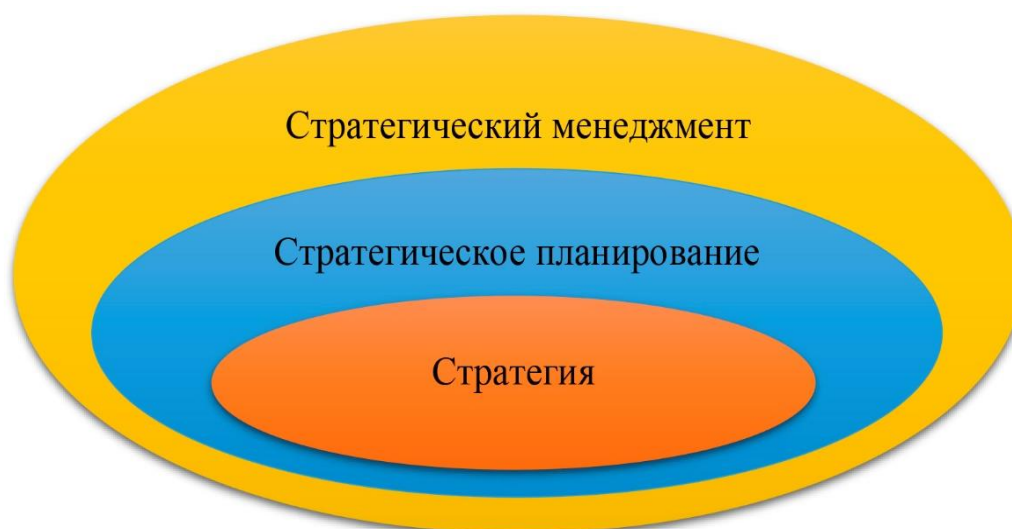


Рисунок 2. Соотношение категорий в стратегическом менеджменте

Целью стратегического управления является поддержание соответствия между целями, миссией, стратегией банка и фактической деятельностью банка в условиях изменяющихся внешних и внутренних условий и обеспечение эффективной адаптации к ним, а также обеспечение долговременных конкурентных преимуществ коммерческого банка [12, с. 243].

Что касается задач системы стратегического менеджмента, то в их число входит: определение целей и миссии организации, разработка корпоративных и функциональных стратегий для достижения поставленных целей, внедрение и реализация стратегии и оценка ее реализации, изучение новых направлений и осуществление корректирующих действий [13, с. 75].

Применяющийся принцип организации деятельности банка определяет выбор субъекта стратегического менеджмента. Если рассматривать общую организационную структуру, то в коммерческом банке к субъектам стратегического банковского менеджмента относятся все работники [14, с.186].

По мнению ряда авторов, объектом стратегического менеджмента является сама организация, её функциональные зоны, стратегические хозяйственные подразделения и внешнее окружение.

Следующий элемент системы стратегического менеджмента – принципы или правила деятельности коммерческого банка, установленные для достижения стратегических целей.

Так, проанализировав мнения авторов Веснина В. Р. и Исаевой Е. А. применительно к банковской среде, можно выделить основные принципы стратегического менеджмента [15, с. 59]:

1. Единство кредитной организации и окружающей её среды.
2. Ориентированность на реализацию глобальных целей и достижение конкурентоспособности.
3. Разработка стратегии с учётом особенностей рынков.
4. Использование для достижения целей определенного набора инструментов стратегического менеджмента.
5. Оперативная реакция на изменяющиеся внешние условия.

У стратегического менеджмента, как системы управления, имеются свои особенности. Главной из них является то, что концепция стратегического менеджмента реализуется по принципу «от будущего к настоящему».

Итог проведенного исследования о сущности стратегического менеджмента в коммерческом банке и составляющих его элементов с использованием работ вышеупомянутых и других авторов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Элементы и особенности функционирования стратегического менеджмента банка

Элементы стратегического менеджмента в коммерческом банке	
Цели	Прибыльность и финансовая устойчивость банка
Задачи	Оптимальное использование коммерческим банком внутренних переменных с учетом факторов внешней среды для приведения своего потенциала в соответствие с требованиями изменяющейся среды и для реализации поставленных целей
Субъект	Субъекты стратегического банковского менеджмента – это все работники банка
Объект	Коммерческий банк и его внешняя среда
Принципы	1. Единство кредитной организации и окружающей ее среды. 2. Ориентированность на реализацию глобальных целей и повышение конкурентоспособности. 3. Разработка стратегии с учетом особенностей рынков, на которых функционирует банк. 4. Соответствие стратегии изменяющимся внешним условиям среды. 5. Использование для достижения целей определенного набора инструментов стратегического менеджмента.
Методы	Анализ, моделирование, прогнозирование, оценка и др
Инструменты	Стратегический план, директивы, организационная структура, система управленческой документации.
Особенности	1. Направленность всей деятельности банка на достижение основной стратегической цели. 2. Своевременная реакция со стороны коммерческого банка на изменяющиеся условия внешней среды. 3. Оценка руководителями используемых способов распределения ресурсов для принятия эффективных управленческих решений в соответствии с разработанной и реализуемой стратегией.

Таким образом, представленный анализ категории стратегического менеджмента, его роли и места в системе управления коммерческим банком, анализ соотношения категорий в стратегическом менеджменте, выявленные отличия стратегического планирования и стратегического управления позволяют выявить и обосновать основные элементы и особенности функционирования системы стратегического менеджмента в банке. А это, в свою очередь, позволит повысить эффективность деятельности банка, в том числе и в направлениях кредитования АПК

Библиографический список

1. «Стратегия АО «Россельхозбанк» до 2020 года» (Электронный ресурс). – Режим доступа: https://www.rshb.ru/download-file/155891/strategy_2020.pdf (дата обращения 20.04.2020)
- 2.Зернова Л.Е. Стратегический менеджмент в системе управления коммерческим банком // Международный научно-исследовательский журнал - №2 – 2020 – с. 117-122
- 3.Зернова Л.Е., Мусаева Д.А. Терминологический анализ понятия «Стратегический банковский менеджмент» // Материалы Всероссийской научной конференции молодых исследователей – 2018 – С.66-68
- 4.Зернова Л.Е. Модели стратегического управления эффективностью деятельности коммерческих банков // Экономические исследования и разработки - №2 -2020 –с.20-29
5. Российская банковская энциклопедия [Электронный ресурс]-Режим доступа www.encyclopedia.ru/cat/books/book/43926/ (Дата обращения 20.04.2020)
- 6.Исаев Р.А. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг//М.: ИНФРА-М, 2016 - 336 с.
- 7.Шершнева Е. Г. Банковский менеджмент//Екатеринбург: Издательство Уральского университета, - 2017. - 112 с.
- 8.Стандарт качества организации стратегического управления в кредитной организации (ред. от 01.02.2010) [Электронный ресурс] // Стандарты качества АРБ. URL: <http://arb.ru/arb/bureaux-and-committees/29> (дата обращения 10.04.2020)
9. Кузнецова С.А. Стратегический менеджмент: понятия, концепции, инструменты принятия решений: // М. : ИНФРА-М - 2017 - 320 с.
10. Томпсон А. А. Стратегический менеджмент / М.: Юнити - 2017. - 576 с.
11. Егоршин А.П. Стратегический менеджмент / М.: НИМБ - 2017. - 592 с.
- 12.Ляско, А.К. Стратегический менеджмент // М.: ИД Дело РАНХиГС, 2018. - 488 с.
- 13.Крымов, С.М. Стратегический менеджмент / М.: Academia, 2017. - 208 с.
- 14.Зайцев, Л. Г. Стратегический менеджмент / М.: Магистр, 2017. - 528 с.
- 15.Зуб, А.Т. Стратегический менеджмент // Люберцы: Юрайт, 2015. - 375 с

Техническое и технологическое оборудование АПК

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

**Дидманидзе О.Н. Метод наплавки порошковых материалов с применением
плазмотрона для наплавки износостойких материалов**

Method of surfacing powder materials using a plasma torch for surfacing wear-resistant materials

Дидманидзе О.Н.

д.т.н., академик РАН, профессор кафедры тракторы и автомобили.
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Didmanidze O. N.

doctor of technical Sciences, academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of tractors and automobiles. Russian state agrarian University named after K. A. Timiryazev.

Аннотация. В статье приведены некоторые результаты расчетов по эффективности использования плазмотрона для наплавки износостойких, фрикционных и других специальных покрытий на поверхность деталей методом наплавки порошковых материалов, позволяющего более рационально и полноценно использовать имеющейся в организации техническое и технологическое оборудование.

Ключевые слова: износостойкость; фрикцион; поверхность; механизация.

Abstract. the article presents some results of calculations on the effectiveness of using a plasma torch for surfacing wear-resistant, friction and other special coatings on the surface of parts by surfacing powder materials, which allows more rational and full use of the technical and technological equipment available in the organization.

Keywords: wear resistance; friction; surface; mechanization.

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Бурное развитие электроплазменных процессов предъявляет и плазматронам новые высокие требования. Для каждого технологического процесса применима одна вполне определенная конструкция плазмотрона, дающая высокий технико-экономический эффект.

Существующие плазмотроны имеют определенные преимущества и недостатки. Основным недостатком является выход из строя плазмообразующего сопла из-за нарушения наплавки; замыкания плазмотрона на деталь. Так же подгорание или большая эрозия вольфрамового электрода. Поэтому весьма перспективным являются плазматроны с распределенной дугой, в которых ресурс работы сопла анода значительно увеличивается, при одновременном повышении мощности плазменной струи, при умеренных токах. В таких плазматронах, кроме того, удастся фиксировать длину дуги при помощи межэлектродных выставок. Эти плазматроны обладают высокой энергетической эффективностью преобразования электрической энергии в

тепловую и возможностью получения максимального КПД технологического процесса. Разработка плазмотрона позволит расширить номенклатуру восстанавливаемых деталей и более полно использовать возможности плазменной установки.

а) Устройство плазмотрона и принцип работы

Предлагаемый плазмотрон предназначен для наплавки износостойких, фрикционных и других специальных покрытий на поверхность деталей методом наплавки порошковых материалов. Плазмотрон (рисунок 1) представляет собой конструкцию из двух изолированных узлов катодный 1 (верхний) и анодный 2 (нижний), вмонтированные в рукоятку 3. Дуговой канал этих плазмотронов образован катодом 4 с вольфрамовой вставкой 5, заделанный в обойму, формирующим соплом 6, секциями межэлектродной вставки 7 и медным анодом 8. Токпровод осуществляется с помощью проводов 9 к каждой межэлектродной вставке и к входному аноду, а к выходному аноду через трубку, подающую воду 10. Изоляция между корпусами достигается при помощи текстолитовой пластины, имеющей канал для прохождения воды 12 и одновременно поддерживающий при помощи 3-х шпилек 13 нижнюю часть анодного узла, т.е. межэлектродные вставки и выходное сопло. В верхнем катодном узле имеются корпус катод, а соединенный токопроводом одновременно отводящим воду из плазмотрона; формирователь газа и электрод.

Водяная магистраль плазмотрона герметична за счет применения специальных разъемов и уплотнений. Изоляторы, верхний и нижний корпуса скрепляются между собой четырьмя стальными винтами. Катодный узел плазмотрона содержащий водоохлаждающий корпус, в котором закреплен вольфрамовый электрод с лантанированной вставкой, хорошо обеспечивающий эмиссионные свойства, является наряду с анодом основным элементом плазмотрона, определяющим его ресурс работы. Корпус катода выполнен из меди и имеет отверстия для подачи рабочего газа.

Газоформирователь, обеспечивающий аксиальное течение газа, служит для разделения его равномерной подачи в приэлектродный участок и способствует хорошей стабилизации разряда.

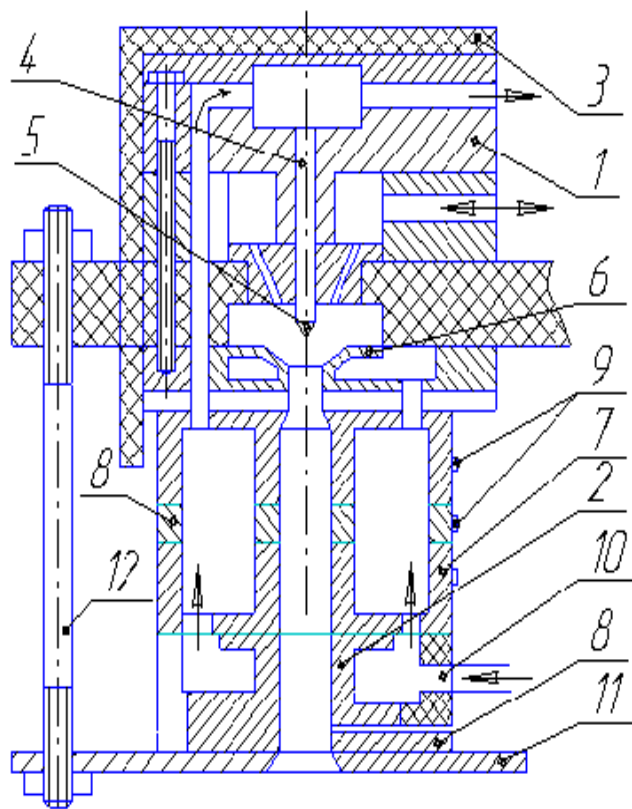


Рисунок 1. Схема плазмотрона

1- катодный узел; 2- анодный узел; 3-рукоятка; 4- катод; 5- вольфрамовый электрод; 6- входное сопло; 7- межэлектродная вставка; 8- медный анод;
9- токопровод; 10- водяная трубка; 11- пластина; 12- шпильки;

Газоформирователь из тугоплавкого и теплопроводного материала. Выходное сопло, как и входное, является самой теплонапряженной деталью и служит для формирования плазменной струи. Сопло имеет специальное отверстие для ввертывания штуцера подачи порошков на срез сопла. Секция межэлектродных вставок выполняется тоже из меди и служит для увеличения фиксации дуги в плазмотроне, а так же формирования потока.

Фиксация длины дуги значительно уменьшает пульсации потока, частота которых соизмерима со временем нахождения частиц в зоне нагрева. Это положительно влияет на качество нанесения покрытия. Кроме того увеличение длины дуги приводит к увеличению температуры и скорости плазменной струи, позволяет повысить производительность процесса. В плазмотронах с межэлектродными вставками применяется многоступенчатая схема возбуждения дугового разряда. Она включает поджигающее

устройства, или осциллятор и систему последовательного включения и отключения секций межэлектродных вставок. Сначала электрическая дуга зажигается между катодом и входным соплом, а далее при последовательном включении сначала первой секции вставок далее с последующими секциями. После зажигания основной дуги между электродом и соплом, дуга проходит под давлением рабочего газа, подаваемого в камеру. Анодное пятно дуги перемещается по оси анодного узла, и столб дуги оказывается сбалансированным и фиксированным.

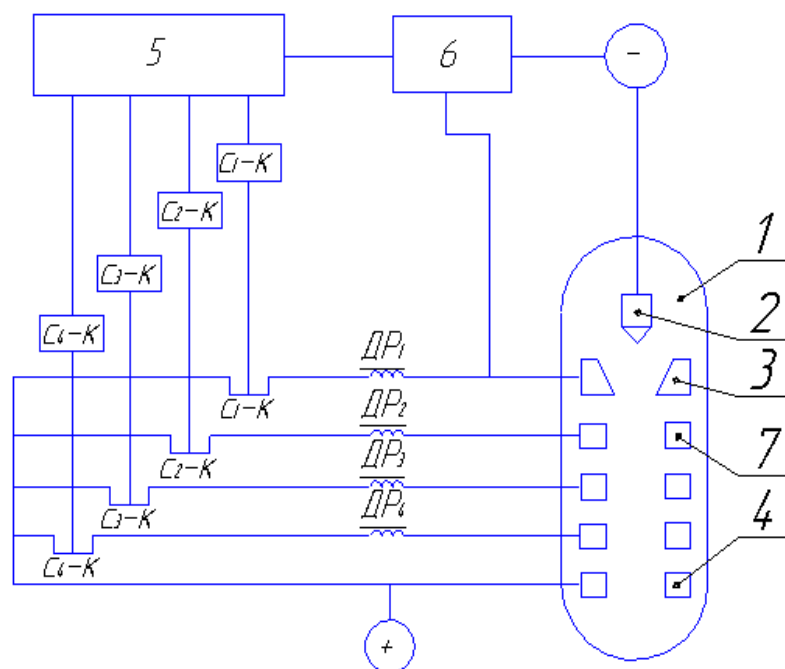


Рисунок 2. Схема зажигания дуги

1-плазматрон; 2-катод; 3- входное сопло; 4- выходное сопло; 5-блок управления; 6- осциллятор; 7- секция МЭВ; ДР-дросель; С-К- контакторы

б) Расчет параметров плазматрона. Геометрический расчет

Настоящее время нет единой методики расчета плазматронов, тем более плазматронов с межэлектродными вставками, поэтому некоторые размеры будем брать из расчетов аналогичных плазматронов. Все рассчитываемые и принимаемые геометрические показатели на рисунке 3. Выберем диаметр электрода из диапазона диаметров плазматронов с межэлектродными вставками, $d = 6 \dots \text{мм}$. Принимаем минимальный диаметр, так как нужен менее мощный плазматрон или известный ($d_3 = 0,6 \text{ см}$) применяемый в промышленности плазматрон. Определяем диаметр выходного сопла по соотношению:

$$d_{\text{вс}} = 1,25 \cdot d_3, \text{ см:}$$

$$d_{\text{вс}} = 1,25 \cdot 0,6 = 0,8 \text{ см}$$

(1)

31

$$Z_0 = (\operatorname{tg} \alpha / 2) / (d_3 / 2), \text{ см} \quad (5)$$

где α - угол заточки вольфрамового электрода, принимаем $\alpha = 90^\circ$ градусов.

$$Z_0 = \operatorname{tg} 30^\circ / 0,3 = 1,2 \text{ см} = 0,012 \text{ м}$$

Угол сужения входной части канала примем $\alpha = 90^\circ$.

Определим диаметр входного сопла и канала: $d_c = 0.75 \cdot d_{вс}, \text{ см}$ (6)

Рассчитаем длину межэлектродной вставки: $l_{в1} = l_b / n, \text{ см}$ (7)

где, n - число межэлектродных вставок.

l_b - длина секции из межэлектродных вставок

$$l_b = l - l_{вс} - \Delta l, \text{ см} \quad (8)$$

где l - общая длина канала, см; Δl - толщина изоляции между вставками, см;

$l_{вс}$ - длина выходного сопла, см

В работе приведен расчет плазматронов с межэлектродными вставками, отсюда примем: $l = 8 \text{ см};$

$$l_{вс} = 2,5 \text{ см}; \quad \Delta l = 0,1 \text{ см}; \quad n = 5$$

$$l_b = 8 - 2,5 - 0,1 \cdot 6 = 4,9 \text{ см, отсюда } l_{в1} = 4,9 / 5 = 0,98 \text{ см}$$

Направление ввода материала примем перпендикулярное осевой линии канала, то есть угол ввода материала $\alpha = 90^\circ$

в) Расчет деталей на прочность.

Шпильки стягивают верхнюю и нижние части плазматрона и обеспечивают герметичность в канале для охлаждения плазматрона. Условия прочности на растяжение:

$$\sigma_p = F_a / A_{ш} \leq [\sigma_p] \quad (9)$$

где, F_a - осевая нагрузка, действующая на одну шпильку, кг;

$[\sigma_p]$ - допустимое напряжение на растяжение кг/мм²; $[\sigma_p] = 30 \text{ кг/мм}^2$.

$A_{ш}$ - площадь поперечного сечения шпилек, мм²

Определим осевую нагрузку на шпильки: $F_a = P \cdot S, \text{ н}$ (10)

где P - давление действующее на нижнюю полость канала, кг/см²;

S - площадь поперечного сечения, мм²;

$P = 8 \text{ кг/см}^2$ по техническим условиям плазматронов.

$$D = 14 \text{ мм, } d = 8 \text{ мм, тогда: } S = \pi D^2 / 4 - \pi d^2 / 4 = 1 / 4 \pi (D^2 - d^2), \quad (11)$$

32

Подставив значение найдем: $S = 1/4 \cdot 3,14 \cdot (14^2 - 8^2) = 103,6 \text{ мм}^2$, отсюда

$$F_a = 0,08 \cdot 103,6 = 8,28 \text{ н.}$$

Из формулы (9) выразим площадь шпилек: $A_{ш} = F_a / [\sigma]; \text{ мм}^2$,

(12)

$$A_{ш} = 8,28 / 30 = 0,276 \text{ мм}^2 = 0,00276 \text{ м}^2$$

В конструкции плазмотрона предусмотрены 3 шпильки.

$$A_{ш,} = A_{ш} / n, \text{ мм}^2$$

(13)

где n – число шпилек; $A_{ш,}$ – сечение одной шпильки, $A_{ш} = 0,092 \text{ мм}^2$.

$$\text{Диаметр одной шпильки: } d_{ш,} = 4A_{ш,} / \pi, \text{ мм}$$

(14)

$$d_{ш,} = 4 \cdot 0,092 / 3,14 = 0,35 \text{ мм} = 0,0035 \text{ м}$$

Примем шпильку наименьшим диаметром по ГОСТ с учетом коэффициента запаса;

$d_m =$

$$(2 \dots 5) \cdot d_{ш,}; \quad d_m = (2 \cdot 5) \cdot 0,35 = 5 \text{ мм}$$

Расчет охлаждения плазмотрона

Система охлаждения в плазмотроне необходима для принудительного отвода тепла от горячих деталей. Исходная величина для расчета системы охлаждения, количество теплоты необходимое отвести от плазмотрона в охлаждающую среду. Тепловые потери для различных длин межэлектродных вставок определяется по формуле:

$$Q = Q_a + Q_k + Q_{вс} \cdot Дж$$

(15)

где Q_a – потери тепла через анод, Дж; Q_k – потери тепла через катод, Дж

$Q_{вс}$ – потери тепла через вставки, Дж.

Будем считать, что все потери тепла отводятся водой, т.е.

$$Q = Q_{охл}, Дж$$

(16)

При длине вставок $l_{вс} = 4,5 \text{ см}$, тепловые потери составляют

$$Q_a = 21,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}; \quad Q_k = 6,1 \cdot 10^6 \text{ Дж}; \quad Q_{вс} = 7,4 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$Q = 21,3 \cdot 10^6 + 6,1 \cdot 10^6 + 7,4 \cdot 10^6 = 34,8 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Определяем массовую подачу воды насосом:

$$Q_{вс} = Q_{охл} / C_{вс} (T_{вх} - T_{вых}), \text{ кг/ч}$$

(17)

где $C_{вс}$ – удельная теплоемкость воды Дж/кг/К

$$C_{вс} = 4,178 \cdot Дж/кг/К$$

$T_{вх}$ – температура входа воды, °К; $T_{вых}$ – температура выхода воды, °К;

$T_{вх} = 288^{\circ}\text{K}$, $T_{вых} = 308^{\circ}\text{K}$. тогда

$$Q_{в} = 34,8 \cdot 10^6 / 4,178 \cdot (308 - 208) = 610 \text{ кг/ч} = 10,2 \text{ л/мин}$$

г) Расчет и обоснование параметров характеризующих режим работы плазмотрона.

В плазмотронах с межэлектродными вставками время прохождения частиц газа увеличивается, тем самым температуру достаточную для расплавления частиц можно достичь при меньших токах. Мощность плазменной струи зависит от длины канала, это можно выразить формулой.

$$q_{ст} = (T \cdot k \cdot L_k^{MЭВ}) / V_n; \text{ кВт} \quad (18)$$

где T - температура плазмы, $^{\circ}\text{C}$; k - коэффициент теплопередачи, $\text{Дж} / \text{м}^2$;

L_k - длина активной зоны, м; V_n - скорость плазменной струи, м/с

Существует формула для вычисления мощности плазменной струи в зависимости от тока дуги:

$$q_{ст} = 6,38 G_r \cdot J_d \cdot L_k^{1,07} \cdot e^{0,088 L_k} \quad (19)$$

где G_r - расход газа, $\text{м}^3/\text{ч}$; J_d - ток дуги, А

Выразим ток дуги из формулы (19) и получаем выражение:

$$J_d = T \cdot l \cdot L_k / V_n \cdot 6,38 \cdot G_r \cdot L_k^{1,07} \cdot e^{0,088 L_k}; \text{ А} \quad (20)$$

расход газа примем из условия:

$$3 < G < 5, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (21)$$

принимаем $G = 4 \text{ м}^3/\text{ч}$; $L_k = 0,08 \text{ м}$ (см. расчет конструкции); $k = 6...8,5 \text{ Дж}/\text{м}^2$ примем $k = 7,2 \text{ Дж}/\text{м}^2$; $T = (12...14) \cdot 10^3, ^{\circ}\text{C}$; $V_n = (3...) \cdot 10^2, \text{ м}/\text{с}$.
е - экспонента

Подставив значения найдем:

$$J_d = 13 \cdot 10^3 \cdot 7,2 \cdot 10^3 \cdot 0,08 / 3,5 \cdot 10^2 \cdot 6,38 \cdot 4 \cdot 0,08^{1,07} \cdot e^{0,088 \cdot 0,08} = 126 \text{ А}$$

Для этого значения определим напряжение дуги по обобщенной формуле:

$$U_d = J_d / d \cdot 2,77 (J_d^2 / G_d)^{-0,38} \cdot (G/d)^{-0,27} \cdot (L_k/d)^{0,63}, \text{ В} \quad (22)$$

$$U_d = 126 / 0,008 \cdot 2,77 (126^2 / 4 \cdot 0,008)^{-0,38} \cdot (4 / 0,008)^{-0,27} \cdot (0,08 / 0,008)^{0,63} = 192,7 \text{ В}$$

Мощность плазмотрона равняется:

$$P_{пр} = J_d \cdot U_d, \text{ кВт} \quad (23)$$

$$P_{пр} = 126 \cdot 192,7 = 24192 \text{ Вт} = 24,2 \text{ кВт}$$

Определим КПД плазмотрона:

$$\eta = (P_{потр} - \Delta P) / P_{потр} \cdot 100, \% \quad (24)$$

где ΔP – потеря мощности

$$\Delta P = 34,8 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 34,8 \cdot 10^6 \cdot 0,27 = 9,4 \text{ кВт}$$

$$\eta = (24,2 - 9,4) / 24,2 \cdot 100 = 61 \%$$

Выводы.

- в настоящей работе представлены некоторые расчеты по разработке плазмотрона для восстановления распределительных валов строительной и дорожной техники плазменной наплавкой;
- предложенная технология восстановления валов двигателей позволяет также использовать метод и сам плазмотрон и для восстановления других деталей двигателей.

Библиографический список

1. Коротеев А.С., Миронов В.М., Свирчук Ю.С. Плазмотроны. Конструкции, характеристики, расчёт./ – М.: Машиностроение, 1993, - 378 с.
2. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю. Б. Михайлов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 414 с.
3. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.
4. Тойгамбаев С.К. Применение термодиффузионных процессов для упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Монография, Рекомендован УМО ВУЗов МГУП. Редакционно-издательский. Отд. МГУП, 2011. г. Москва. с. 156.
5. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студ. технич. ВУЗов УМО МГУП. Издательская. «Компания Спутник +» 2006, г. Москва. с.102.
6. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва. с. 163-167.
7. Тойгамбаев С.К., Шнырев А.П., Голиницкий П.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация: Учебник для ВУЗов./ – М.: Изд. Спутник+, 2017, - 375 с.
8. Тойгамбаев С.К. Повышение надёжности изготовления резьбовых соединений. ж. Вестник. Агроинженерия. Московский государственный агроинженерный университет им.В.П. Горячкина. № 3 (59) 2013. г. Москва. с. 45- 46.
9. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Евграфов В.А. Испытания топливных насосов низкого давления топливной системы дизеля.

Testing of low pressure fuel pumps of the diesel fuel system

Евграфов В.А.

д.т.н., профессор кафедры «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства» Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева.

Evgrafov V. A.,

doctor of technical Sciences, Professor, Department of Technical operation of technological machines and equipment of nature management, Russian state agrarian University - Timiryazev Moscow agricultural Academy.

Аннотация. В статье представлены некоторые результаты испытания топливных насосов низкого давления. Для получения более точные данные по состоянию давления, как в самом насосе низкого давления, так и на протяжении подачи топлива от бака до топливного насоса высокого давления, рекомендована методика испытания топливных насосов низкого давления

Ключевые слова: процесс, системы, топливный насос, давление.

Abstract. The article presents some results of testing of low-pressure fuel pumps. In order to obtain more accurate data on the pressure state both in the low-pressure pump itself and during the fuel supply from the tank to the high-pressure fuel pump, a method for testing low-pressure fuel pumps is recommended

Keywords: process, systems, fuel pump, pressure.

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Как известно каждый из фильтров и топливопроводы топливной системы дизеля, создают дополнительные гидравлические сопротивления, ухудшая просачиваемость топлива в топливную систему низкого давления (ТСНД). Это влияет в свою очередь на работу топливного насоса низкого давления, топливо от топливоподкачивающего насоса (ТПН) к топливному насосу высокого давления (ТНВД) подается с некоторым перепадом давления, что приводит к нестабильности и потере эффективной мощности работы двигателя в целом, происходит увеличение расхода топлива. Возникает необходимость исследования работы ТПН на каждом участке подачи топлива.

Существующие методики испытания ТПН на прием и подачу давления имеют ряд недостатков (рис. 1).

1. Методика состоит в том, что измеряется производительность ТПН при давлении порядка 1,2.. 1,5 Бар на одной частоте вращения 1150 мин-1 (заводская).

2. Методика состоит в изменении: - частоты вращения кулачкового вала (КВ); - сопротивления на входной магистрали ТПН и на выходе из ТПН.

Недостатки: - не охватывается весь скоростной режим ТПН; - методика не позволяет выявить факторы, влияющие на основные параметры работы ТПН;

- невозможно получение диаграммы физического процесса работы ТПН

Достоинства: - методика позволяет выявить расходные характеристики на всем скоростном режиме ТПН с изменением давления на входе выходе ТПН;

- выявление зависимостей давления входа от давления выхода ТПН; - выявление режимов при которых наблюдается отклонение от нормальной работы ТПН

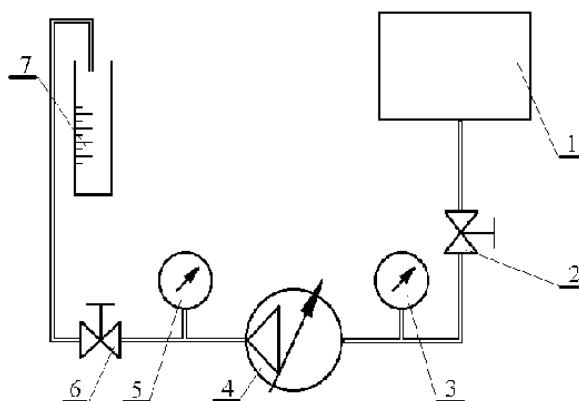


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки для испытания ТПН.

1 – топливный бак, 2 – дросселирующий кран входной магистрали; 3 – манометр вакуумметр входной магистрали, 4 – ННД с приводом от стенда КИ 22205–01, 5 – манометр выпускной магистрали, 6 – дросселирующий кран вы-пускной магистрали, 7 – мерная мензурка.

С учетом этих недостатков была разработана предлагаемая схема испытания топливных насосов низкого давления дизелей (рис. 2).

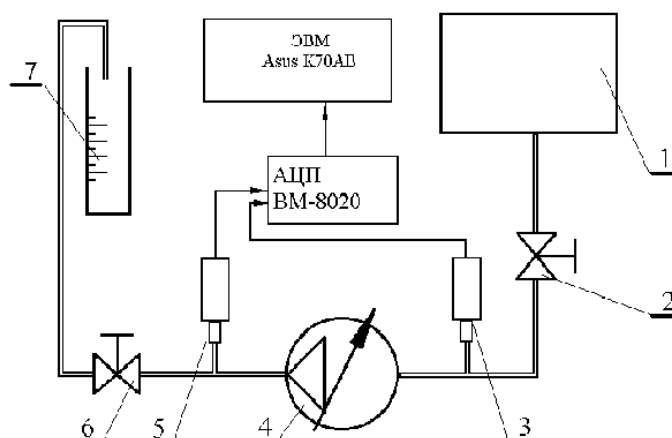


Рисунок 2. Схема предлагаемой установки для испытаний ННД.

1- топливный бак, 2- дросселирующий кран входной магистрали, 3-датчик давления входа, 4- ННД с приводом от стенда КИ 22205–01, 5- датчик давления выхода, 6- дросселирующий кран выпускной магистрали, 7- мерная мензурка.

Предлагаемая методика проведения испытания поршневого насоса низкого давления. Методика проведения испытаний заключается в изменении факторов влияющих на параметры работы поршневого ННД в зависимости от изменения частоты вращения КВ и как следствие изменение сигналов на входе и выходе из поршневого ННД.

Недостатки: - невозможно получение диаграммы физического процесса работы ННД.
Достоинства: - позволяет на всем скоростном диапазоне работы ННД изучать производительность ННД; - давление создаваемое ННД на всем скоростном режиме; - продолжительность циклов подачи топлива; - выявление характеристики физического процесса работы ННД, т.е. временные циклы срабатывания деталей входящих в конструкцию ННД и участвующих в процессе подачи топлива.

Методика заключается в следующем: при изменении частоты вращения вала стенда мы замеряем цикловую подачу и смотрим время цикла за которое осуществится полный оборот кулачкового вала. При этом измеряем цикловую подачу с целью определения скоростной характеристики нашего насоса низкого давления. Проведенные расчеты показали, что скоростная характеристика поршневого насоса является квадратичной функцией, основным фактором, влияющим на производительность, будет являться геометрический параметр проходных сечений на входе и выходе, жесткость пружин, материал изготовления клапанного механизма; так же частота вращения, которая нам позволяет измерять время цикла. После проведения снятия скоростной характеристики, частотный диапазон двигателя, на который устанавливается данный насос низкого давления, разбивается на несколько частей, то есть с определенным шагом, включая форсированные режимы и минимальную частоту вращения, и частоту вращения холостого хода. При этом на

каждой частоте вращения измеряется производительность насоса, сопротивление линии на входе и выходе не меняется. Измеряется время цикла, за которое проходит одна подача насоса низкого давления. После снятия на каждой частоте вращения характеристик работы насоса низкого давления можно сделать следующие выводы:

- из полученных данных явно видно линия нагнетания насоса - падает давление на входе в наш насос, ветвь осциллограммы представлена на рисунках 6 и 7

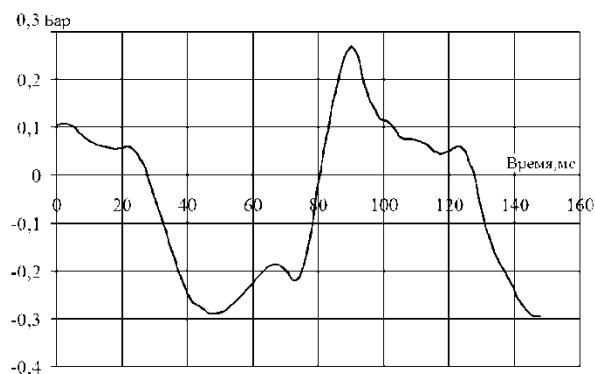
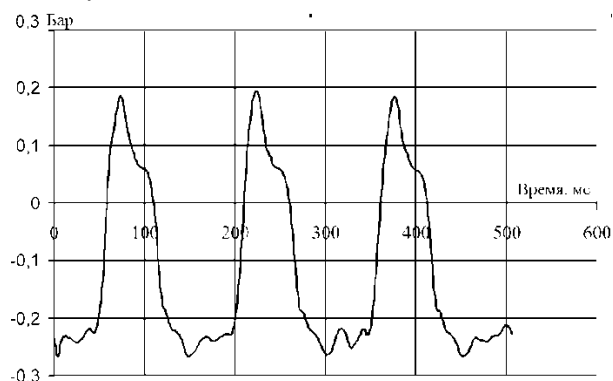
- пик верхнего давления, при котором поршень насоса подходит к верхней мертвой точке.

- после виден спад давления, при котором явно просматривается начало открытия выпускного клапана и при котором топливо начинает поступать в подпоршневое пространство, и на этом, соответственно, цикл начинается заново.

После выявления одного цикла производительности насоса низкого давления, проводится ряд осциллограмм за определенный промежуток времени, одна из них представлена на рисунке 3, которое составляет в среднем 600 мс. Средний показатель давления цикла на всем промежутке испытания составляет

от -0,25 Бар до 0,3 Бар. Подобная методика позволяет выявить факторы влияющие на процесс подачи насоса низкого давления, при этом позволяет смоделировать физический процесс работы поршневого насоса, соответственно можно будет влиять на все необходимые параметры на входе и на выходе, то есть можно будет управлять пульсацией очистки фильтра грубой очистки, а так же изменять и подбирать марку фильтрующего элемента в зависимости от тех требований, которые требуются для выполнения определенных технологических операций для двигателя. Общеизвестен исследуемый контур низкого давления системы топливоподачи автотракторного дизеля.

400 об/мин



1000 об/мин

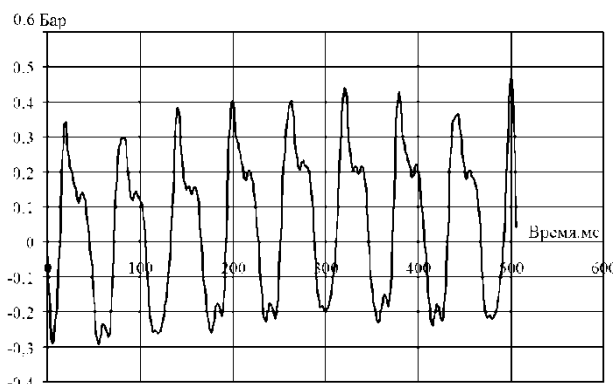
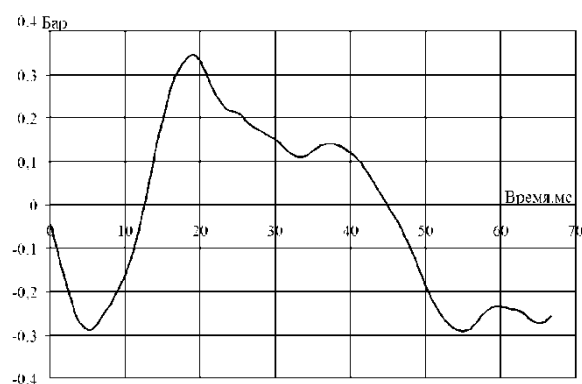


Рисунок 3. Осциллограмма топливного насоса низкого давления

В целях исследования и улучшения работы системы топливоподачи низкого давления на вязких топливах разработана ее математическая модель прохождения топлив на всех ее участках в зависимости от эксплуатационных режимов работы дизеля и климатических условий эксплуатации, влияющих на параметры применяемых топлив. При составлении обобщенной гидравлической модели участка топливной системы низкого давления (ТСНД) были сделаны следующие допущения:

1. Гидравлический процесс топливоподачи в контуре низкого давления принимается установившимся, неразрывным. При этом отсутствуют колебания давления топлива в контуре;
2. Пренебрегаем сжимаемостью и инерционностью топлив, детали топливоподающей аппаратуры абсолютно жесткие, объем контура низкого давления не изменяется для каждого исследуемого варианта;
3. Принимаются постоянными параметры рабочего тела как по температуре, так и по плотности, вязкости;
4. Процесс топливоподачи рассматривается на каждом скоростном режиме работы двигателя при постоянстве расхода топлива Q_D и давлении P_D в конце магистрали, перед ТНВД;

5. Потеря давления $P_{обр}$ на перепускном клапане топливного насоса высокого давления (ТНВД) принимается равной избыточному давлению его открытия.

6. Давление в каждой точке обобщенной схемы, включая на выходе из (ТНВД) на исследуемом режиме не меняется на каждом скоростном режиме.

7. В системе отсутствуют утечки.

Выводы

Получены характеристики работы устройства, из которых видно, что данная характеристика удовлетворяет тем требованиям, которые предъявляются системам низкого давления, то есть обеспечение минимального сопротивления на пути к насосу высокого давления - это будет являться основным параметром, который будет влиять на работу устройства.

Библиографический список

1. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва. с. 163-167.
2. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студ. технич. ВУЗов УМО МГУП. Издательская. «Компания Спутник +» 2006, г. Москва. с.102.
3. Тойгамбаев С.К. Применение термодиффузионных процессов для упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Монография, Рекомендован УМО ВУЗов МГУП. Редакционно-издательский. Отд. МГУП, 2011. г. Москва. с. 156.
4. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.
5. Тойгамбаев С.К. Стенд для обкатки и испытания двигателей. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5(78) 2014. г. Москва.с.146-149
6. Тойгамбаев С.К., Шнырёв А.П., Мынжасаров Р.И. Надежность технологических машин. М.: МГУП, 2008. – 202 с.
7. Казимирчук А.Ф., Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Флотационная очистка электролитов и СОЖ после механической обработки деталей машин. Актуальные проблемы современной науки № 4(43), 2008, г. Москва с.216-218.
8. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ – 21614. ж. Техника и технологии № 3 (56), 2013.г. Москва. с. 15-18.
9. Савельев Г.С., Кочетков М.Н. Расчет параметров топливной системы тракторного дизеля при его адаптации к работе на рапсовом масле // Транспорт на альтернативном топливе. 2009. № 4. С. 60-67.
10. Слепцов О. Н. «Эффективность применения топлив растительного происхождения в АПК», диссертация, канд. техн. наук, - М.: МГАУ, 2007.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Евграфов В.А. Работа и испытание топливных насосов низкого давления

Operation and testing of low-pressure fuel pumps

Евграфов В.А.

д.т.н., профессор кафедры «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства» Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева.

Evgrafov V. A.,

doctor of technical Sciences, Professor, Department of Technical operation of technological machines and equipment of nature management, Russian state agrarian University - Timiryazev Moscow agricultural Academy.

***Аннотация.** Статья является обзорно- исследовательской. Вкратце приведены общее устройство и работа топливного насоса низкого давления и некоторые результаты испытании насосов низкого давления.*

***Ключевые слова:** грубая очистка; тонкая очистка: фильтр: двигатель.*

***Abstract.** The Article is a review and research one. The General design and operation of a low-pressure fuel pump and some test results of low-pressure pumps are briefly presented.*

***Keywords:** coarse cleaning; fine cleaning: filter: engine.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Топливоподкачивающий насос (ТПН) предназначен для преодоления гидравлического сопротивления топливных фильтров и обеспечения равномерной подачи топлива к основному насосу под давлением. В связи с тем, что в топливах, применяемых в дизельных двигателях имеются механические примеси до 0,005 % от объема (ГОСТ 305–82) используются в контуре низкого давления топливные фильтры грубой и тонкой очистки (рис.1 и 3). Одновременно при хранении, транспортировании и заправке в процессе эксплуатации топливо дополнительно загрязняется до 400 г на 1000 кг и в среднем составляет 100 г на 1000 кг. Размер основной массы частиц в топливе составляет до 30мкм и в основном кремнезема. Каждой из фильтров дает дополнительные гидравлические сопротивления, ухудшая просачиваемость топлива в ТСНД. В автотракторных дизелях фильтр грубой очистки (ФГО) используется щелевого типа (пластинчатый и ленточный), обеспечивая удержание относительно крупных частиц (до 70 мкм) и устанавливается перед ТПН. Фильтр грубой очистки топлива на тракторе располагают между топливным баком и подкачивающим насосом рисунок 1. Он разгружает фильтр тонкой очистки (ФТО) и создает условия для надежной работы ТПН, задерживая до 20 % механических примесей и до 60 % влаги, содержащееся в топливах, осаждаясь в нижней части корпуса отстойника ФГО. ФГО обладает

существенным гидравлическим сопротивлением, определяемый фильтрующим элементами пластинчатого и ленточного типов.

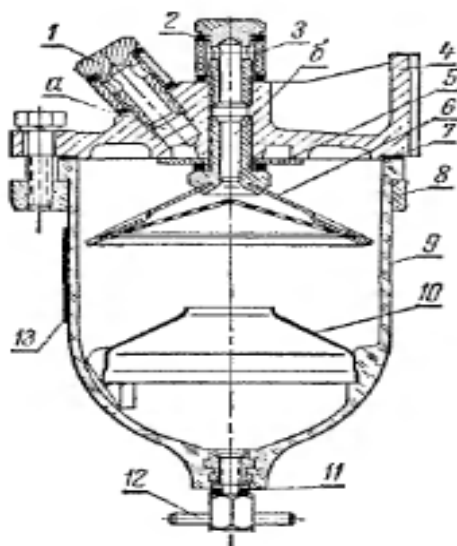


Рисунок 1. Фильтр ФГ-1 дизелей Минского моторного завода (ММЗ)

а - отверстие для подвода топлива, б - канал для отвода топлива.

1-болт поворотного угольника топливопровода, 2, 7- прокладки, 3-защитная втулка, 4-корпус, 5-шайба (распределитель топлива), 6-фильтрующий элемент, 8-нажимное кольцо, 9-стакан, 10-успокоитель, 11-резиновое кольцо, 12-пробка сливного отверстия, 13-инструкционная табличка.

Высокая степень очистки топлива обеспечивается фильтрами тонкой очистки (ФТО), который своим хлопчатобумажным фильтрующим элементом удерживает в себе загрязняющие топливо частицы в контуре низкого давления до 97 %. Эффективность ФТО определяется площадью нагружаемой поверхности. При этом тонкость отсева ФТО с фильтрующим элементом обеспечивается 2-3 мкм частиц. При этом исходное гидравлическое сопротивление ФТО с одним бумажным элементом составляет 0,0025 МПа и наработкой на отказ 1500 мото-ч.

Двухступенчатые фильтры тонкой очистки с параллельно-последовательным включением бумажных фильтрующих элементов имеют лучшие показатели – при расходе дизельного топлива через фильтр в 75 кг/ч отсев загрязняющих частиц составляет 98...99,5 % при сохранении тонкости 2-3 мкм. Следует заметить, что одноточечные ФТО обладает меньшей глубиной фильтрации при работе на существенно загрязненных топливах, а так же при работе на биотопливе. При этом бумажные фильтрующие элементы чаще забиваются, что приводит к резкому возрастанию гидравлических сопротивлений на ФТО от несколько тысячных до десятых долей МПа. В результате разрушается бумага фильтрующего элемента, и топливо часто в дальнейшем не фильтруется. Кроме того, на безотказность работы фильтрующего

элемента влияет наличие воды в топливе. В этой связи целесообразно рассмотреть элементы тонкой очистки, из пористого гидрофобного картона, который обладают повышенным качеством фильтрации не хуже бумажных, но является более надежным. Отдельно гидрофобный картон имеет

$$\Psi_{\Pi} = \frac{V_{\Pi}}{V_0}, \quad (1)$$

достаточно высокий коэффициент пористости Ψ_{Π} :

где V_{Π} – объем пустот пор; V_0 – общий объем пористой среды.

Известно [1], что эффективная пористость гидрофобного картона составляет порядка 70...75 % при использовании данного фильтрующего элемента отсутствуют критические инерционные потери (рис. 2), которые объясняются несовпадением критического числа Рейнольдса, выше которого начинается турбулентное течение в трубах, что объясняет его практически линейный закон фильтрации.

После грубой очистки топливо дополнительно очищается в фильтрах тонкой очистки. Фильтры тонкой очистки помещают как отдельно, так и в одном корпусе с фильтрами грубой очистки. Фильтры тонкой очистки состоят из одного или нескольких фильтрующих элементов.

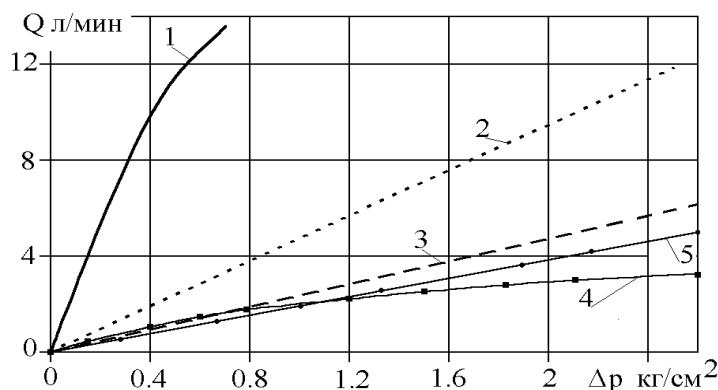


Рисунок 2. Гидравлические характеристики автомобильного ФТО из гидрофобного картона.

1 - чистый, собранный из новых пластин с круглыми картонными прокладками, 2 - после пробега 4 тыс. км., 3-чистый, собранный из новых пластин с картонными прокладками, имеющими форму квадрата, 4 - после пробега 8 тыс. км., 5-после пробега 12 тыс. км.

На тракторных дизелях применяют фильтрующие элементы, изготовленные из хлопчатобумажной пряжи или из фильтровальной бумаги. Хлопчатобумажные фильтрующие элементы бывают двух размеров: одни длиной $190^{+1.0}_{-1.0}$ мм., другие, укороченные, длиной $125^{+5.0}_{-1.0}$ мм. Топливо, попадая через канал в корпусе 1 (рис.3) полость колпака 8, продавливается через поры бумаги фильтра-патрона. Этот патрон состоит из фильтрующего элемента 6, выполненного в виде длинного цилиндра из специальной бумаги. Для уменьшения

габаритов цилиндр сжат гармошкой, края его завальцованы в крышки, а сверху для защиты от повреждений он покрыт обечайкой из плотного картона с отверстиями. Уплотнение патрона сверху и снизу обеспечивается прокладками и пружиной 9. Вентиль 10 в нижней части корпуса служит для слива отстоя. При сборке весь фильтр стягивают стержнем 2. Между корпусом и колпаком устанавливают прокладку 5.

Топливопроводы низкого давления изготавливают из латунных или тонкостенных стальных трубок, имеющих противокоррозионное покрытие. На некоторых двигателях применяют поливинилхлоридные топливopоводы. Топливопроводы высокого давления выполнены из стали. Внутренний диаметр их равен 2 мм, наружный - 7 мм. Для предохранения от коррозии наружные поверхности трубок оксидированы.

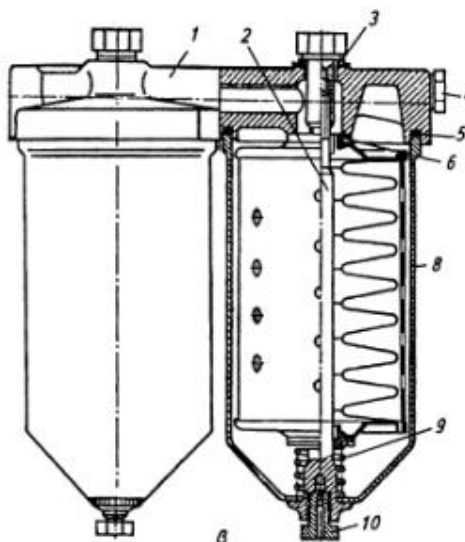


Рисунок 3. Фильтр тонкой очистки с картонным элементом.

1-корпус, 2-стержень, 3-стяжной болт, 4-пробка, 5-прокладка, 6-фильтрующий элемент, 8-колпак, 9-пружина, 10-сливной вентиль.

Трубки заканчиваются конусами, выполненными осадкой конца трубки на специальном приспособлении. Все трубки хорошо подогнаны к штуцерам, поэтому при установке трубок накидные гайки свободно наворачивают рукой на штуцеры насоса и форсунки. Гайки окончательно затягивают ключом. Перед установкой на двигатель все топливные трубки должны быть тщательно промыты в дизельном топливе и хорошо продуты сжатым воздухом. На рисунке 4 представлен исследуемый контур низкого давления системы топливоподачи автотракторного дизеля. В него входят топливный бак с фильтром предварительной очистки, фильтра грубой отистики (ФГО), фильтр тонкой очистки (ФТО), топливоподкачивающий насос (ТПН), топливный насос высокого давления (ТНВД), перепускной клапан (ПК) ТНВД, топливные магистрали низкого высокого давления.

В топливоподающем контуре низкого давления (рис. 4) топливоподкачивающий насос (ТПН), преодолевает сопротивление топливных магистралей и топливных фильтров и поддерживает избыточное давление P_D на входе в ТНВД. Избыточное давление P_D препятствует выделению растворенного воздуха, способствующей стабилизации условий наполнения надплунжерного пространства и как следствие повышению равномерности условий подачи топлива ТНВД. В целях надежной работы обычный расход Q_K ТПН должен в зависимости от типа топлива превышать в 1,5...2 раза фактический объемный расход топлива ТНВД $Q_{ТНВД}$ на номинальном режиме. Допустимое избыточное давление $[P_D]_{доп}$ порядка (0,1...0,5) МПа должно выбираться из условия полного наполнения надплунжерного пространства ТНВД на всех скоростных режимах ДВС. Одновременно ТПН должен обеспечивать минимальную пульсацию давления в потоке топлива контура низкого давления и стабильную скоростную характеристику по цикловой подаче ТПН, которая должна мало зависеть от вязкости и температуры топлива, обеспечивая повышенную надежность при работе на больших частотах вращения при $n_{дв} \geq 2000 \text{ мин}^{-1}$ и более. Так же ТПН должен обладать кавитационным запасом, так как кавитационные давления приводят к уменьшению подачи и отказом. В связи с тем, что в топливах, применяемых в дизельных двигателях имеются механические примеси до 0,005 % от объема. (ГОСТ 305–82). Одновременно при хранении, транспортировании и заправке в процессе эксплуатации топливо дополнительно загрязняется до 400 г на 1000 кг. и в среднем составляет 100 г на 1000 кг.

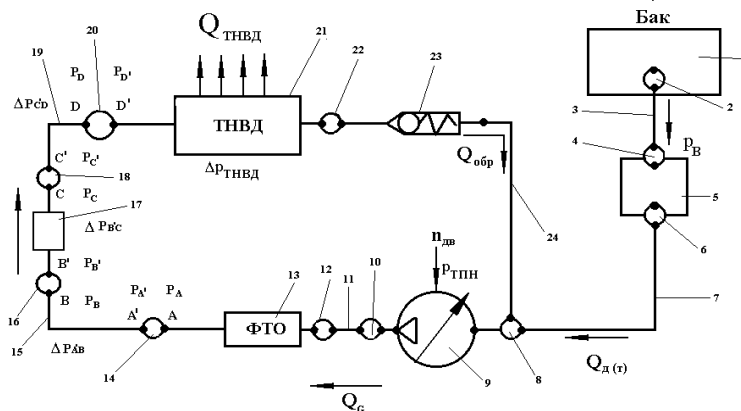


Рисунок 4. Структурная схема топливной системы дизеля

1-топливный бак, 2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22 - штуцеры топливной системы низкого давления, 5- Фильтр грубой очистки, 7,11,15,19- магистрали топливной системы, 9- топливоподкачивающий насос, 13- фильтр тонкой очистки, 17- демпфер противодавления, 21- ТНВД, 23- перепускной клапан, 24- обратная магистраль.

По проведенному анализу приборов, для участия в испытаниях были выбраны датчики КАРАТ-ДИ с пределами измерений от 0 до 10 МПа и КАРАТ-ДИВ, вакуумметрический датчик, с пределами измерений от - 1 атм до 100 атм. Для того что бы обработать сигналы, испускаемые датчиками, был выбран аналогово-цифровой преобразователь ВМ-8020 двухканальный, с той целью, что бы лишние каналы не забивали приборную частоту, так как для начала планировалось использовать АЦП ЛА-50 шестнадцатиканальный, и в подключении ВМ-8020 остался проще.

Выводы:

Торировочная характеристика ВМ-8020 совпадает с заводской характеристикой, на основании этого была разработана методика, включающая в себя разбитие всего скоростного диапазона вращения кулачкового вала ТНВД на несколько точек, и на каждой точке был испытан насос низкого давления и определены длительность цикла и продолжительность всех процессов которые протекают внутри насоса низкого давления с производительностью и выявлением скоростной характеристики.

Библиографический список

1. Савельев Г.С., Кочетков М.Н. Расчет параметров топливной системы тракторного дизеля при его адаптации к работе на рапсовом масле // Транспорт на альтернативном топливе. 2009. № 4. С. 60-67.
2. Слепцов О. Н. «Эффективность применения топлив растительного происхождения в АПК», диссертация, канд. техн. наук, - М.: МГАУ, 2007.
3. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва. с. 163-167.
4. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студ. технич. ВУзов УМО МГУП. Издательская. «Компания Спутник +» 2006, г. Москва. с.102.
5. Тойгамбаев С.К. Применение термодиффузионных процессов для упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Монография, Рекомендован УМО ВУзов МГУП. Редакционно-издательский. Отд. МГУП, 2011. г. Москва. с. 156.
6. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.
7. Тойгамбаев С.К. Стенд для обкатки и испытания двигателей. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5(78) 2014. г. Москва.с.146-149
8. Тойгамбаев С.К., Шнырёв А.П., Мынжасаров Р.И. Надежность технологических машин. М.: МГУП, 2008. – 202 с.
9. Казимирчук А.Ф., Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Флотационная очистка электролитов и СОЖ после механической обработки деталей машин. Актуальные проблемы современной науки № 4(43), 2008, г. Москва с.216-218.
10. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ – 21614. ж. Техника и технологии № 3 (56), 2013.г. Москва. с. 15-18.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Теловов Н.К. Инструмент ремонта стержней шатунов двигателей
Tool repair rods connecting rods of the engines.

Теловов Н.К.

старший преподаватель кафедры мелиоративных и строительных машин.
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Telovov N. K.

senior lecturer of the Department of reclamation and construction machines.
Russian state agrarian University named after K. A. Timiryazev.

***Аннотация.** В работе приводится схема и расчеты приспособления для ремонта стержней шатунов двигателей внутреннего сгорания, что в свою очередь может способствовать сокращению простоев в ремонте из-за нехватки запасных частей.*

***Ключевые слова:** ремонт; двигатель; деформация; восстановление; шатун.*

***Abstract.** This paper provides a diagram and calculations of devices for repairing rods of connecting rods of internal combustion engines, which in turn can help reduce downtime in repairs due to a lack of spare parts.*

***Keywords:** repair; engine; deformation; restoration; connecting rod.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Описание приспособления: Шатуны относятся к классу «некруглые стержни» и изготавливаются у двигателей ЗИЛ-130 – из стали 40Р; у ЗМЗ – стали 45Г2; у ЯМЗ – из стали 40Х; у КамАЗ – из стали 40ХН2МА. К основным дефектам шатунов относятся изгиб и скручивание. Допустимое значение изгиба и скручивания для ЗИЛ – 0,04 мм; для КамАЗ – соответственно 0,04 и 0,08 мм на длине 100 мм. Известно, что деформированный шатун приводит к увеличению расхода масла из-за перекоса поршня и колец в цилиндре. Кроме этого увеличивается шум и, самое главное, снижается ресурс деталей, связанных с деформированным шатуном. У шатуна деформируется, как правило, стержень. Наличие деформации легко провернется на поверочной плите или при помощи лекальной линейки. В первом случае шатун качается, во втором случае идет проверка "на просвет" у головок. Считается, что максимальная деформация (изгиб, не параллельность осей головок шатуна) не должна превышать половины диаметального зазора между поршнем и цилиндром. При зазоре 0,05...0,08 мм максимальная деформация не должна быть более 0,025...0,040 мм на длине, равной диаметру цилиндра. Деформированные шатуны подлежат правке или замене. В тех случаях, когда на шатуне обнаружена трещина, шатун заменяется обязательно.

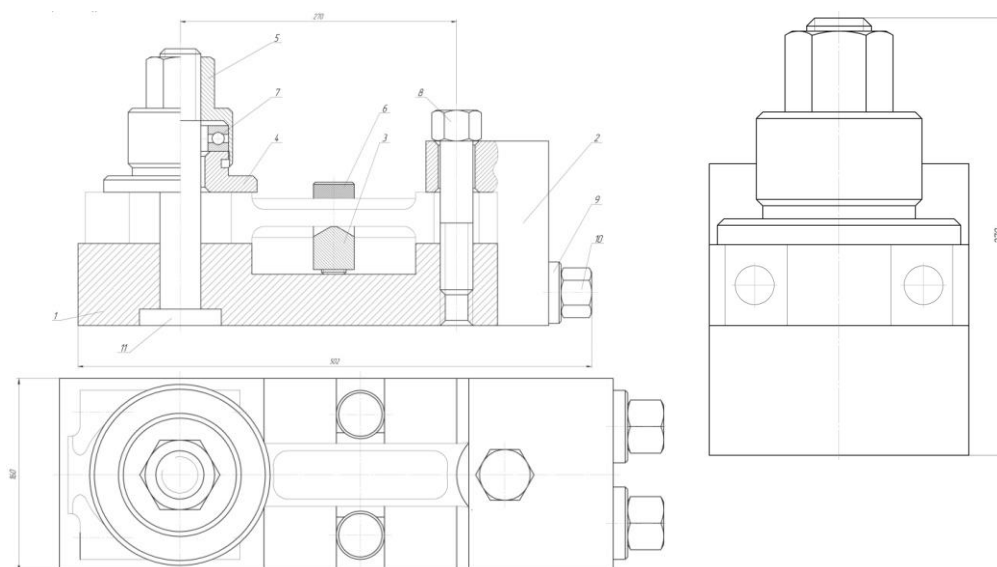


Рисунок 1. Ремонтное приспособление для правки стержней шатунов двигателей

Ремонтное приспособление предназначено для проверки и правки шатунов дизелей тракторов и автомобилей, имеющих одинаковую ширину верхней и нижней головок рисунок 1 а, б. Оно закрепляется на краю верстака тремя болтами так, чтобы площадка под нижнюю головку шатуна была на краю верстака.

Правка на приспособлении позволяет восстановить параллельность осей головок шатуна и устранить скручивание стержня или скрещивание осей головок. Верхняя головка шатуна зажимом 2 притягивается к основанию 1. На нижнюю головку воздействуем через упорный подшипник опорой 4, вращая гайку 5 на болте 11. Требуемая деформация стержня осуществляется передвижным упором 3. Для устранения скрещивания осей головок или скручивания стержня шатуна последний поворачиваем на приспособлении верхней головкой в другую сторону и зажимаем только за нижнюю головку. В верхнюю головку вставляем стержень длиной 0,5...0,8 м и, действуя им как рычагом, устраняем скручивание стержня шатуна. Усилие правки определяем исходя из линейных размеров и формы шатуна и предела текучести материала. Рабочая нагрузка 400 кг. Допустимое значение изгиба стержня шатуна 0,08 мм на длине 100 мм., допустимое значение скручивания стержня шатуна 0,08 мм. На длине 100мм.

При значительной правке шатун желательно подвергнуть отжигу с нагревом до 180...200 °С, выдержкой 3...4 ч и охлаждением вместе с печью. При отжиге снимаются остаточные напряжения после деформации, и повышается пластичность материала шатунов.

Восстановление шатунов начинается с контроля наличия изгиба и скручивания на приспособлении. Шатуны, имеющие изгиб или скручивание, подвергаются правке под прессом. После правки шатуны подвергаются повторному контролю на приспособлении. Контроль осуществляется по эталонному шатуну. Эталонный шатун устанавливается в приспособление, и все индикаторы выставляются на «0». После этого эталонный шатун снимается и на его место помещается испытуемый. По отклонению стрелок на индикаторах определяются изгиб или скручивание шатуна. Восстановление постелей нижней головки шатунов производится осталиванием в проточном электролите на специальной установке.

Втулки верхней головки шатуна заменяются новыми. Удаление фигурной втулки верхней головки шатуна производится на расточном станке. Вместо удаленной втулки специальным приспособлением на прессе запрессовывается новая фигурная втулка. Расточка отверстий во втулке верхней головки после ее запрессовки и постели нижней головки шатуна после осталивания производится одновременно на специальном двухшпиндельном расточном станке. При этом между осями верхней и нижней головок шатуна обеспечивается межосевое расстояние $225 \pm 0,03$ мм в соответствии с техническими условиями.

Проектный расчёт усилия изгиба: Рассмотрим схему работы приспособления с шатуном, подвергающимся изгибу:

Предположим, что плоская система произвольно расположенных сил загружена усилием резьбовой пары – болт (11) – гайка (5).

В этом случае реакции опор:

В опоре А (болт зажима):
$$R_a = \frac{3 * P * a}{2 * l}$$
 (1)

В опоре В (силовой упор):
$$B = \frac{P * (2 * l + 3 * a)}{2 * l}$$
 (2)

Реактивный момент на болте зажима:
$$M_A = \frac{P * a}{2}$$
 (3)

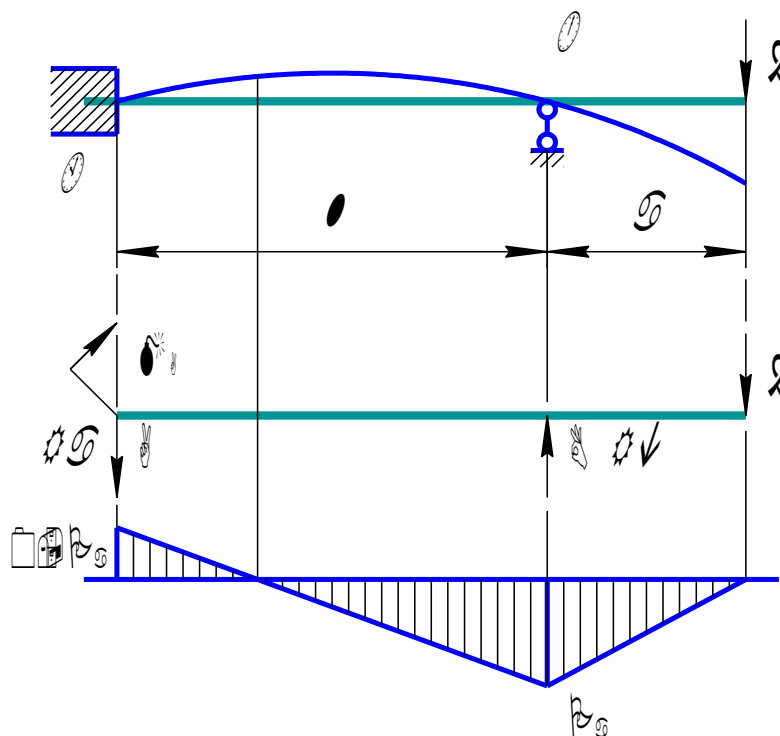


Рисунок 2. Схема работы приспособления с шатуном, подвергающимся изгибу

Наибольший изгибающий момент:

$$M_{x\max} = P \cdot a$$

(4)

Отсюда можем определить значение рабочего усилия:

$$P = \frac{M_{x\max}}{a}$$

(5)

Условие прочности балки на прямой поперечный изгиб имеет вид:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{x\max}}{W_x} \leq [\sigma]$$

(6)

где W_x – осевое сопротивление сечения шатуна. Принимаем для
наибольшего поперечного сечения (двигатель КамАЗа)

$$W_x \approx 25 \text{ см}^3 = 25 \cdot 10^3 \text{ мм}^3.$$

Подставив в формулу значение предела текучести стали 40ХН2МА $\sigma_T = 460 \text{ МПа}$.

51

Определим значение изгибающего момента, обеспечивающего пластичный изгиб шатуна:

$$M_{X \max} = \sigma_T * W_X = 460 * 25 * 10^3 = 11,5 * 10^6 \text{ _H * мм.}$$

При межосевом расстоянии 135 мм:

$$P = \frac{11,5 * 10^6}{135} = 85,185 * 10^3 \text{ _H.}$$

Определяем расчётный диаметр силовой резьбы болта:

$$d = \sqrt{\frac{4 * P}{\pi * [\sigma_P]}}$$

(7)

где $[\sigma_P]$ – допустимое напряжение растяжения.

Силовой болт изготовлен из стали марки 45. Для динамической нагрузки

$[\sigma_P] = 240$ МПа. тогда

$$d = \sqrt{\frac{4 * 85,185 * 10^3}{3,14 * 240}} = 21,258 \text{ _мм.}$$

Выбираем резьбу М20.

Силовой расчёт элементов приспособления: Расчёт болта зажима на смятие и срез: Исходные данные:

1. Материал для изготовления болтов – сталь 45.
2. Допустимые напряжения для стали 45: на срез – $[\tau] = 95$ МПа; на смятие – $[\sigma] = 210$ МПа.
3. На силовом болте использована резьба М16.
3. Рабочая длина болта 75 мм.

Условие прочности на смятие:

$$\sigma_{CM} = \frac{P}{d * \delta_{\min}} < [\sigma_{CM}]$$

(8)

где d – диаметр болта, мм. $d = 16$ мм; $\delta_{\min}$ – наименьшая толщина соединяемых деталей, мм. $\delta_{\min} = 38$ мм. (ширина шатуна).

$$\sigma_{CM} = \frac{85,185 * 10^3}{16 * 38} = 140,107 \text{ _МПа.}$$

Допустимое напряжение смятия для стали 45 – $[\sigma_{CM}] = 210$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на смятие соблюдается.

Условие прочности на срез:

$$\tau_{CP} = \frac{4 * P}{\pi * d^2 * i} < [\tau_{CP}]$$

(9)

где P – рабочая нагрузка на болт, равняется реакции R_A опоры А (болта зажима), кН; d – диаметр не нарезанной части болта, мм. $d = 16$ мм; i – число плоскостей среза. $i = 2$.

$$R_A = \frac{3 * 85,185 * 10^3 * 40}{2 * 135} = 37,86 \text{ _кН.}; \quad \tau_{CP} = \frac{4 * 37,86 * 10^3}{3,14 * 16^2 * 2} = 94,15 \text{ _МПа.}$$

Допустимое напряжение среза для стали 45 – $[\tau_{ср}]=95$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на срез соблюдается.

Расчёт резьбы болта (поз. 11) на смятие и срез

Исходные данные: 1.Материал для изготовления болтов – сталь 45.

2. Допустимые напряжения для стали 45: на срез – $[\tau]=95$ МПа; на смятие – $[\sigma]=210$ МПа. 3. На силовом болте использована резьба М20 с параметрами: средний диаметр $d_2=18,376$ мм; внутренний диаметр $d_1=17,294$ мм; шаг резьбы $p=2,5$ мм; высота профиля резьбы $h=1,353$ мм; высота резьбового участка гайки $H=30$ мм. 3. Общую рабочую нагрузку принимаем 400 Н.

Расчёт резьбы на смятие производим по формуле:

$$\sigma_{см} = \frac{Q}{F_{см}} \leq [\sigma_{см}] \quad (10)$$

где Q – действующая нагрузка. $Q=400$ Н; $F_{см}$ – площадь смятия, мм².

$$F_{см} = \pi * d_2 * h * z_B \quad (11)$$

где z_B – число полных витков резьбы, находящихся в зацеплении.

При высоте гайки $H_1=30$ мм:

$$z_B = \frac{H_1}{p} \quad (12)$$

$$z_B = \frac{30}{2,5} = 12; \quad F_{см} = 3,14 * 18,376 * 1,353 * 12 = 937,303 \text{ мм}^2.$$

$$\sigma_{см} = \frac{400}{937,303} = 0,427 \text{ МПа}.$$

Допустимое напряжение смятия для стали 45 – $[\sigma_{см}]=210$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на смятие соблюдается.

Расчёт резьбового соединения на срез производим по формуле:

$$\tau_{ср} = \frac{Q}{F_{ср}} \leq [\tau_{ср}] \quad (13)$$

где $F_{ср}$ – площадь среза резьбы, мм².

$$F_{ср} = \pi * d * k * h \quad (14)$$

где d – номинальный диаметр резьбы, мм. $d = 20$ мм; k – коэффициент, учитывающий тип резьбы. Для метрической резьбы $k = 0,88$.

$$F_{CP} = 3,14 * 20 * 0,88 * 1,353 = 74,81 \text{ _мм}^2 \text{.}:$$

$$\tau_{CP} = \frac{400}{74,81} = 5,347 \text{ _МПа.}$$

Допустимое напряжение среза для стали 45 - $[\tau_{cp}] = 95$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на срез соблюдается.

Расчёт резьбы винтов упора (поз. 8) на смятие и срез

Резьбовые поверхности винтов упора подвергаются нагрузкам перпендикулярным опорной площадке и параллельным силовому винту. Так как на упоре два винта силовой расчет для каждого производим на половину общей нагрузки.

Исходные данные: 1. Материал для изготовления болтов - сталь 45. 2. Допустимые напряжения для стали 45: на срез - $[\tau] = 95$ МПа; на смятие - $[\sigma] = 210$ МПа. 3. На винтах упоров использована резьба М12 с параметрами: средний диаметр $d_2 = 10,863$ мм; внутренний диаметр $d_1 = 10,106$ мм; шаг резьбы $p = 1,75$ мм; высота профиля резьбы $h = 0,947$ мм; высота внутреннего резьбового участка упора $H_2 = 10$ мм. 3. Общую рабочую нагрузку принимаем 400 Н, тогда на один винт упора приходится 200 Н.

Число полных витков резьбы, находящихся в зацеплении при высоте упора $H = 25$ мм:

$$z_B = \frac{25}{1,75} = 14,285; \quad \text{Принимаем } z_B = 14$$

$$F_{CM} = 3,14 * 10,863 * 0,947 * 14 = 452,457 \text{ _мм}^2 \text{.}:$$

$$\sigma_{CM} = \frac{200}{452,457} = 0,442 \text{ _МПа.}$$

Допустимое напряжение смятия для стали 45 - $[\sigma_{cm}] = 210$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на смятие соблюдается.

Расчёт резьбового соединения на срез: При номинальном диаметре резьбы $d = 12$ мм площадь среза резьбы:

$$F_{CP} = 3,14 * 12 * 0,88 * 0,947 = 31,417 \text{ _мм}^2 \text{.}:$$

$$\tau_{CP} = \frac{200}{31,417} = 6,366 \text{ _МПа.}$$

Допустимое напряжение среза для стали 45 - $[\tau_{cp}] = 95$ МПа, что значительно больше расчётного значения. Условие прочности на срез соблюдается.

До начала ремонтных работ по восстановлению геометрических параметров с шатуна, необходимо очистить шатун в передвижной моечной ванне типа ОМ-1316 с использованием моющего средства МС-37. Провести дефектацию и контроль основных параметров шатуна на изгиб и скручивание стержня, износ головок шатуна. Затем произвести слесарную правку стержня шатуна на спроектированном приспособлении. Для упрочнения проводится нормализация в печи СТЗ-6.35.4/7, при необходимости провести расточные работы по точению отверстий в головках шатуна на станке УРБ-ВП-М. После проводится хонинговальная

обработка верхней и нижней головки на станке ЗГ-833. Проводим контроль восстановленных параметров шатуна.

Вывод.

Ремонтное приспособление позволяет полностью восстановить стержень шатуна в требуемых параметрах. Прост и экономический не дорог в изготовлении, что позволит предприятию получать дополнительную прибыль, через оказание услуг в ремонте шатунов и другим предприятиям. Восстановленные таким методом шатуны отвечают всем техническим требованиям предъявляемым к шатунам двигателей внутреннего сгорания.

Библиографический список

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. т.1. – М.: Машиностроение, 1979.
2. Ерохин М.Н. Детали машин и основы конструирования. – М.: КолосС, 2004.
3. Семёнов В.М. Нестандартный инструмент для разборочно- сборочных работ. – М.: Агропромиздат, 1985
4. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.
5. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студ. технич. ВУЗов УМО МГУП. Издательская. «Компания Спутник +» 2006, г. Москва. с.102.
6. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва. с. 163-167.
7. Тойгамбаев С.К. Повышение надежности изготовления резьбовых соединений. ж. Вестник. Агроинженерия. Московский государственный агроинженерный университет им.В.П. Горячкина. № 3 (59) 2013. г. Москва. с. 45- 46.
8. Тойгамбаев С.К. Применение термодиффузионных процессов для упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Монография, Рекомендован УМО ВУЗов МГУП. Редакционно-издательский. Отд. МГУП, 2011. г. Москва. с. 156.
9. Тойгамбаев С.К. Стенд для обкатки и испытания двигателей. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5 (79) 2014. г. Москва. с. 146 -149.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Тойгамбаев С.К. Организация и планирование ремонтно обслуживающих воздействий в ПК “Прогресс”

Organization and planning of repair and maintenance services effects in the PC “Progress”

Тойгамбаев С.К.

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Toigonbaev S. K.

Ph. D., Professor of the Department of technical operation of technological machinery and equipment of environmental engineering. Russian state agrarian University named after MSHA. K. A. Timiryazeva.

***Аннотация.** В статье предложены результаты расчета по ремонтно- обслуживающим воздействиям разработанных для конкретного хозяйства с учетом специфики выполняемых работ.*

***Ключевые слова:** ремонт; воздействие; техническое обслуживание.*

***Abstract.** The article offers the results of calculation of repair and maintenance impacts developed for a specific farm, taking into account the specifics of the work performed.*

***Keywords:** repair; impact; maintenance.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Сельскохозяйственный производственный кооператив ПК “Прогресс” расположен в Брянской области. Территория хозяйства расположена в леса-степной зоне с преобладанием черноземов обыкновенных глинистого средне- и тяжело-суглинистого состава. Рельеф местности характеризуется как полого-волнистый. Поля имеют правильную и неправильную форму. Преобладающие уклоны рельефа на полях составляют от 2° до 5°. Дороги внутри хозяйства и до районного центра асфальтированы и находятся в удовлетворительном состоянии. Преобладающий вид деятельности хозяйства зерно-животноводческий. Общая земельная площадь района – 142,90 км². Из них: пашня – 5820 га, пастбища – 914 га. Выращиваемые культуры: озимая и яровая пшеница, рожь, ячмень и подсолнечник. Структура посевных площадей представлена на рис. 1.2. В хозяйстве имеется – 1100 голов КРС, в том числе молочных коров – 350 голов. Организационная структура управления хозяйства включает в себя следующие элементы: собрание пайщиков, заседание правления, наблюдательное собрание, руководитель предприятия.

Состав ремонтно-обслуживающей базы. Большое значение имеет расположение элементов ремонтно-обслуживающей базы на территории хозяйства т.к. это влияет на удобство обслуживания техники, затраты времени на перемещение по территории ремонтно-обслуживающей базы.

Машинно-тракторная мастерская предназначена для проведения ТО и ремонтов с/х техники. В мастерской проводят капитальный и текущий ремонт тракторов и тракторных двигателей. Ремонтируют с/х орудия. Восстанавливают детали кузнечными и сварочными способами. Изготавливают несложные детали на станках. Характеристика ремонтируемых машин представлена в таблице 1.

Таблица 1

Марочный состав и характеристика ремонтируемых машин

Марка машины	Количес.	Характеристика ремонтируемых машин					
		ТИП	Класс кн; лс	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Марка двигателя	Запуск двигателя
Тракторы							
К-701	3	колёс.	50	12800	7400*2825*3750	ЯМЗ	старт.
К-700	5	колёс.	50	12800	7400*2880*3750	ЯМЗ	старт.
МТЗ-80	19	колёс.	14	3050	3815*1970*2470	Д-240	старт.
ЮМЗ	4	колёс.	19	3487	4097*1884*2600	Д-240	старт.
Т-40	2	колёс.		2500	3300*1460*2568	Д-50	старт.
Т-25	3	колёс.		1500	3520*2000*2500	Д-25	старт.
ДТ-75	14	гусен.	30	7160	4575*1740*2101	А-41	пуск.дв.
Т-4А	3	гусен.	40	8400	4505*1952*2568	А-01М	пуск.дв.
Т-70	1	гусен.	20	4380	3570*1650*2835	СМД-14	пуск.дв.
Т-16М	2	шасси	6	1819	3700*1550*2500	Д-21	старт.
Автом-ли							
ГАЗ-3307	7	колёс.	75	2815	6395*2380*2190	ЗМЗ-52	старт.
ГАЗ-3309	6	колёс.	115	3250	6395*2380*2220	ЗМЗ-53	старт.
ЗИЛ	2	колёс.	150	4300	6670*2500*2395	ЗИЛ	старт.
КАМАЗ	6	колёс.	210	6755	7435*2500*2630	Камаз-740	старт.
ВАЗ	2	колёс.	75	1000	4335*1650*1430	ИЖ-412	старт.
Комбайны							
СК-5	20	колёс.	77	8060	11575*8230*3900	СМД-62	старт.
КСК-100	4	колёс.	100	10944	2870*3550*4250	СМД-72	старт.
КС-2,6	7	колёс.	77	8060	11575*8230*3850	СМД-62	старт.

Все данные машины используются в сельском хозяйстве, но их работа носит отчасти сезонный характер. Сезонный характер работы видно из того, что тракторы в основном используются в весенне-летний период, комбайны только в период уборки урожая, сельскохозяйственные машины во время технологических сроков выполнения определённых операций, тракторы применяются для выполнения комплекса почвообрабатывающих операций, транспортных и др. работ в сельскохозяйственном производстве.

Энергонасыщенные трактора К-700, К-701 используют в основном на пахоте.

Колесные трактора МТЗ-80; ЮМЗ- на посевных работах, междурядной обработке пропашных культур, а также при транспортных работах.

Автомобили заняты круглый год. Можно сделать вывод, что нужно сделать своевременное проведение технических обслуживаний и ремонтов.

Для расчета разобьем представленные машины на шесть групп.

1-ая группа, в неё входят колёсные трактора:

К-700; К-701; МТЗ-80; ЮМЗ; Т-40; Т-25; Т-16М.

2-ая группа, в неё входят грузовые трактора на гусеничном ходу:

ДТ-75М; Т-4А; Т-70.

3-ая группа, в неё входят грузовые автомобили:

ГАЗ-3307; ГАЗ-3309; ЗИЛ; КАМАЗ.

4-ая группа, в неё входят легковые автомобили: ВАЗ.

5-ая группа, в неё входят комбайны:

зерноуборочные, кормоуборочные, силосоуборочные.

6-ая группа, в неё входят с/х машины:

плуги, бороны, сеялки, культиваторы.

Ремонт и ТО машин необходимо проводим в следующем порядке:

1-ая группа, как все другие будут ремонтироваться в менее напряженный период: К-700; К-701 – январь; МТЗ-80; ЮМЗ – декабрь; Т-40; Т-25; Т-16М – февраль.

2-ая группа ремонтируются в декабре.

3-ую группу машин: ГАЗ-3307; ГАЗ-3309 – март; ЗИЛ; КАМАЗ – ноябрь, декабрь.

4-ая группа ремонтируется в мае.

5-ую группу машин необходимо ремонтировать: комбайны зерноуборочные, кормоуборочные – январь, июнь, силосоуборочные – май.

6-ую группу машин необходимо ремонтировать:

бороны – март; плуги – март, сентябрь;

культиваторы – февраль, март; сеялки зерновые – март, апрель.

Расчет количества ремонтов и ТО. Исходные данные:

Периодичность ремонтов для тракторов: Т01 -125 мото-ч.; Т02 -500 мото-ч.;

Т03 -1000 мото-ч.; ТР - 2000 мото-ч.; КР - 6000 мото-ч

Для комбайнов: Т01 - 60 мото-ч.; Т02 - 240 мото-ч.

ТР - 1 раз в год; КР - 1300 мото-ч.

Для КСК-100: КР – 1000 м.ч.

Для автомобилей: Т0-1-2500 км.; Т0-2-10000 км.;

КР для ГАЗ-3307 – 14000 км.; ЗИЛ – 230000 км.; КАМАЗ – 250000 км.;

ВАЗ – 100000 км.

Количество капитальных ремонтов рассчитывается по формуле:

$$N_{кр} = \frac{H_{пл} * n}{P_r} \quad (1)$$

где $N_{кр}$ – годовое количество капитальных ремонтов, $H_{пл}$ – плановая наработка, (из табл. 2); n – количество машин данной марки.

Количество текущих ремонтов:

$$N_{тр} = \frac{H_{пл} * n}{P_{гтр}} - N_{кр} \quad (2)$$

Количество технических обслуживаний № 3:

$$N_{то-3} = \frac{H_{пл} * n}{P_{гто-3}} - N_{кр} - N_{тр} \quad (3)$$

Количество технических обслуживаний № 2:

$$N_{то-2} = \frac{H_{пл} * n}{P_{гто-2}} - N_{кр} - N_{тр} - N_{то-3} \quad (4)$$

Количество технических обслуживаний № 1:

$$N_{то-1} = \frac{H_{пл} * n}{P_{гто-1}} - N_{кр} - N_{тр} - N_{то-3} - N_{то-2} \quad (5)$$

Приведем пример расчета количества РОВ для трактора К-701.

$$N_{кр} = \frac{3000*3}{6000} = 1; \quad N_{тр} = \frac{3000*3}{2000} - 1 = 3; \quad N_{то-3} = \frac{3000*3}{1000} - 1 - 3 = 5$$

$$N_{то-2} = \frac{3000*3}{500} - 1 - 3 - 5 = 28; \quad N_{то-1} = \frac{3000*3}{125} - 1 - 3 - 5 - 28 = 113$$

Расчёт количества РОВ для других марок тракторов проводим аналогично приведённому примеру.

Расчёт количества ремонтов и технических обслуживаний автомобилей рассмотрим на примере автомобиля ГАЗ-3307.

$$N_{кр} = \frac{40000*7}{140000} = 2; \quad N_{то-2} = \frac{40000*7}{10000} - 2 = 26; \quad N_{то-1} = \frac{40000*7}{2500} - 2 - 26 = 84$$

Расчёт для других марок автомобилей проводим аналогично приведённому.

Зерноуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*20}{1350} = 3; \quad N_{тр} = 20$ (один раз в год)

$$N_{то-2} = \frac{200*20}{240} = 16; \quad N_{то-1} = \frac{200*20}{60} = 66$$

Кормоуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*4}{1000} = 0; \quad N_{тр} = 4$

$$N_{то-2} = \frac{200*4}{260} = 3; \quad N_{то-1} = \frac{200*4}{60} = 13$$

Силосоуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*7}{1350} = 1; \quad N_{тр} = 7$

$$N_{то-2} = \frac{200*7}{240} = 5; \quad N_{то-1} = \frac{200*7}{60} = 23$$

Количество ТР и КР сельскохозяйственных машин определяют по формуле:

$$N_{кр} = n * \eta_{ох} , \quad (6)$$

где $\eta_{ох}$ - коэффициент охвата: для плугов $\eta_{ох} = 0,8$; для культиваторов $\eta_{ох} = 0.75$;
для сеялок $\eta_{ох} = 0.7$; для борон $\eta_{ох} = 0.65$

Плуги: $N_{кр} = 28 * 0.8 = 17$

Культиваторы: $N_{кр} = 18 * 0.75 = 13$

Бороны: $N_{кр} = 12 * 0.65 = 7$

Сеялки: $N_{кр} = 28 * 0.7 = 19$

Плуги: $N_{тр} = 22$

Культиваторы: $N_{тр} = 18$

Бороны: $N_{тр} = 12$

Сеялки: $N_{тр} = 28$

Все полученные данные сводим в табл. 2.

Расчёт трудоёмкости ремонтов и технических обслуживаний. Трудоёмкость рассчитывается по формуле:

$$T = N * T_{уд} , \text{ чел * ч} \quad (7)$$

где N - количество ремонтов, $T_{уд}$ - трудоёмкость на единицу.

Пример расчёта производим для трактора К-701.

$$T_{кр} = 1 * 720 = 720 \text{ чел * ч};$$

$$T_{тр} = 3 * 206 = 618 \text{ чел * ч};$$

$$T_{то-3} = 5 * 28 = 140 \text{ чел * ч};$$

$$T_{то-2} = 28 * 11.6 = 324 \text{ чел * ч};$$

$$T_{то-1} = 113 * 2.5 = 282 \text{ чел * ч};$$

$$T_{сто} = 6 * 27.5 = 165 \text{ чел * ч}.$$

Результаты расчётов заносим в табл. 1.2.

Таблица 2

Годовая трудоёмкость ТО и ремонтов хозяйства

Марка машины	Кол-во	Планиров. наработка	КР				СТО			
			Кол-во	Период.	Един. труд.	Сум. Труд.	Кол-во	Период.	Един. труд.	Сум. Труд.
К-701	3	3000	1	6000	720	720	6	2р. в год	27.5	165
К-700	5	3000	2	--	--	1440	10	--	39.6	396
ДТ-75	14	1500	3	--	393	1179	28	--	27.5	770
Т-4А	3	1300	0	--	544	0	6	--	10.5	99
МТЗ-80	19	2000	6	--	317	1902	38	--	11	418
ЮМЗ-6А	4	1800	1	--	287	287	8	--	16.5	132
Т-40	2	--	0	--	261	0	4	--	22	88
Т-70	1	--	0	--	343	0	2	--	7	14
Т-25	3	--	1	--	208	208	6	--	0.9	5.4
Т-16М	2	--	0	--	188	0	4	--	2	8
ГАЗ-3307	7	40000	2	140000	271	542	14	--	8.6	122.8
ГАЗ-3309	6	--	1	160000	283	283	12	--	2.8	33.6
ЗИЛ	2	--	0	230000	343	0	4	--	10.4	41.6
КАМАЗ	6	--	1	250000	495	495	12	--	3.7	44.4
ВАЗ	2	20000	0	100000	200	0	4	Не проводится	20.8	83.2
СК-5	20	200	3	1350	570	1710	--	--	--	--
КСК-100	4	--	0	1000	667	0	--	--	--	--
КС-2,6	7	--	1	1000	200	200	--	--	--	--
Плуги	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Бороны	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Культив.	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Сеялки	28	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение Таблицы 2

№	ТР				ТО-3				ТО-2				ТО-1				ВСЕГО
	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	
1	3	200	206	618	5	1000	28	140	28	500	11.6	324.8	113	125	2.5	282.5	
2	5	--	--	1030	8	--	48	384	47	--	11.8	554.6	188	--	5.5	1034	
3	8	--	148	1184	11	--	26	286	65	--	10.4	676	263	--	3	789	
4	2	--	176	552	2	--	3.1	6.2	12	--	5.6	67.2	49	--	1.4	68.6	
5	13	--	85	1222	20	--	22	440	119	--	7.7	916.3	475	--	2.1	997.5	
6	2	--	35	170	4	--	29	116	23	--	0.5	149.5	90	--	2.4	216	
7	2	--	73	146	1	--	20	20	12	--	7.6	91.1	45	--	2.2	99	
8	11	--	113	113	1	--	25	25	5	--	4.7	23.5	23	--	1.4	32.2	
9	1	--	67	67	3	--	12	36	17	--	9.1	52.7	68	--	2.3	156.4	
10	2	--	47	94	1	--	8.5	8.5	12	--	3	36	45	--	1	45	
11	--	при	--	--	--	не пр	--	--	26	1000	18.9	223.6	84	2500	16.9	1419.6	
12	--	необх	--	--	--	--	--	--	23	--	19.5	448.5	72	--	5.2	374.4	
13	--	--	--	--	--	--	--	--	8	--	19.5	156	24	--	5.9	141.6	
14	--	--	--	--	--	--	--	--	23	--	29	667	72	--	6.1	439.2	
15	--	--	--	--	--	--	--	--	4	--	20.8	83.2	12	--	5.9	70.8	
16	20	--	165	3300	--	--	--	--	16	240	10	160	66	60	3	198	

61

17	4	1р.в.г.	222	888	--	--	--	--	3	240	10	30	13	60	3	39	
18	7	--	44	308	--	--	--	--	5	240	8	40	23	60	2	46	
19	22	--	37	814	--	--	--	--	--	непр.	--	--	--	непр	--	--	
20	12	--	33	396	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
21	18	--	32	576	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22	28	--	52	1456	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
																	35908.6
Дополнительные работы			% (от ЦРМ)	Ремонт станочного оборудования			%		Восстановление детали			%			всего		
			10	1523.9			5		762			5					
			Ремонт и изгот. оснастки					%		Ремонт обор. мжф		%		Прочие работы		5333.8	
			762					5		762		10		1523.9			
ИТОГО ПО ХОЗЯЙСТВУ																	41242.4

Распределение годового объёма работ по видам и определение состава ЦРМ. Капитальный ремонт тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин будем делать на специальных ремонтных предприятиях (СРП).

Текущий ремонт, техническое обслуживание № 3; и № 2; трактор К-701; и К-700 будем проводить на станции технического обслуживания (СТО.).

Станции СТО предназначены для круглогодичного обслуживания и текущего ремонта техники хозяйства и предприятий АПК. Обслуживание и ремонт автомобилей всех марок будем проводить в гараже. В летний период техническое обслуживание № 1 и № 2 тракторов комбайнов проводятся в поле передвижными агрегатами (80% всех ТО-1; ТО-2). В ЦРМ остается 20%.

Распределение трудоемкости ремонтных работ заносим в табл. 3.

Общая трудоёмкость работ в ЦРМ составляет: 20573,16 чел.-ч.

В состав ЦРМ будут входить следующие участки:

1. Разборочно-сборочный участок с отделениями диагностирования , мойки, разборки, дефектации и комплектовки, слесарно-подготовительное, сборочное и слесарное;

Таблица 3

Распределение трудоемкости ремонтных работ чел. - ч

Наименование машины и марка	Место проведения работ				
	СРП	СТОТ	ЦРМ	Гараж	передвиж. агрегаты
Тракторы					
К-701	720	1082.8	220	--	227.5
К-700	1440	1968.5	599.5	--	830.5
ДТ-75	1119	--	2531	--	1173.8
Т-4А	--	--	482.4	--	110.6
МТЗ-80	1902	--	2456.6	--	1537.2
ЮМЗ	287	--	487.2	--	296.3
Т-40	--	--	289	--	155.2
Т-70	--	--	162.3	--	45.4
Т-25	208	--	147.6	--	169.9
Т-16М	--	--	125.5	--	66
Автомобили					
ГАЗ-3307	542	--	--	1716	--
ГАЗ-3309	283	--	--	456.5	--
ЗИЛ	--	--	--	339.2	--
КАМАЗ	495	--	--	1150	--
ВАЗ	--	--	--	237.2	--
Комбайны					
СК-5	1710	--	3300	--	--
КСК-100	--	--	888	--	--
КС-2,6	--	--	308	--	--
С/х машины					
Плуги	--	--	814	--	--
Бороны	--	--	396	--	--
Культиваторы	--	--	576	--	--
Сеялки	--	--	1456	--	--
ИТОГО	8766	3051.3	15329.3	3899.5	4612.4

Таблица 4

Объем дополнительных работ

Вид работ	% от трудоемкости ЦРМ	Трудоемкость
1. Ремонт станков и оборудования	8 - 10	1523.93
2. Изготовление и восстановление деталей	5 - 7	762
Ремонт инструмента	3 - 5	762
4. Ремонт оборудования МЖФ	5 - 8	762
5. Прочие работы	10 - 12	1523.93

2. Ремонт электрооборудования; 3. Механический участок;
 4. Кузнечный участок; 5. Сварочный участок;
 6. Медницко-жестяницкий участок;
 7. Участок ремонта топливной аппаратуры;
 8. Участок ремонта гидросистем; 9. Участок восстановления деталей.

Кроме того, предусматриваются и вспомогательные служебно-бытовые помещения.

Выводы.

В работе рассчитано годовое количество ремонтно-обслуживающих воздействий для существующего парка машин. Определена суммарная трудоемкость всех этих работ. Основную массу работ мастерская выполняет своими силами, исключение составляют капитальные ремонты энергонасыщенных тракторов, автомобилей КамАЗ и комбайнов. Общая трудоемкость ремонтно-обслуживающих воздействий, выполняемых в хозяйстве, составляет 20573,16 человеко-часов. Исходя из полученной трудоемкости и ее распределения по видам работ, можно произвести расчет основных параметров центральной ремонтной мастерской.

Библиографический список

1. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студентов технических ВУЗов УМО МГУП Издательская «Компания Спутник +» 2006, г. Москва.
2. Бондарева Г.И., Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Входной контроль и метрологическое обеспечение на предприятиях технического сервиса // Сельский механизатор. 2017. № 4. С. 36-38.
3. Тойгамбаев С.К. Евграфов В. А. Эффективность использования машинотракторного парка предприятия. Доклады ТСХА, выпуск 290 (часть II). Сборник статей Международной научной конференции посвященной 130- летию Н.И. Вавилова 5-7.12.17г. Издательство РГАУ-МСХА 2018.
4. Голиницкий П. В., Вергазова Ю. Г., Антонова У. Ю. Разработка процедуры управления внутренней документацией для промышленного предприятия // Компетентность. 2018. № 7 (158). С. 20-25.
5. Тойгамбаев С.К., Голиницкий П.В. Размерный анализ подшипников скольжения при обжати. ж. Вестник. Агроинженерия. МГАУ им.В.П. Горячкина. № 2 (58) 2013, г. Москва.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation contributing to production and quality attributes of Kyrgyz cashmere in osh and Naryn provinces: implications for industry development. Small Ruminant Research. 2009. Т. 84. № 1-3. С. 89-99.
7. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Тойгамбаев С.К. Приспособление для восстановления тарелок клапанных пружин
A device for recovery of the plates valve springs

Тойгамбаев С.К.

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства.
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Toigonbaev S. K. Ph. D.,
Professor of the Department of technical operation of technological machinery and equipment of environmental engineering. Russian state agrarian University named after MSHA. K. A. Timiryazeva.

***Аннотация.** В статье представлены расчеты по разработке приспособления для восстановления тарелок клапанных пружин, схема самого приспособления для восстановления тарелок.*

***Ключевые слова:** тарелка; восстановление; пружина; клапан.*

***Abstract.** The article presents calculations for the development of a device for restoring plates of valve springs, the scheme of the device itself for restoring plates.*

***Keywords:** plate; recovery; spring; valve.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Устройство и принцип работы приспособления. Приспособление (рис.1) состоит из нижней плиты 7, в которую запрессованы колонки 11, ходящие во втулках 10, неподвижно установленных в верхней плите 3, на нижнюю плиту 7 жестко установлен корпус 12 в сборе с матрицей 5. На верхней плите 3 установлен пуансон 2 с входящим в него стержнем 4. Кроме того, штамп содержит выталкиватель 8, свободно установленный в плите 7 и приводящийся в действие от штока гидроцилиндра. Верхняя плита 3, крепится болтами 15 к держателю 1, в который в свою очередь неподвижно закреплен к штоку гидроцилиндра пресса ОКС – 1671 М.

Предварительно нагретое тело до $t_0 = 8000 - 8500^\circ\text{C}$ устанавливается в фигурное отверстие матрицы 5, при этом выталкиватель 8 находится в нижнем положении, под действием штока гидроцилиндра пресса ОКС – 1671М верхняя плита 3 совместно с закрепленным пуансоном 2 и стержнем 4 скользит по направляющим колонкам 11 до смыкания штампа. При дальнейшем давлении выступы пуансона 2 перемещают металл из нерабочей зоны восстанавливаемого изделия в изношенную зону конического отверстия, при этом стержень 4 формирует изношенное коническое отверстие до номинального состояния.

Далее включается привод подъема верхней плиты 3 совместно с пуансоном 2 и стержнем 4 до первоначального положения начала его действия. Включается привод гидроцилиндра выталкивателя 8, и восстановленное изделие свободно снимается с матрицы 5. Процесс восстановления закончен.

В результате из изношенной детали формируется новая с номинальными размерами по рабочим поверхностям.

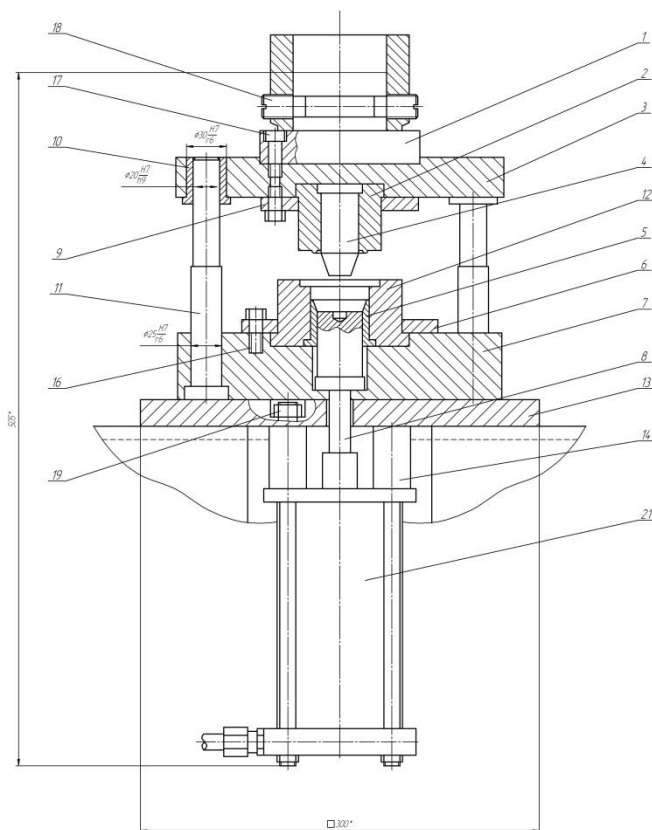


Рисунок 1. Приспособление для восстановления тарелок клапанных пружин

Расчет количества металла для восстановления тарелок клапанных пружин. Определим объем металла, необходимый для восстановления тарелок клапанных пружин. Для этого рассмотрим продольное сечение тарелки (рис 2.). Объем конусного отверстия неизношенной детали равен:

$$V_1 = \frac{\pi}{12} [(D_1^2 - d_1^2) H_1 + d_1^2 h], \quad (1)$$

где V_1 – объем конусного отверстия неизношенной детали; D_1 - диаметр основания конуса неизношенной детали; H_1 – полная высота конуса; h - высота усеченного конуса; d_1 - верхний диаметр усеченного конуса неизношенной детали.

Таблица 1

Способы устранения дефектов

№ дефекта	Наименование дефекта	Коэффициент повторяемости от общего числа дефектов		Способ устранения дефекта	
		поступающих на дефектацию	ремонтно-пригодность	основной	допустимый
1	Износ конусного отверстия	0,98	1,0	обработка давлением в штампе	плазменное напыление
2	Технологический маршрут	мойка – дефектация термическая – штамповочная – токарная – термическая – контрольная			

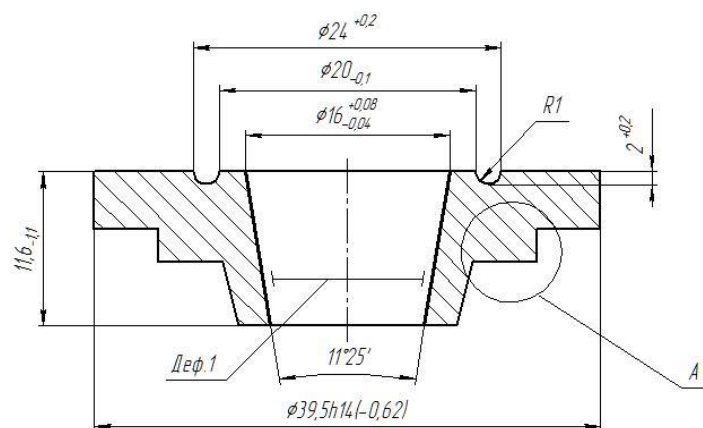


Рисунок 2. Продольное сечение тарелки

Объём конусного отверстия изношенной детали равен:

$$V_2 = \frac{\pi}{12} [(D_2^2 - d_2^2) H_2 + d_2^2 h], \quad (2)$$

где V_2 – объём конусного отверстия изношенной детали;

D_2 – диаметр основания конуса изношенной детали;

H_2 – полная высота конуса; h – высота усеченного конуса;

d_2 – верхний диаметр усечённого конуса изношенной детали.

Объём металла, необходимый для восстановления конусного отверстия тарелок клапанных пружин, равен:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\pi}{12} [(D_2^2 - d_2^2) H_2 - (D_1^2 - d_1^2) H_1 + (d_2^2 - d_1^2) h], \quad (3)$$

Выразим H_2 и H_1 через D_2 и D_1 соответственно.

$$H_2 = \frac{D_2}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}; \quad H_1 = \frac{D_1}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}; \quad (4)$$

Подставляя выражения H_2 и H_1 из (4) в уравнение (3), получим:

$$\Delta V = \frac{\pi}{12} [(D_2^2 - d_2^2) \frac{D_2}{2 \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}} - D_1^2 + d_1^2) \frac{D_1}{2 \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}} + (d_2^2 - d_1^2) h] =$$

$$\frac{\pi}{12} [\frac{D_2^3 - D_1^3 - D_2 d_2^2 + D_1 d_1^2}{2 \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}} + (d_2^2 - d_1^2) h]$$

$$= \dots, \quad (5)$$

Выразим диаметры D_2 и d_2 изношенного конусного отверстия детали через диаметры D_1 и d_1 неизношенного конусного отверстия детали

$$D_2 = D_1 + \gamma; \quad d_2 = d_1 + \gamma, \quad (6)$$

где γ – величина полного износа конусного отверстия детали.

Подставляя выражения D_1 и d_2 из (6) в уравнение (5), получим:

$$\Delta V = \frac{\pi}{12} [\frac{(D_1 + \gamma)^3 - D_1^3 - (D_1 + \gamma)(d_1 + \gamma) + D_1 d_1^2}{2 \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}} + h_\gamma (2d_1 + \gamma)] \quad (7)$$

выразим d_1 из (7) в уравнение (8), будем иметь:

$$d_1 = D_1 - 2h \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}, \quad (8)$$

Результаты расчета объема металла, необходимого для восстановления конусного отверстия тарелок клапанных пружин представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчета объема металла

Наименование детали.	D_1 (м)	h (м)	λ (град)	χ (м)	ΔV (м ³)
Тарелка Д- 240	16×10^{-3}	$11,6 \times 10^{-3}$	$11^\circ 25'$	$0,38 \times 10^{-3}$	$336,8 \times 10^{-9}$

Расчет усилий деформирования при восстановлении тарелок

клапанных пружин. При определении усилий деформирования использовались математические модели расчета толстостенной трубы под равномерном давлением, распределенным по внешнему диаметру и открытой прошивки цилиндрической заготовки, у которой свободной поверхностью является конусное отверстие тарелки. Усилие прошивки кольцевым пуансоном (рис.3) решается цилиндрической системе координат (ρ, θ, Z) .

Уравнение для определения напряжения σ_z имеет вид: $\sigma_z = \sigma_s \frac{\rho}{h} + C$, (10)

где σ_z -напряжения на торце кольцевого пуансона, Н/м²; σ_s - напряжения пластичности металла Н/м²; ρ -переменный радиус заготовки, м; h -высота заготовки, м; C -постоянная интегрирования.

При свободной осадке принимается при $\rho = 0,5 d_1$, $\sigma_z = -\sigma_s$. В настоящем случае на боковую поверхность осаживаемого цилиндра действует с стороны сжимаемого кольца дополнительное давление.

$$\sigma_\rho = -1.1\sigma_s \ln \frac{d_1}{d_0}, \quad (11)$$

где σ_ρ - радиальное давление, н/м²; d_0 -диаметр отверстия, м;
 d_1 -диаметр отверстия кольца пуансона, м.

Поэтому при $\rho = 0,5d_1$, сжимающее напряжение σ_z увеличивается.

Таким образом, при $\rho = 0,5d_1$: $\sigma_z = -\sigma_s - 1.1\sigma_s \ln \frac{d_1}{d_0}$, (12)

Следовательно $\sigma_s \frac{d_1}{2h} + c = -\sigma_s(1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0})$.

$$C = -\sigma_s(1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0} + \frac{d_1}{2h} - \frac{\rho}{h}),$$

Отсюда определяется постоянная интегрирования:

Подставив найденное значение постоянной интегрирования, получим:

$$\sigma_z = -\sigma_s(1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0} + \frac{d_1}{2h} - \frac{\rho}{h}), \quad (13)$$

Интегрируя уравнение (13) по сечению кольца, найдем усилие прошивки кольцевым пуансоном

$$P = 2\pi\sigma_s \int_{0.5d_1}^{0.5d_2} (1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0} + \frac{d_1}{2h} - \frac{\rho}{h}) \rho d\rho = 2\pi\sigma_s [(1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0} + \frac{d_1}{2h}) \frac{d_2^2 - d_1^2}{8} - \frac{d_2^3 - d_1^3}{24h}], \quad (14)$$

где P_1 - усилие деформирования при прошивке кольцевым пуансоном, Н;

h -высота детали, м.

Ввиду того, что конический пуансон перемещает выдавленный кольцевым пуансоном металл сверху вниз, при определении усилия деформирования при калибровке конического отверстия тарелки, считается, что происходит простое смятие металла конической поверхностью калибрующего пуансона.

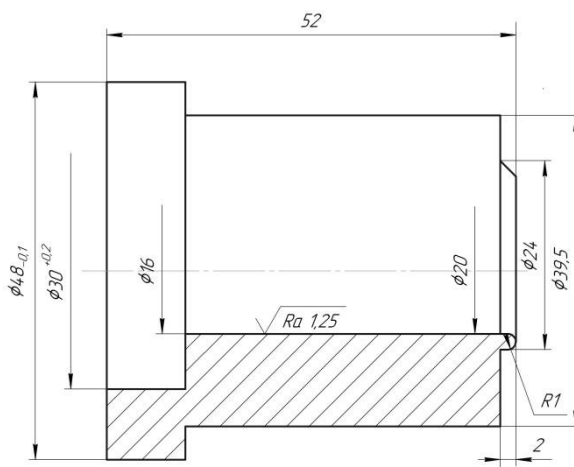


Рисунок 3. Кольцевой пуансон.

В таком случае деформирования калибровки конического отверстия определяется по формуле:

$$P_2 = \sigma_{\zeta} S_k \sin \frac{\zeta}{2}, \quad (15)$$

где P_2 -усилие деформирования при калибровке конического отверстия, Н;

σ_{ζ} -напряжения пластичности металла Н/м²; S_k -площадь поверхности конического отверстия, м²;

ζ -угол конического отверстия, град.

Площадь конического поверхности равна: $S_k = (\pi(d_0 - d_3)/2)h,$ (16)

где d_0 -наибольший диаметр конуса, м; d_3 -наименьший диаметр конуса, м;

h -высота детали, м.

Тогда: $S_k = (\pi(d_0 - d_3)/2)h \sin \zeta/2,$ (17)

Усилие деформирования при одновременном действии кольцевого и конического пуансонов будет равно

$$P = P_1 + P_2 = 2\pi\sigma_1 \left[\left(1 + 1.1 \ln \frac{d_1}{d_0} + \frac{d_1}{2h}\right) \frac{d_2^2 - d_1^2}{8} - \frac{d_2^3 - d_1^3}{24h} \right] = \sigma_1 (\pi(d_0 - d_3)/2)h \sin \zeta/2, \quad (18)$$

Экономическое обоснование конструкторской части. Стоимость штампа для восстановления давлением тарелок клапанных пружин определяется по формуле:

70

$$C_{\Pi} = C_{\text{пр}} + C_{\text{м}} + \frac{C_{\text{пр}} \cdot \% \text{НР}}{100}, \quad (19)$$

где $C_{\text{пр}}$ - зарплата производственных рабочих с начислениями, руб;
 $C_{\text{м}}$ - стоимость материалов и покупных изделий, для изготовления штампа, руб;
 $\% \text{НР}$ – процент накладных расходов на предприятии, %.

Таблица 3

Расчет основной заработной платы

Виды работ	Трудоемкость работ, ч	Разряд	Тарифная ставка, руб/ч	Основная зарплата, руб
1.Слесарные	0,95	3	34,41	32,69
2.Токарные	4,5	4	35,4	159,30
3.Сверлильные	2,2	3	34,41	75,70
4.Фрезерные	1,1	4	35,4	38,94
5.Шлифовальные	0,9	4	35,4	31,86
6.Термические	0,7	3	34,41	24,09
Итого:				362,58

Зарплата на дополнительную расплату составляет 10% от основной, т.е.

$$C_{\text{зпд}} = 0,1 \cdot 362,58 = 36,26 \text{ руб.}$$

Начисления на социальные нужды принимаются в размере 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$C_{\text{соц.н.}} = 0,30 \cdot (362,58 + 36,26) = 15,69 \text{ руб.}$$

Тогда полная заработная плата будет равна:

$$C_{\text{пр}} = 362,58 + 36,26 + 15,69 = 414,53 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов и покупных изделий, необходимых для изготовления штампа приведены в табл. 4.

Накладные расходы на изготовление штампа принимаются в размере 450% от основной и дополнительной зарплаты и будут равны:

$$\text{НР} = (362,58 \cdot 450) / 100 = 1631,60 \text{ руб.}$$

Тогда стоимость изготовления штампа составит:

$$C_{\Pi} = 414,53 + 1690,4 + 1631,60 = 3736,53 \text{ руб.}$$

Таблица 4

Стоимость материалов и покупных изделий

Наименования материалов и покупных изделий	Количество	Стоимость, руб.	
		Единицы	Всего
Сталь 45,кг	22	30	660
Сталь Х12,кг.	1,5	35	52,5
Сталь У8,кг	0,6	35	21
Сталь 40Х,кг	0,5	35	17,5
Сталь Р6м5,кг	0,3	38	11,4
Крепеж, кг	3,2	40	128
Гидроцилиндр Ц-80,шт	1	800	800
Итого:			1690,4

Годовой экономический эффект от внедрения приспособления Эг находим по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (H'_{\text{в}} T'_{\text{ч.с.}} - H''_{\text{в}} T''_{\text{ч.с.}}) \cdot \Pi_0, \quad (20)$$

где $H'_{\text{в}}$ – норма времени на выполнение работ по данному объекту до внедрения приспособления, ч.; $H'_{\text{в}} = 0,42$ ч;

$H''_{\text{в}}$ – норма времени на выполнение работ по данному объекту с применением приспособления, ч.; $H''_{\text{в}} = 0,35$ ч;

$T'_{\text{ч.с.}}$ и $T''_{\text{ч.с.}}$ – тарифная ставка по данной работе соответственно до и после внедрения приспособления, ч;

Π_0 – годовая программа деталей, шт.; $\Pi_0 = 2000$ шт.

$$\mathcal{E}_r = (0,42 \cdot 35,4 - 0,35 \cdot 35,4) \cdot 2000 = 2,48 \cdot 2000 = 4956 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости приспособления рассчитываем по формуле:

$$T = \frac{C_{\text{п}}}{\mathcal{E}_r}, \text{ год.} \quad (21)$$

$$T = 3736 / 4956 = 0,75 \text{ года.}$$

Выводы.

На основании выбранной схемы формообразования разработана конструкция оригинального штампа для восстановления тарелок клапанных пружин давлением. Рассчитан необходимый для этого объём компенсирующего металла и усилие деформирования. Подсчитана ориентировочная стоимость изготовления приспособления и срока окупаемости разработки.

Библиографический список

1. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студентов технических ВУЗов УМО МГУП Издательская «Компания Спутник +» 2006, г. Москва.
2. Бондарева Г.И., Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Входной контроль и метрологическое обеспечение на предприятиях технического сервиса// Сельский механизатор. 2017. № 4. С. 36-38.
3. Тойгамбаев С.К. Евграфов В. А. Эффективность использования машинотракторного парка предприятия. Доклады ТСХА, выпуск 290 (часть II). Сборник статей Международной научной конференции посвященной 130- летию Н.И. Вавилова 5-7.12.17г. Издательство РГАУ-МСХА 2018.
4. Голиницкий П. В., Вергазова Ю. Г., Антонова У. Ю. Разработка процедуры управления внутренней документацией для промышленного предприятия//Компетентность. 2018. № 7 (158). С. 20-25.
5. Тойгамбаев С.К., Голиницкий П.В. Размерный анализ подшипников скольжения при обжати. ж. Вестник. Агроинженерия. МГАУ им.В.П. Горячкина. № 2 (58) 2013, г. Москва.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation contributing to production and quality attributes of Kyrgyz cashmere in osh and Naryn provinces: implications for industry development. Small Ruminant Research. 2009. Т. 84. № 1-3. С. 89-99.
7. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г.

Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

УДК 63

Иванова М.И., Потанин Д.В. Применение автоматических технологических карт при подборе эффективной технологии выращивания виноградных саженцев
The use of automatic process maps in the selection of effective technology for growing grape seedlings

Иванова М.И.,

аспирант кафедры пловодства и виноградарства. Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение)

ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

Потанин Д.В.,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры пловодства и виноградарства. Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение)

ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

Ivanova M. I.,

graduate student of the Department of fruit growing and viticulture, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

Potantin D.V.,

candidate of Agricultural Science, docent of the Department of fruit growing and viticulture, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

Аннотация. Для оценки возможности подбора технологий выращивания посадочного материала винограда для условий отдельных предприятий необходимо иметь возможность заложить в единую базу, или программный пакет всевозможные алгоритмы технических решений, которые в итоге можно просчитать с экономической точки зрения на эффективность, и, самое главное, просчитать первоначальные вложения в сравнении с доходностью от реализации произведённых саженцев. Расчёт в автоматической технологической карте представляет собой три основных блока, расположенных на двух листах файла, выполненного в формате Microsoft excel. На первом листе размещён опросник – набор вопросов, отвечая на которые, гибкий логический алгоритм производит подбор видов работ, применяемых в выбранной технологии и отключает те мероприятия, которые не применяются. Также вводятся объективные параметры по тарификации оплаты ручного труда и механизатора, стоимости входящих материалов и т.д. На этом же листе, рядом с блоком вопросов, располагается сводная таблица экономической эффективности производства. Это позволяет в быстром режиме проводить мониторинг безубыточности подобранной технологии и, в случае необходимости, осуществлять выбор других, более приемлемых, элементов алгоритма.

Ключевые слова: технологические карты, виноградарство, технологические приёмы выращивания, привитые саженцы винограда, адаптивный подбор технологий, интенсификация выращивания, выход стандартных саженцев, планирование технологических процессов.

Abstract. To assess the possibility of selecting technologies for growing grape seed material for individual enterprises, it is necessary to be able to put into a single database or software package all possible algorithms of technical solutions that can eventually be calculated from an economic point of view on efficiency, and, most importantly, calculate the initial investment in comparison with the return on sales of produced seedlings. The calculation in the automatic flow chart

consists of three main blocks located on two sheets of a file made in Microsoft excel format. The first sheet contains a questionnaire-a set of questions, answering which a flexible logical algorithm selects the types of work used in the selected technology and disables those activities that are not used. It also introduces objective parameters for charging manual labor and machine operator fees, the cost of incoming materials, and so on. On the same sheet, next to the question block, there is a summary table of the economic efficiency of production. This allows you to quickly monitor the break-even of the selected technology and, if necessary, select other, more acceptable, elements of the algorithm.

Keywords: *technological maps, viticulture, technological methods of growing, grafted grape seedlings, adaptive selection of technologies, intensification of cultivation, output of standard seedlings, planning of technological processes.*

Рецензент: Потапова Елена Владимировна, Доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, Профессор кафедры гидрологии и природопользования. Иркутский государственный университет

Введение

Современное виноградарство в Российской Федерации переживает серьёзный подъём. В соответствии с программами развития сельского хозяйства и импортозамещения увеличиваются площади и объёмы производства под виноградниками столового и в большей степени технического назначения.

Однако, темпы роста отрасли существенно ограничиваются недостатком отечественного посадочного материала, отвечающего требованиям высокого качества, а также технологичности производства. Под технологичностью производства следует понимать технологии, или подбор элементов технологии, позволяющих производить саженцы в каждом конкретном случае, с максимальной эффективностью и конкурентоспособной себестоимостью. Чтобы оценить возможности подбора технологий выращивания посадочного материала для условий отдельных предприятий необходимо иметь возможность заложить в единую базу, или программный пакет всевозможные алгоритмы технических решений, которые в итоге можно просчитать с экономической точки зрения на эффективность, и, самое главное, просчитать первоначальные вложения в сравнении с доходностью от реализации произведённых саженцев.

Объекты и методы исследования

В соответствии с исследованиями, проводимые в рамках финансирования по программе «Умник-2017» (от Фонда содействия инновациям), нами были разработаны автоматические технологические карты по производству привитых виноградных саженцев в условиях грунтовой школы. Программный пакет включает в себя большинство технологий, применяющихся как в отечественном питомниководстве, так и учитывающий тенденции современного зарубежного опыта с применением новых материалов и конструкций.

При помощи автоматических технологических карт были проведены расчёты потребности в ресурсах для производства заданного количества саженцев, учитываются финансовые вложения, материалы при выборе различных элементов технологии, а также производится учёт экономической эффективности выращивания виноградных саженцев.

Экспериментальная часть

Поскольку производством привитого посадочного материала винограда занимаются практически во всех зонах промышленного виноградарства, в целом сложилось множество вариаций технологий, которые можно попытаться систематизировать.

В основном, технологии отличаются по нескольким основным параметрам:

- интенсификация выращивания, которая обеспечивает снижение затрат труда на производство;
- адаптивность технологии к условиям местности с точки зрения стрессовости для растений, которая может влиять непосредственно на выход стандартных саженцев с единицы площади (засуха, жара, дефицит орошения и др.).

В итоге, систематизируя все существующие элементы технологий выделено 486 сценариев выбора технологии выращивания привитых саженцев винограда (рис. 1).



Рисунок 1. Алгоритм выбора технологии выращивания привитых саженцев винограда (всего 486 сценариев).

Такое большое число сценариев выбора технологии выращивания саженцев связано с тем, что каждый из блоков элементов технологии предполагает равноценность выбора в сравнении с предыдущим или последующим блоками. Однако при выборе каждого из конкретных элементов технологии корректируются виды работ, и, следовательно, изменяются затраты материалов, производительность труда, а это в свою очередь, влияет на экономический эффект от производства и реализации материала.

Большой объём алгоритмизации сценариев требует, при подборе наиболее реализуемой для предприятия технологии, выполнения серьёзных расчётов, что без автоматизации требует затрат времени, не всегда приемлемым при поисковых исследованиях или экономическом планировании технологических процессов.

Результаты

Нами разработана автоматическая технологическая карта по расчёту экономики технологических процессов при выращивании привитых саженцев винограда в грунтовой школке. За основу были взяты стандартные формы технологических карт, применяемые в производстве и планово-экономическими отделами предприятий с учётом некоторых модификаций, которые облегчают восприятие информации.

Расчёт в автоматической технологической карте представляет собой три основных блока, расположенных на двух листах файла, выполненного в формате Microsoft excel. На первом листе размещён опросник – набор вопросов, отвечая на которые, гибкий логический алгоритм производит подбор видов работ, применяемых в выбранной технологии и отключает те мероприятия, которые не применяются. Также вводятся объективные параметры по тарификации оплаты ручного труда и механизатора, стоимости входящих материалов и т.д. На этом же листе, рядом с блоком вопросов, располагается сводная таблица экономической эффективности производства. Это позволяет в быстром режиме проводить мониторинг безубыточности подобранной технологии и, в случае необходимости, осуществлять выбор других, более приемлемых, элементов алгоритма.

После ввода данных и достижения приемлемых для эффективности производства параметров, в электронном листе 2 можно ознакомиться с детализацией уже выбранной самой системой технологии со всеми необходимыми как для агронома, так и экономиста показателями по затратам труда, потребности в технике и материалах.

В целом, введение параметров в опроснике агроном затрачивает не более пяти минут. При этом программа осуществляет моментальный пересчёт всех параметров и сразу выдаёт результаты пересчёта.

В отличие от других способов подбора технологий выращивания, данный более быстрый и требует минимального вмешательства работника, осуществляющего расчётный процесс. Тем самым минимизируется возможность ошибки под воздействием человеческого фактора. Другие же, альтернативные способы расчёта, не позволяют автоматизировать весь процесс выбора технологии выращивания, поскольку в них не закладывается алгоритм логического построения и подбора работ, необходимых для производства привитых саженцев винограда в условиях грунтовой школки. Агроному и экономисту, при использовании альтернативных методов расчёта, приходится вначале подобрать все необходимые виды работ, после этого осуществить поиск нормативов на выполнение данного вида работ за рабочую смену, и в случае применения механизмов – норм затрат ГСМ. Лишь после этого становится возможным осуществить расчёт прогнозируемой себестоимости и экономический эффект производства

продукции. Однако это требует больших затрат рабочего времени специалиста, осуществляющего подбор технологии и осуществляющий их экономический расчёт (табл. 1).

Таблица 1

**Время, необходимое для расчетов приведенных сценариев
технологических процессов производства привитого посадочного материала винограда в условиях
грунтовой школки**

Способ выполнения расчетов	Введение первичных данных	Расчеты технологических карт	Представление сгруппированных данных	Общее время
Вручную	5 мин.	204ч.	3 ч.	207ч. 5 мин.
Автоматические технологические карты	5 мин.	0	40мин.	45мин.

Заключение

Разработанные технологические карты вмещают в себя все возможные наборы работ и активизируются в случае учёта их при выборе необходимого вопроса. Система сама осуществляет подбор норм выработки и затрат материалов, основываясь на введенных параметрах. Это, в частности, позволяет создавать не просто примерные технологические карты, а объективно учитывающие реальные площади и сложившиеся на момент расчёта цены и нормы оплаты труда по тарифным разрядам.

Библиографический список

1. Гусейнов Ш.Н. и др. Виноградарство России: настоящее и будущее/ Махачкала, 2010. – 440 с.
2. Куликов И.М., Воробьев В.Ф., Хроменко В.В. и др. Новые технологии и технические средства для механизации работ в садоводстве / М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2012. - 119 с.
3. Мипгуренко А.Г. Виноградный питомник/ А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк,- М.: ВО «Агропромиздат», 1987. - 268 с.
4. Перов Н.Н. Подбор подвоев винограда в зависимости от почвенно-климатических условий Кубани /Н.Н. Перов // Виноградное питомниководство. - Краснодар, 2004. - С. 60-66.
5. Потанин Д.В. /Особенности использования электронных технологических карт выращивания земляники/Потанин Д.В., Иванова М.И., Сергеев М.А.// Развитие производственного и научного потенциала отрасли садоводства и питомниководства в Российской Федерации: мат. науч.-практ. конф. (12-14 сентября 2019 года в городе Мичуринске Тамбовской области) – Мичуринск-наукоград РФ, 2019. – С. 53-59.
6. Типовые нормы выработки на механизированные и ручные работы в садоводстве, ягодоводстве и питомниководстве / М.: Экономика, 1990.- 244 с.

Экономический механизм и государственное регулирование в АПК

УДК. 349.41

Марьин Е.В. Особенности затратного подхода к оценке земельных участков
Features of the cost approach to the assessment of land

Марьин Евгений Владимирович,
к.ю.н., доцент кафедры земельного права и государственной регистрации недвижимости
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК)
Maryin Evgeny Vladimirovich,
Candidate of Law, Associate Professor, Department of Land Law and State Registration of Real Estate
FSBEI of HE "Moscow State University of Geodesy and Cartography"

Аннотация. В статье рассматривается затратный подход к оценке объектов недвижимости. Отмечается, что необходимо собрать полную информацию об оценке недвижимости в данном подходе через методы восстановительной стоимости, метод элементов схем, а также информацию, связанную с определением степени износа строительных объектов для целей оценки стоимости недвижимости. В рамках анализа соответствующий комплекс недвижимости делится на определенные компоненты. Каждый полученный предмет исследуется, его цена раскрывается. Таким образом, все показатели суммируются, и отображается общая стоимость недвижимости. Подход затрат, основанный на анализе баланса различных параметров, позволяет получить достаточно объективные показатели. По мнению некоторых экспертов, это самый надежный вариант в сегодняшних нестабильных экономических условиях. Смысл оценки - самый точный расчет рыночной стоимости земельного участка. Однако успешное осуществление этого подхода требует учета ряда предварительных условий, касающихся сферы охвата исследования, внутренней организации, которая должна быть осуществлена, хода процесса, который должен быть реализован.

Ключевые слова: оценка недвижимости, методы оценки, рыночная стоимость, кадастровая стоимость, затратный подход, алгоритм оценки, рыночная аналитика.

Abstract. The article discusses the costly approach to the assessment of real estate. It is noted that it is necessary to collect complete information about the assessment of real estate in this approach through the methods of replacement cost, the method of elements of schemes, as well as information related to determining the degree of depreciation of construction objects for the purpose of assessing the value of real estate. As part of the analysis, the corresponding real estate complex is divided into certain components. Each item received is investigated, its price is revealed. Thus, all indicators are summarized, and the total value of the property is displayed. A cost approach based on an analysis of the balance of various parameters allows you to get fairly objective indicators. According to some experts, this is the most reliable option in today's unstable economic conditions. The meaning of the assessment is the most accurate calculation of the market value of the land. However, the successful implementation of this approach requires taking into account a number of preconditions regarding the scope of the study, the internal organization that must be implemented, and the progress of the process that must be implemented.

Keywords: real estate valuation, valuation methods, market value, cadastral value, cost approach, valuation algorithm, market analytics.

Рецензент: Харитоновна Марина Николаевна, к.э.н. доцент кафедры "Экономика и финансы".
СамГУПС

В настоящее время большую актуальность приобретает затратный подход к оценке объектов недвижимости, в том числе земельных участков. Очевидно, что необходимо сопоставить несколько стратегий и провести сопоставление с точки зрения затрат и последствий одновременно. Если какой-либо из этих двух критериев не удовлетворен, экономическая оценка называется частичной.

Существует несколько видов комплексного анализа: анализ затрат-последствий, минимизация затрат, анализ затрат-эффективности, затрат-выгод (или затрат-выгод) и затрат-полезности. Каждый из этих пяти анализов является предметом отдельного рассмотрения, в котором излагаются теоретические основы, методология, методология расчета и интерпретация результатов. Поэтому многие из видов анализа могут решить одну и ту же проблему без дублирования результатов, а основное внимание будет уделяться анализу эффективности затрат, который является наиболее сложным. Безусловно вся аналитика является полезной и помогает на дополнительных уровнях информировать принимающего решения лицо. Процесс может быть экономически дорогостоящим и трудоемким. Однако, во многих случаях, несмотря на то, что конфликты реальны, есть возможность достичь соглашения, которое будет поддерживать деловые интересы обеих сторон.

Рассмотрим эти положения на практике. Итак, Федеральным законом от 03.07.2016 № 237-ФЗ "О государственной кадастровой оценке" установлены правовые основы регулирования отношения, которые возникли вследствие проведения государственной кадастровой оценки [2, с. 47].

В Распоряжении Минимущества РФ от 06.03.2002 № 568-р "Об утверждении методических рекомендаций по определению рыночной стоимости земельных участков" отражены вопросы, связанные с методическими рекомендациями, которые могут быть использованы при оценке не изъятых земельных участков из оборота [5, с. 177].

Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 297 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО N 1)" закрепляет общие положения, которые предъявляемые к оценке в нашем случае земельных участков, а также этот стандарт является обязательным [3, с.166].

Согласно Приказу Минэкономразвития России от 22.10.2010 № 508 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)" является обязательным при проведении кадастровой оценки земельного участка.

Приказом Минэкономразвития России от 12.05.2017 № 226 "Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке" определяются правила, которые установлены для кадастровой оценки.

Оценочная деятельность предусматривает не только установление кадастровой и рыночной стоимостей, а также ликвидационной, инвестиционной и иной стоимости земельного участка [2, с. 48].

Субъектом такой деятельности выступает оценщик, который проводит процедуру оценки, получив задание от заказчика, которому непосредственно понадобилась данная услуга. Следовательно, им необходимо заключить между собой договор об оценке земельного участка. В нем прописывается задание для оценщика, сроки выполнения оценки, дата ее проведения, кем проводится оценка земельного участка, методы и подходы ее проведения, а также иные обязательные пункты, указанные в нормативно-правовых актах. Результатом такой оценки будет являться отчет об оценке объекта, а именно земельного участка [4, с. 34].

Оценщик при оценке земельного участка использует различные подходы, он также вправе самостоятельно определять в рамках подхода определённые методы оценки.

В рамках обозначенного исследования рассмотрим элементы затратного подхода, которые имеют непосредственное отношение к рыночной стоимости, в части расчета стоимости воспроизводства или замещения улучшений земельного участка, при помощи методов выделения и остатка[7, с. 56].

Обозначенный выше метод имеет свою определенную последовательность в действиях, которую можно отразить в следующем виде:

1. Необходимо определить элементы, сравнивая оцениваемый земельный участок с недвижимостью в комплексе, с аналогичными объектами.
2. Выявить элементы, по которым возможно сравнить отличия каждого (характер, степень различия) из аналоговых объектов от земельного участка, который подлежит оценке в комплексе с недвижимостью.
3. Определить корректировки по каждому из выявленных различий от аналоговых объектов на земельный участок, который оценивается в комплексе с недвижимостью.
4. Установить корректировку, которая сглаживала бы отличия между ними, по каждому из выявленных различий аналоговых объектов от оцениваемого земельного участка.
5. Осуществить вычисления и определить рыночную стоимость, оцениваемого земельного участка с недвижимостью в комплексе, с помощью обоснованного группирования скорректированных цен объектов аналогов.
6. Осуществить вычисления и определить стоимости замещения или воспроизводства улучшений оцениваемого земельного участка.
7. Осуществить вычисления и определить рыночную стоимость оцениваемого земельного участка.

Еще одним методом для застроенных участков является метод распределения. Данный метод имеет также свой алгоритм в действиях:

1. Необходимо определить элементы сравнения. По ним происходит сравнение земельного участка, вместе с недвижимостью, находящейся на нем, который подлежит оценке с объектами – аналогами.
2. Необходимо определить у каждого элемента его особенности и степень отличия с аналогичным объектом от единого объекта недвижимости, который включает в себя, оцениваемый земельный участок.

3. Нужно установить корректировки цен аналогов по каждому элементу, с учетом всех отличий между ними от оцениваемого земельного участка.

4. Следует установить сглаживающую корректировку по каждому элементу аналогу, установив непосредственно отличия от оцениваемого земельного участка.

5. Необходимо провести расчет рыночную стоимость оцениваемого земельного участка, с учетом применения всех корректировок для цен аналогов [8, с. 106].

6. Завершающим действием будет проведение расчета оцениваемого земельного участка с помощью умножения его рыночной стоимости на наиболее вероятное значение доли земельного участка в рыночной стоимости единого объекта недвижимости [6, с.94].

Таким образом, затратный подход предполагает, что стоимость имущества соответствует стоимости его восстановления, за вычетом стоимости потребления имущества, при этом отдельно оцениваются стоимость приобретения земли и стоимость восстановления ее составных частей. были рассмотрены основные элементы данного подхода. Указано насколько это важный элемент во всей рассматриваемой структуре в целом.

Библиографический список

1. Василенко Ж.А., Мануйлова В.А. Анализ методики массовой оценки земли как базы налогообложения//Коллективум-журнал. 2019. № 27-8 (51). С. 42-48.
2. Курманчук К.С. Анализ кадастровой и рыночной оценки объекта недвижимости//Вестник современных исследований. 2019. № 2.20 (29). С. 39-49.
3. Володченко В.С., Ланцова Д.С., Метельницкая Т.А., Пыхтина М.Г. Основные подходы и методы оценки земельных участков//Вопросы науки и образования. 2019. № 23 (71). С. 164-168.
4. Околелова Э.Ю., Воронова Е.С., Бобылева А.А. Совершенствование методов определения рыночной стоимости объектов недвижимости//Экономика в инвестиционно-строительном комплексе и ЖКХ. 2019. № 1 (16). С. 32-36.
5. Лебедева А.С. Анализ существующих подходов оценки объектов недвижимости в условиях современного рынка.//В сборнике: Наука и практика в решении стратегических и тактических задач устойчивого развития России. Сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции . 2019. С. 175-178.
6. Киевич А.В. Социальная сфера как драйвер экономического роста // Современные аспекты экономики. 2017. № 12 (244). С. 93-98.
7. Косорукова И.В. Проблемы применения затратного подхода в оценке стоимости бизнеса и особенности оценки некоторых активов//В сборнике: 25 лет оценочной деятельности в Российской Федерации: траектория развития Материалы Десятой Международной научно-практической конференции. Под ред. И.В. Косоруковой. 2019. С. 52-58.
8. Нестеренко А.Г., Бормотова М.К., Иванченко И.С. Место и роль затратного подхода в оценке объектов собственности//В сборнике: совершенствование методологии познания в целях развития науки сборник статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 104-106.

Электронное научное издание

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3/2020

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству обращаться по
электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов

ISSN 2412-2521

Усл. печ. л. 3,1

Объем издания 2,1 МВ

Издание: Международный научно-практический электронный журнал Агропродовольственная экономика
(Agro production and economics journal)

Учредитель, главный редактор: Краснова Н.А.

Издательство Индивидуальный предприниматель Краснова Наталья Александровна

Адрес редакции: Россия, 603186, г. Нижний Новгород, ул. Ломоносова 9, офис 309, Тел.: +79625087402

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций (Роскомнадзором) за номером ЭЛ № ФС 77 — 67047