

OCTOBER, 2020 | ISSUE #10

INTERNATIONAL JOURNAL OF PROFESSIONAL SCIENCE

.....

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



SCIPRO.RU
ISSN 2542-1085

MOLECULAR & CELL BIOLOGY
APPLIED FINANCAL MATHEMATICS
· HUMAN-COMPUTER INTERACTION5

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №10-2020. 52 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2020

Article writers, 2020

Scientific public organization
“Professional science”, 2020

Table of contents

APPLIED JURISPRUDENCE	5
Zimneva S.V. To the question of the nature of gift giving to civil servants	5
ART	11
Semyonova E.M. Storage and operation of oil paintings.....	11
ECONOMY, ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF ENTERPRISES, INDUSTRIES, COMPLEXES	16
Smetanina T.V. The relationship of quality management standards with the management of the organization.....	16
TECHNOLOGY, ENGINEERING	21
Evgrafov V. A. Stand for repair and recovery of engine injectors.....	21
Telovov N. K., Abdulmajidov H. A., Martynova N. B. Hardening of machine parts with the use of electromechanics.....	33
Toigonbaev S. K., Apatenko A. S. Adjustment of car maintenance calculations for the economy of Kostanay region	40

APPLIED JURISPRUDENCE

UDC 347.472

Zimneva S.V. To the question of the nature of gift giving to civil servants

Zimneva Svetlana V.,
Assistant Professor of the Department of Civil Law and Procedure
Tyumen State University,
Candidate of Legal Sciences, Assistant Professor

Abstract. In this article the author explores the legal peculiarities of giving, noting that almost all gifts actually involve some form of reciprocity. At the same time, the obligation of reciprocity is quite complex and includes a psychological aspect. The article also discusses the prohibition of donation and its limits in Russian civil legislation. The author points out a number of contradictions and gaps in the field of gift delivery in connection with the official position of a citizen. It is noted that the ability to make "ordinary gifts" to a civil servant established by the Civil code of the Russian Federation creates an opportunity for abuse and circumvention of the law. The author made a proposal to exclude paragraph 3 from part 1 of article 575 of the Civil code of the Russian Federation, which will eliminate the legal conflict about the size and possibility of giving gifts to civil servants.

Keywords: the legal nature of the gift, the motive, the theory of reciprocity, gift, public servant, and disinterestedness.

Рецензент: Грузинская Екатерина Игоревна - кандидат юридических наук, доцент, заведующая кафедрой государственных и гражданско-правовых дисциплин Новороссийского института (филиала) АНО ВО «Московский гуманитарно-экономический университет»

The Institute of donation has been known to legal science for a long time, since the time of Roman law. Donation (Latin - donatio) is reflected in the text of the main source of Roman law - Justinian's Digestum. As noted by the famous Spanish novelist Professor Garcia Garrido: "Donation was understood in Roman law as an act of generosity, which implies a certain depletion of the donor's funds and enrichment of the recipient of the gift" [1, p. 762].

Note that the emphasis on giving was on generosity. "Generosity" in the explanatory dictionary of the Russian language (Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu [2, p.]) is interpreted as providing selfless help to others, the absence of avarice. A generous person is contrasted with a stingy person who avoids spending or spending. Indeed, the transfer of a gift is always an expense or a decrease in the property of the giver and an increase in the property of the donee.

From the interpretation of the concept of "generosity" follows one of the main signs of giving-selfless character. Thus, generosity is alien to profit or material benefit.

In the modern legal literature, including foreign ones, the main feature of donation is highlighted in the study of donation-unselfish character.

A gift is defined as the transfer of things by the giver to the donee, when the donee is not required by agreement or law to transfer anything specific back to the giver. An anonymous donation to the victims of a disaster or a toy for a small child are clearly gifts, because nothing is expected in return.

But can we talk exclusively about selflessness in giving? Is the purpose or motive of giving a gift always a desire to help your neighbor.

It seems that the intention to help does not always drive the giver selflessly, sometimes it may be gratitude, sometimes a desire to benefit in the future (for example, a profitable acquaintance in a certain area).

Therefore, considering the legal nature of giving, it is necessary to note the ambiguity of gifts. First, let's analyze the category of "gift", as it is understood in the everyday, literal sense, when one person gives the object of desire directly to another person. Secondly, it's necessary to challenge the assumption that gifts are always, or even usually are of a selfless nature.

According to E. A. Posner, it is important to distinguish between gifts that are made for the purpose of giving attention (iconic), and gifts that are given by quid pro quo (from the English "service for service") in trust relations [3, p. 567]. Iconic gifts correspond to formal gifts that are ritualistic (in connection with an event or phenomenon) and clearly of little value, such as New Year's gifts. These gifts are motivated by the desire to establish or continue a relationship of trust. Other types of gifts may be motivated by a desire to meet the terms of the relationship in order to continue to benefit from it. Quid pro quo (exchange) gifts benefit the giver more than they cost the giver; token gifts do not necessarily cost the giver more than they benefit the giver.

By analyzing various motives, let's assume that people who give gifts show their usefulness in this way. Since gifts are the result of different motives and since the motives are hidden from the recipient, it is never clear why the giver makes the gift. But sometimes the situation in which the gift is made clarifies the motives of the giver.

According to Melvin Aron Eisenberg, a gift is a voluntary transfer that is made or will be made in the future for moral reasons such as love, affection, friendship, camaraderie, gratitude,

or to satisfy moral aspirations such as benevolence or generosity that is not directly conditioned by mutual exchange [4, p.821].

Professor Posner suggests three possible reasons why people are engaged in gifts: to improve the welfare of the donee; to increase the status of the giver (for example, as a benefactor); to create or strengthen exchange relations [3, p. 567]. In other words, "through giving, a person increases their usefulness by increasing the well-being of someone they care about (altruism)... or by communicating their desire to enter into an exchange relationship, or by receiving benefits from others in accordance with these relationships, they expect others to reciprocate" [3, p.569]. Therefore, a gift, like a contract, is a form of maximizing utility.

Prohibition of donation is the inadmissibility of entering into a gift contract in cases established by law.

This peculiarity exists in relation to the subject matter of the gift contract and consists in the fact that in relation to some subjects of civil law, it is impossible to make a gift.

The existing prohibition of giving and its limits in civil law lead to the need to consider situations where giving a gift requires a response, perhaps implicitly. For example, the essence of the obligation of reciprocity ("the theory of reciprocity", given by the American psychologist Robert Cialdini [5, p. 34-35]. He noticed that at airports, members of the Krishna sect were more successful in collecting donations when they first gave people flowers as "gifts" than when they simply asked for donations.

People almost always gave a donation of a few dollars after receiving a flower that was practically useless. So strong is the obligation of reciprocity that potential donors of donations will go to great lengths to avoid receiving flowers (by changing their routes or not accepting flowers), but will not simply refuse to pay after receiving a flower. This example and similar examples in the sociological literature show that reciprocity is a deep-rooted and powerful norm of human behavior.

Reciprocity determines the presence of a counter-transfer, or the expectation of another counter-action. Any gift is gratuitous, and if the gift is due to the Commission of any actions by the other party, it leads to a bribe. A bribe is always transferred and received for any actions or omissions, and is of a retributive, mutual nature.

Given the "theory of reciprocity", gifts that were not given free of charge, but were conditioned and mediated by some actions in the interests of the giver, will be "bribes-thanks" [6, p. 60].

As S. A. Kirakosyan and A.V. Vlasova correctly point out, motives in the gift contract, like in any other civil law contract, are of key importance for the correct qualification of legal relations arising between the parties. Through the evaluation of motives, it is possible to judge the actual desire of the donor to increase the property of the donee, without receiving any material benefits, compensation or other counter-provision. These authors associate the establishment of limits in the civil legislation of the prohibition of giving to certain subjects with the motive (intention) of the donor [7, p.37].

A number of other scientists believe that the ban on giving between certain subjects is established due to their special status, so making a gift between them can lead to further abuse by these subjects or against them [8, p.45; 6, p. 60].

Among the areas of social significance that are prohibited from giving (with the exception of ordinary gifts), such as medicine, education, municipal and public services, as well as relations between commercial organizations in civil turnover, special attention should be paid to the prohibition of giving to civil servants. After all, the effectiveness of countering corruption in the public service system ultimately determines the quality of life of society and public administration.

Russian legal scholars have repeatedly called attention to the contradiction of item 3 of part 1 of article 575 of the Civil code of the Russian Federation (further – GK the Russian Federation) [9] and paragraph 6 of part 1 of article 17 of the Federal law of 27 July 2004 № 79 "On state civil service of the Russian Federation" (hereinafter-the Law on civil service) [10]. The law on the state civil service prohibits a civil servant from receiving remuneration from individuals and legal entities in connection with the performance of official duties (gifts, monetary remuneration, loans, services, entertainment, recreation, transport expenses, and other remuneration).

However, article 575 of the civil code allows civil servants to receive ordinary gifts, the cost of which does not exceed three thousand rubles [11, p. 9]. This situation, according to A. Erdelevsky: "decriminalizes the acts provided for in articles 290 and 291 of the Criminal code of the Russian Federation [12] -receiving and giving a bribe-remuneration, if it is an ordinary gift" [13, p. 4].

Thus, there is a conflict between the provisions of the Criminal code, the Law on civil service and article 575 of the civil code.

A literal interpretation of paragraph 3 of part 1 of article 575 of the civil code leads to the conclusion that giving the usual gifts whose value doesn't exceed three thousand roubles,

allowed to persons holding state positions of the Russian Federation, public offices of constituent entities of the Russian Federation, municipal positions, civil servants, municipal employees, employees of the Bank of Russia, even "in connection with their official position or in connection with the performance of their official duties."

As it was noted in the article, almost all gifts actually involve some form of reciprocity. The obligation of reciprocity is quite complex and involves a psychological aspect. Officials, in connection with their official position or the performance of their official duties, no one gives any gifts just like that. It is difficult to talk about the unselfishness of the donor's motives when transferring even an ordinary gift to an official, since gifts to such persons bring even if not obvious, but benefit to the donor, or at least the donor will count on it.

The absence in law enforcement practice of uniform criteria for the legal distinction between an "ordinary gift" and a bribe indicates that this problem is still not fully resolved. There is no consensus in the assessment of the current legal situation and possible ways to resolve this conflict among Russian scientists and specialists in the latest scientific research [14, p. 115].

Rethinking once again the structure of the article 575 of the civil code on the prohibition of donation [15, p. 151], which to date is insufficiently elaborated from the point of view of the experience of domestic civil law and wealth of modern jurisprudence, we proposed to exclude paragraph 3 of part 1 about the possibility of giving the usual gifts to public servants.

References

1. Roman private law: incidents, claims, institutions. Translated from Spanish / Garcia Garrido M. H.; Ed.: Kofanov L. L. - M.: Statute, 2005. - 812 p.
2. Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu. Explanatory dictionary of the Russian language. - M.: Azbukovnik, 1997. - P. 410.
3. Posner E.A., 1997. Altruism, Status, and Trust in the Law of Gifts and Gratuitous Promises. *Wisconsin Law Review*. S. 597-609.
4. Eisenberg M.A., 1997. The World of Contract and the World of Gift. *Cal. L. Rev.* S. 821-866.
5. Cialdini R.B., 2009. *Influence: Science and practice* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon. P. 34-35.

6. Articles from magazines and collections. Korsakov K. V., sazhaeva M. A. On the issue of distinguishing the concepts of "gift" and "bribe" // Russian justice. - 2018. - No. 2. - P. 60 - 62.

7. Articles from magazines and collections. Kirakosyan S. A., Vlasova A.V. The prohibition of donation and its limits in Russian civil law // Legal world. - 2016. - no. 7. - P. 34 - 38.

8. Articles from magazines and collections. Murashkin I. Y. problems of implementation of anti-corruption legislation on gifts // The Russian justice. - 2016. - No. 9. - P. 43 – 45.

9. Legal materials. Civil code of the Russian Federation (part one) No. 51-FZ of November 30, 1994 // Collection of legislation of the Russian Federation. - 1994. - No. 32. - St. 3301.

10. Legal materials. On the state civil service of the Russian Federation: Federal law No. 79-FZ of July 27, 2004 // Collection of legislation of the Russian Federation. – 2004. - No. 31. - St. 3215.

11. Articles from magazines and collections. Voronova S. V. Receiving gifts by civil servants: legal regulation in Russia and Germany // Academic law journal. - 2014. - №1(55). - Pp. 4-9.

12. Legal materials. Criminal code of the Russian Federation of 13.06.1996 N 63-FZ // Collection of legislation of the Russian Federation. - 1996. - No. 25. - St. 2954.

13. Articles from magazines and collections. Erdelevsky A. beware of Greeks bearing gifts! // Business lawyer. - 2000. - no. 21. - p. 4.

14. Articles from magazines and collections. Zimneva S. V. Prohibition on giving gifts to civil servants in the legislation of the Russian Federation and the Republic of Belarus // Problems of civil law and process: collection of scientific articles / Grodno state University. Kupala Univ.; ed.: I. E. Martynenko (chief editor) [and others]. - Grodno : Grsu, 2018. - Pp. 108-116.

15. Articles from magazines and collections. Zimneva S., Chumakova A. Legal Regulation of Civil Servants in Russia and Germany Receiving Gifts // Russian Law Journal. - 2015. - № 3. - 142 - 151.

ART

UDC 7

Semyonova E.M. Storage and operation of oil paintings

Хранение и эксплуатация произведений масляной живописи

Semyonova E. M.,

Student

Scientific adviser: *Modorov O. N.*

Associate Professor of the Department of DIIR. VISU

Семёнова Е. М.,

Студент

Научный руководитель: Модоров О. Н.

доцент кафедры ДИИР. ВлГУ

Abstract. *The article discusses the processes of changing both the base and the paint layer. In everyday life, outside of Museum storage, there is almost no possibility of creating optimal conditions for paintings. Not every Museum can afford the equipment and devices that create the necessary environment and monitor its condition. The optimal environment necessary for the normal existence of painting is identified, which includes a combination of factors such as temperature, humidity, air mobility and its composition, natural and artificial lighting. The study determined what to be afraid of in order to keep the works in excellent condition for as long as possible.*

Keywords: *the process of changing the paint layer, temperature and humidity conditions, lighting, storage of paintings.*

Аннотация. *В статье рассматриваются процессы изменения, как основы, так и красочного слоя. В повседневной жизни вне музейного хранения возможности создания оптимальных условий для картин практически нет. Не каждый музей может себе позволить аппаратуру и приборы, создающие необходимую среду и контролирующую её состояние. Выявляется оптимальная среда, необходимая для нормального существования живописи, которая включает в себя сочетание таких факторов, как температура, влажность, подвижность воздуха и его состав, естественное и искусственное освещение. В исследовании определено чего стоит опасаться, чтобы как можно дольше сохранить произведения в отличном состоянии.*

Ключевые слова: *процесс изменения красочного слоя, температурно-влажностный режим, освещение, хранение живописи.*

Рецензент: Дудкина Ольга Владимировна, кандидат социологических наук, доцент. Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Факультет «Сервис и туризм», кафедра «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства»

Процесс естественного старения картины всегда имеет место, так как вещества, входящие в состав станковой живописи, подвержены постоянному изменению. Остановить их нельзя, но можно замедлить. Для этого необходимо создать нормальные условия хранения и эксплуатации произведений.

Одним из основных показателей является температурно-влажностный режим. Именно этот фактор больше всего влияет на сохранность живописи.

Длительное пребывание произведения во влажной среде быстро приводит к деформации холста, набуханию и загниванию клея, содержащегося в грунте, к образованию плесени. В результате этих процессов клей теряет свои качества, связь между грунтом и основой нарушается, возникают изломы грунта, передающиеся, в свою очередь, красочному слою, приводя к растрескиванию и расслоению живописи. Под действием влаги происходит и оптическое изменение свойств лака: в нём образуется сеть мельчайших трещин, он становится мутным, теряя свою прозрачность. Повышенная влажность вредна и при дублировании картин: между холстами образуются пузыри, приводящие, в конце концов, к сплошному отставанию подклеенного холста.

Стоит отметить повышение температуры и сухость воздуха приводят к пересыханию волокон холста, от чего он становится менее эластичным и прочным. Хрупкость грунта вызывает повреждение красочного слоя.

Наиболее благоприятными условиями для хранения живописи является среда с температурой в пределах +17-21°C и относительной влажностью воздуха 50-65% (для кондиционируемых помещений 50-55%).

Свет – также является фактором, непосредственно влияющим на сохранность живописи. Без света, в тёмном помещении, покрывные масляно-лаковые плёнки и масло – связующее красок, сильно желтеют, вызывая общее потемнение живописи. В темноте интенсивнее идёт развитие микроорганизмов. Поэтому все помещения, где присутствует живопись, должны быть достаточно светлым.

Отметим, свет может играть и отрицательную роль в сохранности живописи. Вызываемые им разрушения бывают столь значительны, что не учитывать его влияния было бы ошибочным. Источниками освещения в помещениях служат, обычно, естественный свет, лампы накаливания и люминесцентные лампы.

Наиболее опасное воздействие на живопись оказывает естественный свет - прямые солнечные лучи, а также люминесцентные ламп.

Отрицательное воздействие света на произведение живописи определяется не только его спектральным составом, но и интенсивностью облучения, а также зависит от времени облучения, от температуры и влажности воздуха в помещении, от присутствия в воздухе химически активных газов.

Загрязненный воздух не менее остальных факторов влияет на сохранность живописных произведений. Сернистый газ, аммиак, сернистый водород, озон и двуокись азота, хлор и пары соляной кислоты влияют на защитные свойства лака и разрушают полотно. Значительным бывает скопление пыли с оборотной стороны картин, где она даже при нормальной влажности благоприятствует развитию плесени и бактерий.

Говоря о создании благоприятной для живописи среды, необходимо сказать о важности чистоты помещения в целом. Периодичность уборки необходимо согласовывать с состоянием влажности в помещении. Чтобы избежать резкого повышения влажности во время уборки, следует усилить проветривание (вентиляцию) помещения. Для большей сохранности от внешних факторов произведение с лицевой и тыльной покрывают лаком, делают застекление и конвертирование.

Лакирование картины имеет важное значение и выполняет двойную функцию – художественную, обогащая краски, и защитную, предохраняя красочный слой от различных внешних воздействий. Как уже отмечалось, для покрытия картины применяют лаки: фисташковый, акрил-фисташковый, мастичный или даммарный, наиболее подходящим считается лак акрил-фисташковый. Покрытие работы лаком происходит не раньше чем через год после её завершения. Следует аккуратно протереть работу влажной губкой, просушить, а затем нанести широкой кистью тонкий и равномерный слой лака. Для лучшего разнесения лака по плоскости его можно наносить в подогретом виде, используя водяную баню с температурой воды не выше 40°C. А, желая уменьшить блеск лакового покрытия, лак разбавляют пиненом в соотношении 1:1. Наносить лак нужно параллельно краям картины.

Для покрытия картин лаком следует предпочитать сухое время года и работать в помещении с температурой не ниже 20°C, избегая появления пыли в течение времени, необходимого для высыхания лака.

Для картины также опасны различного рода механические повреждения, т.е. последствия неосторожного и неумелого обращения с ними. Они могут появиться из-за неосторожной транспортировки, монтаже и демонтаже выставок, при неправильном размещении картин на стеллажах или в запасниках, во время очистки картин и т.д. Отметим, некачественный подрамник сообщает картине механические повреждения в виде покоробленности со всеми вытекающими отсюда последствиями.

При долгосрочном хранении полотен также есть риск их повреждения. Размещая

на стеллажах, картины подбирают по размерам, ставят в штабеле в рамах, желательно лицевой стороной друг к другу, прокладывая рамы амортизирующим материалом (бумага, ткань). Если картины без рам, их следует ставить по размеру лицом к лицу без прокладок, почти параллельно, Наклон должен быть минимальным, что ослабит давление картин друг на друга. При этом из подрамника предварительно следует удалить гвозди, петли и прочие помехи. Полотна больших размеров обычно хранят или транспортируют накатанными на вал. На вал накатывают картины, не имеющие повреждений, красочным слоем наружу. Хранить валы надо в горизонтальном положении, высоко от пола. Ставить валы вертикально нельзя, так как холсты могут деформироваться, образуя складки ткани и осыпи красочного слоя. Длительное хранение картин на валах не рекомендуется. Живопись при этом абсолютно лишена света, поэтому иногда (раз в год), валы раскатывают, проверяя сохранность полотен.

При транспортировке живописи следует помнить об особой уязвимости живописи в связи с изменением температуры и влажности. Ящики, в которых устанавливаются картины, должны быть сухими и чистыми, крепления прочными, а положение картин – вертикальным. В случае перевозки картины в горизонтальном положении класть её следует лицевой стороной вверх, предварительно проложив амортизирующие прокладки между холстом и крестовиной подрамника.

Чтобы избежать повреждений рамы необходимо обернуть её картоном, согнутым П-образно, плотной бумагой или иным упаковочным материалом, и поверх всего завернуть картину в полиэтилен, что предохранит её от чрезмерной влажности, либо в сухую погоду от пыли. Картины подвешивают на верёвках, шнурах, леске, мягкой проволоке или тонких стальных тросах, в зависимости от размера и веса произведения. Все подвесочные материалы должны обеспечивать надёжность экспонирования.

После длительного хранения картина нуждается в чистке. В этом случае необходимо снять все предыдущие наслоения, нанесённые и образовавшиеся поверх живописного слоя. Но может оказаться так, что картина была покрыта не покрывным лаком, а масляным или лаком обыкновенным, но с примесью жировых веществ. Из-за незнания и неопытности человека, который лакировал полотно, бывает трудно определить что наслаивается поверх картины. Каждое из вновь наслаиваемых веществ, коими могут быть различные масла, воск, сало, вазелин, отнюдь даже не живописные лаки и т.п. – для своего удаления требуют различных веществ (ацетон, спирт, бензин и т.д.). И чтобы не «потерять» произведение вовсе в процессе его очистки, рискованное

это дело лучше поручить реставратору.

Работа по очистке произведений живописи довольно деликатная, требующая большого опыта и знаний. Поэтому необходимо бережно относиться к полотнам, регулярно ухаживать за ними, чтобы избежать тяжёлые повреждения в их дальнейшей эксплуатации.

References

1. Виннер А.В. Материалы масляной живописи. М.: Сварог и К 2000.
2. Елисеев М. А. Материалы, оборудование, техника живописи и графики. ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астре ль», 2002.
3. Киплик Д.Ж Техника живописи, М.; Сварог и К, 2000.

ECONOMY, ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF ENTERPRISES, INDUSTRIES, COMPLEXES

UDC 658

Smetanina T.V. The relationship of quality management standards with the management of the organization

Взаимосвязь стандартов менеджмента качества с менеджментом организации

Smetanina Tatyana Vladimirovna

Russian Federation, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, candidate of economic sciences, assistant professor.

Сметанина Татьяна Владимировна

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, к. э. н., доцент.

Abstract. *This article reflects the key aspects of the relationship between quality management and organization management. The organization's management has developed in relation to all areas of the organization's activities. This includes quality management. Among other areas, quality management plays a leading role in the formation of a competitive and sustainable economic system in the development.*

Keywords: *quality management, organization management, economic system, organization, law of development, law of self-preservation, organization theory, competitiveness, management system, bifurcation.*

Аннотация. *Настоящая статья отражает ключевые аспекты взаимосвязи менеджмента качества и менеджмента организации. Менеджмент организации развивался в отношении всех направлений деятельности организаций. К их числу относится и менеджмент качества. Среди прочих направлений менеджмент качества играет ведущую роль в становлении конкурентоспособной и устойчивой в развитии экономической системы.*

Ключевые слова: *менеджмент качества, менеджмент организации, экономическая система, организация, закон развития, закон самосохранения, теория организации, конкурентоспособность, система менеджмента, бифуркация.*

Рецензент: Пидяшова Ольга Петровна - Кандидат экономических наук, доцент по научной специальности 08.00.12 Бухгалтерский учет, статистика. Доцент кафедры финансов и кредита, Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

В истории развития общей теории менеджмента организации качество всегда занимало значительное место. Управление экономическими отношениями зародилось примерно семь тысячелетий назад. Однако оформилось управление, как менеджмент, только в XX веке. Оно охватило в первую очередь развитые капиталистические страны, в которых менеджмент стал выделяться в самостоятельное направление из производственных отношений. В России менеджмент выделился в отдельное научное направление только в середине 1990-х годов. Причиной отставания теории менеджмента в использовании на территории России стало развитие собственности на ресурсы. В прошлом столетии в эпоху СССР собственность на средства производства и предметы труда до 1992 года была государственной. Поэтому эффективностью использования ресурсов занималось исключительно государство. Теория менеджмента предопределяет разнообразие собственности на ресурсы. Субъекты и объекты управления должны быть разнообразными в своей принадлежности и развитии.

Менеджмент качества, как научное направление, выделился из общей теории менеджмента во второй половине XX века. Если общая теория менеджмента направлена на эффективность управления дефицитными ресурсами организации, то менеджмент качества выделяет систему менеджмента, направленную на достижение конкурентоспособного результата производства, удовлетворяющего требованиям конечного потребителя.

Роль правил в теории менеджмента качества играют стандарты менеджмента качества. Стандарты определяют управление элементами организации. Основывается это управление в том числе на системном подходе. Организация рассматривается как экономическая система. На рис. 1 представлена система организации.

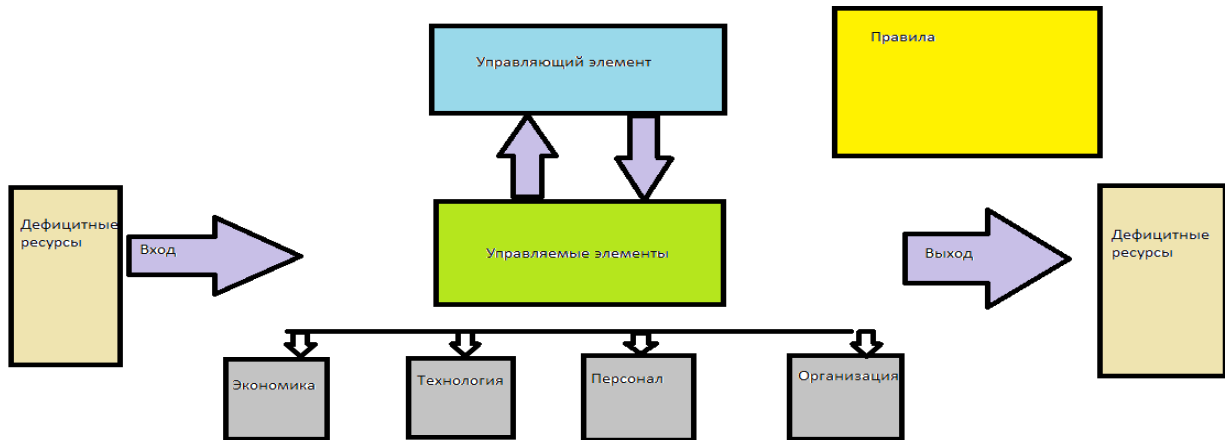


Рисунок 1. Система организации, как объект менеджмента качества.

Все элементы организации задействованы управлением со стороны менеджмента качества. Стандарты менеджмента качества ассоциированы в системе с правилами. Дефицитные ресурсы на входе в систему и на выходе из нее должны соответствовать требованиям этих стандартов. Внутренняя организация, персонал, технология и экономика, а также управляющие и управляемые элементы по своей сути должны удовлетворять стандарт менеджмента качества. Все элементы между собой взаимосвязаны.

В Российской Федерации наряду с международными стандартами ИСО действуют технические условия (ТУ), государственные стандарты (ГОСТ).

Эпоха СССР характеризовалась административно-командной системой управления. На протяжении данного периода времени стандарты, действующие на территории СССР, были преимущественно ГОСТами. Их разработкой и утверждением занималось государство. Система международных стандартов характеризуется добровольностью и демократичностью. Эти стандарты разрабатываются сообществами специалистов, а также организаций, заинтересованных в создании товаров, услуг, соответствующих предъявляемым на текущий момент требованиям к ним со стороны потребителей. Производители заинтересованы в производстве и реализации товаров и услуг соответствующего качества. Данный факт характеризует имидж организации и её конкурентоспособность.

Наряду с теорией менеджмента, действующей на уровне отдельно взятой суверенной территории, в условиях развития технологий, рождается новая теория менеджмента, ограниченная глобальным пространством. Данная теория менеджмента распространяется на всё глобальное окружение суверенной территории и оказывает непосредственное влияние на суверенную территорию также. Глобальный менеджмент предопределяет распространение единых правил, которые будут действовать на всех вовлеченных в глобальные экономические процессы, территориях. Если суверенная территория использует МСФО (международные стандарты финансовой отчетности), МСА (международные стандарты аудита), значит она вовлечена в глобальный менеджмент. Российская федерация с 2017 года использует МСА. С начала 2000 годов интегрирует МСФО. По этой причине в начале 2020 года было поставлено под сомнение использование 10000 ГОСТов на территории РФ. Суверенная территория, подчиняемая требованиям глобального развития, должна скорректировать управления системами организаций, в том числе системами менеджмента качества, в соответствии с установленными требованиями международных сообществ. В результате данных процессов происходит трансформация системы организации, как объекта менеджмента качества. В таблице 1 представлены направления трансформации системы менеджмента качества организации.

Таблица 1

Трансформация системы организации [1] – объекта менеджмента качества

Направление	ГОСТ	ИСО
Организация – внутренний элемент системы организации	Нацелены на организацию в целом	Предполагают выделение функциональных структур внутри организации
Выходные ресурсы – конечный дефицитный ресурс системы организации	Государственный заказ	Достижение ожидаемой потребительской ценности, создание товара, услуги, соответствующих требованиям потребителей
Непосредственная среда организации	Организации с государственной собственностью	Организации с государственной, частной и смешанной формами собственности – соответствующие всему многообразию собственности, имеющей место в рассматриваемой экономической системе суверенной территории
Внешняя среда организации	Организации с государственной собственностью	Организации с государственной, частной и смешанной формами собственности (частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности[2])
Сопровождение	Государство	Саморегулируемые организации и общественные сообщества

Из табл. 1 видно, что характеристика элементов системы организации при трансформации системы управления ресурсами от административно-командной в условиях СССР к рыночной в РФ, выделяют ИСО, как более гибкую систему правил, используемых менеджментом качества.

Изменение глобальных условий существования организации – как объекта менеджмента качества, предполагает подчинение быстро изменяющимся процессам, которые происходят в глобальном экономическом пространстве. Система не должна быть детерминированной. В противном случае наступает состояние ее бифуркации.

Система должна развиваться. Она должна подчиняться изменяющимся условиям. Только при таком построении организация способна развиваться.

Взаимосвязь стандартов менеджмента качества с менеджментом организации предопределяет правила поведения организации в меняющихся условиях существования последней.

Первостепенно изменяются среды, в которых существуют организации. Затем происходит изменение нормативов, к коим относятся стандарты.

Появление новых технологий, участвующих в экономических отношениях, предполагают качественное изменение условий существования экономических систем.

Эти характеристики определяют тесную взаимосвязь стандартов менеджмента качества с менеджментом организации.

References

1. Сметанина Т. В., Изменение экономических отношений в результате трансформации стандартизации системы менеджмента качества организации/ РЫНОЧНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ПУТИ РАЗВИТИЯ: сборник статей Международной научно-практической конференции (1 октября 2020 г, г. Таганрог) - Уфа: Аэтерна, 2020. –С. 35.

2. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

TECHNOLOGY, ENGINEERING

UDC 621. 629.3; 669.54. 793

Evgrafov V. A. Stand for repair and recovery of engine injectors

Стенд для ремонта и восстановления работоспособности форсунок двигателей

Evgrafov V. A.

doctor of technical Sciences, Professor of the Department of technical operation of technological machines and equipment of nature management. Russian state agrarian University of the Moscow state agricultural Academy named after K. A. Timiryazev.

Евграфов В.А.

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

Abstracts. *This article presents the scheme of operation and calculations of the moderated device and stand-for a more simplified, efficient and fast repair work. In particular, a stand for flushing engine injectors and a device for repairing automobile electric fuel pumps with calculations for the strength of loaded parts.*

Keyword: *stand; repair; spray nozzle; washing.*

Аннотация. *В настоящей статье приводится схема работы и расчеты модернизированного приспособления и стенд – для более упрощенного, эффективного и быстрого проведения ремонтных работ. В частности стенд для промывки форсунок двигателей и приспособление для проведения ремонта автомобильных электробензонасосов с расчетами на прочность нагруженных деталей.*

Ключевые слова: *стенд; ремонт; форсунка; промывка.*

Рецензент: Бойченко Олег Валериевич - доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».
Член-корреспондент Крымской академии наук, член-корреспондент РАЕ

На современном этапе развала промышленных предприятия и отраслей, происходит период перехода на различные методы агрегатного ремонта. Это в первую очередь связано с развалом и неспособностью ремонтных предприятия противостоять натиску импортной техники, со своей ремонтной и обслуживающей номенклатурой. Все же, ремонтно – восстановительные работы необходимы и в первую очередь для отечественной техники. В этой связи процессы направленные на удешевление, снижение себестоимости ремонтных работ являются весьма актуальными. *Стенд для промывки распылителей форсунок двигателей.* До настоящего времени промывка

распылителей форсунок производилась ручным плунжерным насосом. Разработанный стенд позволяет повысить производительность труда на этой операции. Стенд предназначен для промывки после прочистки и дефектации распылителей форсунок.

Устройство и работа стенда. Стенд рисунок 1, состоит из следующих узлов: рамы сварной конструкции 1, экрана 2, форсунки 3, манометра 4, гидроблока 5, кожуха 6, пневмоблока 7, трубопроводов 8, блока управления 9, напорного бака 10, вентиля открытия экрана 11. Рама выполнена из уголковой и листовой стали, и является основанием стенда. Экран закреплен шарнирно на кожухе, что позволяет производить замену распылителя при поднятом экране. Экран выполнен из органического стекла позволяет визуально выполнить и наблюдать работу распылителя форсунки. Гидроблок представляет собой гидроцилиндр с поршнем. На выходе из гидроцилиндра установлена форсунка. Для контроля давления срабатывания форсунки в гидроблоке имеется манометр. Поршень гидроцилиндра приводится в действие штоком пневмокамеры. Пневмоблок состоит из блока управления и пневмокамеры, предназначенной для заполнения гидроцилиндра топливом и приведения в действие его поршня. Блок управления соединен с воздушной магистралью цеха и имеет два клапана, управляемых кнопками. Один клапан подает сжатый воздух в топливный бак, а другой в пневмокамеру. Пневмокамера является тормозной камерой диафрагменного типа автомобиля МАЗ-500. При подаче воздуха в камеру диафрагма перемещается, выдвигая шток с закрепленным на нем поршнем гидроцилиндра. Напорный топливный бак представляет собой герметичную сварную металлоконструкцию. При подаче в него сжатого воздуха, топливо из него через фильтр вытесняется в гидроблок. Бак оборудован пробкой, которая открывается после промывки распылителя для слива отработанного топлива, а также предусмотрен предохранительный шариковый клапан. Агрегаты стенда закрыты сварным кожухом. Перед началом работы на стенде его необходимо проверить и подключить. Подсоединить стенд к цеховой воздушной сети через штуцер. Открыть кран и залить дизельное топливо в количестве 4-х литров. Нажать на кнопку и проверит поступление дизельного топлива в форсунку под давлением. Предупреждение: редуционный клапан необходимо отрегулировать на давление не более 0, МПа (2 кг/см²).

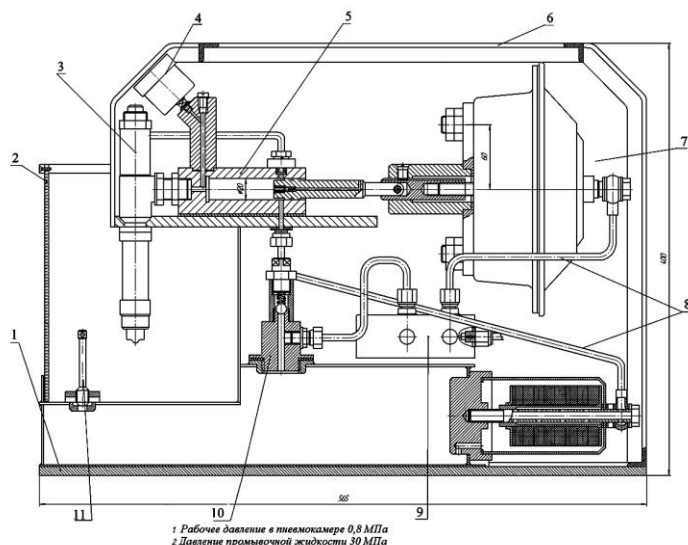


Рисунок 1. Стенд для промывки распределителей

При работе на стенде необходимо: 1. Поднять экран.

2. Установить испытуемый распылитель в форсунку и затянуть гайкой.

3. Опустить экран. 4. Нажать кнопку пневмоблока и при появлении дизельного топлива через контрольное отверстие отпустить. 5. Нажать кнопку привода гидроблока и следить за давлением по показанию манометра.

Примечание: операцию 5 повторять до выхода из распылителя равномерных струй дизельного топлива. Для работы на стенде допускается рабочий, прошедший инструктаж на рабочем месте и ознакомленный рабочей инструкцией. Работник должен быть подготовленным и допущенным к работе на стенде. Запрещается: - нажимать на кнопки пневмоблока при поднятом экране;

- производить регулировку клапана на давление выше 0,8 МПа;

- производить регулировку форсунки на давление выше 30 МПа; курить;

- проверить все электропровода как на самом стенде, так и все подключенные устройства вблизи стенда.

Приведем некоторые расчеты по стенду.

1. Расчет пневмокамерного привода стенда. Исходные данные:

$D = 140$ мм – рабочий диаметр мембраны; $P = 0,8$ МПа – давление воздуха;

$d = 20$ мм – диаметр плунжера.

Необходимо узнать давление, развиваемое плунжером.

$$Q = F \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (1)$$

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot p - (q + T) \quad (2)$$

где: q – сила сжатия пружины, возвращающей мембрану,

$T = 13,2$ Н – сила трения плунжера с уплотнительным кольцом,

$k = 1,2$ – коэффициент запаса жесткости пружины.

Силу сжатия пружины возвращающей мембрану определяем по формуле:

$$q = T \cdot k \quad (3)$$

$$q = 13,2 \times 1,2 = 1,58$$

$$F = \frac{3,14 \cdot 140^2}{4} \cdot 8 - (1,58 + 1,32) = 3060 \text{ Н}; \quad Q = 3060 \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 41 \text{ МПа}$$

Рабочая пружина форсунки регулируется на срабатывание при давлении 30 МПа (300 кг/см²), т.е. давление, вырабатываемое плунжером достаточно для проверки распылителей форсунки.

2. Расчет надежности крепления станда к столу основанию. Условием надежности крепления приспособления к столу станка является отсутствие сдвига приспособления относительно стола станда во время работы. Условие отсутствия сдвига приспособления относительно стола станка записывается:

$$F_{\text{зат}} = \frac{\kappa \cdot F}{i \cdot f \cdot Z_{\delta}}, \text{ Н}; \quad (4)$$

где i – число плоскостей стыка, $i = 1$; f – коэффициент трения, $f = 0,1$;

κ – коэффициент запаса, $\kappa = 2$; Z_{δ} – количество болтов, $Z_{\delta} = 4$;

$F_{\text{зат}}$ – сила затяжки болта, Н; F – внешняя сила, Н.

Внешняя сила F определяется по формуле:

$$F = \frac{T}{R}, \text{ Н}; \quad (5)$$

где T – вращающий момент $T = 602$ Н·мм; R – расстояние от оси хона до оси крепежного болта.

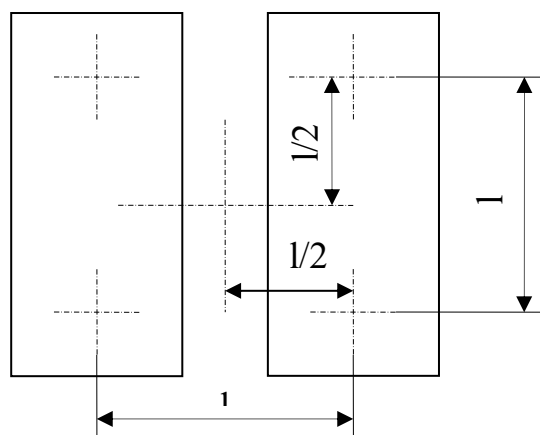


Рисунок 2. Схема расположения осей крепежных болтов относительно оси.

Расстояние от оси основания до оси крепежного болта рис. 2. определяется по формуле:

$$R = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2}, \text{ мм}; \quad (6)$$

где $l = 120$ мм;

$$R = \sqrt{\left(\frac{120}{2}\right)^2 + \left(\frac{120}{2}\right)^2} = 85 \text{ мм}$$

Подставляя полученные значения R в формулу (5), получим величину внешней силы F :

$$F = \frac{602}{85} = 7,1 \text{ Н}$$

Подставляя полученные значения внешней силы F в формулу (4), получим величину силы затяжки болта $F_{\text{зат}}$:

$$F_{\text{зат}} = \frac{2 \cdot 7,1}{1 \cdot 0,1 \cdot 4} = 35,5 \text{ Н}.$$

3. Расчет крепежных болтов на прочность по напряжению от силы затяжки.

Условие прочности по напряжению от силы затяжки записывается:

$$\sigma_{\text{эк}} = \frac{1,3 \cdot F_{\text{зат}}}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4}} \leq [\sigma], \text{ МПа}; \quad (7)$$

где d_1 – внутренний диаметр резьбы, для болта М12 $d_1 = 10,1$ мм;

$F_{\text{зат}}$ – сила затяжки болта, $F_{\text{зат}} = 35,5$ Н;

$$\sigma_{\text{эк}} = \frac{1,3 \cdot 35,5}{\frac{3,14 \cdot 1,01^2}{4}} = 0,58 \text{ МПа}.$$

Для болта изготовленного из стали 20 допустимое напряжение $[\sigma] = 144$ МПа.

Условие прочности крепежного болта по напряжению от силы затяжки выполняется, так как $\sigma_{\text{эк}} \ll [\sigma]$.

Приспособление для ремонта электробензонасосов. При проведении ремонта электрического бензонасоса одними из наиболее трудоемких операций являются выпрессовка старого и запрессовка нового кольца статора ЭБН. Проводить данные операции при помощи универсального слесарного инструмента нецелесообразно, так как необходимы демонтаж изношенной детали без повреждения самого статора и точная посадка новой детали. Предлагаемое приспособление разрабатывается с целью облегчения и ускорения выполнения операций, а также для повышения качества ремонта. Проведенный в процессе разработки обзор аналогичных конструкций показал, что имеются, в том числе и в розничной продаже, приспособления, сходные по принципу действия с разрабатываемым. Однако, все они обладают несколькими недостатками: большими габаритами и сравнительно высокой стоимостью (например, винтовой пресс НВ 5221) или иной специализацией (например, пресс для зажима стоматологических кювет). Таким образом, целесообразно изготовление относительно несложного винтового пресса непосредственно на предприятии. Расчет основных параметров приспособления приводится в данном разделе проекта.

Устройство и принцип действия приспособления. Разработанное приспособление, рисунок 3, состоит из нижней плиты 2, к которой крепятся: снизу – крышка 3, сверху – статор ЭБН 5, прижатый крышкой 6. В верхней части пресса расположен ходовой винт 10 с маховиком 11. Нижний конец винта упирается в калибрующий дорн 9. При вращении винта создается усилие запрессовки. В колодце нижней плиты при запрессовке устанавливается также специальный упор 6, препятствующий сквозному

прохождению кольца через статор. При выпрессовке старого кольца упор убирается. Приспособление крепится на верстаке в слесарных или в стуловых тисках.

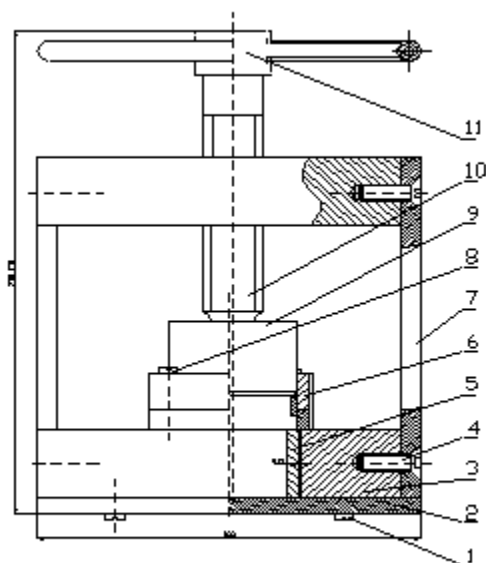


Рисунок 3. Приспособление для запрессовки.

1-4-8 болты крепления, 2- нижняя плита, 3- крышка нижняя, 5- статор ЭБН. Материал деталей приспособления представлен в таблице 1.

Таблица 1

Материал основных деталей приспособления

Деталь	Материал
Нижняя плита	Сталь 45, HRC 30...35 ГОСТ 22975-78
Нижняя крышка	Ст.3, Лист 5 мм
Стойка	Сталь 30
Упор	Труба $\frac{\text{вн}30 \times 2 \text{ ГОСТ}8732 - 78}{\text{Ст.3 ГОСТ}8734 - 74}$
Верхняя плита	Сталь 45
Винт	Сталь 40X, HRC 55...60 ГОСТ 22975-78
Маховик	Сталь 30

1. *Расчет усилия запрессовки кольца.* Расчет приспособления начинаем с определения усилия запрессовки бронзового кольца в статор ЭБН.

$$\text{Требуемое усилие определяем по формуле: } P = \sigma_T \cdot F, \text{ Н} \quad (8)$$

где σ_T – предел текучести материала кольца, МПа (для берилиевой бронзы БрБ2 $\sigma_T=235$ МПа.; F – площадь смятия, м^2 .

$$\text{Площадь смятия рассчитывается: } F = \pi(R^2 - r^2), \text{ м}^2 \quad (9)$$

где R – внешний радиус кольца с припуском, м; r – номинальный внешний радиус кольца, м.

$$\text{Вычисляем: } F = 3,14 \cdot (0,0175^2 - 0,0170^2) \approx 0,00001725 = 17,25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2;$$

$$P = 235 \cdot 10^6 \cdot 17,25 \cdot 10^{-6} = 4053,8 \text{ Н}.$$

2. Расчет винтового крепления. Минимальный диаметр винтов, крепящих боковые стойки прессы к нижней и верхней плитам, рассчитываем по формуле:

$$d \geq \sqrt{\frac{4P}{\pi \cdot [\tau]}}, \text{ м} \quad (10)$$

где $[\tau]$ – допускаемое напряжение сдвига в опасном сечении винта, МПа.

для стального винта $[\tau] = 60$ МПа:

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 4053,8}{3,14 \cdot 60 \cdot 10^6}} = 13,12 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 13 \text{ мм}.$$

Для получения более компактной конструкции применяем крепление из четырех винтов М5×25 (по два с каждой стороны). Итого, полученный суммарный диаметр $4 \cdot 5 = 20 \text{ мм} > 13 \text{ мм}$, - соответствует условию прочности. Проверяем стенки отверстий скрепленных болтом деталей на смятие. Напряжение смятия в стенках отверстий:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{P_1}{\delta \cdot d} < [\sigma_{\text{см}}], \text{ МПа} \quad (11)$$

где P_1 – усилие смятия, Н; δ – планируемая толщина скрепляемых пластин, м (0,005 м); d – диаметр винта, м (0,005 м); $[\sigma_{\text{см}}]$ – допустимое напряжение, МПа (200 МПа).

Так как расчет ведется для четырех винтов, то для каждого из них по отдельности сминающее усилие будет: $P_1=P/4= 4053,8/4=1013,5$ Н.

$$\sigma_{см} = \frac{1013,5}{0,005 \cdot 0,005} = 40,53 \text{ МПа} < [200 \text{ МПа}].$$

Это отвечает условиям прочности. Принимаем толщину боковых стоек 5 мм.

2. Расчет ходового винта. В предварительном варианте принимаем винт с трапециидальной резьбой номинального диаметра 16 мм, шагом витков 2 мм, внутренний диаметр 14,36 мм, ГОСТ 24738-81. Конец винта для снижения трения проектируем в виде полусферы радиусом 16 мм.

Момент затяжки винта определяем по формуле:

$$M = P \cdot [0,1d_2 + f_1 \cdot R \cdot \text{ctg} \frac{\gamma}{2}], \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (12)$$

где d_2 – внутренний диаметр резьбы, м; f_1 – коэффициент трения материала винта (в нашем случае 0,15); R – радиус сферического конца, м; γ – угол конического углубления пяты (в нашем случае 120°).

$$M = 4053,8 \cdot [0,1 \cdot 0,0144 + 0,15 \cdot 0,016 \cdot \text{ctg} \frac{120}{2}] = 11,45 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

3. Расчет посадки маховика. Для упрощения записей сопрягаемый конец винта будем называть «вал», а отверстие ступицы маховика – «втулка».

Исходные данные:

Номинальный размер соединения:	$d = 12$ мм.
Наружный диаметр охватывающей детали:	$D = 100$ мм.
Длина сопряжения:	$l = 25$ мм.
Крутящий момент, передаваемый сопряжением:	$M_{кр} = 11,45$ Н×м.
Параметры шероховатости вала и втулки:	$R_{zd} = 3.2$ мкм, $R_{zD} = 3.2$ мкм.

3. Определение давления, необходимого для передачи заданного крутящего момента:

$$P \geq \frac{2M_{кр}}{\pi \cdot d^2 \cdot l \cdot f}, \text{ МПа} \quad (13)$$

где $M_{кр}$ – наибольший крутящий момент в соединении, Н×м; d – номинальный размер сопряжения, м; l – длина сопряжения, м; f – коэффициент трения покоя ($f = 0,15$).

$$P \geq \frac{2 \times 11,45}{3,14 \times 0,012^2 \times 0,025 \times 0,15} \geq 13,5 \text{ МПа.}$$

5. Определение величины наименьшего предельного натяга в соединении, способного передать заданный крутящий момент

$$N_{\min} = P \times d \left(\frac{C_D}{E_D} + \frac{C_d}{E_d} \right), \text{ мкм} \quad (14)$$

где E_D, E_d – модули упругости материалов втулки и вала; C_D, C_d – коэффициенты определяемые по следующим формулам

$$C_D = \frac{1 + \left(\frac{d}{D_2} \right)^2}{1 - \left(\frac{d}{D_2} \right)^2} + \mu_D; \quad C_d = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d} \right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d} \right)^2} - \mu_d, \quad (15)$$

где μ_D, μ_d – коэффициенты Пуассона для материалов вала и втулки.

$$C_D = \frac{1 + \left(\frac{0,012}{0,100} \right)^2}{1 - \left(\frac{0,012}{0,100} \right)^2} + 0,28 = 1,30; \quad C_d = \frac{1 + \left(\frac{0}{0,012} \right)^2}{1 - \left(\frac{0}{0,012} \right)^2} - 0,28 = 0,72.$$

$$N_{\min} = 13,5 \times 10^6 \times 0,012 \cdot \left(\frac{1,30}{2 \times 10^{11}} + \frac{0,72}{2 \times 10^{11}} \right) = 16,4 \text{ мкм.}$$

Вычисление величины расчетного натяга с учетом, что при запрессовке микронеровности сопрягаемых поверхностей срезаются или сминаются

$$N_{\text{расч}} = N_{\min} + 1,2(R_{Zd} + R_{ZD}), \text{ мкм} \quad (16)$$

где R_{Zd}, R_{ZD} – высота микро неровности поверхности вала и втулки, мкм

$$N_{\text{расч}} = 16,4 + 1,2(3,2 + 3,2) = 24,08 \text{ мкм}$$

Выбор стандартной посадки из посадок группы «с натягом »

$$\text{Условие выбора посадки: } N_{\min}^{\text{CT}} \geq N_{\text{расч}},$$

где N_{\min}^{CT} - наименьший предельный натяг, обеспечиваемый выбранной стандартной посадкой, мкм.

$$\text{Выбираем посадку } \frac{H7}{t6} : \quad 69 \text{ мкм} \geq 24,08 \text{ мкм.}$$

б. Проверка оптимальности выбора посадки. Расчет наибольшего давления, возникающего в металле втулки при реализации выбранной посадки, ведем по формуле

$$P_{\max} = \frac{N_{\min}^{\text{CT}} - 1.2 \cdot (R_{Zd} + R_{ZD})}{d \cdot \left(\frac{C_D}{E_D} + \frac{C_d}{E_d} \right)}, \text{ МПа} \quad (17)$$

$$P_{\max} = \frac{69 \times 10^{-6} - 1.2(3.2 + 3.2) \times 10^{-6}}{0,012 \left(\frac{1.30}{2 \times 10^{11}} + \frac{0.72}{2 \times 10^{11}} \right)} = 38,82 \text{ МПа.}$$

Наибольшее напряжение, возникающее в металле втулки, рассчитывается по формуле:

$$\sigma_D = \frac{1 + \left(\frac{d}{D_2} \right)^2}{1 - \left(\frac{d}{D_2} \right)^2} \times P_{\max}, \text{ МПа.} \quad (18)$$

$$\sigma_D = \frac{1 + \left(\frac{0,012}{0,100} \right)^2}{1 - \left(\frac{0,012}{0,100} \right)^2} \times 38,82 \approx 40 \text{ МПа.}$$

Анализ выполнения условия прочности охватываемой детали: $\sigma_D < [\sigma_T]_D$

$$[\sigma_T]_D = 333 \text{ МПа.:} \quad 40 \text{ МПа} < 333 \text{ МПа}$$

Условие прочности выполняется, посадка выбрана оптимально.

Выводы:

Конструкционная разработка стенд для промывки форсунок позволяет экономить не только рабочее время затрачиваемое на промывку распылителя форсунки двигателей, но и существенно экономит материальные затраты предприятия. Применение приспособления для выпрессовки кольца статора упрощает и облегчает данный процесс, значительно снижаются энергозатраты рабочего при ремонте.

Conclusions:

The design development of the nozzle flushing stand allows you to save not only the working time spent on flushing the engine nozzle, but also significantly saves the material costs of the enterprise. The use of a device for pressing out the stator ring simplifies and facilitates this process, significantly reducing the energy consumption of the worker during repair.

References

1. 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, г. Москва. 2000 г.
2. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины **ОМ-21614**. / М.: Техника и технология. Изд-во «Спутник+», 2013. № 3. С. 15-18. 1. 1.
3. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М.: 2015. № 7. С. 28-32.
4. Тойгамбаев С.К. Тележка с гидравлическим подъемником для ТО и ремонта автомобилей. Аспирант и соискатель. 2012. № 4 (70). С. 80-84.
5. Тойгамбаев С.К. Стенд для обкатки и испытания двигателей. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (78) 2014. г. Москва.
6. Тойгамбаев С.К., Ногай А.С., Нукешев С.О. Проводимость почвенного слоя в Акмолинской области. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2008. № 1 (26). С. 86-89.
7. Казимирчук А.Ф., Шнырев А.П., Тойгамбаев С.К. Флотационная очистка электролитов и СОЖ после механической обработки деталей машин. В сборнике: Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов Материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 216-218.
8. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Исследования по оптимизации и эффективности использования машино -тракторного парка предприятия. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2016. № 5. С. 28-33.
9. Тойгамбаев С.К., Шнырев А.П. Восстановление подшипников эксковаторных катков термодиффузионным напылением. Природообустройство сельскохозяйственных территорий. Сборник материалов научно-технической конференции. –М.: 2001. С. 127-128.

UDC 621.797:631.3.02.004.

Telovov N. K., Abdulmajidov H. A., Martynova N. B. Hardening of machine parts with the use of electromechanics

Упрочнение деталей машин с использованием электромеханики

Telovov N. K.

research associate of the department of land reclamation and construction machines Russian state agrarian University named after K. A. Timiryazev.

Abdulmajidov H. A.,

associate Professor of the Department of reclamation and construction machinery Russian state agrarian University-MTAA them. K. A. Timiryazev.

Martynova N. B.,

associate Professor of the Department of reclamation and construction machinery Russian state agrarian University-MTAA them. K. A. Timiryazev.

Теловов Н. К.

научный сотрудник кафедры мелиоративных и строительных машин Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Абдулмажидов Х.А.,

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

Мартынова Н.Б.,

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

***Abstract.** The article presents some results of research in the field of electro-mechanical processing for strengthening the surface layers of various metals. Schematic diagrams of Electromechanical hardening and thread restoration, finishing and strengthening surface treatment are given.*

***Keyword:** mode; volume; quenching; recovery.*

***Аннотация.** В статье представлены некоторые результаты исследования в области применения электромеханической обработки в целях упрочнения поверхностных слоев различных металлов. Даны принципиальные схемы электромеханической закалки и восстановления резьбы, отделочно-упрочняющей обработкой поверхностей.*

***Ключевые слова:** режим; объем; закалка; восстановление.*

Рецензент: Бойченко Олег Валериевич - доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».
Член-корреспондент Крымской академии наук, член-корреспондент РАЕ

Существующие в сельскохозяйственном производ-стве способы изготовления и восстановления резьбы основаны, в лучшем случае, на формировании геометрии винтового профиля методами резания, без обеспечения требуемых свойств по твердости, шерохо-ватости и текстуре волокон металла. Отсутствие методов обеспечения параметрической надежности резьбовых соединений, при явно возрастающих объемах изготовления и восстановления резьбовых деталей, указывает на необходимость разработки новых технологических, организационных, экономических и эколого-гических основ выбора способов упрочнения винтовых поверхностей.

Технология ЭМО имеет ряд преимуществ перед способами термической, механической и отделочно-упрочняющей обработки, позволяющих использовать способ для повышения долговечности деталей машин, а именно: - отсутствие обезуглероживания и окисления поверхности, связанное с тем, что термомеханический цикл "нагрев-выдержка-охлаждение" происходит за сотые доли секунды, а сам процесс протекает только в зоне контакта, т.е. закрытой зоне;

возможность обработки ограниченных участков, без термомеханического воздействия на остальные поверхности детали;

индивидуальный подход к каждой конкретной поверхности, с учетом схемы нагружения и условий эксплуатации;

возможность обработки пустотелых и длинных нежестких деталей при минимальном уровне термического воздействия;

обработанные поверхности имеют высокое качество, их отличает однородность структуры и механических свойств по сечению и длине поверхности;

используя оборудование и совершенствуя оснастку для электромеханической обработки можно получать изделия различной конфигурации и типоразмера;

экологическая чистота и электробезопасность процессов

К особенностям обработки следует отнести: наличие двух основных источников теплоты, создаваемых электрическим током и трением; локальный нагрев, сопровождающийся действием значительных давлений; термический цикл (нагрев, вытяжка, охлаждение) весьма кратковременный и измеряется долями секунды; высокая скорость охлаждения (2600° /сек). Сила тока и вторичное напряжение регулируются в зависимости от площади контакта, исходной шероховатости поверхности и требований к качеству поверхностного слоя. При обработке получается твердая структура

поверхностного слоя с мелкодисперсной составляющей мартенсита, обладающего высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Электромеханическая обработка отвечает современным тенденциям развития технологии изготовления деталей с резьбой, так как обеспечивает энерго и ресурсосбережение, значительное сокращение длительности процессов, улучшает безопасность и экологичность производства и позволяет получить свойства винтовых поверхностей, недоступные способам термической обработки и поверхностного пластического деформирования.

Вместе с тем, не получили широкого развития направления ЭМО деталей с конструктивными и технологическими концентраторами напряжений, не приводятся данные о возможности повышения усталостной прочности резьбовых соединений при формировании геометрии, структуры и текстуры поверхностного слоя впадины, отсутствуют зависимости влияния режимов ЭМО на изменение геометрических параметров резьбы. Возможность внедрения результатов ЭМО, в систему уже сложившегося производства деталей с резьбой, требуют проведения теоретических и экспериментальных исследований.

В зависимости от служебного назначения детали, ее конструктивных особенностей и вида дефекта ЭМО используется по одному из следующих направлений:

- как упрочняющая обработка, применяется для деталей к которым предъявляются особые требования по твердости поверхностного слоя. Необходимое качество поверхности достигается на последующих операциях;

- как отделочная обработка. Основное назначении данного вида обработки сводится к получению требуемого микрорельефа поверхности;

- как отделочно-упрочняющая обработка. Достигается необходимое качество поверхностного слоя при его закалке на глубину до 0,2 мм;

- для восстановления деталей по принципу пластического перераспределения материала детали. Наибольшее распространение данное направление получило при восстановлении посадочных мест валов под подшипники качения, когда величина износа не превышает 0,3 мм (рис. 3.);

- для восстановления деталей с использованием дополнительного металла.

При упрочнении поверхности бронзовым роликом производится закалка поверхности на глубину 0,5...2 мм при микротвердости HV 4000...8000 МПа (HRC 42...60). Обработке подвергаются изделия из стали с содержанием углерода более 0,3%. Это среднеуглеродистые стали 30, 45, 40X, 50, инструментальные стали У7...У13. После

электромеханического упрочнения (ЭМУ) рекомендуется обработка поверхности в размер. С этой целью следует оставлять припуск под обработку шлифованием или точением в пределах 0,2...0,5 мм.

Принципиальная схема процесса показана на рисунке 1. Заготовка 1 зажимается в патрон токарно-винторезного станка. Инструмент 2 устанавливается в сменной головке телескопической державки. От УЭМО (3) один конец вторичной обмотки трансформатора (4) подводится к детали, а другой к инструменту. Станок настраивается на подачу, равную ширине рабочей поверхности инструмента. Движение последнего происходит по винтовой линии. При включении источника тока УЭМО последовательно производится включение вращения заготовки.

Ток большой силы (600... 1800 А), сконцентрированный в месте контакта «инструмент-поверхность», приводит к мгновенному нагреву обрабатываемой поверхности до температуры 1000...1200°C. Охлаждение нагретой поверхности происходит в тело детали. При обработке большой поверхности, а также при малом сечении обрабатываемой детали желательнее применять охлаждающие жидкости (эмульсию). Подача жидкости производится поливом в зону, предшествующую обработке. Метод можно применять как для упрочнения поверхностей тел вращения, так и для плоских профилей. Причем упрочнение производится как на вновь изготовленных деталях, так и на изделиях, поставляемых централизованно (Рис.1).

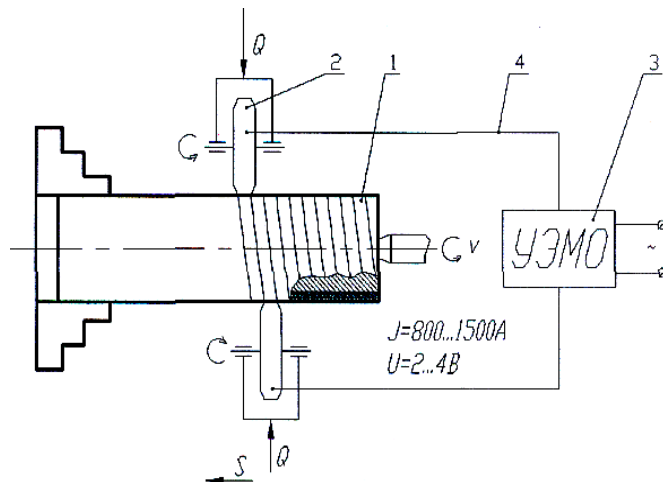


Рисунок 1. Закалка посадочных мест под подшипники качения вала-шестерни на токарно-винторезном станке.

Это посадочные места валов под подшипники качения, шпоночные пазы, шлицевые поверхности, рабочие поверхности режущего инструмента. При электроме-

ханическом упрочнении твердосплавным инструментом происходит упрочнение тонких поверхностных слоев заготовки на глубине 0,04...0,20 мм с одновременной чистовой операцией Ra 0,63... 1,25 мкм. Отмечается изменение микрогеометрии ранее обработанной поверхности, но сама форма детали остается без изменения. Деталь, обрабатываемая этим способом, не должна иметь отклонений от овальности и других отклонений геометрической формы, выходящих за пределы технических требований чертежа. Желательно ЭМУ твердосплавным инструментом выполнять с одной установки на одном станке, на котором производилась обработка резцом. Применение метода наиболее целесообразно в тех случаях, когда необходимо значительно повысить износостойкость и срок службы детали (рисунок 2.).

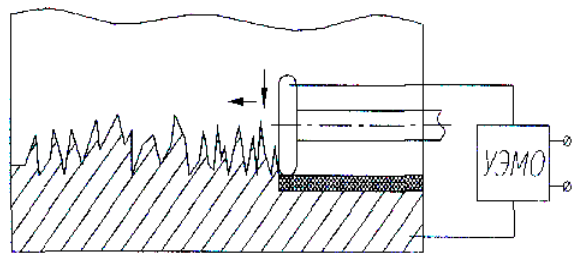


Рисунок 2. Принципиальная схема отделочно-упрочняющей электромеханической обработки гладких цилиндрических поверхностей

Варьирование режимами ЭМО позволяет на вышеперечисленном оборудовании производить восстановление дефектного профиля резьбы. Технологически операция ЭМВ резьбы производится в той же последовательности, что и ЭМУ (рисунок 3.).

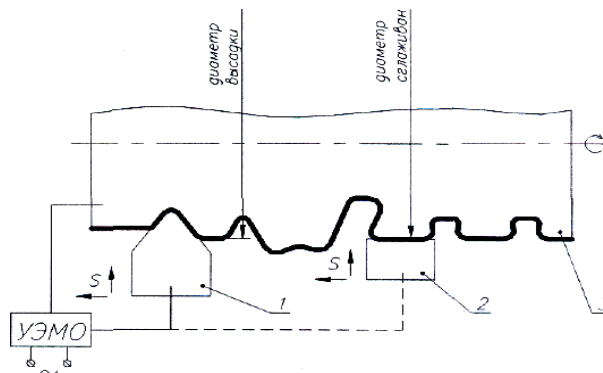


Рисунок 3. Принципиальная схема электромеханического восстановления без использования дополнительного материала.

УЭМО - установка электромеханической обработки;

1 - высаживающий инструмент; 2 - сглаживающий инструмент; 3 - деталь

Выводы.

Согласно проведенному анализу выявлена необходимость создания новых технологических решений по совершенствованию технологий и технических средств отделочно-упрочняющей обработки резьбы и других деталей, путем научного обоснования, разработки и совершенствования технологий, основанных на совмещении поверхностного пластического деформирования и закалки в единой операции. Изучение физических и технологических особенностей различных методов обработки деталей позволяют обосновать возможность применения отделочно - упрочняющей электромеханической обработки для нарезанной, накатанной резьбы, подшипников скольжения, валов и различных деталей сельскохозяйственных и транспортно-технологических машин.

Conclusions.

According to the analysis, it is necessary to create new technological solutions to improve the technologies and technical means of finishing and strengthening processing of threads and other parts, through scientific justification, development and improvement of technologies based on combining surface plastic deformation and hardening in a single operation. The study of physical and technological features of various methods of processing parts allows us to justify the possibility of using finishing and strengthening electro - mechanical processing for cut, rolled threads, plain bearings, shafts and various parts of agricultural and transport-technological machines.

References

1. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва.
2. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М.: 2015. № 7. С. 28-32.
3. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Исследования по оптимизации и эффективности использования тракторного парка предприятия./ ж. Механизация и Электрификация сельского хозяйства. Теоретический и научно-практический журнал. № 5. 2016г. – М.: 2016.
4. Тойгамбаев С.К. Повышение надежности изготовления резьбовых соединений. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего

профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 45-46.

5. Казимирчук А.Ф., Шнырев А.П., Тойгамбаев С.К. Флотационная очистка электролитов и СОЖ после механической обработки деталей машин. Сборник: Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов. Материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 216-218

6. Тоигамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. - М.: 2000.

7. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614. Техника и технология. –М.: 2013. № 3. С. 15-18.

8. Казимирчук А.Ф., Шнырев А.П., Тойгамбаев С.К. Флотационная очистка электролитов и СОЖ после механической обработки деталей машин. В сборнике: Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов Материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 216-218.

9. Тойгамбаев С.К., Шнырев А.П. Восстановление подшипников эксковаторных катков термодиффузионным напылением. Природообустройство сельскохозяйственных территорий. Сборник материалов научно-технической конференции. –М.: 2001. С. 127-128.

UDC 621. 629.3; 669.54. 793

Toigonbaev S. K., Apatenko A. S. Adjustment of car maintenance calculations for the economy of Kostanay region

Корректировка расчетов технического обслуживания автомобилей для хозяйства
Костанайской области

Toigonbaev S. K.

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

Apatenko A. S.

doctor of technical Sciences, Professor of the Department of technical operation of technological machines and equipment of nature management. Russian state agrarian University of the Moscow state Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev.

Тойгамбаев С.К.

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

Апатенко А.С.

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

Abstract. *The article presents calculations for determining the costs and real time of setting up for maintenance or repair of cars. Adjusted calculations FOR maintenance and repair of cars allow the farm to plan more clearly the work with the use of cars.*

Keywords: *car; frequency; repair; labor intensity.*

Аннотация. *В статье представлены расчеты по определению затрат и реального времени постановки на техническое обслуживание или ремонт автомобилей. Скорректированные расчеты проведения ТО и ремонта автомобилей позволяют хозяйству более четко спланировать работы с использованием машин.*

Ключевые слова: *автомобиль; периодичность; ремонт; трудоемкость.*

Рецензент: Бойченко Олег Валериевич - доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».
Член-корреспондент Крымской академии наук, член-корреспондент РАЕ

*Корректировка нормативов трудоемкости технического обслуживания автомобилей.
Расчет периодичности технического обслуживания автомобилей*

Периодичность ТО-1 вычисляются по формуле:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1)$$

где L_1^H - нормативная периодичность ТО-1, км; K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации, $K_1 = 1,0$;

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий, $K_3 = 0,9$.

Расчет скорректированных нормативов будем вести на примере автомобилей марки КамАЗ.

Значение периодичности ТО-1 составит: $L_1 = 3000 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 2700$ км.

$$\text{Периодичность ТО-2 вычисляют по формуле: } L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2)$$

где L_2^H - нормативная периодичность ТО-2, для автомобилей КамАЗ $L_2^H = 12000$ км.

Значение периодичности ТО-2 составит: $L_2 = 12000 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 10800$ км.

$$\text{Периодичность капитального ремонта: } L_{KP} = L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (3)$$

где L_{KP}^H - нормативная периодичность капитального ремонта, км;

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы.

Значение периодичности пробега до капитального ремонта составит

$$L_{KP} = 240000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 216000 \text{ км.}$$

После определения расчетной периодичности ТО-1 производят окончательную корректировку ее величины по кратности со среднесуточным пробегом автомобиля.

$$\text{Для ТО-1: } \frac{L_1}{L_{CC}} = n_1, \quad (4)$$

где L_{CC} - среднесуточный пробег автомобилей, км;

$$n_1 - \text{величина кратности пробега, } n_1 = \frac{2700}{200} = 13,5.$$

Величина кратности пробега должна быть целым числом, поэтому округляем $n_1 = 14$.

Окончательно определяем величину пробега до ТО-1:

$$L_1^c = n_1 \cdot L_{CC}, \quad (5)$$

$$L^c_1 = 14 \cdot 200 = 2800 \text{ км.}$$

Определяем кратность ТО-2 в увязке с ТО-1: $\frac{L_2}{L_1} = n_2,$ (6)

где n_2 – величина кратности ТО-2, $n_2 = 10800/2800 = 4.$

Окончательно скорректированная величина пробега до ТО-2

$$L^c_2 = n_2 \cdot L_1. \quad (7)$$

$$L^c_2 = 4 \cdot 2800 = 11200 \text{ км.}$$

Величину кратности капитального ремонта определяют в соответствие с

периодичностью ТО-1: $\frac{L_{KP}}{L_1} = n_3,$ (8)

где n_3 - величина кратности капитального ремонта по отношению к ТО-1, $n_3 = 216000/2800 = 77,1.$ Округляем величину кратности до целого числа $n_3 = 77.$

Окончательно определяем величину пробега до капитального ремонта:

$$L^c_{KP} = n_3 \cdot L_1. \quad (9)$$

$$L^c_{KP} = 77 \cdot 2800 = 215600 \text{ км.}$$

Аналогичным методом корректируются периодичности для остальных марок грузовых автомобилей. Полученные значения заносятся в таблицу 1.

Таблица 1

Скорректированные значения периодичности ТО и пробега до КР.

Марка базового автомобиля	Периодичность ТО и КР, км		
	ТО-1	ТО-2	КР
КамАЗ	2800	11200	215600
ЗИЛ	2800	11200	126000
ГАЗ	2800	11200	109200
УАЗ	3600	14400	126000
КАВЗ	3200	13000	224000
ГАЗ (легк.)	9000	18000	270000

Расчет трудоемкости технического обслуживания автомобилей. Трудоемкость

ЕТО определяют по формуле: $t_{EO} = t_{EO} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(EO)},$ (10)

где t_{EO} - нормативная трудоемкость ЕТО, чел.-ч.; K_2 - коэффициент

корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы; K_5 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей;

$K_{M(EO)}$ - коэффициент, учитывающий степень механизации выполнения операций при ЕТО.

$$K_{M(EO)} = \frac{100 - (C_M + C_O)}{100}, \quad (11)$$

где $C_M = 55\%$ - снижение трудоемкости за счет механизации моечных работ; $C_O = 15\%$ - снижение трудоемкости через применение обдува воздухом вместо обтирочных работ.

$$K_{M(EO)} = \frac{100 - (55 + 15)}{100} = 0,3.$$

Трудоемкость ЕТО для автомобилей марки КамАЗ

$$t_{EO} = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 \cdot 0,3 = 0,173 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость ТО-1 определяют из выражения:

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(1)}, \quad (12)$$

где t_1^H - нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч.; $K_{M(1)}$ - коэффициент, снижающий трудоемкость ТО-1 при использовании тупикового метода, $K_{M(1)} = 1,0$.

Трудоемкость ТО-1 для автомобилей марки КамАЗ

$$t_1 = 5,7 \cdot 1,0 \cdot 1,15 \cdot 1,0 = 6,6 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость ТО-2 определяют по формуле:

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(2)}, \quad (13)$$

где t_2^H - нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч.; $K_{M(2)}$ - коэффициент, снижающий трудоемкость ТО-2 при использовании тупикового метода, $K_{M(2)} = 1,0$.

Трудоемкость ТО-2 для автомобилей марки КамАЗ составит

$$t_2 = 14,6 \cdot 1,0 \cdot 1,15 \cdot 1,0 = 24,8 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость общего диагностирования:

$$t^{Д-1} = t_1 \frac{C_{Д-1}}{100}, \quad (14)$$

где $C_{Д-1}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1; согласно [1] 8...10 %, $C_{Д-1}$ принимаем 9 %.

Трудоемкость общего диагностирования автомобилей марки КамАЗ

$$t_{Д-1} = 6,6 \cdot \frac{9}{100} = 0,6 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость поэлементного диагностирования:

$$t^{Д-2} = t_2 \frac{C_{Д-2}}{100}, \quad (15)$$

где $C_{Д-2}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-2; согласно [1] 6...10 %, $C_{Д-2}$ принимаем 7 %.

Трудоемкость поэлементного диагностирования автомобилей марки КамАЗ

$$t_{Д-2} = 24,8 \cdot \frac{7}{100} = 1,7 \text{ чел.-ч.}$$

Удельная трудоемкость текущего ремонта:

$$t_{ТР} = \frac{t_{ТР}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{4(СР)} \cdot K_5}{1000}, \quad (16)$$

где $t_{ТР}^H$ - нормативная трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега, чел.-ч. $K_{4(СР)}$ - среднее значение коэффициента корректирования нормативной удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега автомобилей с начала эксплуатации.

$$t_{ТР} = \frac{5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,15}{1000} = \frac{5,7}{1000} \frac{\text{чел.-ч.}}{\text{км}}.$$

Трудоемкость сезонного обслуживания (СО) составляет от трудоемкости ТО-2 $t_2 = 20$ % (кроме автомобилей марки КамАЗ, для которых СО = 15,1 чел.-ч) для районов с умеренным климатом [1], отсюда:

$$t_{СО} = 0,2 \cdot t_2. \quad (17)$$

Полученные значения трудоемкости заносим в таблицу 2.

Таблица 2

Скорректированные значения трудоемкости ЕТО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР, СО,
 чел.-ч

Марка автомобиля	Трудоемкость, чел.-ч.						
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	Д-1	Д-2	ТР	СО
КамАЗ	0,17	6,6	24,8	0,6	1,7	5,7*	15,1
ЗИЛ	0,12	4,1	16,5	0,4	1,2	3,9*	3,3
ГАЗ	0,1	3,5	13,8	0,3	1	3,4*	2,8
УАЗ	0,07	2,1	8,3	0,2	0,6	1,8*	1,7
КАВЗ	0,41	10,7	35	1	2,5	10,6*	7
ГАЗ (легк.)	0,09	3,9	15,5	0,4	1,1	2,4*	3,1

* - трудоемкость ремонта на 1000 км.

Определяем коэффициент технической готовности автомобилей. Коэффициент технической готовности определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{d_{ТО и ТР}}{1000} + \frac{d_{КР}}{L_{КР}^{cp}} \right)}, \quad (18)$$

где L_{cc} - среднесуточный пробег, км; $d_{ТО}$ и $d_{ТР}$ - скорректированное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте, дн./1000км, вычисляется по формуле:

$$d_{ТО и ТР} = d_{ТО и ТР}^H \cdot K'_{4(cp)}, \quad (19)$$

где $d_{ТО и ТР}^H$ - нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте, дн./1000км (определяется по [4]) $d_{ТО и ТР}^H = 0,53$ дн./1000км;

$K'_{4(cp)}$ - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, высчитывается по формуле:

$$K'_{4(cp)} = \frac{A_1 \cdot K'_{4(1)} + A_2 \cdot K'_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K'_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (20)$$

где $K'_{4(1)}, K'_{4(2)}, K'_{4(n)}$ - величины коэффициентов корректирования соответствующей группы; A_1, A_2, A_n - количество автомобилей по группам с одинаковым пробегом.

$$K'_{4(cp)} = \frac{1 \cdot 1,3 + 1 \cdot 1,3 + 3 \cdot 1,3}{5} = 1,3.$$

Отсюда: $d_{\text{ТОиТР}} = 0,53 \cdot 1,3 = 0,69 \text{ дн/1000км};$

$d_{\text{кр}}$ - продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте, дней;
 $L_{\text{кр}}^{\text{сп}}$ - средневзвешенную величину пробега автомобилей до капитального ремонта
 вычисляют по формуле:

$$L_{\text{кр}}^{\text{сп}} = L_{\text{кр}} \left(1 - \frac{0,2 \cdot A_{\text{кр}}}{A} \right), \quad (21)$$

где $L_{\text{кр}}$ – скорректированное значение пробега автомобилей до КР, км;
 $A_{\text{кр}}$ – количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт, ед.;
 A – списочное количество автомобилей, ед.

$$K_{\text{кр}}^{\text{сп}} = 215600 \left(1 - \frac{0,2 \cdot 1}{5} \right) = 206976; \quad \alpha_T = \frac{1}{1 + 200 \left(\frac{0,69}{1000} + \frac{22}{206976} \right)} = 0,86.$$

Расчет произведен по автомобилям марки КамАЗ, для остальных марок грузовых автомобилей расчет производится аналогично. Полученные значения заносим в таблицу 3.

Таблица 3

Скорректированные значения коэффициента технической готовности

Марка базового автомобиля	Коэффициент технической готовности
КамАЗ	0,86
ЗИЛ	0,85
ГАЗ	0,85
УАЗ	0,87
КАВЗ	0,88
ГАЗ (легк.)	0,87

Определяем коэффициент использования автомобилей.
 Коэффициент использования автомобилей $\alpha_{\text{и}}$ вычисляется по формуле:

$$\alpha_{\text{и}} = \frac{D_{\text{р.г}}}{365} \cdot \alpha_T \cdot K_{\text{и}}, \quad (22)$$

где $D_{\text{р.г}}$ - количество рабочих дней в году, дн.; α_T - коэффициент технической готовности парка; $K_{\text{и}}$ - коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам (принимают в

пределах 0,93...0,97), $K_{и} = 0,95$.

Полученные данные заносим в таблицу 4.

Таблица 4

Скорректированные значения коэффициента использования автомобилей

Марка базового автомобиля	Коэффициент использования автомобилей
КамАЗ	0,68
ЗИЛ	0,67
ГАЗ	0,67
УАЗ	0,69
КАВЗ	0,7
ГАЗ (легк.)	0,69

Определяем годовую программу технического обслуживания автомобилей. Количество ЕТО за год $N_{ЕТО}^Г$, вычисляют по формуле:

$$N_{ЕТО}^Г = \sum_{i=1}^{i=k} n_{pi}, \quad (23)$$

где n_{pi} - число рабочих дней i -го автомобиля; k - число автомобилей данной марки.

На примере автомобилей марки КамАЗ, количество ЕТО за год составляет

$$N_{ЕТО}^Г = 138 + 230 + 199 = 567.$$

Количество устранений мелких неисправностей и ремонтов (УМР) за год $N_{УМР}^Г$, обслуживаний, вычисляют по формуле:

$$N_{УМР}^Г = (0,75...0,8) \cdot N_{ЕТО}^Г. \quad (24)$$

Для автомобилей марки КамАЗ количество УМР составляет

$$N_{УМР}^Г = 0,8 \cdot 567 = 453,6 \approx 454.$$

Количество ТО-2 за год $N_2^Г$ определяют по формуле:

$$N_2^Г = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} L_{Гi}}{L_2^c}, \quad (25)$$

где $L_{Гi}$ - годовой пробег i -го автомобиля данной марки, км.

Количество ТО-2 за год для автомобилей марки КамАЗ составляет

$$N_2^F = \frac{116500}{11200} \approx 10.$$

Количество ТО-1 за год N_1^F , вычисляют по формуле:

$$N_1^F = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} L_{Fi}}{L_1^c} - N_2^F. \quad (26)$$

Количество ТО-1 за год для автомобилей марки КамАЗ составляет

$$N_1^F = \frac{116500}{2800} - 17 \approx 31.$$

Количество общего диагностирования за год N_{D-1}^F , обслуживаний определяют

по формуле:
$$N_{D-1}^F = 1,1 \cdot N_1^F. \quad (27)$$

Для автомобилей марки КамАЗ N_{D-1}^F составляет $N_{D-1}^F = 1,1 \cdot 31 \approx 34$.

Количество поэлементного диагностирования за год N_{D-2}^F , воздействий, вычисляют

по формуле:
$$N_{D-2}^F = 1,2 \cdot N_1^F. \quad (28)$$

Для автомобилей марки КамАЗ N_{D-2}^F составляет $N_{D-2}^F = 1,2 \cdot 10 \approx 12$.

Количество сезонных обслуживаний за год N_{CO}^F , обслуживаний, вычисляют по формуле:

$$N_{CO}^F = 2 \cdot A, \quad (29)$$

где A - общее списочное количество автомобилей определенной марки, шт.

Количество сезонных обслуживаний автомобилей КамАЗ за год составляет

$$N_{CO}^F = 2 \cdot 3 = 6.$$

Полученные данные заносим в таблицу 5.

Таблица 5

Годовая программа по техническому обслуживанию автомобилей

Наименование показателя	Марка базового автомобиля					
	КамАЗ	ЗИЛ	ГАЗ	УАЗ	КАВЗ	ГАЗ3110
Количество ЕТО, обслуживаний за год	567	579	2558	474	311	451
Количество УМР	454	463	2127	279	249	361
Количество ТО-2, обслуживаний за год	10	10	46	7	5	5
Количество ТО-1, обслуживаний за год	31	31	143	20	14	6
Количество диагностирования Д-2, воздействий за год	12	12	55	8	6	6
Количество диагностирования Д-1, воздействий за год	34	34	171	24	15	7
Количество сезонных обслуживаний, обслуживаний за год	6	6	34	6	2	4

Определяем трудоемкость технического обслуживания автомобилей. Годовую трудоемкость $T_{ETO}^Г$ определяют по формуле:

$$T_{ETO}^Г = t_{ETO} \cdot N_{ETO}^Г, \quad (30)$$

где t_{ETO} - трудоемкость одного ЕТО, чел. – ч. (таблица 2).

Годовая трудоемкость ЕТО автомобилей марки КамАЗ составляет

$$T_{ETO}^Г = 0,17 \cdot 567 = 96,39 \approx 96 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость ТО-1 определяется по формуле:

$$T_1^Г = t_1 \cdot N_1^Г + T_{cn.p(1)}^Г, \quad (31)$$

где t_1 - трудоемкость одного ТО-1, чел.-ч. (таблица 2); $T_{cn.p(1)}^Г$ - трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ремонта ТО-1, чел.-ч., вычисляют по формуле:

$$T_{cn.p(1)}^Г = C_{мп1} \cdot t_1 \cdot N_1^Г, \quad (32)$$

где $C_{мп1} = 0,15...0,2$ - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 [2].

Для автомобилей марки КамАЗ готовая трудоемкость ТО-1 составляет

$$T_1^Г = 6,6 \cdot 31 + 0,2 \cdot 6,6 \cdot 31 = 245,52 \approx 246 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость ТО-2 T_2^G , определяют по формуле:

$$T_2^G = t_2 \cdot N_2^G + T_{cn.p(2)}^G, \quad (33)$$

где t_2 - трудоемкость одного ТО-2, чел.-ч.; N_2^G - годовая программа ТО-2, обслуживаний; $T_{cn.p(2)}^G$, - трудоемкость сопутствующего ремонта при ТО-2, чел.-ч.

$$T_{cn.p(2)}^G = C_{mp2} \cdot t_2 \cdot N_2^G, \quad (34)$$

где $C_{mp2} = 0,15...0,2$ - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2 [2].

Для автомобилей марки КамАЗ готовая трудоемкость ТО-2 составляет

$$T_2^G = 24,8 \cdot 10 + 0,2 \cdot 24,8 \cdot 10 = 297,6 \approx 298 \text{ чел.-ч.}$$

Годовые трудоемкости общего $T_{Д-1}^G$ и поэлементного $T_{Д-2}^G$ диагностирования определяют по формулам:

$$T_{Д-1}^G = t_{Д-1} \cdot N_{Д-1}^G; \quad (35)$$

$$T_{Д-2}^G = t_{Д-2} \cdot N_{Д-2}^G. \quad (36)$$

где $t_{Д-1}$, $t_{Д-2}$ - трудоемкости одного воздействия Д-1, Д-2, чел.-ч.

Годовые трудоемкости общего и поэлементного диагностирования для автомобилей КамАЗ составляет: $T_{Д-1}^G = 0,6 \cdot 34 \approx 20$ чел.-ч.; $T_{Д-2}^G = 1,7 \cdot 12 = 20$ чел.-ч.

Годовую трудоемкость сезонного обслуживания T_{CO}^G , определяют по формуле:

$$T_{CO}^G = t_{CO} \cdot A, \quad (37)$$

где t_{CO} - трудоемкость одного сезонного обслуживания, чел.-ч.

Для автомобилей марки КамАЗ годовая трудоемкость сезонного обслуживания составляет $T_{CO}^G = 15,1 \cdot 6 \approx 91$ чел.-ч.

Общая годовая трудоемкость технического обслуживания автомобилей определяется по формуле: $\sum T^G = T_{ETO}^G + T_1^G + T_2^G + T_{Д-1}^G + T_{Д-2}^G + T_{CO}^G$.

(38)

$$\sum T^G = 96 + 246 + 298 + 20 + 20 + 91 = 771 \text{ чел.-ч.}$$

Полученные данные расчетов заносим в таблицу 6.

Таблица 6

Общая годовая трудоемкость ТО автомобилей

Трудоемкость обслуживания и ремонта, чел.-ч.	Марка автомобиля					
	КамАЗ	ЗИЛ	ГАЗ	УАЗ	КАВЗ	ГАЗ (легк)
ЕТО	96	69	256	33	128	41
ТО-1	246	153	601	50	180	28
ТО-2	298	198	762	70	210	93
Д-1	20	14	51	5	9	3
Д-2	20	14	55	5	10	7
СО	91	20	95	10	14	12
Суммарная годовая трудоемкость технического обслуживания						3967

Выводы.

Разработанная схема технического обслуживания и диагностирования позволяет качественно и в сжатые сроки провести диагностику и ТО техники, устранить обнаруженные неисправности и дать оценку о дальнейшей пригодности машины к эксплуатации. Проведение ТО при хранении техники выполняет специализированное звено по хранению техники во главе с заведующим машинным автопарком.

Conclusions.

The developed scheme of maintenance and diagnostics makes it possible to perform high-quality diagnostics and MAINTENANCE of equipment in a short time, eliminate detected malfunctions and assess the further suitability of the machine for operation. MAINTENANCE during the storage of equipment is performed by a specialized unit for the storage of equipment headed by the head of the vehicle fleet.

References

1. Варнаков В.В., Стрельцов В.В, Попов В.Н., Карпенков В.Ф. Организация и технология технического сервиса машин. Учебник. –М.: «КолосС». 2007. с. 278.
2. Саньков В.М., Евграфов В.А., Юрченко Н.И. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования. Учебник. –М.: «Колос». 2001. с. 254.
3. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Определение трудоемкости диагностирования автомобилей./ж. Естественные и технические науки. №12(138).М.:-2019.74с.
4. Тойгамбаев С.К. Математическое моделирование оптимизации парка машин и повышения надежности эксплуатации. Аспирант и соискатель. 2015. № 5 (89). С. 102-106.
5. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Выбор критериев оптимизации при решении задач по комплектованию парка машин производственных сельскохозяйственных организации. Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 291. Ч. II. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА. 2019. 674 с.

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№10/2020

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru



Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 2.1
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”