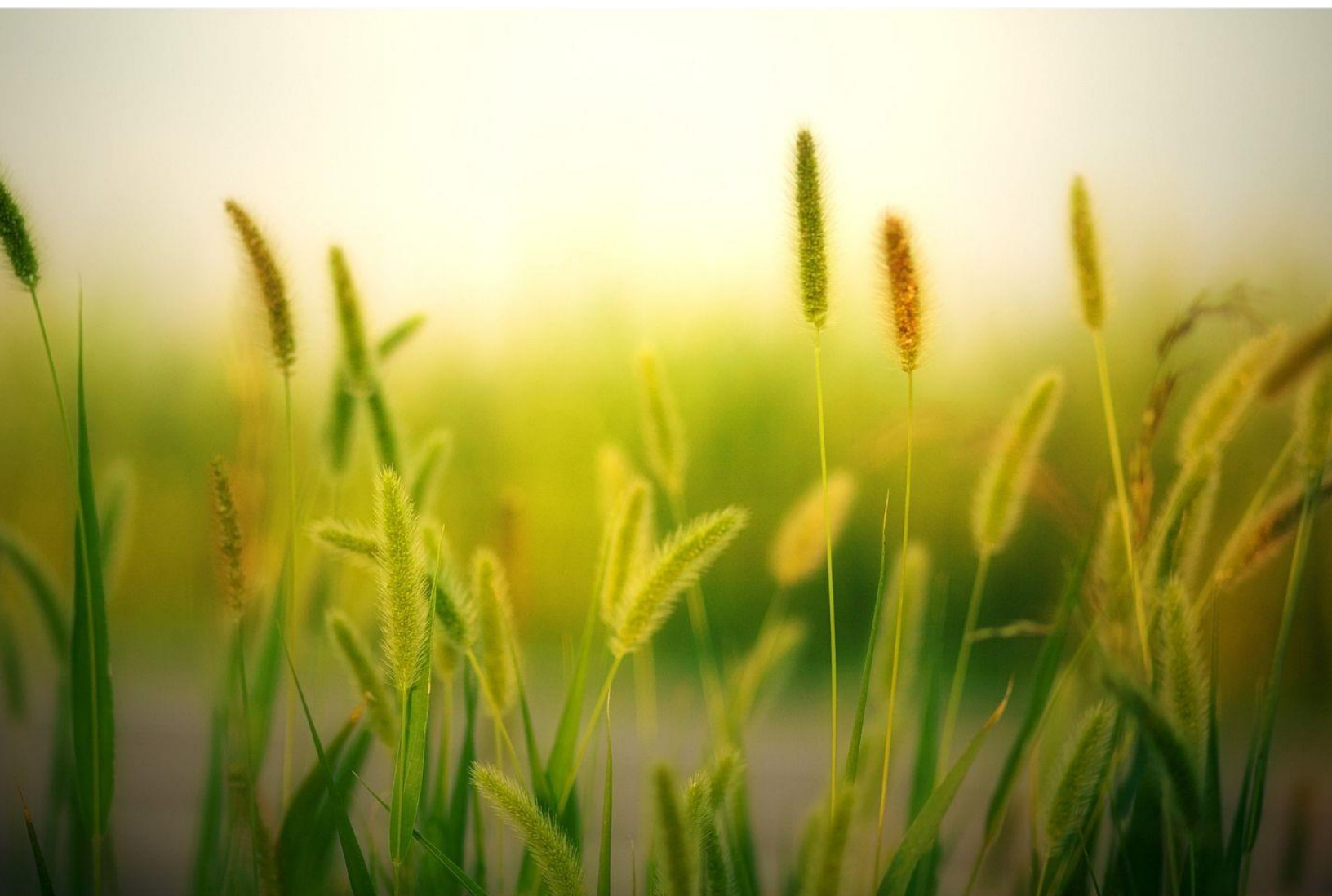


АВГУСТ 2021 | ВЫПУСК №4

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА



APEJ.RU

ISSN 2412-2521

АГРАРНЫЙ РЫНОК
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ
НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПРЕДПРИЯТИИ
ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АПКАГРАРНЫЙ МАРКЕТИНГ

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**

№ 4/2021

www.afej.ru

Нижний Новгород 2021

УДК 338.43

ББК 65.32

A 263

Международный научно-практический электронный журнал «Агропродовольственная экономика», Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - № 4- 2021. – 53 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, 2015-2021

Оглавление

Агроинженерия	7
Евграфов В.А., Горностаев В.И. Стенд для ремонта и испытания гидроцилиндров	7
Тойгамбаев С. К. Оборудование для автоматизации шиномонтажных работ ..	14
Тойгамбаев С. К. Пример расчета годового режима работы машин.....	21
Тойгамбаев С.К. Расчет режимов наплавки двубортных и одnobортных катков	34
Шнырев А.П. Приспособление для разборки и сборки ведущих мостов автомобилей.....	43

Агроинженерия

УДК 621.797:631.3.02.004

Евграфов В.А., Горностаев В.И. Стенд для ремонта и испытания гидроцилиндров

A stand for the repair and testing of hydraulic cylinders

Евграфов В.А.

профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Горностаев В.И.

доцент кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Evgrafov V. A.,

Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, FSBEI VO RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev.

Gornostaev V. I.

Associate Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, FSUE VO RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev.

Аннотация. В статье представлена кинематическая схема работы стенда для испытания гидроцилиндров при, и после ремонтно-восстановительных работ. Стенд позволяет получить наиболее близкие показатели требованиям нормативно технической документации по эксплуатации гидроцилиндров.

Ключевые слова: Гидроцилиндр; стенд; опрессовка; разборка; сборка.

Abstract. The article presents a kinematic scheme of the stand for testing hydraulic cylinders during and after repair and restoration work. The stand allows you to get the closest indicators of the requirements of the regulatory and technical documentation for the operation of hydraulic cylinders.

Keywords: Hydraulic cylinder; stand; crimping; disassembly; assembly.

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

Назначением стенда является техническое обслуживание и ремонт гидроцилиндров строительных и мелиоративных машин в условиях центральной - ремонтной мастерской. Стенд позволяет проводить определение остаточного ресурса уплотнителей штоков и поршней с помощью сжатого воздуха диагностирование путем опрессовки, разборку и сборку, а также промывку гидроцилиндров. Стенд может применяться в различных отраслях народного хозяйства. Ниже, на рисунке, представлена гидравлическая схема стенда, содержащая следующие системы:

диагностирование с помощью сжатого воздуха, опрессовки гидроцилиндров, разборки, сборки и промывки гидроцилиндров.

Система диагностирования состоит из насоса 1 (НШ-67), подающего рабочую жидкость из бака 2 через вентиль 3 в гидросистему, и последовательно соединенных с ним обратного клапана 4, распределителя 5 и тягового гидроцилиндра 6. последний посредством каретки соединяется с диагностируемым гидроцилиндром 7, связанным рукавом 8 через вентиль 9 и 10 с диагностируемым устройством 11, давление в системе контролируется манометром 12 и поддерживается предохранительным клапаном 13. Система опрессовки содержит насос 1, клапан 4, двузолотниковый распределитель 14, компрессор 15.

Система разборки и сборки гидроцилиндров состоит из насоса 1 и распределителя 14. Давление в системе контролируется манометром 12. Клапан 15 предохраняет систему от перегрузки.

При диагностировании гидроцилиндра он, с помощью винтовых зажимов крепится на стенде. Проушина штока закрепляется на каретке, а полости гидроцилиндра соединяются рукавами с устройством 11.

Переключением распределителя 5 сообщается возвратно- поступательное перемещение гидроцилиндру. После выполнения гидроцилиндром установленного числа ходов гидроцилиндр отключается, а в полости гидроцилиндра диагностическим устройством поочередно подается воздух для создания давления 0,03 - 0,09 МПа. Затем подачу воздуха прекращают и по величине падения давления воздуха определяют состояние уплотнителей гидроцилиндра.

Опрессовку манжет гидроцилиндра производят в двух крайних положениях поршня. Рабочая жидкость, подаваемая насосом, заполняет испытуемую полость гидроцилиндра. Давление в системе поднимается до уровня срабатывания клапана 13, после чего подключается станция высокого давления, поднимая давление жидкости до 1,5 Рн. По утечкам жидкости судят о состоянии манжет. Разборка гидроцилиндра осуществляется при помощи тягового гидроцилиндра который предварительно вытягивает шток из гильзы. Затем под шток вручную подводится опора, разбирается головка цилиндра и после этого тяговым гидроцилиндром шток полностью выдвигается из гильзы. Сборка производится в обратном порядке. Для промывки гидроцилиндр устанавливают в зажимах стенда, а проушину штока закрепляют на каретке, после чего цилиндр подключается к системе промывки с помощью рукава 8 и открывают краны 16 и 17. При перемещении поршня диагностируемого гидроцилиндра в него поступает

рабочая жидкость из бака 18 через клапан 19. При обратном ходе рабочая жидкость через клапан 20 вытесняется в бак 21. После очистки поршневой полости производят очистку штоковой полости аналогичным образом. Рабочая жидкость из бака 21 перекачивается насосом 24 (НШ-32) в бак 18 через очиститель 22. Внедрение данного стенда в центральной ремонтной мастерской предприятия позволит существенно снизить трудоемкость проведения ТО, что может отразиться в понижении себестоимости ТО, а также позволит повысить качество ТО у строительных машин.

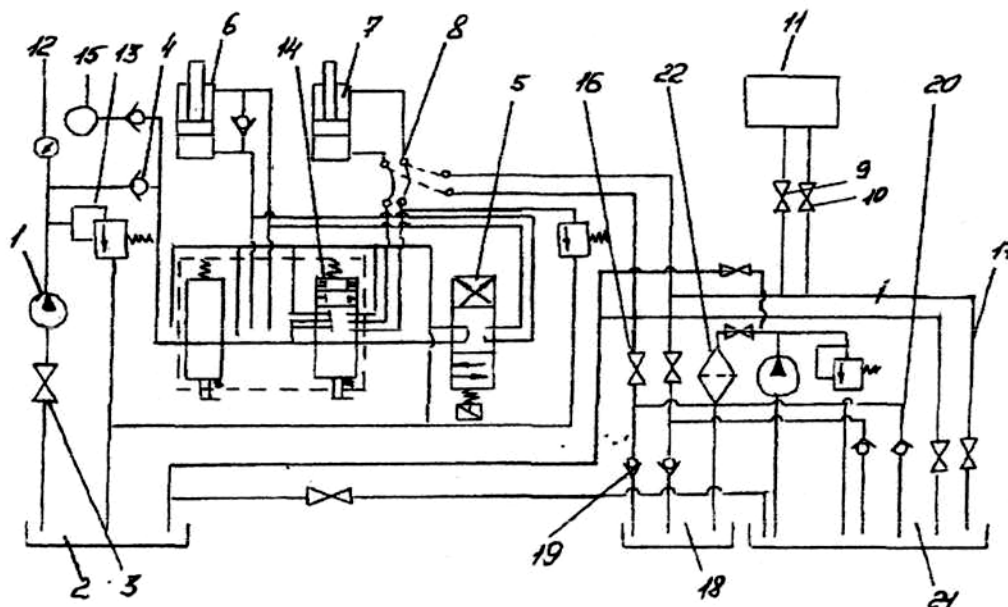


Рис. 1. Гидравлическая схема стенда.

Техническая характеристика стенда:

- давление, развиваемая насосом НШ-67 мПа...3-3,5.
- давление, сжатого воздуха мПа...0,03-0,09.
- скорость выдвижения штока м/с ...0,3-0,9.
- длина хода каретки м ...2.
- суммарный объем баков рабочей жидкости л ...400.

Расчет шпоночного соединения. В устройстве для разборки и сборки гидроцилиндров два колеса с подшипниками позволяют каретке, с закрепленным на ней штоком гидроцилиндра, перемещаться по направляющим, а в свою очередь ось колеса фиксируется относительно каретки призматической шпонкой, изготовленной из

10

стали: Сталь 45. Проверка шпонки на смятие узких граней должна удовлетворять условию:

$$\sigma_{см} = \frac{P}{F_{см}} \leq [\sigma]_{см} \quad (1)$$

где $P = \frac{2M}{d}$, M - передаваемый вращающий момент (Н.мн), d - диаметр вала в месте установки шпонки.

$$F = (h - t_1)l_p \quad (2)$$

где: i - площадь смятия, l_p - рабочая длина шпонки, $l_p = l$ - для шпонки с торцами.

$[\sigma]_{см} \leq 100 \left(\frac{H}{мм^2} \right)$ - допускаемое напряжение смятия при спокойной нагрузке.

$$\sigma_{см} = \frac{2M}{d(h - t_1)} l_p \leq [\sigma]_{см} \quad (3)$$

шпонка 8x7x16

$$\omega_c = \frac{2\pi f}{P}; \quad (4)$$

$$N = \frac{\mu \omega c}{2}. \quad (5)$$

$$\omega_c = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot 50}{8} = 39.26 \text{ рад/с}; \quad M = \frac{T}{\omega_c} = \frac{1500}{39.26} = 38 \text{ (Нм)}$$

$$\sigma_{см} = \frac{38 \cdot 2 \cdot 1000}{24(7 - 4)16} = 66 \frac{H}{мм^2} < [\sigma_{см}].$$

Шлифование штока. Требуемый размер 35,81 мм. Диаметр шлифуемой детали составляет 36 мм. Выбираем шлифовальный круг ПП 300 * 50 * 127 мм

Используется кругло - шлифовальный станок 3А164. Длина обрабатываемой детали 410 мм. Частота вращения круга 400 об/мин. Частота вращения детали 20 об/мин.

$$V = \pi \cdot D \cdot n / 1000 \cdot 60 \quad (6)$$

$$V = 3.14 \cdot 300 \cdot 400 / 1000 \cdot 60 = 6.28 \text{ м/с}$$

Глубина резания за рабочий ход $t = 0.095$ мм. Вертикальная подача $S = 0.095$ мм/дв. ход. Продольная подача $B = 15$ мм/об, заг, припуск $Z = 0.095$.

При круглом шлифовании на проход учитывается величина врезания пробега инструмента. Она составляет $L = 810$ мм. Основное время:

$$T = 2 \cdot L \cdot Z \cdot k / S \cdot n \cdot t \quad (7)$$

$$T = 2 \cdot 420 \cdot 0.095 \cdot 1.3 / 15 \cdot 20 \cdot 0.095 = 3,64 \text{ мин}$$

где k - поправочный коэффициент на «выхаживание» = 1,3.

Хромирование поверхности штока. Технологический процесс хромирования охватывает несколько операций подготовки деталей, операцию нанесения покрытия и обработку покрытых деталей. Подготовка деталей:

- предварительное обезжиривание в ванне со щелочным раствором, состав раствора 50 г соды на 1 л воды. $T = 2.5$ мин;

- заделка отверстий и изоляция участков не подлежащих хромированию. Установить текстолитовую заглушку в резьбовое отверстие под проушину. Изолировать хвостовик и торцы штока при помощи липкой полиэтиленовой ленты совместно с лаком ХВЛ - 21. $T = 5$ мин.;

- обезжиривание и промывка в воде

- обезжиривание произвести путем протирки хромируемой поверхности кашицей из венской извести. $T = 5$ мин.

- произвести анодное активирование в хромированном электролите. Плотность тока $D = 30 \text{ А/дм}^2$, $t = 60 \text{ С}$, $T = 1.5$ мин

Хромирование: Выбираем глянцевое (блестящее) хромовое покрытие. Прогреть деталь до температуры электролита $t = 60 \text{ С}$. Состав электролита:

- хромовой ангидрид - 190 г/л; - серная кислота - 1 г/л;
- кремнефторид натрия - 5 г/л; - бихромат натрия - 30 г/л;
- кадмий металлический - 15 г/л.

Для выбранного электролита для получения блестящего хромового покрытия режим работы следующий: - катодная плотность тока $D = 55 \text{ А/дм}^2$;

- температура электролита $t = 60 \text{ С}$; - катодный выход по току $h = 22\%$.

Скорость осаждения хрома составит:

$$P = 0,047 \cdot D \cdot h \quad (8)$$

$$P = 0,047 \cdot 55 \cdot 22 = 56,9 \text{ мкм/ч}$$

Рассчитываем необходимую силу тока:

$$I = D \cdot F \quad (9)$$

где F - площадь хромирования поверхности.

12

$$F = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot L \quad (10)$$

$$F = 2 \cdot 3.14 \cdot 18 \cdot 410 = 4,6 \text{ дм}^2$$

$$I = 55 \cdot 4,6 = 253 \text{ А}$$

Для восстановления детали необходимо наращивание слоя хрома толщиной 0,19 мм, кроме того необходим припуск на последующую механическую обработку 0,08 мм, тогда: $d - 0,27$ мм продолжительность хромирования составит:

$$T = 1275 \cdot \delta / D \cdot h \quad (11)$$

$$T = 1275 \cdot 270 / 36 \cdot 22 = 186 \text{ мин}$$

Шлифование штока после хромирования. Требуемый размер 55мм. Диаметр шлифуемой детали составляет 55.08 мм. Выбираем шлифовальный круг ПП 300 x 50 x 127мм. Используется кругло - шлифовальный станок 3А164. Длина обрабатываемой детали 410мм. Частота вращения шлифовального круга 400 об/мин. Частота вращения детали 20 об/мин.

$$V = \pi \cdot D \cdot n / 1000 \cdot 60 \quad (12)$$

$$V = 3.14 \cdot 300 \cdot 400 / 1000 \cdot 60 = 6.28 \text{ м/с}$$

Глубина резания за рабочий ход $t = 0.04$ мм. Вертикальная подача $S = 0.04$ мм/дв.ход. Продольная подача $B = 15$ мм / об.заг., припуск $Z = 0.04$.

При круглом шлифовании на проход учитывается величина резания пробега инструмента. Она составляет $L = 420$ мм.

Основное время:

$$T = 2 \cdot L \cdot Z \cdot k / S \cdot n \cdot t \quad (13)$$

$$T = 2 \cdot 420 \cdot 0.04 \cdot 1.3 / 15 \cdot 20 \cdot 0.04 = 3.64 \text{ мин}$$

где k - поправочный коэффициент на «выхаживание» = 1.3

Выводы.

Предлагаемый стенд для диагностирования, технического обслуживания и ремонта гидроцилиндров, может обеспечить существенную механизацию процессов ремонта и обслуживания техники в части их гидросистем.

Библиографический список

1. Апатенко А.С., Быков В.В., Голубев И.Г., Евграфов В.А., Голубев М.И. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении./ Москва, 2017. Том Часть 1
2. Горностаев В.И., Евграфов В.А., Новиченко А.И., Подхвятилин И.М., Анисимов А.В. Функциональное моделирование технологических систем в задачах оценки эффективности механизированных процессов в природообустройстве. / Научное обозрение. 2016. № 24. С. 85-89.
3. 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.
4. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет- МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва, 2000
5. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614./ Техника и технология. 2013. № 3. С. 15-18.
6. Martynova N.B., Bondareva G.I., Toygambaev S.K., Telovov N.K. Machine for carrying out work on deep soiling with the simultaneous application of liquid organic fertilizers./ В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42091.
7. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин. Методическое пособие / Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». Москва, 2020. С. 37.
8. Тойгамбаев С.К., Усов Н.И. Некоторые способы повышения надежности гидросистем транспортных и технологических машин. / В сборнике: Роль природообустройства сельских территорий в обеспечении устойчивого развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Московский государственный университет природообустройства. 2007. С. 225-226.
9. Тойгамбаев С.К. Тележка с гидравлическим подъемником для ТО и ремонта автомобилей. / Аспирант и соискатель. 2012. № 4 (70). С. 80-84.

УДК 621.797:631.3.02.004

Тойгамбаев С. К. Оборудование для автоматизации шиномонтажных работ

Equipment for automation of tire installation works

Тойгамбаев С. К.,

профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и
оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Toigambayev S. K.,

Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of
Environmental Management, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University – MSHA.

Аннотация. Автоматизация работ по монтажу и демонтажу шин различных транспортных средств является важной задачей механизации работ. В статье дается описание и принцип работ шиномонтажного стэнда. Статья носит информативный характер для работников отрасли технического сервиса и обслуживания машин.

Ключевые слова: Шиномонтаж; стэнд; камера; монтаж; демонтаж.

Abstract. Automation of work on the installation and dismantling of tires of various vehicles is an important task of mechanization of work. The article describes and describes the principle of the tire fitting stand. The article is informative for employees of the technical service and machine maintenance industry.

Keywords: Tire fitting; stand; camera; installation; dismantling.

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

Монтаж и демонтаж шин следует проводить с применением специального оборудования, приспособлений и монтажного инструмента. Перед тем как монтировать шины, необходимо проверить состояние ободов. Обод должен быть чистым и иметь правильную форму. Обода, имеющие ржавчину, зачищают и окрашивают. При монтаже камерных шин предварительно проверяют состояние внутренней поверхности покрышки и, убедившись в отсутствии застрявших металлических предметов, а также трещин и складок, припудривают ее тальком. Монтаж шины на глубокий обод выполняют следующим образом. Положив колесо вентиляльным отверстием вверх, кладут на него покрышку так, чтобы ее номер был наверху. Монтажными лопатками заправляют нижний борт покрышки, вводя его в углубленную среднюю часть обода. Введя вентиль камеры в вентиляльное отверстие, закладывают камеру в покрышку. Чтобы камера расправилась, ее слегка подкачивают (при этом вентиль не должен иметь

перекосов). Затем заправляют верхний борт покрышки в обод, начиная со стороны, противоположной вентилю. По окончании монтажа покрышки на обод накачивают камеру до требуемого давления, затем выпускают воздух и вторично накачивают камеру. Это обеспечивает правильное расположение камеры в покрышке.

В дорожных условиях при демонтаже шин часто трудно отделить борта покрышки от обода. В таких случаях на покрышку, с противоположной вентилю стороны, устанавливают домкрат и поднимают им автомобиль. При этом борт покрышки отделяется от обода. Для отделения другого борта колесо переворачивают и повторяют вышеуказанную операцию.

Снятие покрышки с помощью монтажных лопаток выполняется в такой последовательности. Выпускают из шины воздух, затем снимают один борт покрышки, выталкивают вентиль камеры из вентиляционного отверстия и вынимают камеру. После этого, сдвинув один борт в углубленную часть обода, снимают с него другой борт.

Монтаж бескамерных шин производится подобным образом. Однако накачивание бескамерной шины требует предварительного создания герметичности внутренней полости шины. Для этого борта шины должны быть насажены на полки обода. Для этого шину обжимают специальной стяжной лентой. Обжатую шину накачивают при вывернутом золотнике до двойной нормы внутреннего давления. Это обеспечивает правильную посадку бортов шины на полки обода. Затем снимают стяжную ленту, ввертывают золотник и снижают давление до установленной нормы. Для облегчения монтажа бескамерных шин их борта, полки и закраины обода нужно протереть влажной тряпкой.

Работы по монтажу и демонтажу шин очень трудоемки и требуют затраты больших физических усилий. Для облегчения этих работ на автотранспортных предприятиях имеются специальные стенды. Для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей рекомендуется использовать стенд модели Ш-501-М, а для монтажа и демонтажа шин грузовых автомобилей – стенд модели Ш-509 (стенды производства Р/О Росавтоспецоборудование).

16

Технические характеристики станка:

Технические данные	Технические данные
Мощность привода, кВт 0.75kw/0.55kw	Внутренний зажим, дюймов 14"-26"
Электропитание, В 220V/400V	Давление воздуха, бар 8bar
Максимальный диаметр колеса, мм 45"(1143mm)	Усилие лапки, кг 2500
Максимальная ширина колеса, мм 16"(406mm)	Уровень шумов, дБ <70dB
Наружный зажим, дюймов 12"-24"	Размер, мм 1130*900*1030



Рис. 1. Общий вид шиномонтажного полуавтоматического станда «BL 509IT».

Шиномонтажный полуавтоматический стенд «BL 509IT», электропневматический для обслуживания легковых и малотоннажных грузовых колёс диаметром от 12 до 24 дюймов. Рекомендуется для сервисных станций и гаражей с низкой и средней загрузкой сервиса шин.

- занимает минимальную площадь пола.
- возможность зажима снаружи колёс диаметром 24 дюймов идеально для современных легкосплавных дисков.

- монтажная головка в момент фиксации штока автоматически отводится от диска для обеспечения технологического зазора.
- цилиндр отжима двойного действия предотвращает ударные нагрузки которые могут возникать в момент отрыва шины от обода диска.
- покрытые никелем поверхности стола и ползунов обеспечивают долговечность работы движущихся частей станда.
- пневматическая система изготовлена по спецтехнологии и полностью защищена от появления ржавчины, не нуждаясь в каком либо обслуживании.
- прочная металлическая конструкция обладает большой долговечностью.
- версия IT оснащена взрывной накачкой бескамерных шин. Механизм взрывной накачки имеет 24 литровый ресивер и управляющее устройство, обеспечивающее высокую производительность при работе с бескамерными шинами.
- опционно возможна поставка пластиковых накладок на кулачки и монтировки.
- станды штатно комплектуются пластиковыми накладками на кулачки, монтажную головку, накачным пистолетом, пластиковой емкостью для пасты с кисточкой и монтировкой.

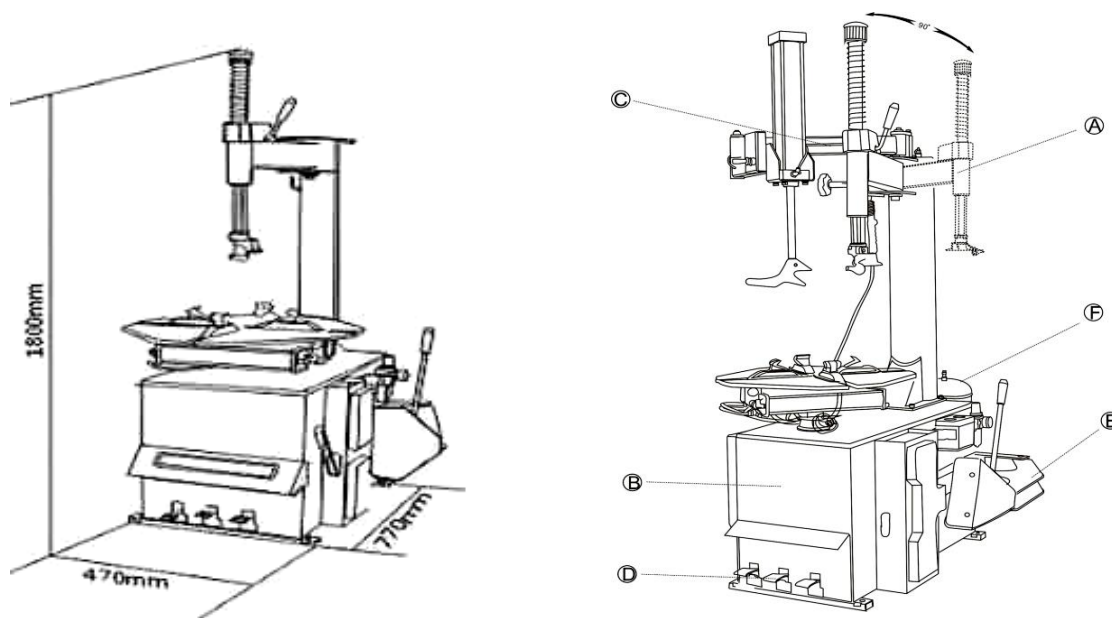


Рис. 2. Схема работы шиномонтажного полуавтоматического станда «BL 509IT»

В комплект поставки входят:

- 1) Пластиковые накладки - предназначены для защиты диска от повреждений при возможном контакте с монтажной головкой;
- 2) Блок подготовки воздуха - фильтр-регулятор плюс лубрикатор;
- 3) Пистолет для накачки колес с манометром;
- 4) Монтажный рычаг.
- 5) Пластиковая защита для монтажной головки
- 6) Пластиковая защита на зажимные лапки монтажного стола

Применение дополнительного оборудования для шиномонтажных работ, может привлечь и дополнительную прибыль предприятия. Например, применение электровулканизатора 6140 для ремонта покрышек.

Предназначение: Электровулканизатор 6140 - предназначен для ремонта камер и наружных повреждений в покрышках грузовых автомобилей.



Рис. 3. Вид электровулканизатора 6140.

Описание: Стационарный (настольный) электровулканизатор 6140. Изготовление фланцев вентиля и вулканизация их к камерам. Комплектуется набором приспособлений для ремонта покрышек. Технические данные электровулканизатора:

размер вулканизационной плиты 270x300 мм, размер ремонтируемых повреждений до 150 мм, рабочая температура $143\pm 5^{\circ}\text{C}$, 970 Вт, 220 В, 50 Гц, габаритные размеры: 405x350x630 мм, вес 55 кг.

Гидравлический домкрат. Домкрат – это простой и компактный подъемный механизм. От других грузоподъемных устройств он выгодно отличается тем, что совершенно не нуждается в каких-либо дополнительных приспособлениях (канатах, цепях, подставках и пр.). Существует несколько типов домкратов - механические, гидравлические, пневмогидравлические и пневматические. Они могут быть двух видов - подкатные и переносные (реечные, винтовые, гидравлические "столбики").

В наше время наиболее распространенный домкрат на СТО – это гидравлический подкатной домкрат. Главное достоинство таких домкратов это невысокая стоимость и простота конструкции. Но запас прочности домкратов китайского производства невысокий, а отечественный производитель на рынке отсутствует. Наиболее частая поломка – износ сальников, которые при ремонте сложно подобрать.

Подкатные домкраты – это, скорее, гаражное оборудование. Подкатные домкраты весьма удобны в применении – колёсики облегчают передвижение, а длинная ручка позволяет легко и быстро поднимать домкрат.



Рис. 4. Подкатной домкрат

- грузоподъёмность – 3 500 кг; - высота подхвата – 150 мм;
- высота подъёма – 600 мм; - масса – 5 кг.

Плюсы: универсальность, устойчивость.

Минусы: большие габариты, используется в основном в гараже или на СТО.

Вывод.

Механизация шиномонтажных работ позволяет экономить время и трудозатраты исполнителей работ, снижает себестоимость выполнения работ и позволяет получить дополнительную прибыль организации.

Conclusion.

The mechanization of tire installation works allows you to save time and labor costs of work performers, reduces the cost of performing work and allows you to get additional profit for the organization.

Библиографический список

1. Апатенко А.С., Быков В.В., Голубев И.Г., Евграфов В.А., Голубев М.И. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении./ Москва, 2017. Том Часть 1
2. Новиченко А.И., Подхвятилин И.М. Оценка эффективности функционирования средств технологического оснащения АПК. / Природообустройство. 2013. № 2. С. 92-96.
3. Тойгамбаев С.К. Приспособление для монтажа и демонтажа ступиц колес машин./ ж. Аспирант и соискатель. № 5 (113) г. Москва. 2019.
4. Тоигамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет- МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва, 2000
5. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614./ Техника и технология. 2013. № 3. С. 15-18.
6. Martynova N.B., Bondareva G.I., Toygambaev S.K., Telovov N.K. Machine for carrying out work on deep soiling with the simultaneous application of liquid organic fertilizers./ В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42091.
7. 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.

УДК 621.797:631.3.02.004

Тойгамбаев С. К. Пример расчета годового режима работы машин

Example of calculating the annual operating mode of machines

Тойгамбаев С. К.,

профессор кафедры технической эксплуатации технологи-ческих машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев

Toigambayev S. K.,

Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University – MSHA

Аннотация. Определение объемов и годовых режимов работы машин, является обязательным условием планового ведения хозяйства, необходимого для расчетов сил и средств при планировании затрат. В статье дан пример решения такого вопроса.

Ключевые слова: Техническое обслуживание; режим; машина; планы; ремонт.

Abstract. The determination of the volumes and annual modes of operation of machines is a prerequisite for the planned management of the economy, necessary for the calculation of forces and means when planning costs. The article gives an example of solving such a question.

Keywords: Maintenance; mode; machine; plans; repair.

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

По годовому режиму работы машин распределяют годовое календарное время на рабочее и не рабочее, т.е. когда машина не работает по тем или иным причинам. Годовые режимы работы разрабатывают на среднесписочную машину по каждой группе или каждому виду машин для определенной продолжительности их рабочего времени в течение года.

В группу включают машину с одинаковым плановым коэффициентом сменности, количеством перебазирровок, времени перебазирования, а так же совпадений действий метеорологических факторов.

Годовой режим работы машин устанавливают в часах рабочего времени. Число часов работы машины в году рассчитывают по формуле:

$$T_z = D_p t_{cm} K_{cm} K_v \quad (1)$$

где D_p - количество дней работы машины в году; t_{cm} - продолжительность смены, ч, принимаю $t_{cm} = 8$ ч; K_{cm} - коэффициент сменности; K_B - коэффициент внутрисменного использования, $K_B = 0,8$.

При расчете количества дней работы машины учитывают следующие перерывы в работе:

- праздничные и выходные дни, $d_{пв}$;

- по метеоусловиям, d_m ;

- по организационным причинам, d_o ;

- время нахождения машины в техническом обслуживании (ТО) и ремонте, d_p ;

- время, затрачиваемое на перебазирование машин в течение года, $d_{пб}$.

Количество дней работы машины в году определяем по формуле:

$$D = d_k - (d_{пв} + d_m + d_o + d_p + d_{пб}) \quad (2)$$

При разработке годового режима работы машины, d_k (количество календарных дней), принимают по календарю или на основании скользящих графиков работы. Перерывы в работе машины, связанные с неблагоприятными метеоусловиями, определяют на основании данных районных управлений Гидрометеослужбы. Перерывы в работе машины по неблагоприятным метеоусловиям с учетом их совмещения выходными и праздничными днями, определяем по формуле:

$$d_m = d_k \cdot \left(1 - \frac{d_{пв}}{d_k}\right) \quad (3)$$

Продолжительность перерывов в работе машин по организационным причинам колеблется от 1,5 до 5% от календарного времени за вычетом праздничных и выходных дней, т.е.:

$$d_o = 0,015..0,05(d_k - d_{пв}) \quad (4)$$

Время, затрачиваемое на перебазирование машин, определяют на основании рассмотрения фактических данных о числе и продолжительности перебазировок за предшествующий отчетный год; определяем по формуле:

$$d_{пб} = 0,25 \frac{n_{пб} t_{сб}}{t_{см} K_{см}} \quad (5)$$

где $n_{пб}$ - среднесписочное число перебазировок машины в год;

23

$t_{пб}$ - продолжительность одной перебазировки, ч; $t_{см}$ - продолжительность смены, ч; $K_{см}$ - коэффициент сменности. Время нахождения машины в ТО и ремонте определяем по формуле:

$$d_p = \frac{[d_k - (d_{пб} + d_m + d_o + d_{пб})] t_{см} K_{см} P_q}{1 + t_{см} K_{см} P_q} \quad (6)$$

где P_q - ремонтный коэффициент.

Ремонтный коэффициент представляет собой число дней нахождения машины в ТО и ремонте, в расчете на один час работы.

При расчете годового режима работы машин выявляют среднее значение ремонтного коэффициента $P_{чер}$ по формуле:

$$P_{чер} = \frac{P_q^1 A + P_q^2 + \dots + P_q^n N}{A + B + \dots + N} \quad (7)$$

где $P_q^1, P_q^2, \dots, P_q^n$ - значение ремонтных коэффициентов отдельных марок машин в группе; $A, B, \dots, N$ - количество отдельных марок машин.

Пример расчета для автомобильных кранов марки КС- 3561 и КС-4561 на первый квартал. Определим число календарных, праздничных и выходных дней в первом квартале. Соответственно получим $dk = 90$ дней; $d_{пв} = 30$ дней.

Определим перерывы в работе машины по метеоусловиям. Климатические условия, например, для Новгородской области приведены в табл. 1.

Таблица 1

Климатические условия.

Влияющие факторы	Среднее количество дней в течение года				
	по кварталам				Всего
	I	II	III	IV	
Ветер более 10 м/с	0,7	0,6	0,5	0,9	2,7
Дождь	0,4	3,2	5,9	2,1	11,6
Промерзание грунта	90	-	-	61	151

Для кранов учитываем дни с дождем и дни с ветром.

Получим: $D_m = 0,7 + 0,4 = 1,1$; тогда $d_m = 1,1 \left(1 - \frac{30}{90} \right) = 0,73$

Определяем перерывы в работе машины по организационным причинам:

24

$$d_o = 0,03(90-30)=1,8$$

Определяем время, затрачиваемое на перебазирование машины. Учитываем, что у крана нет перебазировок за год. Соответственно получим $d_{пб} = 0$.

Ремонтный коэффициент для крана грузоподъемностью 10 т равен $P_{ч} = 0,0215$; для крана грузоподъемностью 16т равен $P_{ч}=0,0228$.

Тогда получим
$$P_{чep} = \frac{0,0215+0,0228}{2} = 0,02215$$

Определяем время нахождения машины в ТО и ремонте:

$$d_p = \frac{[90 - (30 + 0,73 + 1,8)] * 8 * 1 * 0,02215}{1 + 8 * 1 * 0,02215} = 5,75$$

Найдем число дней работы машины в квартал:

$$D_p = 90 - (30 + 0,73 + 1,8 + 5,75) = 51,72$$

Квартальный режим работы машины составит:

$$T_r = 51,72 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,8 = 331 \text{ мото-час}$$

Остальные расчеты проводим аналогичным способом, результаты расчетов сводим в таблицу 2, по каждой позиции машин.

Таблица 2

Годовой режим работы машин.

№ груп пы	Наименование машины	Квар тал	Кален д, дни	Нерабочие дни					Др	Тг, мото- час
				дпв	дм	до	днб	дп		
I	Автокраны	1	90	30	0,73	1,8	-	5,75	51,72	331
		2	91	28	2,63	1,89	-	5,85	52,64	337
			92	26	4,59	1,98	-	5,94	53,49	342
		4	92	27	2,13	1,95	-	6,09	54,83	351
		год	365	111	10,01	7,62	-	23,6	212,7	1361
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Производим корректировку нормативов периодичности и трудоемкости ТО и ремонта. Показатели периодичности и трудоемкости ТО и ремонтов для автомобилей корректируют применительно к конкретным условиям эксплуатации автомобилей. Корректирование периодичности ТО и ремонта автомобилей осуществляется с помощью коэффициентов в зависимости от следующих факторов: - категорий условий эксплуатации - K1;

- модификации подвижного состава и организации его работы - K2;

25

- природно-климатических условий – K3;
- пробега с начала эксплуатации - K4;
- размеров автотранспортных предприятий - K5.

Результирующий коэффициент корректирования K нормативов получают перемножением отдельных коэффициентов для:

- периодичности ТО - $K1 * K2$;
- трудоемкости ТО - $K2 * K5$;
- трудоемкости текущего ремонта - $K1 * K2 * K3 * K4 * K5$;
- пробега до капитального ремонта - $K1 * K2 * K3$.

Расчет корректировки нормативов периодичности и трудоемкости ТО и ремонта произведем в виде таблицы 3 (ниже представлен пример оформления таблицы 3.)

Таблица 3

Корректировка периодичности и трудоемкости.

№ п/п	Марка автомобиля	Базовый показатель		Корректировочные коэффициенты					Скорректированный показатель	
				K1	K2	K3	K4	K5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Периодичность ТО								
		ТО-1	ТО-2						ТО- 1	ТО-2
1	ГАЗ-3110	5000	20000	0,6					3000	12000
2	ВАЗ-21213	5000	20000	0,6					3000	12000
3	ЗИЛ-130	2500	12500	0,6					1500	7500
4	ГАЗ - 52	2500	12500	0,6					1500	7500
5	МАЗ - 5334	2500	12500	0,6					1500	7500
6	ЗИЛ -433362	2500	12500	0,6					1500	7500
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Расчет годового плана ТО и ремонта машин. Годовой план ТО и ремонта машин выявляет число ТО и ремонтов по каждой машине, находящейся на балансе организации. Для разработки годового плана используют данные о фактической наработке на начало планируемого года со времени проведения соответствующего вида ТО или ремонта, а так же планируемую наработку машины на год в мото-часах и показатели периодичности ТО и ремонтов.

Число ТО и ремонтов каждого вида, которые должны быть проведены в планируемом году для соответствующей машины, определяют по формуле:

$$N_{mo.p} = \frac{(t_{\phi} + t_n)}{\Pi} - N_n \quad (8)$$

где t_{ϕ} - фактическая наработка машин на начало планируемого года со времени проведения последнего ТО и ремонта или начала эксплуатации, мото-час; t_n - планируемая наработка на расчетный год, мото-час; Π - периодичность выполнения соответствующего вида ТО или ремонта или ремонта, по которому ведется расчет, мото-час; N_n - число всех видов ТО и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того вида, по которому производится расчет. Расчет ведут в последовательности: капитальный ремонт, текущий ремонт, плановые технические обслуживания (ТО-2, ТО-1).

Числовые значения $N_{mo.p}$ всегда округляют до целого числа в сторону уменьшения вне зависимости от дробной части. Значения t_{ϕ} определяют как остаток, полученный при делении наработки машины от последнего капитального ремонта или начала эксплуатации на периодичность того вида ТО или ремонта, по которому ведется расчет.

Значение t_n устанавливают на основании годового режима работы машин с учетом коэффициента использования сменного времени.

Месяц года, в котором должен проводиться капитальный ремонт машины, рассчитываем по формуле:

$$M_n = \frac{12(\Pi_{\kappa} - t_{\phi})}{t_n} + 1 \quad (9)$$

где Π_{κ} - доремонтный или межремонтный ресурс капитального ремонта, ч

Числовые значения всегда округляют до целого числа в сторону увеличения вне зависимости от дробной части.

Если при расчете M_n окажется более 12, капитальный ремонт машины в планируемом году не проводится и переносится на следующий год. Пример расчета для автомобиля ГАЗ - 3307. Определим число капитальных ремонтов:

$$N_{\kappa} = \frac{22500 + 50000}{127500} = 0,6 \quad . \quad \text{Принимаем } N_{\kappa} = 0.$$

Определим число технических обслуживания ТО - 2:

$$N_{mo-2} = \frac{0 + 50000}{7500} = 6,6 \quad \text{Принимаем } N_{mo-2} = 6.$$

Определим число технических обслуживания ТО - 1:

$$N_{mo-1} = \frac{0 + 50000}{1500} - 6 = 27,3$$

Принимаем $N_{mo-1} = 27$.

Расчет остальных машин проводим аналогичным способом, результаты расчетов сводим в таблицу 4, представлен пример составления таблицы 4.

Таблица 4

Годовой план ТО и ремонта машин.

№ п/п	Марка машин	Фактическия наработка, ч					Наработ ка в планир. году	Количество ТО и ремонтов				
		От начала экспд.	К	Т	ТО-2	ТО-1		К		Т	ТО -2	ТО -1
								число	месяц			
1	КС-4561	2290	2290	290	40	40	1361	-		1	4	23
2	КС - 3562	3270	3270	270	20	20	1361	-		1	4	22
3	ГАЗ-3110	90000	30000		6000	0	50000	1			6	26
4	ВАЗ-21213	93000	33000		9000	0	50000	1			6	26
5	ЗИЛ -431412	110000	11000		5000	500	50000	-			7	26
6	КрАЗ - 255Б	160000	17500		2500	1000	50000	-			7	27
7	ГАЗ-33021	150000	22500		0	0	50000	-			6	27
8	ГАЗ - 52	125000	12500		5000	500	50000	1			6	26
9	МАЗ - 5334	130000	13000		2500	1000	50000	1			6	27
...		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Расчет объемов работ ЦРМ по отделениям. Объем работ ЦРМ складывается из работ по техническому обслуживанию и ремонту машин и разных хозяйственных работ, выполняемых мастерской. Объем работ по техническому обслуживанию и ремонту машин ЦРМ зависит от формы организации ТО и ремонта машин в организации. Объем разных хозяйственных работ (ремонт приспособлений, инструментов, оборудования, разные хозяйственные работы и др.) составляет 15-20% от суммы объемов работ по ТО и ремонту машин, выполняемых в ЦРМ. Объем работ ЦРМ представляем в форме таблицы 5.

Расчет и разработка штата ЦРМ. Штат ЦРМ состоит из рабочих, инженерно - технических работников (ИТР), счетно - конторского персонала (СКП), младшего обслуживающего персонала (МОП) (уборщики отделений, служебных помещений, двора, гардеробщики) и вспомогательных рабочих (кладовщики, разнорабочие).

Среднесписочное число рабочих ЦРМ, P_c (чел.), а также по видам работ (разборочно-сборочные, станочные, сварочные и др.) рассчитывают по формуле:

$$P_c = \frac{T_r}{\Phi_{др} K_{пн}} \quad (10)$$

где T_r - трудоемкость работ, чел-ч; $\Phi_{др}$ - действительный фонд рабочего времени, ч; $K_{пн}$ - коэффициент перевыполнения норм ($K_{пн} = 1,15 \dots 1,2$).

Трудоемкость работ в целом по ЦРМ и по видам работ устанавливаем из табл.6. Действительный фонд времени рабочего рассчитываем по формуле:

$$\Phi_{др} = [d_k - (d_n + d_e + d_o)] t_{см} K_p \quad (11)$$

где d_k, d_n, d_e, d_o - число календарных, выходных, праздничных и отпусковых дней за планируемый период; $t_{см}$ - продолжительность смены, ч;

K_p - коэффициент, учитывающий вынужденные потери времени по болезни и другим уважительным причинам ($K_p = 0,97 \dots 0,98$).

Таблица 5

Объём работ ЦРМ по отделениям.

№ п/п	Марка машины	Вид ремонта	Количество ТО и ремонтов	Норма времени на ремонт одной машины, ч	Трудоемкость работ, ч						
					всего	в т.ч. по видам работ					
						разборочно-сборочные	станочные	сварочные	кузнечные	столярно-молярные	эл. техн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КС-4561	Т	1	820	820	640	100	40	20	5	15
		ТО-2	4	32	128	128	-	-	-	-	-
		ТО-1	23	8	184	184	-	-	-	-	-
		СО	2	16	32	32	-	-	-	-	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Длительность отпуска рабочих разборочно-сборочного и механического отделений ЦРМ 21 рабочий день. У рабочих вредного производства продолжительность отпуска - 24 рабочих дня. Примерную численность ИТР, СКП, МОП и вспомогательных рабочих устанавливают в процентном отношении от числа производственных рабочих.

29

Численность ИТР принимают 5...8%, СКП - 2...3%, МОП - 2...4% и вспомогательных рабочих - 2... 5%. Пример расчета. Определим действительный фонд

$$\Phi_{op} = [365 - (111 + 21)] \cdot 0,97 = 1808$$

Определим общее число рабочих ЦРМ

$$P_c = \frac{35734}{1808 \cdot 1,2} = 17$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 6.

Таблица 6

Штатное расписание ЦРМ.

Специальность	Разряд	Количество
Разборочно-сборочное отделение		
Слесарь по ремонту машин	5	3
Слесарь по ремонту машин	4	5
Слесарь по ремонту машин	3	4
Станочное отделение		
Токарь	5	1
Фрезеровщик	4	1
Кузнечно-сварочное отделение		
Кузнец	5	1
Сварщик	4	1
Столярно-молярное отделение		
Столяр-моляр	4	1
Электротехническое отделение		
Электрик	5	1
Итого:		18
ИТР		1
СКП		1
МОП		1
Вспомогательные рабочие		1
Всего:		22

Расчет количества постов ТО и ТР и мест хранения автотранспорта. Количество постов ТО или текущего ремонта определяется по формуле:

$$N_{mp} = \frac{T\phi}{D_p t_{cm} n P_m \eta_{mp}} \quad (12)$$

30

где T - годовой объем постовых работ ТО или ТР, чел-ч.; $\varphi = 1,2 \dots 1,5$ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР; D_p - количество дней работы в году зоны обслуживания и ремонта; $t_{см}$ - продолжительность смены, ч; π - число смен (2... 3); P_T - количество рабочих на посту, чел.; $\eta = 0,85 \dots 0,9$ - коэффициент использования рабочего времени поста. Годовой объем постовых работ данного вида ТО или ремонта определяем из табл. 7. Получим:

- годовой объем работ поста ТО-1 $T_{ТО1} = 7249$;
- годовой объем работ поста ТО-2 $T_{ТО2} = 4714$;
- годовой объем работ поста ТР $T_{ТР} = 17094$.

Определим количество постов ТО-1:

$$N_{ТО1} = \frac{7249 * 1,3}{254 * 8 * 2 * 3 * 0,9} = 0,86. \quad \text{Принимаем 1 пост ТО-1.}$$

Определим количество постов ТО-2:

$$N_{ТО2} = \frac{4714 * 1,3}{254 * 8 * 2 * 2 * 0,9} = 0,84. \quad \text{Принимаем 1 пост ТО-2.}$$

Определим количество постов ТР:

$$N_{ТР} = \frac{17094 * 1,3}{254 * 8 * 2 * 7 * 0,9} = 0,86. \quad \text{Принимаем 1 пост ТР.}$$

Количество мест хранения автотранспорта определяется из соотношения

$$A_{см} = A_u \quad (13)$$

где A_u - списочное количество автомобилей на предприятии. Списочное количество автомобилей на предприятии составляет 46 единиц, следовательно, $A_{ст} = 46$ мест.

Расчет производственных и вспомогательных площадей. Расчет площадей производственных участков определяется: - по площади оборудования

$$F = f_{об} K_{\pi} \quad (14)$$

где $f_{об}$ - суммарная площадь оборудования, м.; K_{π} - коэффициент плотности расстановки оборудования. - по удельной площади на одного рабочего

$$F = P F_{уд} \quad (15)$$

где P - количество рабочих в отделении, чел;

$F_{уд}$ - удельная площадь на одного рабочего, м.

31

Произведем расчет площадей по удельной площади на одного рабочего. Разборочно-сборочное отделение: $F = 12 * 25 = 300 \text{ м}^2$

Станочное: $F = 2 * 12 = 24 \text{ м}^2$

Кузнечно-сварочное: $F = 2 * (25 + 15) = 80 \text{ м}^2$

Столярно-молярное: $F = 1 * 15 = 15 \text{ м}^2$

Электротехническое: $F = 1 * 12 = 12 \text{ м}^2$

Суммарная производственная площадь составит: $\sum F_{np} = 431 \text{ м}^2$

Площади складских помещений принимаются в размере 12% от производственных площадей: $F_{ск} = 0,12 * 431 = 52 \text{ м}^2$

Административно-бытовые помещения. Площадь административных помещений устанавливают по удельной площади на одного служащего, равной 5 м²:

$$F_{ад} = 3 * 5 = 15 \text{ м}^2$$

Площадь, занимаемая гардеробами. Устанавливается из расчета обслуживания всего количества рабочих, принимается 0,75...0,8 м². $F_g = 0,75 * 19 = 14 \text{ м}^2$

Площади, занимаемые умывальниками. Устанавливают из расчета один кран на 10 человек, при этом удельная площадь на умывальный кран - 0,5 м², (принимая 2 умывальных крана): $F_{ум} = 2 * 0,5 = 1 \text{ м}^2$

Площади, занимаемые душевыми. Устанавливают из расчета одна душевая кабина на 5 человек, при этом удельная площадь на душевую кабину - 2,0...2,5 м², (принимая 4 душевые): $F_{душ} = 4 * 2,0 = 8 \text{ м}^2$.

Площади, занимаемые санитарными узлами. Устанавливают из расчета один унитаз на 15 человек, при этом удельная площадь на унитаз - 3 м², (принимая 2 унитаза): $F_{су} = 2 * 3 = 6 \text{ м}^2$.

Суммарная площадь административно-бытовых помещений составит:

$$\sum F_{адм} = 44 \text{ м}^2.$$

Общая площадь ЦРМ составит: $\sum F_{общ} = \sum F_{np} + F_{ск} + \sum F_{адм}$
 $\sum F_{общ} = 431 + 52 + 44 = 527 \text{ м}^2$

Принимаю площадь ЦРМ $F_{\text{ЦРМ}} = 540\text{м}^2$.

Выводы.

Если операции, выполняемые при проведении ТО-1, зачастую выполняются не в полном объеме, а сроки проведения ТО не выдерживаются, тогда устранения выше перечисленных недостатков необходимо: - при проведении ТО-1,ТО-2 на месте работы машин все операции выполнять силами специализированных звеньев; - работу разборочно-сборочного отделения ЦРМ организовать бригадным методом; - разработать систему стимулирования за сокращение простоев техники в ремонте, за разработку и внедрение рационализаторских предложений; - организовать надлежащий контроль над качеством работ, выполняемых, во всех без исключения, подразделениях; - свести к минимуму холостые пробеги автотранспорта, не допускать неоправданных перебазировок техники, повысить контроль за ее техническим состоянием; - проводить работу по повышению квалификации рабочих.

Библиографический список

1. Дидманидзе О.Н., Егоров Р.Н. Основы оптимального проектирования машино-тракторных агрегатов. / Москва, 2017.
2. Новиченко А.И., Подхвятилин И.М. Оценка эффективности функционирования средств технологического оснащения АПК. / Природообустройство. 2013. № 2. С. 92-96.
3. 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.
4. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет- МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва, 2000
5. 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.

6. Тойгамбаев С.К., Соколов О.К. Оптимизация параметров участка ТО и ремонта машино- тракторного парка. / В сборнике: Вестник Международной общественной академии экологической безопасности природопользования (МОАЭБП). Москва, 2020. С. 5-21.

7. V. Karpuzov, Golinitzky P. V., Cherkasova E., Antonova O. Toygambayev S. K. Development of the knowledge management process at the agro-industrial complex maintenance enterprise./ The materials of the ASEDU-2020 conference are published in the Journal of Physics: Conference Series - Volume 1691. ASEDU 2020. Journal of Physics: Conference Series. 1691 (2020) 012031. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1691/1/012031. Krasnoyarsk city. 11.20 g.

УДК 621.797:631.3.02.004

Тойгамбаев С.К. Расчет режимов наплавки двубортных и одnobортных катков

Calculation of surfacing modes for double-sided and single-sided rollers

Тойгамбаев С. К.,

профессор кафедры технической эксплуатации технологи-ческих машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Toigambayev S. K.,

Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University – MSHA.

Аннотация. Восстановление работоспособности технических средств, в частности изношенных опорных катков экскаваторов и тракторов, позволяют предприятию экономить средства. В данной статье представлены расчеты по наплавке изношенных рабочих поверхностей одно и двубортных катков.

Ключевые слова: каток; двубортный; одnobортный; наплавка; порошок.

Abstract. Restoring the operability of technical means, in particular worn-out support rollers of excavators and tractors, allow the enterprise to save money. This article presents calculations for the surfacing of worn working surfaces of single and double-sided rollers.

Keywords: roller; double-breasted; single-breasted; surfacing; powder.

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

Определение режима наплавки. Дуговая автоматическая широкослойная наплавка порошковой проволокой. Станок ОКС-11200. Проволока порошковая марки ПП-АН125. ГОСТ 51491. Общий вид постановки катка на станок представлен на рисунке 1.

1. Определение режимов наплавки поверхностей 1 и 2. Рисунок 2.

Номинальный диаметр наплавляемой детали $D = 230$ мм. Диаметр катков принимаемых на капитальный ремонт не менее $D = 214.5$ мм.

Силу тока определяем по следующей формуле:

$$I = 40 \sqrt[3]{D} \quad (1)$$

$$I = 40 \times \sqrt[3]{230} = 249.6 \text{ А,}$$

где I - сила тока, D - диаметр детали.

Напряжение дуги выбираем из соотношения:

$$U=21+0.04I=21+0.04\times249.6=31\text{ В.}$$

Диаметр электрода $d_э$ подбираем в соотношении с выбранной величиной силы тока. Принимаем $d_э=2.5\text{ мм}$.

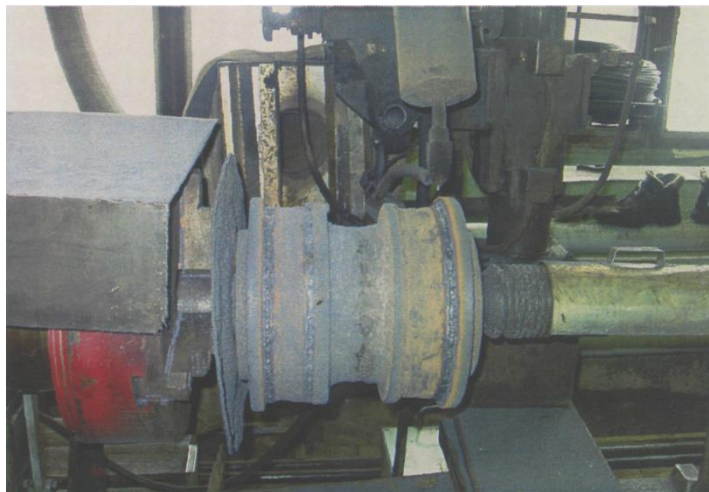


Рис. 1. Установка катка для проведения работ по наплавке.

А так как максимальный износ катков равен 14.5мм, то наплавку осуществляем в $i=3$ прохода.

Скорость подачи электродной проволоки $V_{пр}$ (м/ч), скорость наплавки

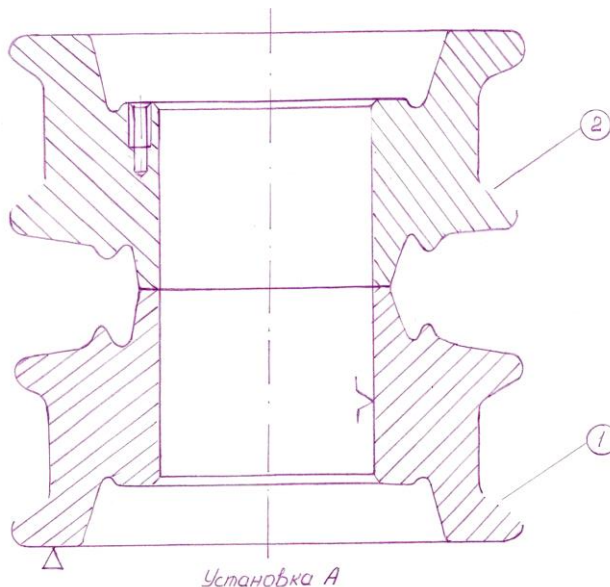


Рис. 2. Поверхности 1 и 2 наплавки катка.

36

V_H (м/ч), частоту вращения детали n (об/мин) рассчитываем по следующим формулам:

$$V_{n.p} = \frac{4 \cdot \alpha_n \cdot l}{\pi \cdot d_3^2 \cdot \rho} \quad (2)$$

$$V_{n.p} = \frac{4 \cdot 11,6 \cdot 249,6}{3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 7,85} = 75 \text{ м/ч.}$$

$$V_H = \frac{\alpha_n \cdot l}{F_{ш} \cdot \rho \cdot 100} \quad (3)$$

$$V_H = \frac{11,6 \cdot 249,6}{0,12 \cdot 7,85 \cdot 100} = 30 \text{ м/ч}$$

$$n = \frac{V_H}{60 \cdot \pi \cdot D} \quad (4)$$

$$n = \frac{30}{60 \cdot 3,14 \cdot 0,23} = 0,69 \text{ об/мин.}$$

где α_n - коэффициент наплавки: $\alpha_n = 11,6 \pm 0,4$ г/А×ч; ρ -плотность материала проволоки $\rho = 7,85$ г/см³; $F_{ш}$ - площадь поперечного сечения шва.

Для электрода $d_3 = 2,5$ мм $F_{ш} = 0,12$ см². Вылет электрода: $L_3 = (10 \dots 12) d_3 = 10 \times 2,5 = 25$ мм. Шаг наплавки: $S = (2 \dots 2,5) d_3 = 2,5 \times 2,5 = 6,25$ мм.

Определяем время наплавки по формуле:

$$T_0 = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} \quad (5)$$

$$T_0 = \frac{59 \cdot 3}{0,69 \cdot 6,25} = 41 \text{ мин.}$$

где L -длина наплавляемой поверхности; i -число проходов; n -скорость вращения детали; S - продольная подача наплавляемой поверхности (шаг наплавки). Таким образом для восстановления этих поверхностей необходимо 82 минуты.

2. Определение режимов наплавки поверхностей 1, 2, 3, 4. Рис. 2 и 3. Для расчета принимаем средний диаметр $D = 250$ мм.

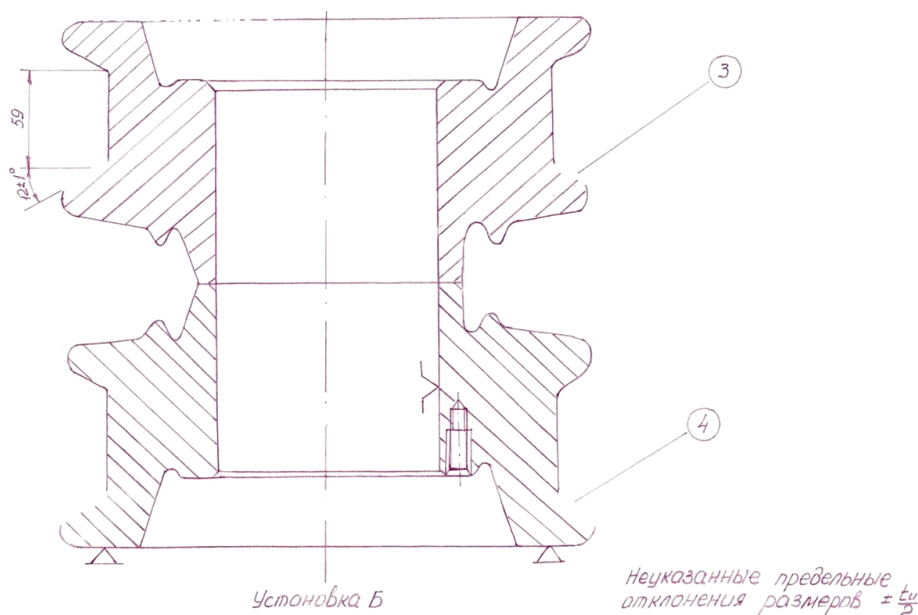


Рис. 3. Поверхности 3 и 4 наплавки катка.

Средняя величина износа буртов принимаемых для наплавки 3 мм.

Определяем силу тока: $I = 40 \sqrt[3]{D} = 40 \times \sqrt[3]{250} = 252 \text{ A}$.

Напряжение дуги будет равно: $U = 21 + 0.04I = 21 + 0.04 \times 252 = 31 \text{ В}$.

Принимаем диаметр электродной проволоки $d_э = 2.5 \text{ мм}$.

Скорость подачи электродной проволоки V_{np} (м/ч), скорость наплавки V_H (м/ч), частоту вращения детали n (об/мин) рассчитываем по следующим формулам:

$$V_{n.p} = \frac{4 \cdot 11,6 \cdot 252}{3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 7,85} = 75 \text{ м/ч.}$$

$$V_H = \frac{11,6 \cdot 252}{0,12 \cdot 7,85 \cdot 100} = 31 \text{ м/ч;}$$

$$n = \frac{31}{60 \cdot 3,14 \cdot 0,25} = 0,66 \text{ об/мин.}$$

Вылет электрода: $L_э = (10 \dots 12) d_э = 10 \times 2.5 = 25 \text{ мм}$. Шаг наплавки: $S = (2 \dots 2.5) d_э = 2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ мм}$.
Время наплавки: $T_0 = \frac{10 \cdot 1}{0,66 \cdot 6,25} = 3 \text{ мин.}$

Таким образом для восстановления этих поверхностей необходимо 12 минут.

Суммарное время наплавки: 94 минуты или 1 час 34 минуты.

3. Определение режимов наплавки поверхностей 1 и 2 однобортных катков.

Номинальный диаметр наплавляемой детали $D=230 \text{ мм}$.

Диаметр катков принимаемых на капитальный ремонт не менее $D=214.5 \text{ мм}$.

Сила тока будет равна; $I = 40 \sqrt[3]{230} = 249.6 \text{ A}$.

Напряжение дуги выбираем из соотношения; $U = 21 + 0.04 \times 249.6 = 31 \text{ В}$.

Диаметр электрода выбираем $d_э = 2.5 \text{ мм}$. Так как максимальный износ катков равен 14.5 мм, то наплавку осуществляем в $i = 3$ прохода.

Скорость подачи электродной проволоки $V_{пр}$ (м/ч), скорость наплавки V_H (м/ч), частоту вращения детали n (об/мин) рассчитываем следующим образом:

$$V_{n.p} = \frac{4 \cdot 11,6 \cdot 249,6}{3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 7,85} = 75 \text{ м/ч.}$$

$$V_H = \frac{11,6 \cdot 249,6}{0,12 \cdot 7,85 \cdot 100} = 30 \text{ м/ч;} \quad n = \frac{30}{60 \cdot 3,14 \cdot 0,23} = 0,69 \text{ об/мин.}$$

Вылет электрода; $L_э = 10 \times 2.5 = 25 \text{ мм}$. Шаг наплавки; $S = 2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ мм}$.

Время наплавки; $T_0 = \frac{50 \cdot 3}{0,69 \cdot 6,25} = 37 \text{ мин.}$ где $L = 53 \text{ мм}$.

Общее время наплавки однобортных катков 74 минуты.

4. Определение режимов наплавки поверхностей 3 и 4 однобортных катков. Для расчета принимаем средний диаметр $D = 250 \text{ мм}$.

Средняя величина износа буртов принимаемых для наплавки 3 мм.

Определяем силу тока: $I = 40 \times \sqrt{250} = 252 \text{ А}$.

Определяем напряжение дуги; $U = 21 + 0.04 \times 252 = 31 \text{ В}$.

Принимаем диаметр электродной проволоки $d_э = 2.5 \text{ мм}$. Наплавку осуществляем в один проход.

Скорость подачи электродной проволоки $V_{пр}$ (м/ч), скорость наплавки V_H (м/ч), частоту вращения детали n (об/мин) следующим образом:

$$V_{n.p} = \frac{4 \cdot 11,6 \cdot 252}{3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 7,85} = 75 \text{ м/ч.}$$

$$V_H = \frac{11,6 \cdot 252}{0,12 \cdot 7,85 \cdot 100} = 31 \text{ м/ч;} \quad n = \frac{31}{60 \cdot 3,14 \cdot 0,25} = 0,66 \text{ об/мин.}$$

Вылет электрода: $L_э = 10 \times 2.5 = 25 \text{ мм}$. Шаг наплавки: $S = 2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ мм}$.

Время наплавки: $T_0 = \frac{10 \cdot 1}{0,66 \cdot 6,25} = 3 \text{ мин.}$

Таким образом для восстановления этих поверхностей необходимо 6 минут. Суммарное время наплавки для однобортных катков 80 минут или 1 час 20 минут.

Расчет такта по ремонту катков и график ремонтного цикла. Общая сумма отремонтированных катков составляет 450 шт. Определяем такт ремонта по выпуску катков:

$$\tau = \text{Фр.в.} / 450 \quad (6)$$

где Фр.в. - фонд рабочего времени.

$$\Phi_{р.в.} = (d_k - d_{вп}) \times t_{см} \quad (7)$$

$$\Phi_{р.в.} = (365 - 111) \times 8,2 = 2082,2 \text{ ч.}$$

где d_k - число календарных дней в году, $d_k=365$; $d_{вп}$ - число праздничных и выходных дней в году, $d_{вп}=111$, $t_{см}$ - продолжительность рабочей смены, $t_{см} = 8,2$ ч.

$$\tau = 2082,8 / 450 = 4,6 \text{ часа}$$

Разрабатываем график ремонтного цикла: - для однобортных катков
- для двубортных катков

Число рабочих P , необходимых для выполнения определенной технологической операции, определяется из выражения: $P = N_v / \tau$, где N_v - норма времени на выполнение операции.

Фронт работ определяем по следующей формуле: $f = R_{ц} / \tau$, для однобортных катков: $f = 221 / 12 = 18,4$, для двубортных катков: $f = 245 / 12 = 20,4$

где $R_{ц}$ - продолжительность ремонтного цикла.

Расчет необходимого числа рабочих и компоновка участка ремонта катков

Фонды времени работы. 1. Фонд времени рабочего.

Определяется планируемым временем работы одного человека в течение определенного периода.

Номинальный фонд времени рабочего $\Phi_{н.р.}$ характеризуется максимальным возможным временем его работы в течение года:

$$\Phi_{н.р.} = (d_k - d_{пв}) t_{см} = (365 - 111) \times 8,2 = 2082,8 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени рабочего $\Phi_{др.}$ определяется действительным временем его работы в течение определенного периода:

$$\Phi_{д.р.} = (\Phi_{н.р.} - d_0) K_p = (2082,8 - 22) \times 0,97 = 1998,9 \text{ ч,}$$

где d_0 - продолжительность отпуска рабочего за планируемый период,

K_p - коэффициент учитывающий вынужденные потери времени по болезни и другим уважительным причинам: $K_p = 0,97 \dots 0,98$.

2. Фонд времени оборудования Φ_k . Характеризуется плановым числом часов его работы в течение года. Его рассчитываем по формуле:

$$\Phi_o = (d_k - d_{пв}) t_{см} K_{см} K_o \quad (8)$$

$$\Phi_o = (365 - 111) \times 8,2 \times 1 \times 0,92 = 1916,2 \text{ ч,}$$

где $K_{см}$ - коэффициент сменности: $K_{см} = 1$, K_o - коэффициент учитывающий простои оборудования на техническом обслуживании и в ремонте: $K_o = 0,92 \dots 0,96$.

40

Число рабочих основного производства. Число рабочих основного производства определяем расчетным путем. При этом учитываем уровень производительности труда.

1. Среднесписочное число рабочих P_c определяем по следующей формуле:

$$P_c = \frac{T_r}{\Phi_{др}} \quad (9)$$

где T_r - годовая трудоемкость работ, определяемая по следующей формуле:

$$T_r = B \cdot n \quad (10)$$

$$T_r = 5.92 \times 8000 = 47360 \text{ ч,}$$

где B - общее время затраченное на ремонт одного изделия:

$B = 355 \text{ мин} = 5.92 \text{ ч, } n$ - программа завода.

$$\text{Тогда} \quad P_c = \frac{47360}{1998,9} = 24 \text{ чел.}$$

2. Потребное число рабочих P_n определяем из выражения:

$$P_n = T_r / \Phi_{нр} \quad (11)$$

$$P_n = 47360 / 2082,8 = 22 \text{ чел.,}$$

Ил возможно нахождение

$$P_n = T_{об} / \tau \quad (12)$$

$$P_n = 4,08 / 0,206 = 21 \text{ чел.}$$

где $T_{об}$ - трудоемкость ремонтируемого объекта.

3. Число инженерно-технических работников (ИТР) и счетно-конторского персонала (СКП). Планируем на основании штатного расписания. При определении числа ИТР и СКП учитывают мероприятия по улучшению структуры аппарата управления, а также сокращению потока документов и совершенствованию форм учета. Примерное число ИТР и СКП устанавливаем в процентном соотношении от числа производственных рабочих. Принимаем ИТР - 13...15% от производственных рабочих, а СКП - 12 ...14%, т.е.:

$$\text{ИТР} - 0.15 \times 21 = 3.15 = 3 \text{ чел.,} \quad \text{СКП} - 0.14 \times 21 = 2.94 = 3 \text{ чел.}$$

4. Число младшего обслуживающего персонала (МОП). Уборщики цехов, служебных помещений и двора, курьеры, гардеробщики и вспомогательные рабочие - устанавливаем в расчете от числа производственных рабочих в процентном отношении 15%, т. е.; $\text{МОП} - 0.15 \times 21 = 3.15 = 3 \text{ чел.}$

Подбор рабочего оборудования. В соответствии с графиком ремонтного цикла производим подбор рабочего оборудования по рабочим местам.

1. Место мойки и разборки катков. Оборудовано: двумя моечными ваннами (одна для мойки катков, вторая для мойки деталей). Два слесарных места и два комплекта слесарного инструмента.

2. 3. 4. 5 Рабочие места наплавки катков оборудованы 16-ю станками ОКС-1200 для механизированной наплавки.

6. Рабочее место для слесарной обработки. Слесарный верстак, комплект слесарного инструмента.

7. Рабочее место сварщика. Рабочее сварочное оборудование, два поста дуговой сварки.

8. Рабочее место токаря. Токарный станок марки 1К62.

9. Рабочее место ремонта отверстий и контроля ремонтных работ.

10. Рабочее место сборки. Два слесарных верстака и инструменты слесаря.

11. Место контроля.

12. Место обкатки и гидравлических испытаний. Пять стендов для обкатки катков.

13. Место окраски катков.

Расчет и компоновка цеха ремонта катков.

1. Для расчетов принимаем размеры пролетов 6м. Шаг колонн выбираем 6м. Высоту помещений принимаем равной 8.4м. Стены выполняем толщиной 640мм. Внутренние перегородки делать толщиной 250мм. Размеры оконных проемов по высоте 1.2м и по ширине 2м. Двери в производственных помещениях двупольные шириной 2м при высоте 2.4м.

2. Технологическая компоновка цеха.

а). Выявляем расчетную площадь цеха. Площадь цеха рассчитываем как для сварочного отделения и проводим расчет на одного человека - 15м^2 . Таким образом необходимая площадь отделения составит: $18 \times 15 = 270\text{м}^2$.

б). Выявив расчетную площадь отделения, размещаем на ней рабочие места. Так как операции: мойку, разборку и окраску проводим в общем потоке, то в участке реставрации катков будет одиннадцать рабочих мест, на которых будут работать восемнадцать человек.

Вывод.

Восстановленные данным методом по предложенной схеме расчета опорные и поддерживающие катки тракторов и экскаваторов, имеют долговечность равную новой

с соответствующей поверхностной твердостью и пластичностью восстановленной рабочей поверхности.

Библиографический список

1. Дидманидзе О.Н., Егоров Р.Н. Основы оптимального проектирования машино-тракторных агрегатов. / Москва, 2017.
2. Новиченко А.И., Подхвятилин И.М. Оценка эффективности функционирования средств технологического оснащения АПК. / Природообустройство. 2013. № 2. С. 92-96.
3. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет- МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва, 2000.
4. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин. Методическое пособие / Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». Москва, 2020. С. 37.
5. 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.
6. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 28-32.
7. Шнырев А.П., Тойгамбаев С.К. Устройство для восстановления бронзовых втулок./ В сборнике: Природоохранное обустройство территорий. Материалы научно-технической конференции. 2002. С. 153-154.
8. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614./ Техника и технология. 2013. № 3. С. 15-18.
9. V. Karpuzov, Golinitzky P. V., Cherkasova E., Antonova O. Toygambayev S. K. Development of the knowledge management process at the agro-industrial complex maintenance enterprise./ The materials of the ASEDU-2020 conference are published in the Journal of Physics: Conference Series - Vo-lume 1691. ASEDU 2020. Jour-nal of Physics: Conference Series. 1691 (2020) 012031. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1691/1/012031. Krasnoyarsk city. 11.20 g.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Шнырев А.П. Приспособление для разборки и сборки ведущих мостов автомобилей

Device for disassembling and assembling driving axles of cars

Шнырев А.П.

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

Shnyrev A. P.

Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department "Technical operation of technological machines and equipment of environmental management" Russian State Agrarian University of the Ministry of Agriculture named after K. A. Timiryazev.

Аннотация. Технологический процесс ремонта в ремонтных мастерских состоит из разборочно-сборочных и ремонтных работ, при чем, разборочно-сборочные работы выполняют на одном рабочем месте или расчленяют по агрегатам на несколько рабочих мест или отделений. Анализируя график загрузки мастерской по технологическим видам работ видим, что в напряженные работы мастерской в осенне-зимний период, именно разборочно-сборочные работы составляют значительную часть в общем объеме работ. В хозяйствах традиционно велика доля ручного труда, что увеличивает себестоимость и срок выполнения ремонта. Следовательно, увеличение доли механизированного труда позволяет повысить качество ремонта, сократить сроки ремонта и увеличить безопасность труда. Поэтому в статье предлагается приспособление для разборки и сборки ведущих мостов автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль; ведущий мост; приспособление; функционирование.

Abstract. The technological process of repair in repair shops consists of dismantling and assembly and repair work, moreover, dismantling and assembly works are performed at one workplace or dismembered into units into several workplaces or departments. Analyzing the schedule of loading the workshop for the technological output of work, we see that in the intense work of the workshop in the autumn-winter period, it is the dismantling and assembly work that constitutes a significant part of the total volume of work. The share of manual labor is traditionally high in farms, which increases the cost price and the period of repairs. Consequently, an increase in the share of mechanized labor makes it possible to improve the quality of repairs, shorten the repair time and increase labor safety. Therefore, the article proposes a device for disassembling and assembling the driving axles of cars.

Keywords: car; main bridge; device; functioning.

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

Приспособление для разборки и сборки (рис. 4.1) состоит из опорной плиты 1, диска 2, продольной опоры 3, двух верхних стоек 4, двух нижних опор 5, с установленными на них двумя шпильками 10 и двумя откидными болтами 6, закрепленными в нижней опоре

пальцами 11, двух прижимов 7, четырех гаек 8 с рукоятками, стопора 12 и пальца 13, запрессованного в плиту 1, а также нижней стойки 9.

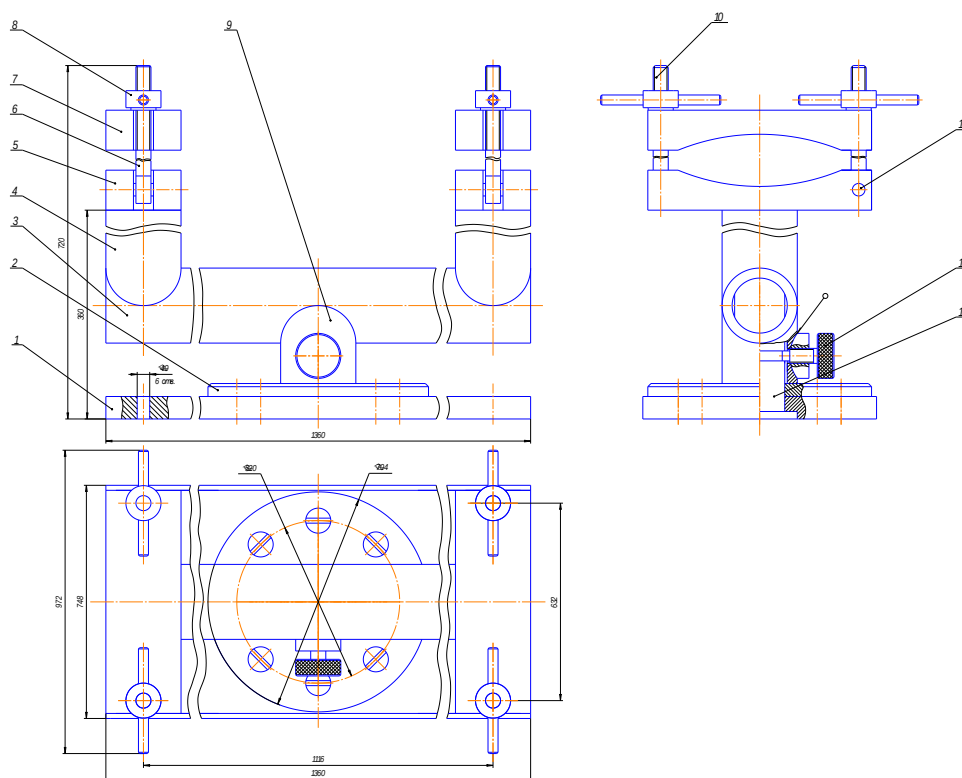


Рис. 1. Приспособление для разборки и сборки ведущих мостов автомобилей.

1 – опорная плита; 2 – диск; 3 – продольная опора; 4 – стойка вертикальная; 5 – опора нижняя; 6 – болт откидной; 7 – прижим; 8 – гайка; 9 – стойка нижняя; 10 – шпилька; 11 – палец; 12 – стопор; 13 – палец.

Работает приспособление следующим образом: для того чтобы установить мост в приспособление, необходимо отвернуть гайки 8 на откидных болтах 6, затем, прижимы 7 разворачиваются на 180° вокруг шпилек 10, после чего мост автомобиля укладывается на нижние опоры 5, после того как мост уложен на опоры прижимы 7 поднимаются на необходимую высоту, разворачиваются в первоначальное положение, далее в пазы прижимов возвращаются откидные болты 6 и при помощи гаек 8 на шпильках 10 и откидных болтах 6 мост плотно затягивается в приспособлении. После закрепления моста в приспособлении можно приступать к разборке, либо сборке.

Извлекается мост из приспособления в обратном порядке. Мост, установленный в приспособлении, для удобства проведения необходимых работ, можно вращать вокруг вертикальной оси. Это возможно благодаря вращению нижней стойки 9 вокруг пальца 13. Развернув мост в необходимое положение, его можно зафиксировать при помощи стопора 12.

Данное приспособление позволит сократить затраты труда при разборо-сборочных работах по ремонту ведущих мостов автомобилей.

Расчет винтов. Болты, крепежные винты и шпильки рассчитываются одинаково, поэтому расчет винта нашей конструкции будем выполнять как применительно к болтам.

Для нашего винта, растягиваемого силой P (действие пружины), с возможностью последующей затяжки диаметр будет определяться по формуле:

$$d_1 = 1,3 \sqrt{\frac{P_0}{[\sigma_p]}}, \quad (1)$$

где d_1 - внутренний диаметр резьбы болта, мм; P_0 - действующая на болт осевая сила, Н; $[\sigma_p]$ - допустимое напряжение на растяжение для болта.

Осевая растягивающая винт сила P_0 , по которой осуществляется расчет винта, вычисляется по формуле:

$$P_0 = [k \cdot (1 - x) + x] \cdot P \quad (2)$$

где k – коэффициент затяжки винта; x – коэффициент внешней нагрузки;
 P – сила приложенная в соединении, Н.

Величина x при отсутствии в соединении упругих прокладок находится в пределах 0,2...0,3. Принимаем $x = 0,25$. Коэффициент затяжки винта k , учитывающий величину силы предварительной затяжки винта гайкой в соединении без прокладок (наш случай) принимается равным в пределах 1,25...2. Принимаем $k = 1,5$. Рассчитываем осевую силу:

$$P_0 = [1,5 \cdot (1 - 0,25) + 0,25] \cdot 20 = 27,5H$$

Производим расчет внутреннего диаметра винта при действующей осевой силе $P_0 = 27,5$ Н.

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_m}{[n_m]}, \quad (3)$$

где σ_m - предел текучести материала винта, Н/мм²; $[\eta_m]$ - допускаемый запас прочности.

Допускаемый запас прочности для углеродистой стали для диаметра винта от 6 до 14мм находится в пределах 3...4. Принимаем $[\eta_m] = 3,5$.

Значение σ_m для углеродистой стали находится в пределах 24...26 кг/мм².

$$\text{Принимаем } \sigma_m = 25 \text{ Н/мм}^2: \quad [\sigma_m] = \frac{25}{3,5} = 7,1 \text{ мм}^2$$

$$d_1 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{27,5}{7,1}} = 2,55 \text{ мм}$$

Принимаем из конструктивных соображений винт М16 х 2 с внутренним диаметром резьбы $d_1 = 13,835 \text{ мм}$. Принятый нами винт превосходит расчетный по показателям в 5,5 раз. Запас прочности велик. Так как наш винт на срез не работает, то проверку прочности винта на срез не выполняем.

Расчет резьбовых соединений. Основными причинами выхода из строя крепежных резьбовых деталей являются: обрыв стержня по резьбе или по переходному сечению у головки болта, разрушение резьбы, разрушение головки болта (в дальнейшем под термином болт будем подразумевать также винты, шпильки, стрежни с резьбой). Размеры элементов резьбовых деталей установлены из условия равномерности по указанным выше критериям, поэтому расчет резьбовых соединений производится обычно только по главному критерию прочности резьбового стержня. Методика расчета болтов зависит от характера нагрузки (статическая, переменная, осевая, поперечная) и технологических особенностей сборки соединения (затянутые или незатянутые болты; поставленные в отверстие соединяемых деталей с зазором или без зазора). В нашем случае болт нагружен осевой статической силой. При осевом нагружении номинальные напряжения растяжения в резьбовом стержне находятся:

$$\sigma_p = \frac{4Q_p}{\pi d_1^3} \leq [\sigma_p], \quad (4)$$

Откуда внутренний (расчетный) диаметр болта (мм) равен:

$$d_1 = \sqrt[3]{\frac{4Q_p}{\pi[\sigma_p]}}, \quad (5)$$

где Q_p – расчетное усилие в стержне болта, Н; $[\sigma_p]$ – допустимое напряжение растяжения, МПа, выбираемое в зависимости от технологии сборки соединения.

В нашем случае напряжение растяжения σ_p выбираем для углеродистой стали с постоянным характером нагрузки для болтов с наружным диаметром резьбы 16 ... 30 мм, $\sigma_p = 0,25 \sigma_T$. $\sigma_T = 200 \text{ МПа}$.

Расчетное осевое усилие Q_p определяется по формуле:

$$Q_p = 1,3K \times Q + X \times Q \quad (6)$$

где 1,3 – коэффициент учитывающий кручение болта при затяжке;

K – коэффициент заноса плоскости стыка при постоянной нагрузке

$K=1,25 \dots 1,5$; X – коэффициент, внешней нагрузки, или коэффициент податливости соединения. Выбираем из таблицы 8.5, $X = 0,05$; Q – внешняя нагрузка приходящаяся на болт, Н.

Величина Q определяется по формуле:

$$Q = \frac{Q_0}{K}, \quad (7)$$

где Q_0 – сила предварительной затяжки болта (Н) от завинчивания гайки моментом завинчивания T_0 (Н.мм)

Значение Q_0 находится по формуле:

$$Q_0 = \frac{T_0}{0,25 \times d}, \quad (8)$$

где d – наружный диаметр болта, мм; T_0 – момент завинчивания гайки, Н.мм.

В нашем случае $T_0 = 100 \text{ Н.мм}$

$$Q_0 = \frac{100}{0,25 \times 20} = 20H$$

$$Q = \frac{20}{1,5} = 13,3H$$

$$Q_p = 13,3 \times 1,5 \times 1,30 + 0,05 \times 13,3 = 26,6H$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \times 16,6}{3,14 \times 5,0 \times 0,25}} = 5,21 \text{ мм}$$

В силу невозможности конструктивного изготовления болта данного диаметра, принимаем внутренний диаметр болта равный 18 мм. Проверяем принятый болт на

выполнение условия (1). $\sigma_p \leq [\sigma_p]$; $\frac{4 \times 26,6}{3,14 \times 18} \leq 5$;

$1,8 \leq 5$ – условие выполняется, резьбовое соединение подобрано верно.

Расчет опор и сварных соединений. В данной конструкторской разработке все сварные соединения произведены внахлест и встык. Сварка выполнена одно- или двухстрочными способами. Стыковые соединения рассчитываем на прочность по номинальному сечению соединяемых деталей.

Рассчитываем на напряжение растяжения по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{es} \leq [\sigma_p], \quad (9)$$

где $[\sigma_p]$ – предельные допустимые напряжения, $[\sigma_p] = 0,5 \dots 1,0 \text{ Н/м}^2$;

P – осевая нагрузка

$$\sigma = 20 / (15 \cdot 0,5) = 0,26 \text{ Н/м}^2$$

Допустимая сжимающая или растягивающая нагрузка $P_{сж}$ определяется по формуле:

$$P = [\sigma] \cdot es, \quad (10)$$

$$P = 1 \cdot 0,75 = 750 \text{ Н}$$

Площадь рассчитываемого сечения находим по формуле:

$$F = 0,7 \cdot k \cdot p \cdot e, \quad (11)$$

где k – коэффициент упругости

$$F = 0,7 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 0,07 \text{ м}^2$$

Следовательно, допустимая растягивающая нагрузка определяется:

$$P = 0,7 \cdot k \cdot p \cdot e \cdot [\tau], \quad (12)$$

где $[\tau]$ – предельные допустимые касательные напряжения, $[\tau] = 0,6 \text{ Н/м}^2$.

$$P = 0,7 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 4,2 \text{ Н}$$

Тогда напряжение среза в данном сечении определим по формуле:

$$\tau = \frac{P}{0,7 \cdot k \cdot p \cdot e} \leq [\tau], \quad (13)$$

$$\tau = \frac{4,2}{0,7 \cdot 0,1 \cdot 0,1} = 0,6 \text{ Н/м}^2$$

Равенство $\tau = 0,6 \text{ Н/м}^2$ вполне удовлетворяет условию $\tau \leq [\tau]$. Для получения равномерного распределения нагрузки между швами, необходимо длину каждого шва принимать обратно пропорциональной расстоянию между центром тяжести детали и шва.

Изготовление детали приспособления. В качестве технологической части работы представлен расчет технологической карты на изготовление оси (поз. 3 сборочного чертежа 02). Технические данные детали:

Наименование - шпилька; Масса детали – 2,4 кг; Твердость HB – 268–279;

Материал 45 – 5 – б – Т; Количество на изделие 1;

Термообработка – улучшение (закалка + высокий отпуск)

$$K_{\text{пуг}} = \frac{B - 64 \text{ГОСТ } 2590 - 88}{45 - 5 - б - \text{ГОСТ } 1050 - 88}$$

Расчет режимов резания и норм выработки. Назначаем режим резания, припуск на обработку определяем по формуле:

$$h = \frac{D - d}{2} \quad (14)$$

где h -припуск на обработку, мм; D -диаметр заготовки, мм; d -диаметр отверстия, мм.

Число проходов, необходимое для снятия припуска, определяем по формуле:

$$i = \frac{h}{t} \quad (15)$$

где i – число проходов; t – глубина резания, мм.

Передачу выбираем по принятой глубине резания, диаметру, учитывая при этом степень чистоты обработки. Выбираем режущий инструмент.

По соответствующей таблице выбираем расчетную скорость резания. Находим число оборотов станка по формуле:

$$n = \frac{1000 \times v_p}{\pi \times D}, \quad (16)$$

где n -обороты станка, об/мин; v_p -принятая скорость резания, об/мин;

D -диаметр заготовки; мм.

По принятому числу оборотов шпинделя определяем действительную скорость резания по формуле:

$$n = \frac{\pi \times D_n}{1000}, \quad (17)$$

Рассчитанное значение скорости заносим в технологическую карту.

Время, затраченное на изготовление одной детали, называется штучным. Оно складывается из суммы отдельных времен:

$$T_{\text{шт.}} = T_o + T_v + T_{\text{дон}} \quad (18)$$

где T_o -основное время на изготовление детали, мин; T_b -вспомогательное время на изготовление детали, мин; $T_{дон}$ -дополнительное время, мин.

Основное время рассчитывается по формуле:
$$T_o = \frac{L \times i}{n \times S}, \quad (19)$$

где L -длина обрабатываемой поверхности, мм; i -число проходов;
 n -число оборотов шпинделя, об/мин; S -подача на один оборот, мм.

1. Токарная операция. А. Установить и снять заготовку .

Переход № 1. Подрезать торец 1 окончательно

Резец 2112-0005 Т5К10 ГОСТ 18880-73

$t = 2$ мм $i = 1$ $S = 0,5$ мм/об $n = 630$ об/мин $v = 75$ м/мин

Переход № 2. Сверлить отверстие 2 окончательно

Сверло 2300 – 0185 ГОСТ 14952 – 73

$t = 2$ мм $i = 1$ $S = 0,2$ мм/об $n = 125$ об/мин $v = 18$ м/мин

$T_o = 0,08$ мин $T_b = 0,6$ мин

Б – Переустановить заготовку

Переход № 3. Подрезать торец 3 окончательно

Резец 2112 – 0005 Т5К10 ГОСТ 18880 – 73

$t = 2$ мм $i = 1$ $S = 0,5$ мм/об $n = 630$ об/мин $v = 75$ м/мин

$T_o = 0,5$ мин $T_b = 0,3$ мин

Переход № 4. Сверлить отверстие № 4 окончательно

Сверло 2300-0185 ГОСТ 14952 – 73

$t = 2$ мм $i = 1$ $S = 0,2$ мм/об $n = 125$ об/мин $v = 18$ м/мин

$T_o = 0,08$ мин $T_b = 0,6$ мин

В. Переустановить заготовку

Переход № 5. Точить поверхность 5 предварительно

Резец 2103 – 0005 Т5К10 ГОСТ 18879 – 73

$t = 1,5$ мм $i = 2$ $S = 0,6$ мм/об $n = 315$ об/мин $v = 53$ м/мин

$T_o = 0,3$ мин $T_b = 0,4$ мин

Переход № 6. Точить поверхность 5 окончательно

Резец 2103 – 0005 Т5К10 ГОСТ 18879 – 73

$t = 2$ мм $i = 1$ $S = 0,6$ мм/об $n = 315$ об/мин $v = 53$ м/мин

$T_o = 0,35$ мин $T_b = 0,4$ мин

Переход № 7. Точить фаску 7 окончательно

Резец 2102 – 0005 Т15К6 ГОСТ 18879 – 73

$t = 0,5 \text{ мм}$ $i = 1$ $S = 0,2 \text{ мм/об}$ $n = 1000 \text{ об/мин}$ $v = 95 \text{ м/мин}$

$T_0 = 0,25 \text{ мин}$ $T_B = 0,3 \text{ мин}$

Переход № 8. Точить поверхность 9 окончательно

Резец 2103 – 0005 Т15К6 ГОСТ 18879 – 73

$t = 0,5 \text{ мм}$ $i = 1$ $S = 0,2 \text{ мм/об}$ $n = 1000 \text{ об/мин}$ $v = 87 \text{ м/мин}$

$T_0 = 0,25 \text{ мин}$ $T_B = 0,3 \text{ мин}$

Переход № 9. Точить фаску 6 окончательно

Резец 2102 – 0005 Т15К6 ГОСТ 18878 – 73

$t = 1 \text{ мм}$ $i = 1$ $S = 0,5 \text{ мм/об}$ $n = 400 \text{ об/мин}$ $v = 59 \text{ м/мин}$

$T_0 = 0,01 \text{ мин}$ $T_B = 0,4 \text{ мин}$

Переход № 10. Точить фаску 8 окончательно

Резец 2102 – 0006 Т15К6 ГОСТ 18878 – 73

$t = 1 \text{ мм}$ $i = 1$ $S = 0,5 \text{ мм/об}$ $n = 400 \text{ об/мин}$ $v = 59 \text{ м/мин}$

$T_0 = 0,01 \text{ мин}$ $T_B = 0,4 \text{ мин}$

Переход № 11. Нарезать резьбу 9 окончательно

Резец 2102 – 0006 Т15К6 ГОСТ 18878 – 73

$t = 1 \text{ мм}$ $i = 1$ $S = 0,5 \text{ мм/об}$ $n = 400 \text{ об/мин}$ $v = 59 \text{ м/мин}$

$T_0 = 0,01 \text{ мин}$ $T_B = 0,4 \text{ мин}$

Библиографический список

1. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики. / Методическое пособие. Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». Москва, 2020.

2. 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.

3. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614./ Техника и технология. 2013. № 3. С. 15-18.
4. Тойгамбаев С.К., Ногай А.С., Нукушев 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.
5. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Определение трудоемкости диагностирования автомобилей./ Естественные и технические науки. 2019. № 12 (138). С. 386-389.
6. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Исследования по оптимизации использования машино- тракторного парка предприятия./ Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2016. № 5. С. 28-33.
7. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных мелиоративных машин при применении процесса термоциклической диффузионной металлизации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Российский государственный аграрный университет- МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва, 2000
8. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин. Методическое пособие / Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». Москва, 2020. С. 37.
9. Karpuzov V., Golinitzkiy P., Cherkasova E., Antonova U., Toygamaev S. Development of knowledge management process at the enterprise of technical service of the agro-industrial complex./ В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 12031.

Электронное научное издание

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 4/2021

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. 2,0

Объем издания 1,7 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 (Роскомнадзор) за номером ЭЛ № ФС 77 — 67047