

Отчет о проверке на заимствования №1



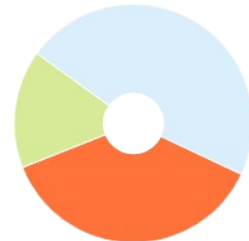
Автор: Большов О В
Проверяющий: Шерышева Наталья Григорьевна
Организация: Тольяттинский государственный университет
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://tlttsu.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 91
Начало загрузки: 14.05.2023 15:30:26
Длительность загрузки: 00:00:13
Имя исходного файла: Большов
О.В._ТБ6п-18026_ВКР.docx
Название документа: Большов
О.В._ТБ6п-18026_ВКР
Размер текста: 104 кБ
Символов в тексте: 106724
Слов в тексте: 11882
Число предложений: 803

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 14.05.2023 12:30:40
Длительность проверки: 00:01:40
Комментарии: не указано
Поиск с учетом редактирования: да
Проверенные разделы: титульный лист с. 1,4, основная часть с. 2-3,5-7,10-78, содержание с. 8-9, библиография с. 79-81
Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЭБС, Интернет Плюс*, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley, eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ: аналитика, СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация, Медицина, Диссертации НББ, Коллекция НБУ, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика, Перефразирования по Интернету, Перефразирования по Интернету (EN), Перефразирования по коллекции издательства Wiley, Патенты СССР, РФ, СНГ, СМН России и СНГ, Шаблонные фразы, Модуль поиска "tlttsu", Кольцо вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



СОВПАДЕНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
37,08%	0%	16,11%	46,81%

Совпадения - фрагменты проверяемого текста, полностью или частично сходные с найденными источниками, за исключением фрагментов, которые система отнесла к цитированию или самоцитированию. Показатель «Совпадения» – это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к совпадениям, в общем объеме текста.

Самоцитирования - фрагменты проверяемого текста, совпадающие или почти совпадающие с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа. Показатель «Самоцитирования» – это доля фрагментов текста, отнесенных к самоцитированию, в общем объеме текста.

Цитирования - фрагменты проверяемого текста, которые не являются авторскими, но которые система отнесла к корректно оформленным. К цитированиям относятся также шаблонные фразы; библиография; фрагменты текста, найденные модулем поиска «СПС Гарант: нормативно-правовая документация». Показатель «Цитирования» – это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к цитированию, в общем объеме текста.

Текстовое пересечение - фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник - документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальный текст - фрагменты проверяемого текста, не обнаруженные ни в одном источнике и не отмеченные ни одним из модулей поиска. Показатель «Оригинальность» – это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к оригинальному тексту, в общем объеме текста.

«Совпадения», «Цитирования», «Самоцитирования», «Оригинальность» являются отдельными показателями, отображаются в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует полному тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые совпадения проверяемого документа с проиндексированными в системе источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности совпадений или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в тексте	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Комментарии
[01]	13,74%	3,32%	Галкин_ТБ6-1702a	15 Фев 2022	Модуль поиска "tlttsu"	
[02]	13,12%	0,2%	Телятенко_ТБ6-1702a	23 Июн 2021	Модуль поиска "tlttsu"	
[03]	13,11%	1,46%	Балтаев М.С._ТБ6п-1702г	27 Июн 2022	Модуль поиска "tlttsu"	
[04]	12,95%	0,16%	Васильева О.Н._ТБ6п-1702г	27 Июн 2022	Модуль поиска "tlttsu"	
[05]	12,77%	0,25%	Панюков_ТБ6-1702a1	23 Июн 2021	Модуль поиска "tlttsu"	
[06]	12,4%	0,16%	Романенко Л.В._ТБ6д-1602г	15 Фев 2022	Модуль поиска "tlttsu"	
[07]	11,57%	0,06%	https://www.tlttsu.ru/instituty/the-institute-of-engineer...	05 Мая 2022	Интернет Плюс*	
[08]	11,57%	0%	https://www.tlttsu.ru/instituty/the-institute-of-engineer...	15 Фев 2022	Интернет Плюс*	
[09]	11,56%	0,92%	Абдалова Т.Н._ТБ6_1301.docx	23 Июн 2017	Модуль поиска "tlttsu"	
[10]	11,14%	1,72%	Ситников Ю.О._ТБ6_1301.docx	23 Июн 2017	Модуль поиска "tlttsu"	
[11]	10,96%	0,45%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/18598/1/...	05 Ноя 2022	Интернет Плюс*	
[12]	9,99%	1,48%	Толстых Е.А._ТБ6д_1602a	14 Фев 2022	Модуль поиска "tlttsu"	
[13]	9,51%	0,14%	Братушкина А.Н._ТБ6з-1501д	24 Июн 2020	Модуль поиска "tlttsu"	

[14]	9,51%	0,43%	Крот С.А._ТБбд-17026	23 Ноя 2022	Модуль поиска "tltsu"
[15]	9,18%	0,52%	Новиков А.С. Безопасность технического обслужив...	11 Июн 2016	Модуль поиска "tltsu"
[16]	8,85%	0,23%	Бочарников М.С._ТБбэ_1131Д.pdf https://dspace.tlttsu.ru	01 Ноя 2022	Интернет Плюс*
[17]	8,75%	0%	Степкин В.А._ТБбг-1702в	09 Июн 2022	Модуль поиска "tlttsu"
[18]	8,71%	0,18%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/1934/1/%... https://dspace.tlttsu.ru	05 Июн 2019	Интернет Плюс*
[19]	8,17%	0,43%	Терентьева В.С._ТБбд-1602а	19 Фев 2022	Модуль поиска "tlttsu"
[20]	7,98%	0,01%	Тонких А.В._ТБбд_14326.pdf https://dspace.tlttsu.ru	29 Мар 2021	Интернет Плюс*
[21]	7,95%	0%	Кугузов В.А. Безопасность технологического проце...	10 Июн 2016	Модуль поиска "tlttsu"
[22]	7,45%	5,4%	Совершенствование организации и технологии тех... http://knowledge.allbest.ru	08 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[23]	7,4%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/4652/1/%... https://dspace.tlttsu.ru	09 Апр 2022	Интернет Плюс*
[24]	7,4%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/4652/1/%... https://dspace.tlttsu.ru	26 Дек 2021	Интернет Плюс*
[25]	7,3%	0,21%	Тураева Н.В._ТБбд_1602а	11 Ноя 2021	Модуль поиска "tlttsu"
[26]	6,52%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/2613/1/%... https://dspace.tlttsu.ru	21 Апр 2022	Интернет Плюс*
[27]	6,52%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/2613/1/%... https://dspace.tlttsu.ru	27 Дек 2021	Интернет Плюс*
[28]	6,45%	0,15%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/22709/1/... https://dspace.tlttsu.ru	10 Мая 2023	Интернет Плюс*
[29]	6,43%	0%	20.04.01_2022_Мазитов Д.И	27 Апр 2022	Кольцо вузов
[30]	5,34%	5,3%	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУ... http://elibrary.ru	16 Дек 2016	Перефразирования по eLIBRARY.RU
[31]	5,34%	0%	не указано http://natural-sciences.ru	30 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[32]	5,2%	5,2%	не указано	13 Янв 2022	Цитирование
[33]	5,11%	0,19%	не указано http://edportal.net	30 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[34]	5,09%	0%	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУ... http://cyberleninka.ru	30 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[35]	5,07%	0%	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУ... http://elibrary.ru	16 Дек 2016	eLIBRARY.RU
[36]	5,05%	0%	Охрана окружающей среды при ремонте двигателя https://korallmotors.ru	13 Мая 2022	Интернет Плюс*
[37]	5,05%	0%	Охрана окружающей среды при ремонте двигателя https://korallmotors.ru	18 Янв 2022	Интернет Плюс*
[38]	5,05%	0%	Загрязнение окружающей среды при эксплуатации,... http://natural-sciences.ru	25 Окт 2016	Интернет Плюс*
[39]	5,05%	0%	- Advances in current natural sciences (scientific magazi... http://natural-sciences.ru	25 Окт 2016	Интернет Плюс*
[40]	5%	0%	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУ... https://yandex.ru	01 Дек 2014	Интернет Плюс*
[41]	4,93%	0%	Анализ финансово-хозяйственной деятельности пр... https://stud.wiki	17 Июн 2022	Интернет Плюс*
[42]	4,93%	0%	Отчет: "Анализ финансово-хозяйственной деятельн... https://bakalavr-info.ru	19 Июн 2019	Интернет Плюс*
[43]	4,9%	0%	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В АВТОТРАНСПОРТ... https://studbooks.net	07 Мая 2021	Интернет Плюс*
[44]	4,7%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/19187/1/... https://dspace.tlttsu.ru	27 Июн 2022	Интернет Плюс*
[45]	4,42%	0,39%	Безруков А.А._Безопасность технологического про...	08 Июн 2015	Модуль поиска "tlttsu"
[46]	4,42%	0%	Охрана окружающей среды. http://mydocx.ru	30 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[47]	4,18%	0,25%	Совершенствование организации и технологии тех... http://litsoch.ru	03 Окт 2021	Интернет Плюс*
[48]	4,18%	0%	Дипломная работа: Совершенствование организац... http://refeteka.ru	23 Мая 2022	Интернет Плюс*
[49]	4,18%	0%	Дипломная работа: Совершенствование организац... http://refeteka.ru	10 Июн 2022	Интернет Плюс*
[50]	3,96%	0%	Виды оценки эффективности мероприятий по охра... https://studopedia.net	15 Окт 2020	Интернет Плюс*
[51]	3,75%	1,58%	9.3. Методика оценки социальной и экономической... http://studfiles.ru	01 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[52]	3,65%	3,65%	не указано	29 Сен 2022	Библиография
[53]	3,62%	0%	Толкушкин А.В. Обеспечение пожарной безопаснос...	11 Июн 2016	Модуль поиска "tlttsu"
[54]	3,57%	0%	20.04.01_2022_Шатов Д.В	27 Апр 2022	Кольцо вузов
[55]	3,51%	0%	Дипломная работа: Совершенствование организац... https://bestreferat.ru	03 Ноя 2020	Интернет Плюс*

[56]	3,49%	3,26%	Решение Арбитражного суда Краснодарского края ... http://arbitr.garant.ru	15 Мая 2021	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[57]	3,49%	0,12%	Дипломная работа на тему «Совершенствование ор... https://bank.nauchniestati.ru	18 Мая 2022	Интернет Плюс*
[58]	3,43%	0%	под ред. А.И. Сидорова Безопасность жизнедеятель... http://dlib.rsl.ru	01 Фев 2018	Сводная коллекция РГБ
[59]	3,34%	0%	Приказ Министерства труда и социальной защиты ... http://ivo.garant.ru	07 Фев 2017	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[60]	3,34%	0%	Приказ Министерства труда и социальной защиты ... http://ivo.garant.ru	20 Фев 2014	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[61]	3,3%	1,96%	71386 http://e.lanbook.com	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС
[62]	3,29%	0,23%	Приказ Министерства труда и социальной защиты ... http://ivo.garant.ru	15 Сен 2012	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[63]	3,27%	0%	Решение Арбитражного суда Республики Татарстан... http://arbitr.garant.ru	16 Июл 2022	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[64]	3,19%	0%	ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА СКИДОК И ...	24 Дек 2018	СМИ России и СНГ
[65]	3,13%	0%	Безопасность жизнедеятельности (для бакалавров ... https://book.ru	03 Июл 2017	Сводная коллекция ЭБС
[66]	3,03%	0,33%	А. Т. Лебедев, Р. А. Магомедов, А. В. Захарин и др. ; Ф... http://dlib.rsl.ru	28 Янв 2020	Сводная коллекция РГБ
[67]	2,82%	1,1%	Технология и организация восстановления деталей ... http://ibooks.ru	09 Дек 2016	Сводная коллекция ЭБС
[68]	2,82%	0%	Читать отчет по эктеории: "Анализ финансово-хозя... http://referat.co	30 Янв 2017	Перефразирования по Интернету
[69]	2,76%	1,9%	СелеменевАВ_2022	15 Дек 2022	Кольцо вузов
[70]	2,69%	0%	Дипломная работа: Разработка мероприятий по по... https://referatbank.ru	19 Июн 2019	Интернет Плюс*
[71]	2,63%	0%	Экологическая безопасность автомобильного тран... http://bibliorossica.com	27 Мая 2016	Сводная коллекция ЭБС
[72]	2,6%	0%	СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ 2-е изд., пер. и доп. Уч...	22 Фев 2017	Сводная коллекция ЭБС
[73]	2,6%	0%	СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ. Учебник и практикум...	07 Мар 2017	Сводная коллекция ЭБС
[74]	2,55%	1,68%	не указано	29 Сен 2022	Шаблонные фразы
[75]	2,54%	0%	Абросимова К.А._Безопасность технологического п...	04 Июн 2015	Модуль поиска "tlttsu"
[76]	2,52%	0%	АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ РАБОТНИКОМ Т... http://elibrary.ru	23 Сен 2020	eLIBRARY.RU
[77]	2,52%	0%	https://dspace.tlttsu.ru/bitstream/123456789/10058/1/... https://dspace.tlttsu.ru	08 Мая 2022	Интернет Плюс*
[78]	2,43%	0%	НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ СТРАХОВ... http://elibrary.ru	11 Фев 2020	eLIBRARY.RU
[79]	2,34%	0%	2017_38.03.02_ЭПиПМ_ФДДО_Софина_Галина_Висар...	22 Июн 2017	Кольцо вузов
[80]	2,21%	0%	контрольная работа - Методы восстановления дета... https://webkursovik.ru	21 Июн 2021	Интернет Плюс*
[81]	2,14%	0%	ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ У... https://elibrary.ru	31 Дек 2021	eLIBRARY.RU
[82]	2,14%	0%	Дефектация деталей http://studopedia.org	20 Апр 2016	Интернет Плюс*
[83]	2,11%	0%	Дефектация деталей https://studfile.net	23 Ноя 2022	Интернет Плюс*
[84]	2,1%	0,63%	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И ФИНАНСОВОЕ ОБ... http://elibrary.ru	14 Янв 2020	Перефразирования по eLIBRARY.RU
[85]	2,07%	0%	Развитие коммуникативных умений говорения шк... https://privetstudent.com	19 Июн 2022	Интернет Плюс*
[86]	2,01%	0%	НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ СТРАХОВ... http://elibrary.ru	11 Фев 2020	Перефразирования по eLIBRARY.RU
[87]	1,99%	0%	Башаев А.А._Безопасность технологического проце...	10 Июн 2015	Модуль поиска "tlttsu"
[88]	1,93%	0%	[В. М. Приходько] ; под общ. ред. В. М. Приходько С... http://dlib.rsl.ru	14 Июн 2019	Сводная коллекция РГБ
[89]	1,87%	0,48%	Разработка технологии восстановления золотника ... https://revolution.allbest.ru	22 Мар 2021	Интернет Плюс*
[90]	1,82%	0,95%	Мартынова, Елена Геннадьевна Разработка технол... http://dlib.rsl.ru	14 Ноя 2022	Сводная коллекция РГБ
[91]	1,74%	1,03%	Приказ Министерства труда и социальной защиты ... http://ivo.garant.ru	23 Окт 2014	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация
[92]	1,74%	0%	Охрана труда https://book.ru	03 Июл 2017	Сводная коллекция ЭБС
[93]	1,74%	0%	Охрана труда Москва 2016 http://dlib.rsl.ru	05 Авг 2019	Сводная коллекция РГБ
[94]	1,69%	0%	70508 http://e.lanbook.com	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС
[95]	1,67%	0%	I Лужские научные чтения. СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНО... http://elibrary.ru	04 Июл 2015	eLIBRARY.RU

[96]	1,67%	0%	I Лужские научные чтения. СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНО... http://elibrary.ru	04 Июл 2015	ПЕРЕФРАЗИРОВАНИЯ ПО eLIBRARY.RU	
[97]	1,61%	0%	Какаулин, Сергей Петрович диссертация ... кандидат... http://dlib.rsl.ru	20 Янв 2010	Сводная коллекция РГБ	
[98]	1,59%	0,27%	Требования к оформлению отчета. Отчет должен со... http://wikidalka.ru	05 Янв 2017	ПЕРЕФРАЗИРОВАНИЯ ПО Интернету	
[99]	1,53%	0%	Швеев, Андрей Иванович диссертация ... кандидата ... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	
[100]	1,49%	0%	Приказ Министерства труда и социальной защиты ...	01 Янв 2019	СМИ России и СНГ	
[101]	1,46%	0%	Человеческий капитал: проблемы измерения и рос... http://studentlibrary.ru	20 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	
[102]	1,45%	0,24%	Технология ремонта машин : учеб. пособие по курс... http://bibliorossica.com	27 Мая 2016	Сводная коллекция ЭБС	
[103]	1,45%	0,53%	Приказ Нижегородского регионального отделения ... http://ivo.garant.ru	28 Фев 2015	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация	
[104]	1,38%	0%	Расчет мотороремонтного участка для автохозяйств. http://elibrary.ru	06 Окт 2020	eLIBRARY.RU	
[105]	1,33%	0%	Охрана труда в медицинских организациях http://studentlibrary.ru	26 Янв 2018	Медицина	
[106]	1,28%	0,07%	Диссертация на тему «Повышение ресурса отремон... http://dissercat.com	раньше 2011	Интернет Плюс*	
[107]	1,28%	0%	Безопасность труда в техносфере учебное пособие ... http://dlib.rsl.ru	15 Дек 2017	Сводная коллекция РГБ	
[108]	1,26%	0%	ФСС утвердил средние значения показателей для ра... http://klerk.ru	28 Апр 2011	СМИ России и СНГ	
[109]	1,24%	0%	[сост. А. В. Верховцев] Комментарии официальных ... http://dlib.rsl.ru	01 Дек 2014	Сводная коллекция РГБ	
[110]	1,22%	0,39%	Diplom_Plotnikov_if_230303_2022	30 Авг 2022	Кольцо вузов	
[111]	1,2%	0%	20.03.01_2022_Важенина Н.А	21 Июн 2022	Кольцо вузов	
[112]	1,2%	0%	Производственная безопасность и профессиональн... http://studentlibrary.ru	20 Янв 2020	Медицина	
[113]	1,14%	0%	http://www.stgau.ru/company/personal/user/7275/file... http://stgau.ru	28 Янв 2022	Интернет Плюс*	
[114]	1,14%	0%	Формирование комплексной системы управления ... http://diss.natlib.uz	02 Сен 2014	Коллекция НБУ	
[115]	1,09%	1,09%	Приспособление для правки стержней шатунов дви... http://elibrary.ru	26 Окт 2018	ПЕРЕФРАЗИРОВАНИЯ ПО eLIBRARY.RU	
[116]	1,02%	0,04%	Восстановление деталей цилиндро-поршневой гру... http://everest-autokam.ru	12 Мая 2021	Интернет Плюс*	
[117]	1,02%	0%	Каминский, Кирилл Павлович диссертация ... кандид... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	
[118]	1,01%	0,36%	НуриевИР_ЭТМ41_240622_1182101181	25 Июн 2022	Кольцо вузов	
[119]	0,95%	0%	ОБ ОБЛАСТНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЕ "УЛУЧШЕН...	25 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[120]	0,91%	0,69%	Diplom_Kumratov_if_230303_2022	30 Авг 2022	Кольцо вузов	
[121]	0,9%	0%	Камалова, Алина Тахировна диссертация ... кандида... http://dlib.rsl.ru	20 Янв 2010	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[122]	0,9%	0%	Восстановление деталей цилиндро-поршневой гру... http://everest-autokam.ru	13 Июн 2022	Интернет Плюс*	
[123]	0,9%	0%	Восстановление деталей цилиндро-поршневой гру... http://everest-autokam.ru	12 Мая 2021	Интернет Плюс*	
[124]	0,86%	0,01%	16. Размеры отверстий во втулках распределительн... https://lib2.podelise.ru	15 Июн 2022	Интернет Плюс*	
[125]	0,85%	0%	Приспособление для правки стержней шатунов дви... http://elibrary.ru	26 Окт 2018	eLIBRARY.RU	
[126]	0,85%	0%	Кузнецова, Марина Николаевна Охрана труда : теор... http://dlib.rsl.ru	22 Авг 2019	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[127]	0,84%	0%	Об утверждении схемы и системы показателей мон...	24 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[128]	0,79%	0%	Юдин, Виктор Михайлович диссертация ... кандидат... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[129]	0,74%	0%	НОВАЯ ФОРМА РАСЧЕТА 4-ФСС. http://elibrary.ru	24 Дек 2016	ПЕРЕФРАЗИРОВАНИЯ ПО eLIBRARY.RU	
[130]	0,65%	0%	О допуске к фармацевтической деятельности; нарк... http://elibrary.ru	раньше 2011	eLIBRARY.RU	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[131]	0,53%	0%	Проблемы формирования инновационной модели ...	22 Дек 2022	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[132]	0,48%	0%	Пенсионный фонд Российской Федерации http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[133]	0,47%	0%	Глава 10. Мероприятия и финансирование	21 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[134]	0,45%	0%	ГЛАВА 8. ОТЧЕТНОСТЬ СТРАХОВАТЕЛЯ ПО РАСХОДА...	28 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[135]	0,45%	0%	Водоотведение и водная экология http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[136]	0,42%	0%	Приказ Министерства образования и науки Российс...	27 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[137]	0,42%	0%	Туристско-рекреационный потенциал как основа р... http://dep.nlb.by	16 Янв 2020	Диссертации НББ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[138]	0,39%	0,24%	Записка1 - Стр 2 http://studfiles.ru	08 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	
[139]	0,38%	0%	Трудовое законодательство http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	
[140]	0,34%	0%	35.03.06_ЗФО_ВКР_51_Апеков М.Н. (1)	11 Апр 2023	Кольцо вузов	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[141]	0,34%	0%	Загиров, Ильнур Илдарович диссертация ... кандида... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[142]	0,33%	0%	Об утверждении Правил безопасности и охраны тр... http://adilet.zan.kz	04 Окт 2017	ИПС Адилет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[143]	0,33%	0%	Об утверждении Правил безопасности и охраны тр... http://adilet.zan.kz	21 Янв 2016	ИПС Адилет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[144]	0,31%	0%	АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УС... http://elibrary.ru	14 Дек 2016	eLIBRARY.RU	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[145]	0,31%	0%	Гигиена труда http://studentlibrary.ru	26 Янв 2018	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[146]	0,3%	0,3%	Приказ МЧС России от 1 октября 2020 г. N 737 "Об ут... http://ivo.garant.ru	20 Окт 2020	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация	
[147]	0,29%	0%	М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГБ... http://dlib.rsl.ru	01 Дек 2014	Сводная коллекция РГБ	
[148]	0,27%	0%	Комментарий к Трудовому кодексу Российской Фед... http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[149]	0,26%	0%	Уральская торгово-промышленная палата внесена ... http://urbc.ru	07 Янв 2019	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[150]	0,26%	0,26%	Зубенко, Елена Васильевна диссертация ... кандидат... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	
[151]	0,26%	0,26%	не указано http://fb.ru	01 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	
[152]	0,25%	0%	Даваацэрэнгийн, Эрдэнэбат диссертация ... кандидат... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[153]	0,25%	0%	Правила по охране труда при работах на радиореле...	14 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[154]	0,24%	0,24%	Постановление Думы Ставропольского края от 20 д... http://ivo.garant.ru	23 Янв 2020	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация	
[155]	0,24%	0%	Официальная информация [Закон N 27-кз Ставро...	21 Мая 2020	СМИ России и СНГ	
[156]	0,23%	0,1%	П. В. Привалов; Сибирский гос. ун-т путей сообщ. Те... http://dlib.rsl.ru	15 Мая 2018	Сводная коллекция РГБ	
[157]	0,22%	0%	Об утверждении профессиональных стандартов до... http://adilet.zan.kz	04 Окт 2017	ИПС Адилет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[158]	0,22%	0%	Об утверждении профессиональных стандартов до... http://adilet.zan.kz	21 Янв 2016	ИПС Адилет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[159]	0,21%	0%	Анализ условий труда токаря сервисного центра ре...	14 Мая 2014	Кольцо вузов	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[160]	0,21%	0%	ТРЕХСТОРОННЕЕ СОГЛАШЕНИЕ между организация...	24 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[161]	0,2%	0%	Носов, Антон Олегович диссертация ... кандидата те... http://dlib.rsl.ru	25 Дек 2015	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[162]	0,2%	0%	Агаркова, Любовь Аглямовна диссертация ... доктор... http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[163]	0,17%	0%	Безопасность жизнедеятельности http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[164]	0,15%	0%	Разработка технологического процесса изготовлен... http://refleader.ru	04 Мая 2022	Интернет Плюс*	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[165]	0,15%	0%	АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТ... http://elibrary.ru	24 Янв 2020	Перефразирования по eLIBRARY.RU	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[166]	0,15%	0%	В 2017 году в области провели специальную оценку... http://kurgan.bezformata.ru	19 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[167]	0,14%	0%	Производственная безопасность на предприятиях п... http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[168]	0,13%	0%	№ 5 http://emll.ru	21 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[169]	0,13%	0%	Этот хрупкий чистый воздух...	04 Янв 2013	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[170]	0,12%	0%	Охрана труда и трудовправовой контроль (надзор) http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[171]	0,11%	0%	СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ОХРА...	05 Янв 2019	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[172]	0,11%	0%	Комментарий к Трудовому Кодексу Российской Фед... http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[173]	0,11%	0%	Износостойкость твердосплавного фрезерного инс... http://i-mash.ru	19 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[174]	0,11%	0%	«Восток» в финансовой коме, но жить будет.	15 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[175]	0,11%	0%	Комментарий к Трудовому кодексу Российской Фед... http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[176]	0,11%	0%	Трудовое право http://studentlibrary.ru	20 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[177]	0,11%	0%	Организация природоохранной работы на предпр... http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[178]	0,1%	0%	Основы безопасности жизнедеятельности http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[179]	0,1%	0%	ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ.	15 Янв 2019	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[180]	0,1%	0%	Автоматизированный комплекс сбора, учета и обра... http://bankpatentov.ru	25 Июн 2015	Патенты СССР, РФ, СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[181]	0,1%	0%	Областное трехстороннее соглашение между адми...	14 Дек 2018	СМИ России и СНГ	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[182]	0,07%	0%	Общая гигиена http://studentlibrary.ru	20 Янв 2020	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[183]	0,07%	0%	Экономика труда в организациях АПК http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[184]	0,07%	0%	Об утверждении перечня типовых документов, обр... http://adilet.zan.kz	21 Янв 2016	ИПС Адилет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

74

«Тольяттинский государственный университет»

74

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

23.03.01 Техносферная безо

74

ность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов

1

производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

74

14

на тему «Безопасность технологического процесса, профилактика и ремонт двигателя КАМАЗ 740»

Студент

О.В. Большов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

К.б.н., доцент, доцент ИИиЭБ Н. Г. Шерышева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

ЗАДАНИЕ на выполнение бакалаврской работы

Обучающийся Большов Олег Вячеславович

45

1. Тема Безопасность технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 28.04.2023 г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе:

нормативные правовые документы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда, чрезвычайных ситуаций (ФЗ, ГОСТ, СанПин, СН); локальные акты организации; статьи, монографии по теме бакалаврской работы; база патентов; источники в сети INTERNET

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Титульный лист

Задание на выполнение ВКР (не нумеруется, переплетается вместе с остальными структурными элементами без файла-вкладыша).

Календарный план выполнения ВКР (не нумеруется, переплетается вместе с остальными структурными элементами без файла-вкладыша).

Аннотация

В разделе необходимо указать количественную характеристику работы: (страниц, разделов, рисунков, таблиц, источников, приложений), ключевые слова, тема, краткое содержание работы, поставленная цель и задачи, результаты достижения,

Содержание

Введение

Необходимо обосновать актуальность выбранной темы, указать объект и предмет, сформировать цель и задачи бакалаврской работы, анализируется современное состояние исследуемого объекта и описывается желаемый результат.

Термины и определения

Перечень сокращений и обозначений

1. Характеристика технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.

2. Анализ обеспечения безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.
 3. Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.
 4. Проектирование системы профилактических мероприятий по обеспечению безопасности ремонта двигателей. Проанализировать не менее 3 вариантов возможного решения проблем. Выбрать наилучший вариант с точки зрения затрат и эффективности от его внедрения.
 5. Охрана труда (Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности).
 6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность (Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Замена старого оборудования на новое (более эффективное, соответствующее экологическим стандартам, основанное на экологичном сырье и пр.))
 7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. (Анализ возможных техногенных аварий. Внедрение современных средств индивидуальной и коллективной защиты, усовершенствованных технологий ведения аварийно-спасательных работ, новых методов организации первоочередного жизнеопечения населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций).
 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.
- Заключение
- Список используемой литературы
- Приложения (при необходимости).

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
1. Схема технологического процесса
2. Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте
3. Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.
4. Проект системы обеспечения безопасности технологического процесса по ремонту двигателей Камаз-740.
5. Регламентированная процедура нанесения на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.
6. Регламентированная процедура замены старого оборудования на новое (более эффективное, соответствующее экологическим стандартам, основанное на экологичном сырье и пр.))
7. Структура оборудования для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи.
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

6. Консультант по разделам

Фрезе Т.Ю. - «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению
техносферной безопасности»

7. Дата выдачи задания 02.02.2023 г.

Руководитель бакалаврской работы



(подпись)

Шерышева И.Г.

(И.О. Фамилия)

15

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

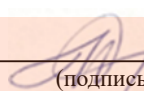
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Обучающийся Большов Олег Вячеславович
по теме Безопасность технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740

Наименование работ	Плановый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Отметка о выполнении
Аннотация, введение, Содержание	10.02.2023		
Характеристика технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.	15.02.2023		
Анализ обеспечения безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КАМАЗ 740.	20.02.2023		
Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей	25.02.2023		

автомобилей КАМАЗ 740			
Проектирование системы профилактических мероприятий по обеспечению безопасности ремонта двигателей.	01.03.2023		
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	05.03.2023		
Охрана труда	15.03.2023		
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	20.03.2023		
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.04.2023		
Заключение	10.04.2023		
Список используемой литературы	17.04.2023		
Графическая часть	27.04.2023		

Руководитель бакалаврской работы

9

 (подпись)

Шерышева Н.Г.
 (И.О. Фамилия)

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Безопасность технологического процесса, профилактика и ремонт двигателей КамАЗ–740» выполнена на 82 страницах, содержит 6 рисунков, 10 таблиц и 30 источников литературы.

Ключевые слова: ремонт двигателя, восстановление шатуна, КамАЗ–740, технологический процесс, кривошипно–шатунный механизм, дефектация.

По окончании итоговой аттестационной работы было выбрано оборудование и инструмент для исследования технического процесса ревитализации шатуна двигателя КАМАЗ–740 с использованием технико–технологических и технико–экономических нормативов для оценки его эффективности. Была оценена эффективность мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей КамАЗ-740 и разработаны рекомендации по улучшению этого процесса.

Содержание

<u>Введение</u>	10
<u>1 Характеристика технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740</u>	12
<u>1.1 Процесс работы двигателя КамАЗ–740</u>	12
<u>1.2 Технологический процесс работы шатуна двигателя и основные причины потери его работоспособности</u>	16
<u>2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ 740</u>	21
<u>2.1 Структурная схема разборки</u>	21
<u>2.2 Технологический процесс дефектации детали</u>	21
<u>3 Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740</u>	24
<u>3.1 Маршруты восстановления деталей. Сочетание дефектов в маршрутах</u>	24
<u>3.2. Выбор рационального способа устранения основных дефектов шатуна двигателя КамАЗ–740</u>	25
<u>3.2.1 Назначение способов восстановления дефектов по технологическому критерию</u>	25
<u>3.2.2 Оценка назначенных способов устранения дефектов по техническому критерию</u>	25
<u>3.2.3 Оценка способов устранения дефектов по технико-экономическому критерию</u>	26
<u>4 Проектирование системы профилактических мероприятий по обеспечению безопасности ремонта двигателей</u>	28
<u>4.1 Организация процесса проектирования системы профилактических мероприятий</u>	28
<u>4.2 Карта технологического процесса восстановления детали</u>	29
<u>4.3 Оформление технологических документов</u>	45

5 Охрана труда.....	47
5.1 Анализ потенциально возможных травмирующих и вредных воздействий.....	47
5.2 Обеспечение комфортных условий деятельности человека.....	49
5.2.1 Оценка тяжести и напряженности трудового процесса.....	49
5.2.2 Создание нормативных параметров микроклимата.....	51
5.2.3 Производственное освещение.....	52
5.3 Рациональная организация рабочего места по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.....	53
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	56
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	60
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	62
8.1 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	62
8.2 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда.....	67
8.3 Социальная эффективность мероприятий по охране труда.....	70
8.4 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда.....	73
Заключение.....	78
Список используемых источников.....	80

Основная задача отечественного производства – создавать технику и переработать сырье. Для решения этой задачи имеются специалисты по подготовке кадров для аграрного сектора и, прежде всего, по обеспечению технической эксплуатации техники, применяемой в сельском хозяйстве.

Благодаря правильной эксплуатации и качественному техническому обслуживанию автомобиля ресурс двигателя может быть максимальным, а качество капитального ремонта (КР) и технологии во многом зависят от дефектов основных узлов.

Анализ дефектов двигателей КамАЗ–740 показывает, что из-за естественного износа деталей 44,36% не отремонтированных двигателей и 31,51% отремонтированных отправлены в КР, а остальные отправлены на ремонт, зачастую непосредственно повреждая основные узлы; большое количество аварийных двигателей (36–59%) работают с нарушением правил эксплуатации. Ремонт деталей является технически и экономически обоснованным. Экономическая сторона ремонта деталей заключается в снижении эксплуатационных расходов за счет уменьшения стоимости новых запасных частей, а также в снижении производственных затрат при эксплуатации техники в хозяйстве. Ремонт многих деталей обходится в 60–70% от стоимости новой детали.

Важнейшее достоинство восстановления – низкая металлоемкость. Для восстановления деталей необходимо в 20–30 раз меньше металла, чем для изготовления новых.

Поэтому разработка и внедрение технологии восстановления является актуальной задачей, требующей своего решения.

Исходя из вышесказанного, обозначена цель данной работы – исследовать безопасность технологического процесса, профилактику и ремонт двигателя КамАЗ–740.

Объект исследования – техническое устройство автомобиля КамАЗ–740.

Предмет исследования – технологический процесс ремонта двигателя КамАЗ–740.

Для достижения цели работы необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотрение блока характеристики, анализ его работы.
2. Разработка конструктивного решения для демонтажа сборочной единицы.
3. Совершенствование процесса обработки дефектных деталей.
4. Совершенствование процесса ремонта деталей.

Методы исследования: анализ литературных источников, технологических карт, чертежей по теме исследования, разработка технологической документации по теме исследования.

1 Характеристика технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740

1.1 Процесс работы двигателя КамАЗ–740

На сегодняшний день, в рассмотрении процесса работы КамАЗ, понимается, что данное сокращение расшифровывается как: «Камский автомобильный завод» [12].

Автомобильный завод занимается производительностью различных дизельных моделей машин, а также дизельных двигателей. Данный завод осуществляет свою деятельность с 1976 года. Автозавод занимается в основном производством различных автобусов, тракторов, производством зерноуборочных машин, развивает различные электростанции и малые ТЭЦ.

На сегодняшний день известно, что в 2012 году, группа завода «КамАЗ» занимала 16 место во всем мире среди производства тяжелых грузовых машин. А в далеком 2010 году данная группа начинала свою деятельность с производства дизельных деталей и двигателей.

В 1960-х годах экономическая сфера развивалась и требовала увеличить производство грузовых машин. Данная потребность в увеличении производства машин стремилась увеличить грузоподъемность машины, начиная от восьми тонн и заканчивая двадцатью тоннами, а эффективность работы этих машин заключалась в мощности работы дизельного двигателя. Но на тот момент, производители грузовых машин не могли удовлетворить данную потребность, и спрос падал.

В августе 1969 года выпустили приказ, который нес в себе: «приказом ЦК КПСС № 674 и распоряжением Совета Министров СССР от 14 августа 1969 года было принято решение о строительстве комплексов. Эти заводы должны были специализироваться только на производстве тяжелых автомобилей. При строительстве заводов использовалось расположение города в центре страны, рядом с судоходными реками Кама и Волга и

железной дорогой, что позволило обслуживать будущую автомобильную промышленность в соответствии с годовым объемом производства, что и было первым этапом проекта. 150 000 тяжелых автомобилей и 250 000 двигателей» [17].

Для нового поколения грузовиков инженеры создали 4-тактный дизельный 8-цилиндровый двигатель КамАЗ-740 V8 (Рисунок 1). Данный силовой агрегат имел рабочий объем в 10852 см^3 , а мощность его составляла 210 лошадиных сил. Со временем показатели мощности пришлось расширить до 360 лошадиных сил.

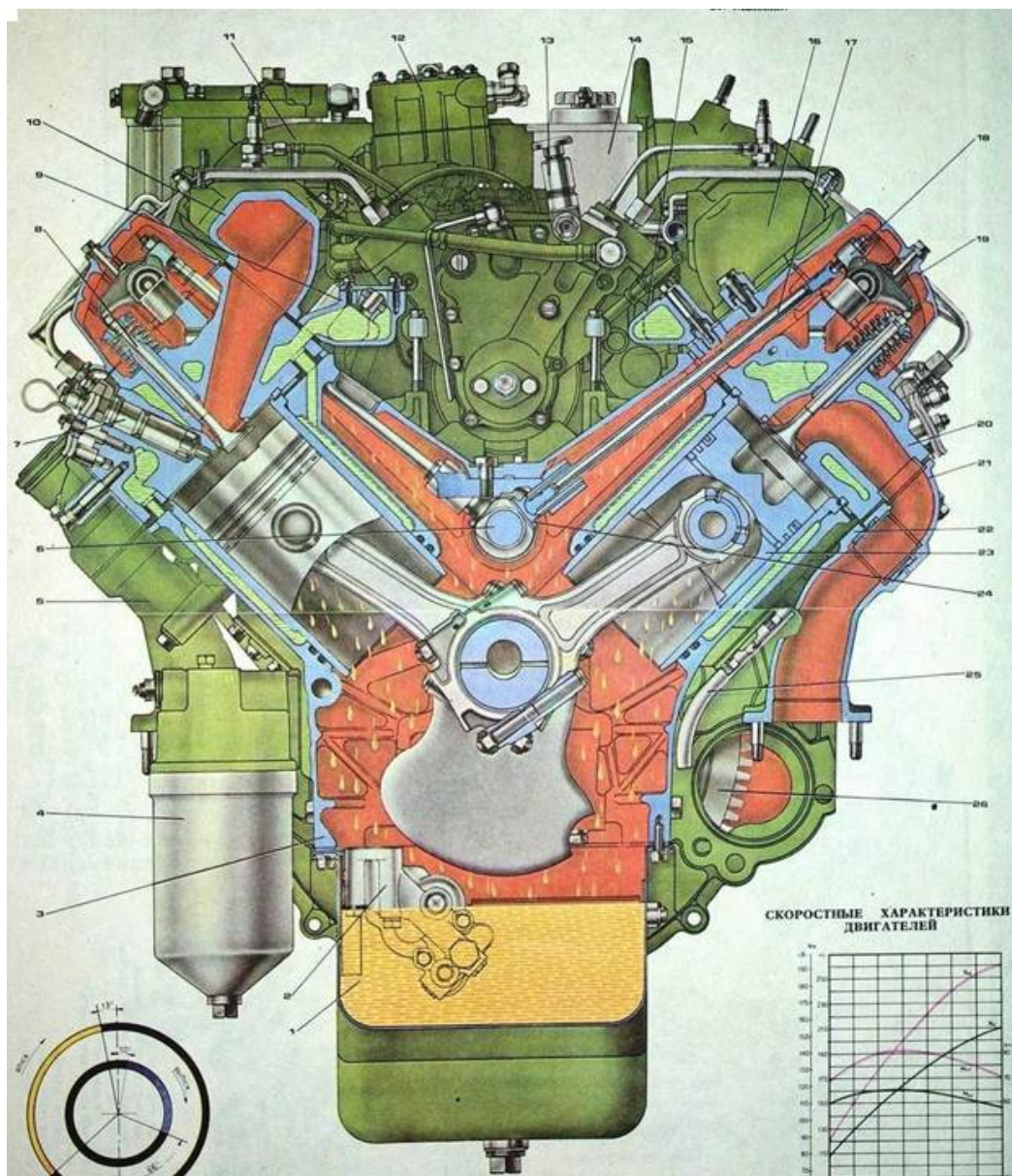


Рисунок 1 – Схема двигателя КамАЗ-740

Схема конструкции дизельного двигателя КамАЗ–740 имеет в себе множество различных и преимущественных факторов, однако, данная модель двигателя наиболее усовершенствована и по соразмерности намного меньше дизельного двигателя ЯМЗ–238. Двигатель КамАЗ–740 обладает высокой мощностью, высокой скоростной подачей и хорошей экономичностью в работе. Рассматривая цилиндры двигателя, замечаете, что они расположены под наклоном и имеют 90°. А угол большего наклона, который располагается между двумя цилиндрами, может себе позволить быть в меньшем объеме. Данные характеристики двигателя расположены в таблице 1.

Таблица 1 – Основная характеристика дизельных двигателей

Параметры	КамАЗ–740	ЯМЗ–238
Рабочий объем цилиндра, л	10,85	14,86
Степень сжатия		16.5
Номинальная мощность, кВт	154,4	176,5
Порядок работы цилиндров	1542–6378	1542–6378
Охлаждение	Жидкостное	Жидкостное
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	110X880X1093	1577X1008X1162

В рассмотрении схемы двигателя, наблюдается, что купольное пространство, которое находится между цилиндрами, расположено с распределительным валом, рядом расположен приводной клапан, а также расположен насос под высоким давлением, насос гидроусилителя рулевого управления и компрессор. Также там расположен подвижный клапан, который располагается в выпускном отверстии машины, данное отверстие используется с целью подачи выхлопных газов и выхода воздуха.

Рассматривая установку тормозов в машинной системе, то понимается, они располагаются там для снижения нагрузки на тормозную систему машины, а также продлевают срок службы. Сравнивая современный дизельный двигатель модели Камаз–740, то можно констатировать, что данная модель не является усовершенствованной в отличии от более современных моделей. Для более понятного сравнения, в таблице 1 приведены характеристики двигателя. Новая модель дизельного двигателя в

наше время, является более усовершенствованной моделью, данный двигатель обладает высокой скоростной подачей, наличием сложных компонентов, более сложных разработанных систем и механизмов, которые требуют более эффективного метода для развития и обслуживания.

Данная модель имеет специально разработанные технологические схемы для ремонтного и технического модернизирования.

Техническая схема двигателя для маршрута пересечения показана на рисунке 2.

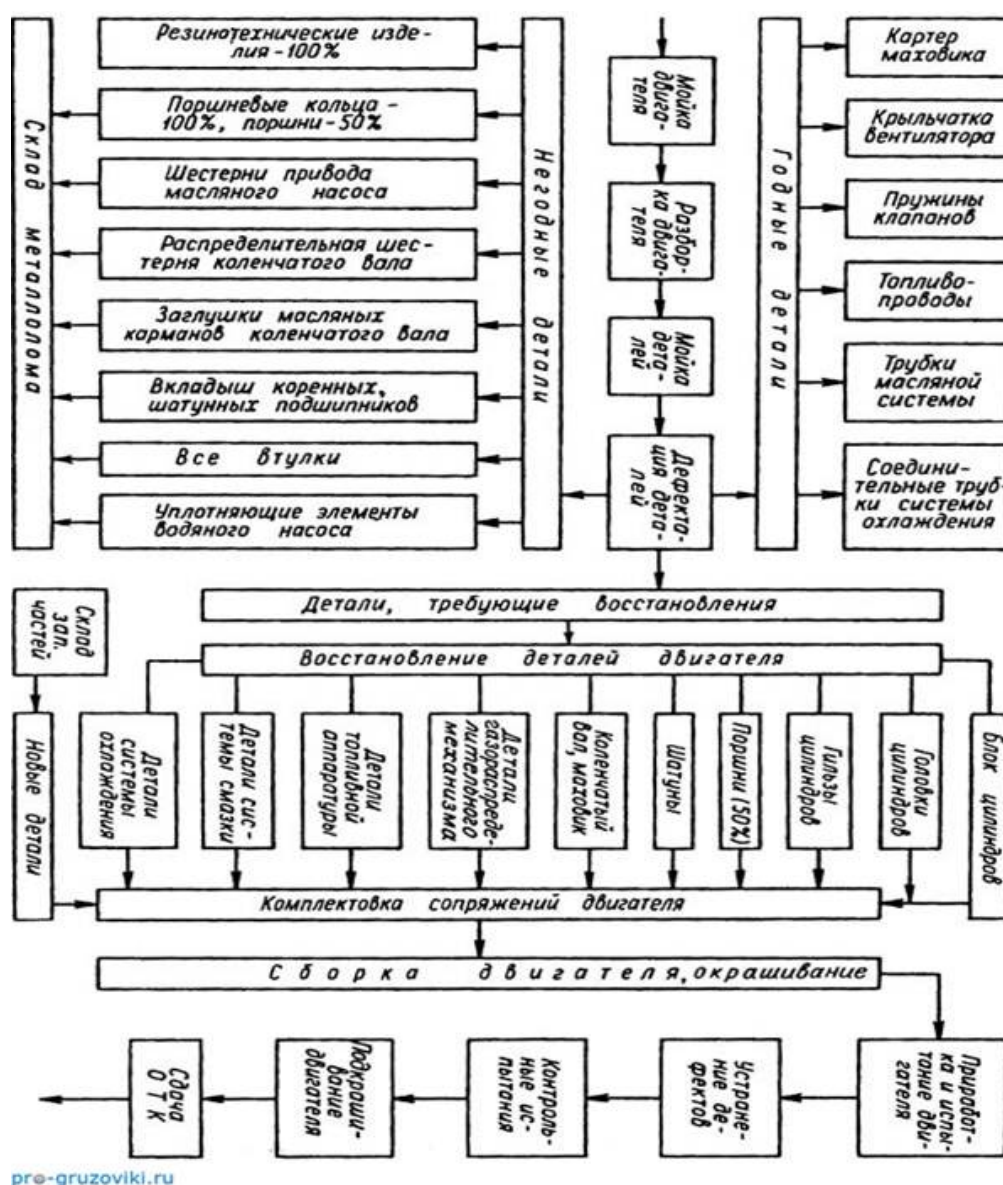


Рисунок 2 – Двигатель КамАЗ-740. Обзор всей системы техпроцесса

Технический процесс модернизации двигателя КамАЗ–740 включает детальное техническое обслуживание, капитальный ремонт, изготовление и запасные части.

Устройство будет размещено на креплениях на распределительной балке устройства. Луч постоянно погружен в водный раствор. Водный раствор синтетического очистителя (КМЦ) заполняет внутреннюю часть основания через отверстия на подвижной стенке для предотвращения повреждения трещины при подъеме подвижного стола.

Основные детали, нуждающиеся в ремонте, будут доставлены в механический цех специальным курьером. Другими деталями, подходящими для осмотра и детализации (ремонта не требуется), обычно являются суда на воздушной подушке, корпус корабля на воздушной подушке, пружины клапанов, топливопроводы, трубы паровой системы. Соединительные патрубки масляной и охлаждающей систем. Эти детали используются для сборки и установки после отказа машины.

Процесс передачи машины включает в себя снятие принадлежностей, очистку установленных машин без принадлежностей, разборку машины на части, очистку деталей, сборку деталей, запуск машины, запуск машины и проверку) машины, ремонт ОТС.

1.2 Технологический процесс работы шатуна двигателя и основные причины потери его работоспособности

Шатун служит для соединения поршня с кривошипом коленчатого вала. Через шатун передается усилие на кривошип коленчатого вала при рабочем ходе и движение от кривошипа поршню при подготовительных тактах. Шатун отковывается из стали и состоит из верхней неразъемной головки с впрессованной в ней бронзовой втулкой, тела шатуна, имеющего двутавровое сечение, и нижней – разъемной головки с тонкостенными вкладышами.

Крышка шатуна крепится к шатуну при помощи стальных болтов. Для предотвращения произвольного отвинчивания гайки шплинтуют.

Шатуны двигателей КамАЗ изготовлены из штампованной стали и имеют I-образное сечение. Их конструкция полностью отличается от шатунов других марок двигателей – верхняя часть имеет коническую форму. Конические втулки охлаждаются в жидком азоте до $-160 - 180^{\circ}\text{C}$ и затем устанавливаются в верхнюю головку (для удобства монтажа). Во время изготовления шатун и крышка нижней головки собираются таким образом, что крышки не являются взаимозаменяемыми. Запрещается разбирать шатуны и их крышки. Чтобы избежать этого, они маркируются на заводе. Номера цилиндров выбиты на крышках и шатунах шатунов. Крышка шатуна крепится болтами к нижнему концу шатуна.

Общий отказ соединения шатуна:

- трещины;
- сломанные шатуны и шатунные болты (составляют 70–78% всех отказов и 30% всех отказов двигателя);
- потертые из-за времени втулки шатуна (100% всего ремонта);
- повышенная изношенность конца шатуна (100% всего ремонта).

На рисунке 3 изображена деталь № 740.1004045 выполненная из следующих материалов: «шатун сталь 40ХН2МА; болт сталь 40ХНМА; втулка бронза Бр. OS10–10 Твердость: Шатун–HB245–285; Болт–HRC35–38» [13].

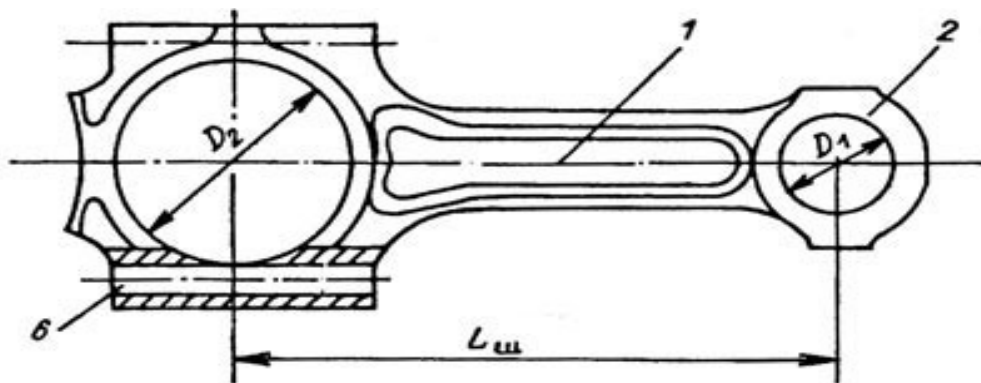


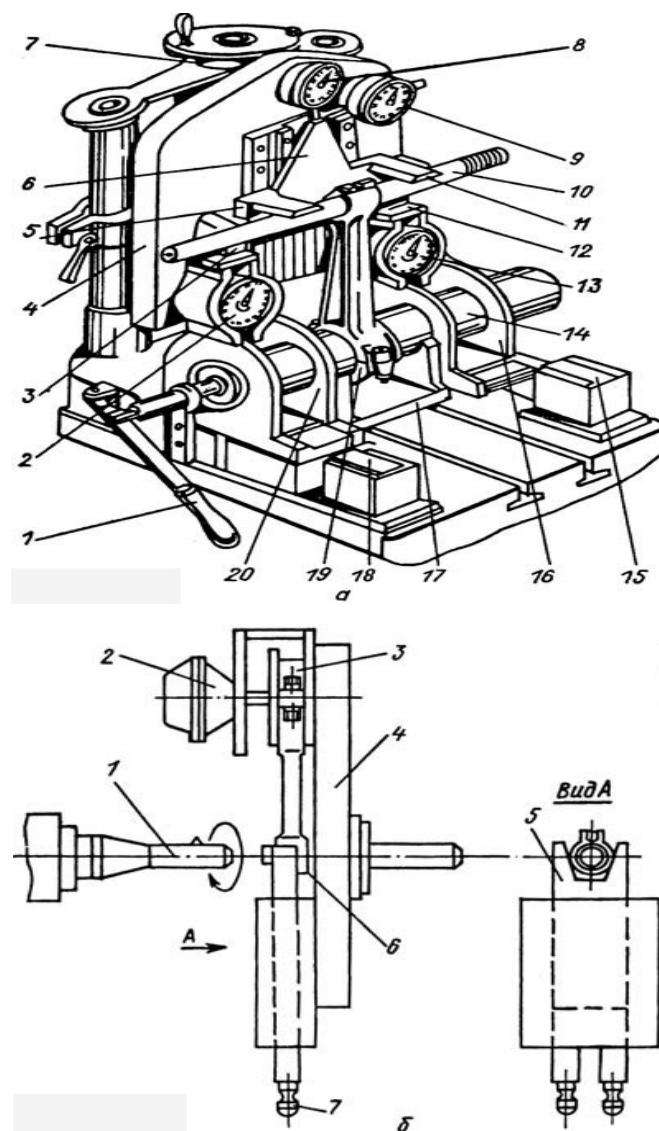
Рисунок 3 – Деталь № 740.1004045 [12]

Для рассмотрения технических условий, направленных на проверку, разработана классификация и расположена в таблице 2.

Таблица 2 – Технические условия, направленные на проверку сварки и ремонта

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефекта
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Трещины	Магнитный дефектоскоп	—	—	Браковать
1	Изгиб или скручивание шатуна на длине $l_{ш}$ ($225 \pm 0,03$) мм	Приспособление для проверки шатунов	Непараллельность осей А и Б не более 0,04 мм; отклонение осей в плоскости не более 0,08 мм		Править на приспособлении и для правки шатунов
2, 3	Деформация или износ отверстий в головках шатуна:	Пневмокалибр, нутромер 50–100			Верхнюю втулку выпрессовать. Вместо нее запрессовать новую
	нижней D1		$84,995^{+0,02}$	85,02	
	верхней D2		$49^{+0,016}$	49,02	
4	Изменение расстояния между осями верхней и нижней головок $l_{ш}$	Калибр 224,90	$225^{+0,03}$	224,90	Нижнюю головку шатуна восстановить осталиванием
5	Износ торцов нижней головки шатуна	Скоба 33,20	33	33,20	Торцы нижней головки подвергаются осталиванию
6	Износ болтов и отверстия под болты	Скоба 12,22	12,2	—	Заменить болты
		Пробка 12,33	$12,2^{-0,027}$	12,33	

Выполнение восстановления и реконструкции шатунов начинается с наличия изгиба в шатуне и его скручивания, данные схемы приведены на рисунке 4.



1–рычаг извлечения; 13–сигнал определения и измерения вращения шатунов; 12–упор вала управления при измерении вращения шатунов 4–тарелка для смены калибров; 11–плоская опора; 7–устройство для перемещения и фиксации плиты в вертикальном положении; с помощью контрольного взрывателя в вертикальное положение; отметка 8 для измерения длины шатуна; 9–маркер для измерения изгиба шатуна; 10–рычаг управления; 18–контрольный предохранитель, управляющий вращением штока; 16, 20–опора с отверстиями для нижней части резцедержателя; 17–призматические приспособления для измерения ширины по нижнему концу соединительного стержня; 19–панель управления; б–подтверждение расстояния от соединительной планки до верхнего конца крепления. 4–призма на верхнем конце шатуна; 6–верхний конец шатуна.

Рисунок 4 – Сгибание и загибание тяги управления и сверление верхней обжимной втулки

При нарушении работы нижнего шатуна, диагностику неисправности проводят путем фиксации шатуна с помощью выдержки в жидком электролите на специальном приспособлении. Это позволяет более точно

выявить причину неисправности и принять соответствующие меры по ее устранению.

Для устранения неисправности необходимо заменить втулку на конце верхних рулевых тяг. Снять образцовую втулку на верхнем конце шатуна можно с помощью бурового долота. Для замены поврежденной втулки применяется специальный инструмент на прессе, который позволяет запрессовать новую зажимную втулку точно и надежно. Эти меры позволяют обеспечить бесперебойную работу механизма и продлить срок его службы.

Сверление верхнего вала и нижнего подшипника шатуна производится одновременно специальным двухшпиндельным сверлом. В этот момент меняют колесо ($225 \pm 0,03$) мм между верхней и нижней осями шатунов по решениям, указанным в таблице 2.

В главе «Характеристика технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740» был представлен обзор технологического процесса профилактики и ремонта двигателей данного автомобиля. Были рассмотрены основные этапы технологического процесса, а также были описаны основные инструменты, приспособления и материалы, необходимые для проведения процедуры.

Также было уделено вопросам диагностики двигателя и определению причин возникновения дефектов. Были представлены методы проверки параметров двигателя, а также основные признаки дефектов, которые могут быть выявлены в процессе проведения профилактики и ремонта.

В целом, глава представляет собой описание технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740, что позволяет понять основные этапы и инструменты, необходимые для проведения процедуры.

2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ 740

2.1 Структурная схема разборки

Разборка должна производиться строго в порядке, указанном в технической документации. В ГОСНИТИ разработаны технологические схемы демонтажа агрегатных станков для каждой марки станка, сборочной единицы деталей. В них указывается порядок выполнения операции, используемое оборудование, инструменты и технические условия, в которых должна выполняться работа.

Разборка шатуна двигателя КАМАЗ–740 производится в следующем порядке:

- расшплинтовать и отвернуть гайки шатунных болтов;
- снять крышку нижней головки шатуна;
- вынуть шатунные вкладыши;
- снять стопорные кольца и вынуть поршневой палец;
- выпрессовать втулку шатуна.

Эскиз шатунно–поршневой группы и ⁸⁹схема ее разборки на детали ⁶⁹представлены на листе 1 графической части ⁸⁹выпускной квалификационной работы.

2.2 Технологический процесс ⁸⁹дефектации детали

⁶⁹Технологический процесс, который носит название дефектация, служит для ⁶⁹оценки технического состояния деталей с последующей их сортировкой на группы годности. В ходе этого процесса производится проверка соответствия деталей техническим требованиям, изложенным в технических условиях на ремонт или в руководствах по ремонту, при этом применяется ¹⁴⁶сплошной контроль, т. е. контроль каждой детали.

Дефектация деталей – это также инструментальный и многостадийный контроль. Для последовательного изъятия невосстанавливаемых деталей из общей массы применяют следующие надлежащие стадии выявления деталей:

- с явными неустраняемыми дефектами – визуальный контроль;
- со скрытыми неустраняемыми дефектами – неразрушающий контроль;
- с неустраняемыми геометрическими параметрами – измерительный контроль.

В процессе дефектации деталей используются следующие методы контроля:

- органолептический осмотр (внешнее состояние детали, наличие деформаций, трещин, задиров, сколов и т.д.);
- инструментальный осмотр при помощи приспособлений и приборов (выявление скрытых дефектов деталей при помощи средств неразрушающего контроля);
- бесшкальных мер (калибры и уровни);
- микрометрических инструментов (линейки, штанген-инструменты, микрометры и т.д.) для оценки размеров, формы и расположения поверхностей деталей.

Только те элементы детали, которые в процессе эксплуатации повреждаются или изнашиваются, подвергаются контролю в процессе дефектации.

Вследствие контроля детали необходимо подразделить на три группы:

- 1) годные, – характер и износ, которых находятся в пределах, допускаемых техническими условиями (детали этой группы используются без ремонта);
- 2) подлежащие восстановлению, – дефекты этих деталей могут быть устранены освоенными на ремонтном предприятии способами ремонта;

Такое распределение деталей по группам годности отнюдь не является устойчивым. Учет их распределения по группам дает возможность

прогнозировать благоприятные и неблагоприятные ситуации распределения деталей по группам и объективно оценить качество труда разборщиков и дефектовщиков (специалистов в области дефектовки деталей). Информация, отраженная в отчете о дефектах, обрабатывается, и может быть определен коэффициент частичного восстановления деталей.

Технические требования к дефектным деталям устанавливаются производителем автомобиля (коллективно) или научно–исследовательским институтом, что устраняет неопределенность и сомнения в информации, имеющейся у иностранных производителей.

Общая информация о деталях получена из рабочих чертежей и включает в себя:

- эскиз детали с указанием места расположения дефекта;
- основные размеры помещения;
- материал и твердость основных поверхностей.

Приводятся методы устранения дефектов, опираясь на богатый опыт отечественных и международных компаний по консервации и советуя им рациональные варианты. Выявляются дефекты компонентов.

Рассматривая различные случаи поломки шатунов, выявляются следующие проблемы:

- изнашивается поверхностная среда верхнего отверстия шатуна, а также она составляет не более 48,04 мм.;
- изнашивается овальная часть шатуна, а также конусная часть шатуна и имеет не более $\pm 84,04$ мм.;
- появляются вмятины и изнашивается головка шатуна.

В главе «Анализ обеспечения безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ 740» был произведен анализ безопасности процесса ремонта и профилактики двигателей автомобилей КамАЗ-740.

3 Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740

3.1 Маршруты восстановления деталей. Сочетание дефектов в маршрутах

Для анализа проводятся исследования различных комбинаций и различных дефектов учитываются следующие факторы:

- количество неудачных сочетаний не должно превышать естественного количества;
- величина различных маршрутов не должна превышать норму;
- возможная неисправность технологического и соединительного обеспечения обладает определенными методами и устраняет неполадки;
- ремонт различных деталей должен быть обоснованным и экономичным.

В кабельной технологии, если различный износ может быть отнесен к различным методам удаления, износ одной поверхности рассматривается как множественные дефекты.

Распределение (комбинация) дефектов вдоль пути показано в таблице 3.

Таблица 3 – Схема совмещения дефектов по шатуну двигателя КамАЗ–740

№ дефекта	Наименование дефекта	Номер маршрута	
		1	2
1	Установление основных поверхностей и отверстия в головке высокого шатуна	+	+
2	Износ, конусность поверхности нижнего конца шатуна	+	+
3	Сгибание шатуна	+	–
Примечание: «+» – данный дефект устраняется, «–» – данный дефект не устраняется			

В рассмотрении каждого устранения и его недостатка, применяется несколько определенных методов, которые необходимо рассчитывать техническим способом, а также экономичным способом.

3.2. Выбор рационального способа устранения основных дефектов шатуна двигателя КамАЗ–740

При выборе основного и более разумного метода для устранения, необходимо учитывать три критерия:

- 1) Универсальная технологическая дидактика;
- 2) Современная техническая дидактика.
- 3) Техническая и экономическая дидактика.

3.2.1 Назначение способов восстановления дефектов по технологическому критерию

Метод восстановления дефектов применяют исходя из технических критериев для устранения конкретных дефектов и конструктивных особенностей конкретных узлов. По этому стандарту в основном используются все возможные методы для устранения тех или иных дефектов.

Ремонтную очистку и закалку можно использовать для восстановления поверхности отверстия головки верхнего соединителя. Метод бесполезен на данном этапе.

3.2.2 Оценка назначенных способов устранения дефектов по техническому критерию

На сегодняшний день, технический стандарт могут оценивать, как основную и техническую характеристику для ремонта деталей по порядку, который указан в технической инструкции или в стандарте, данные характеристики оцениваются как эксплуатационные параметры для деталей, которые нуждаются в ремонте.

Данное оценивание происходит на следующих ключевых показателях:

- 1) Показатель адгезии;

- 2) Показатель износостойкости;
- 3) Показатель сопротивления усталости;
- 4) Показатель микротвердости.

По результатам оценки исключены заранее определенные методы устранения дефектов, которые не могут гарантировать соответствие хотя бы одного показателя техническим требованиям ремонтируемых деталей.

Для каждого выбранного метода проведена комплексная оценка качества на основании значения коэффициента долговечности, определяемого по формуле [10]:

$$K_d = K_{и} \cdot K_{в} \cdot K_{с} \cdot K_{п} \quad (1)$$

где $K_{и}$, $K_{в}$, $K_{с}$ — соответственно, коэффициенты износостойкости, выносливости и сцепляемости покрытий;

$K_{п}$ — поправочный коэффициент, учитывающий фактическую работоспособность восстановленной детали в условиях эксплуатации ($K_{п} = 0,8 \dots 0,9$).

Обработка под ремонтный размер:

$$K_{и} = 0,95; K_{в} = 0,9; K_{с} = 1,0$$

$$K_d = 0,95 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 0,68$$

Гальваническое железнение:

$$K_{и} = 0,95; K_{в} = 0,88; K_{с} = 0,7$$

$$K_d = 0,95 \cdot 0,88 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 0,47$$

3.2.3 Оценка способов устранения дефектов по технико-экономическому критерию

В рассмотрении данной темы, рациональное и окончательное решение определяется при основном выборе дефекта, который определяется по техническому и экономическому критерию, которые связаны между собой основными и экономическими показателями. Для определения

определенного коэффициента, необходимо привести формулу (2) экономической эффективности:

$$K_T = C_B K_D \quad (2)$$

где C_B – удельная себестоимость способа устранения дефекта, руб/м²;

K_D – коэффициент долговечности детали.

Обработка под ремонтный размер:

$$C_B = 40 \text{ руб/м}^2;$$

$$K_T = 400,68 = 58,82 \text{ руб/м}^2.$$

Гальваническое железнение:

$$C_B = 48 \text{ руб/м}^2;$$

$$K_T = 480,47 = 102,13 \text{ руб/м}^2.$$

На данном этапе, предпочтительным способом для устранения дефекта является наименьшее значение. Данное решение приводит к окончательной обработке значения.

В главе «Маршрутная карта профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ–740» представлен подробный алгоритм действий при проведении профилактики и ремонта двигателей данного типа автомобилей. Описаны основные работы, которые необходимо проводить на каждом этапе процесса, начиная с диагностики и заканчивая сборкой и тестированием двигателя.

4 Проектирование системы профилактических мероприятий по обеспечению безопасности ремонта двигателей

4.1 Организация процесса проектирования системы профилактических мероприятий

Проектирование процесса для ремонта деталей рассматривается по нескольким критериям:

1. Изучаются и рассматриваются технологические характеристики различных критериев и технические требования к различным деталям и предоставляет название, твердость, термообработку, качество и роль деталей в сборочном агрегате.
2. Критерии определительных комбинаций, а также дефектов.
3. Проведение анализа всеми возможными способами для устранения всех дефектов и разработка определённых методов.
4. Проведение анализа и всех возможных способов для устранения и определения отдельных дефектов.
5. Выбирается основная и техническая основа.
6. Рассмотрение и подготовка технических и операционных действий.
7. Рассмотрение определенных средств и устройств.
8. Выбор и расчет основных методов работы процесса.
9. Рабочий допуск и запас обработки.
10. Стандартизация процессов.
11. Ведение технической документации.

На рисунке 5 представлена технологическая схема, полученная в результате проведенного проектирования. Она показывает последовательность операций и процессов, которые необходимы для выполнения работ по восстановлению шатуна. Используя ее на практике, можно оптимизировать производственный процесс и повысить эффективность работ.

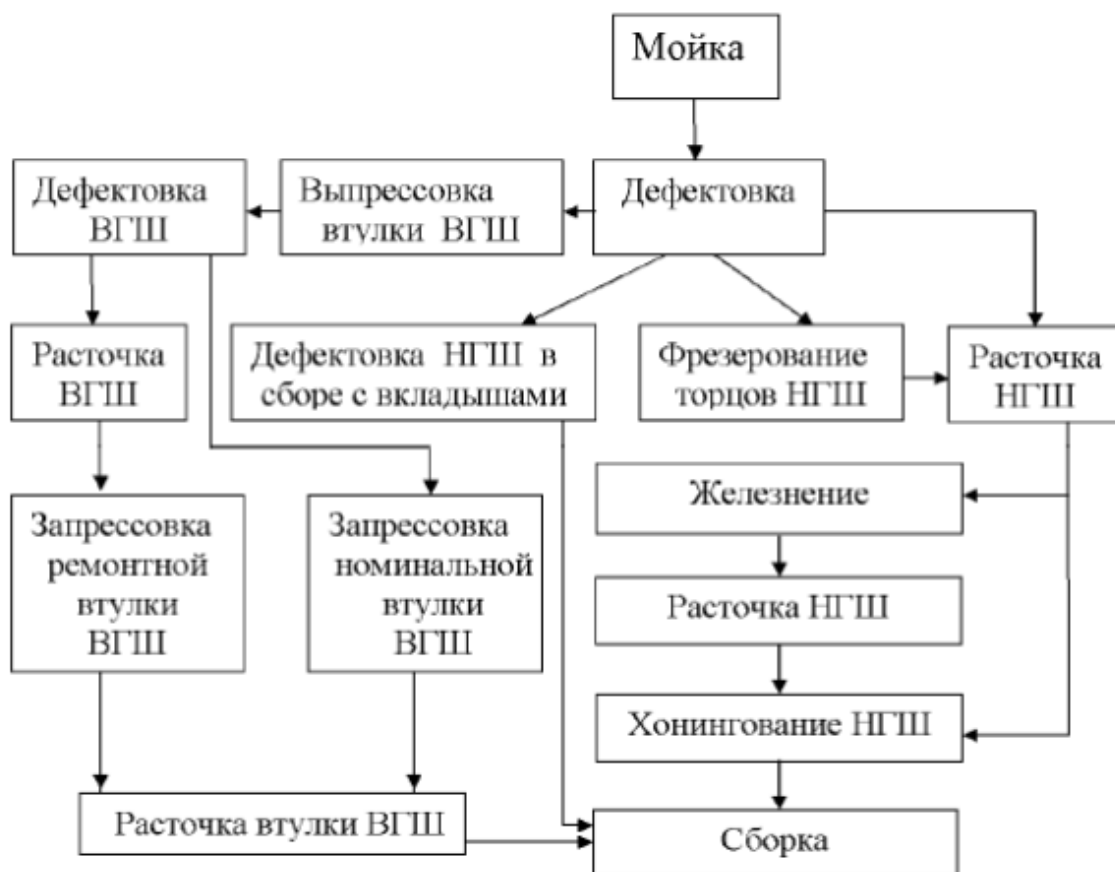


Рисунок 5 – Схема восстановления шатуна технического оснащения

Предлагаемый способ ремонта шатуна обеспечивает стабильность формы нижнего конца шатуна после ремонта.

89

4.2 Карта технологического процесса восстановления детали

При составлении комплекса действий по каждому маршруту необходимо в первую очередь выявить наиболее ответственные поверхности, а также недостатки, которые необходимо устранить для их устранения. Затем планируется организация и последовательность технических мероприятий для устранения всех недостатков в пути.

Схема работы шатуна технологического процесса восстановления двигателя Камаз–740 в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Последовательность операций восстановления шатуна двигателя

№ операции	Наименование операции и их значение	Содержание операции и их значение
05	Очистная	Обработка детали для устранения загрязнения
10	Дефектовочная	Следовать технологическим документам и руководствам
15	Слесарная (деф.4)	Править шатун в приспособлении
20	Слесарная (деф.1,3)	Выпрессовать изношенную втулку, снять крышку
25	Сверлильная (деф.3)	Цековать поверхности под гайку
30	Слесарная (деф.2)	Собрать шатун с крышкой
35	Расточная (деф.2)	Расточить отверстие нижней головки
40	Гальваническая (деф.2)	Произвести железнение поверхности отверстия нижней головки
45	Хонинговальная (деф.2)	Хонинговать отверстие
50	Слесарная (деф.2)	Разобрать шатун
55	Фрезерная (деф.2)	Фрезеровать паз у крышки и шатуна
60	Слесарная (деф.2,3)	Зачистить острые кромки, собрать шатун с крышкой
65	Расточная (деф.1)	Расточить отверстие верхней головки до ремонтного размера
70	Слесарная (деф.1)	Запрессовать втулку
75	Расточная (деф.1)	Расточить отверстие во втулке
80	Сверлильная (деф.1)	Зенковать две фаски во втулке
85	Электроискровая обработка (деф.1)	Нанести антифрикционное покрытие на поверхность втулки
90	Сверлильная (деф.1)	Раскатать отверстие во втулке
95	Контрольная	Проверить качество восстановления детали согласно требованиям ремонтного чертежа

В рассмотрении технологических средств, следует учитывать их оснащенность: «оснащенность технологическим оборудованием; оснащенность технологической оснастки; оснащенность механическими и автоматизированными производственными процессами» [9].

Рассматривая технологическое оборудование и его значение, необходимо соблюдать некоторые условия:

1.Необходимость в формировании и требовательности в качественных поверхностях.

2.Соблюдение технических и документальных требований к оснащённости детали.

3. Соразмерность между крупным оборудованием и мелкими деталями.

4.Обеспечения более качественных методов для обработки поверхностей.

При выборе критериев технологической оснастки, необходимо с помощью анализа учитывать все возможности реализации технологических и технических процессов и требований к деталям.

Выбранные средства технологического оснащения заносим в карту технологического процесса восстановления (Приложение А).

Расчет режимов резания производим только для операций механической обработки детали, а также для операции железнения.

Операция 25.

Оборудование: станок вертикально–сверлильный 2Н135.

Глубина резания $t = 0,2$ мм

110

Подача $S=0,27$ мм/об [11].

Скорость резания рассчитываем по формуле:

$$V = V_{\text{табл.}} \times k_1 \times k_2 \times k_3$$

(3)

где $V_{\text{табл}}$ – табличное значение скорости, м/мин;

k_1 – коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала;

k_2 – коэффициент, зависящий от стойкости инструмента;

150

k_3 – коэффициент, зависящий от вида обработки.

Из соответствующих таблиц» [11]:

$V_{\text{табл}} = 17$ м/мин; $k_1 = 0,75$, $k_2 = 1,4$, $k_3 = 1,0$.

$$V = 17 \times 0,75 \times 1,4 \times 1,0 = 17,85 \text{ м/мин}$$

Частота вращения:

$$n = 1000 \times V_{\text{пд}}$$

(4)

где d – диаметр обрабатываемой поверхности, мм.

$$n = 1000 \times 17,853,14 \times 23 = 247 \text{ мин}^{-1}$$

Ближайшая частота из стандартного ряда $n_{\phi} = 250 \text{ мин}^{-1}$. Тогда фактическая скорость резания:

$$V_{\phi} = \pi d n_{\phi} 1000 \quad (5)$$

$$V_{\phi} = 3,14 \times 23 \times 250 1000 = 18,1 \text{ м/мин}$$

Сила резания:

$$P = P_{\text{табл}} \cdot k_p \quad (6)$$

где $P_{\text{табл}}$ – табличное значение силы резания, Н;

k_p – коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала; $k_p = 1,1$.

$$P_{\text{табл}} = 150 \times S \times d_1 - d_2 \quad (7)$$

где d_1, d_2 – наибольший и наименьший диаметры обрабатываемой поверхности.

$$P_{\text{табл}} = 150 \times 0,27 \times 23 - 12 = 445,5 \text{ Н}$$

$$P = 445,5 \times 1,1 = 490,1 \text{ Н}$$

Мощность резания:

$$N_{\text{рез}} = N_{\text{табл}} \times k_N \times V / 100 \quad (8)$$

где $N_{\text{табл}}$ – мощность резания по таблице;

k_N – коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала, $k_N = 1$;

V – скорость резания, м/мин.

$$N_{\text{табл}} = 4 \times S \times d_1 - d_2 \quad (9)$$

$$N_{\text{табл}} = 4 \times 0,27 \times 23 - 12 = 11,88 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{рез}} = 11,88 \times 1,0 \times 18,1100 = 2,15 \text{ кВт}$$

При этом необходимо выполнение условия: $N_{\text{рез}} \leq 0,8 N_{\text{см}}$

$2,15 \text{ кВт} < 3,2 \text{ кВт}$ – условие выполняется.

Переход 3. Цековать поверхности под гайку крышки шатуна начисто.

Глубина резания $t = 0,2 \text{ мм}$.

Подача $S = 0,27 \text{ мм/об}$.

Скорость резания определяется по формуле (3), для которой по [10]

определим: $V_{\text{табл}} = 17 \text{ м/мин}$; $k_1 = 0,75$; $k_2 = 1,4$; $k_3 = 1,0$.

$$V = 17 \times 0,75 \times 1,4 \times 1,0 = 17,85 \text{ м/мин}$$

Частота вращения определяется по формуле (4):

$$n = 1000 \times 17,85 \times 1,4 \times 26 = 218,6 \text{ мин}^{-1}$$

Ближайшая частота из стандартного ряда $n_{\phi} = 215 \text{ мин}^{-1}$.

Фактическая скорость резания, формула (5):

$$V_{\phi} = 3,14 \times 26 \times 215 \times 1000 = 17,6 \text{ м/мин}$$

Сила резания, формулы (6) и (7):

$$P_{\text{табл}} = 150 \times 0,27 \times 26^{-12} = 567 \text{ Н}$$

$$P = 567 \times 1,1 = 623,7 \text{ Н}$$

Мощность резания, формулы (8) и (9):

$$N_{\text{табл}} = 4 \times 0,27 \times 26^{-12} = 15,12 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{рез}} = 15,12 \times 1,0 \times 17,6 \times 100 = 2,66 \text{ кВт}$$

2,66 кВт < 3,2 кВт – условие выполняется.

Операция 35. Расточная.

Оборудование: станок алмазно–расточной 2Е78П.

Переход 2. Расточить отверстие нижней головки шатуна до $\varnothing 85,25 \pm 0,1$

мм.

Глубина резания: $t = 0,125 \text{ мм}$.

Из таблицы [11] выбираем подачу: $S = 0,05 \text{ мм/об}$.

Рекомендуемая скорость резания: $V = 140 \text{ м/мин}$ (для стали 40Х), [5].

Частота вращения, формула (4):

$$n = 1000 \times 140 \times 1,4 \times 85,25 = 523 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем $n_{\phi} = 500 \text{ мин}^{-1}$.

Фактическая скорость резания, формула (5):

$$V_{\phi} = 3,14 \times 85,25 \times 500 \times 1000 = 134 \text{ м/мин}$$

Сила резания, формула (7):

Из соответствующих таблиц [11] выбираем:

$P_{\text{зтабл}} = 7,5 \text{ Н}$, $k_1 = 0,85$, $k_2 = 1,0$.

$$P_z = 7,5 \times 0,85 \times 1 = 6,4 \text{ Н}$$

Мощность резания, формула (9):

$$N_{z1} = 6,4 \times 140 / 1020 \times 60 = 0,015 \text{ кВт.}$$

0,015 кВт < 1,76 кВт – условие выполняется.

Операция 40. Гальваническая.

Оборудование: ванна гальваническая.

Переход 2. Произвести железнение поверхности отверстия нижней головки шатуна до $\varnothing 84,95 \pm 0,03$ мм на длине 33 мм.

Метод железнения: ванное.

Сила тока:

$$I = D_k \times F_k (A), \quad (10)$$

где D_k – катодная плотность тока, А/дм²;

при осталивании $D_k = 15 \dots 20$ А/дм², [6].

F_k – площадь покрываемой поверхности дм²,

$$F_k = l \times h, \quad (11)$$

где l – длина осталиваемой поверхности; $l = 3,14$ дм;

$$D = 3,14 \times 0,85 = 2,67 \text{ дм};$$

h – длина отверстия; $h = 33 \text{ мм} = 0,33 \text{ дм}$.

$$F_k = 2,67 \times 0,33 = 0,88 \text{ дм}^2$$

Тогда:

$$I = 0,88 \times 20 = 17,6 \text{ А.}$$

Операция 45. Хонинговальная.

Оборудование: станок хонинговальный 3Г833.

Переход 2. Хонинговать отверстие нижней головки шатуна до $\varnothing 85 \pm 0,021$ мм.

Окружную ($V_{вр}$) и возвратно–поступательную ($V_{вп}$) скорости при хонинговании выбираем по [11]: $V_{вр} = 40$ м/мин; $V_{вп} = 5$ м/мин.

По выбранной окружной скорости определяем количество оборотов хонинговальной головки (n_x):

$$n_x = 1000 \times V_{вр} / \pi D_p, \quad (12)$$

где D_p – диаметр обрабатываемого отверстия.

$$n_x = 1000 \times 40 / 3,14 \times 85 = 150 \text{ мин}^{-1}.$$

По паспорту станка принимаем $n_\phi = 155 \text{ мин}^{-1}$:

$$V_\phi = 3,14 \times 85 \times 155 / 1000 = 41,7 \text{ м/мин.}$$

Длина хода доводочной головки (L_x) рассчитывается по формуле:

$$L_x = l_1 + 2 l_2 - l_6, \quad (13)$$

где l_1 – длина обрабатываемого отверстия, мм;

l_2 – перебег бруска; $l_2 = 67 \text{ мм}$;

l_6 – длина бруска; $l_6 = 100 \text{ мм}$.

$$L_x = 33 + 2 \times 67 - 100 = 67 \text{ мм.}$$

Число двойных ходов ($n_{\text{дв.х}}$) определяется по формуле:

$$n_{\text{дв.х}} = V_{\text{вп}} \times 1000 / 2 \times L_x, \quad (14)$$

$$n_{\text{дв.х}} = 5 \times 1000 / 2 \times 67 = 37.$$

Операция 55. Фрезерная.

«Оборудование: Станок горизонтально–фрезерный 6М82.

Переход 2. Фрезеровать паз у крышки.

Глубина резания: $t = 2,5 \text{ мм}$.

Ширина фрезерования: $B = 6 \text{ мм}$.

Подача на зуб: $S_z = 0,1 \text{ мм/зуб}$, [13].

Скорость резания, [13]:

$$V = (C_v \times D^q) / (T^m \times t^x \times S_{zy} \times B^u \times Z^p) \cdot K_v \quad (15)$$

где D – наружный диаметр фрезы, мм;

C_v, m, x, y – коэффициент и показатели степени; принимаем по:

$C_v = 68,5$; $m = 0,2$; $x = 0,3$; $y = 0,2$; $q = 0,25$; $u = 0,1$; $p = 0,1$;

T – стойкость инструмента; $T = 20 \text{ мин.}$ » [13].

«Поправочный коэффициент на скорость резания:

$$K_v = K_{mv} \times K_{nv} \times K_{vv}, \quad (16)$$

где K_{mv} – коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала.

$$K_{mv} = K_r \times (750 / \sigma_B)^{nv}, \quad (17)$$

«где σ_B – предел прочности; $\sigma_B = 980$ МПа;

K_r, n_v – коэффициент и показатель степени; $K_r = 1, n_v = 0,9$, [13].

K_{nv} – коэффициент, учитывающий состояние поверхности заготовки;

$K_{nv} = 0,8$, [13];

K_{iv} – коэффициент, учитывающий материал инструмента, $K_{iv} = 1$.

$$K_u = 0,78 \times 0,81 \times 1 = 0,6.$$

Тогда скорость резания:

$$V = (68,5 \times 55^{0,25} / 120^{0,2} \times 2,5^{0,3} \times 0,1^{0,2} \times 6^{0,1} \times 14^{0,1}) \cdot 0,6 = 33,21 \text{ м/мин.}$$

Частота вращения определяется по формуле:

$$n = 1000 \cdot 33,21 / 3,14 \cdot 55 = 192,3 \text{ мин}^{-1}.$$

Принимаем частоту вращения из стандартного ряда по паспорту станка

$n_{ст} = 200 \text{ мин}^{-1}$, тогда фактическая скорость резания:

$$V_{ф} = 3,14 \times 55 \times 200 / 1000 = 34,54 \text{ м/мин.}$$

Сила резания определяется по формуле, [13]:

$$P_z = (10 \times C_p \times t^x \times S^y \times B^n \times Z) / (D^q \times n^w) \cdot K_{mp}, \quad (17)$$

где C_p, x, y, n – коэффициент и показатели степени; принимаем по таблице 22 [13]; $C_p = 68,2; x = 0,86; y = 0,72; n = 1; q = 0,86; w = 0;$

z – число зубьев фрезы, $Z = 14$;

K_{mp} – коэффициент, учитывающий влияние материала, определяем по формуле:

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n, \quad (18)$$

$n = 0,3$, [13].

$$K_{mp} = (980/750)^{0,3} = 1,08$$

Сила резания:

$$P_z = (10 \times 68,2 \times 2,5^{0,86} \times 0,1^{0,72} \times 6^1 \times 14) / (55^{0,86} \times 200) \times 1,08 = 826,1 \text{ Н.}$$

Крутящий момент на шпинделе определяем по формуле, [13]:

$$M_{кр} = P_z \times D / 2 \times 100, \quad (19)$$

$$M_{кр} = 826,1 \times 55 / 2 \times 100 = 227,1 \text{ Н} \times \text{м.}$$

Мощность резания определяем по формуле, [13]:

$$N_e = P_z \times V / 1020 \times 60 \quad (20)$$

$$N_e = 826,1 \times 34,54 / 1020 \times 60 = 0,46 \text{ кВт.}$$

Проведем проверку рассчитанной мощности резания в зависимости от мощности станка в соответствии с условием:

$$N_{\text{рез}} < 0,8 \cdot N_{\text{ст}} \quad (21)$$

$$0,46 \text{ кВт} < 0,8 \times 7,5 \text{ кВт} - \text{условие выполняется.}$$

Операция 65. Расточная.

Оборудование: станок алмазно–расточной 2Л78.

Переход 2. Расточить отверстие верхней головки шатуна до $\varnothing 49,5+0,027$ мм (1 ремонтный размер) или при необходимости до $\varnothing 50+0,027$ мм (2 ремонтный размер).

Глубина резания: $t_1 = 0,36$ мм (1 проход), $t_2 = 0,1$ мм (2 проход).

Из таблицы [11] выбираем подачу: $S_1 = 0,08$ мм/об, $S_2 = 0,05$ мм/об.

Рекомендуемая скорость резания: $V=140$ м/мин (для стали 40Х).

Частота вращения, формула (4):

$$n_1 = n_2 = 1000 \times 140 / 3,14 \times 49,5 = 919,3 \text{ мин}^{-1}.$$

Принимаем частоту из стандартного ряда по паспорту станка

$$n_{\phi}=930 \text{ мин}^{-1}.$$

Фактическая скорость резания:

$$V_{\phi} = 3,14 \times 49 \times 930 / 1000 = 140,2 \text{ м/мин.}$$

Сила резания определяется по формулам. Из соответствующих таблиц [11] выбираем: $P_{z1\text{табл}} = 8$ Н; $P_{z2\text{табл}} = 7,5$ Н $k_1 = 0,85$, $k_2 = 1,0$.

$$P_{z1} = 8 \times 0,85 \times 1 = 6,8 \text{ Н;}$$

$$P_{z2} = 7,5 \times 0,85 \times 1 = 6,4 \text{ Н.}$$

Мощность резания, формулы (6), (7):

$$N_{z1} = 6,4 \times 140 / 1020 \times 60 = 0,015 \text{ кВт.}$$

При этом $0,015 \text{ кВт} < 1,76 \text{ кВт}$ – условие выполняется.

$$N_{z2} = 6,8 \times 140 / 1020 \times 60 = 0,02 \text{ кВт.}$$

При этом $0,02 \text{ кВт} < 1,76 \text{ кВт}$ – условие выполняется.

Операция 75. Расточная.

Оборудование: станок алмазно–расточной 2Л78.

Переход 2. Расточить отверстие во втулке до $\varnothing 45,1+0,007+0,022$ мм.

Глубина резания $t = 0,3$ мм.

Из таблицы [11] выбираем подачу: $S = 0,05$ мм/об.

Рекомендуемая скорость резания $V = 180$ м/мин (для бронзы).

Частота вращения, формула (5):

$$n = 1000 \times 180 / 3,14 \times 45 = 1274 \text{ мин}^{-1}.$$

Принимаем $n_{\phi} = 1300 \text{ мин}^{-1}$.

Фактическая скорость резания, формула (6):

$$V_{\phi} = 3,14 \times 45 \times 1300 / 1000 = 183 \text{ м/мин.}$$

Сила резания определяется по формулам. Из соответствующих таблиц [11] выбираем: $P_{\text{табл}} = 7,5$ Н, $k_1 = 0,3$, $k_2 = 1,0$.

$$P_z = 7,5 \times 0,3 \times 1,0 = 2,25 \text{ Н.}$$

Мощность резания, формулы (4.8), (4.9):

$$N_z = 2,25 \times 183 / 1020 \times 60 = 0,01 \text{ кВт.}$$

При этом $0,01 \text{ кВт} < 1,76 \text{ кВт}$ – условие выполняется.

Операция 80. Сверлильная.

Оборудование: станок вертикально–сверлильный 2А135.

Переход 2. «Зенковать фаску $0,5 \times 45^0$ во втулке верхней головки шатуна.

Глубина резания $t = 0,5$ мм.

Выбираем подачу $S=0,25$ мм/об, [11].

Скорость резания, формула (6).

Принимаем $V_{\text{табл}} = 17$ м/мин; $k_1 = 0,75$; $k_2 = 1,4$; $k_3 = 1,0$, [11]:

$$V = 17 \times 0,75 \times 1,4 \times 1,0 = 17,85 \text{ м/мин.}$$

Частота вращения определяется по формуле (5):

$$n = 1000 \times 17,85 / 3,14 \times 45 = 126,3 \text{ мин}^{-1}.$$

Ближайшая частота из стандартного ряда $n_{\phi}=130 \text{ мин}^{-1}$, тогда фактическая скорость резания:

$$V_{\phi} = 3,14 \times 45 \times 130 / 1000 = 18,4 \text{ м/мин.} \gg [9].$$

«Сила резания определяется по формулам (7), (8) и составляет (при $k_p = 1,1$):

$$P_{\text{табл}} = 150 \times 0,25 \times (46-45) = 37,5 \text{ Н,}$$

$$P = 37,5 \times 1,1 = 41,25 \text{ Н.}$$

Мощность резания, формула (4.9); при $N_{\text{табл}} = 0,7 \text{ кВт}$; $k_N = 1,0$, [11]:

$$N_{\text{рез}} = 0,7 \times 1,0 \times 130/1000 = 0,1 \text{ кВт.}$$

При этом условие выполняется: $0,1 \text{ кВт} < 3,2 \text{ кВт}$.

Переход 4. Зенковать фаску $0,5 \times 45^\circ$ во втулке верхней головки шатуна (расчет ведется в аналогичном порядке).

Операция 25. Сверлильная.

Переход 2. Цековать поверхности под головку болта шатуна начисто.

Норму времени на обработку данной детали $T_{\text{шт}}$ находим по формуле:

$$T_{\text{шт}} = T_o + T_v + T_{\text{обсл}} + T_{\text{отд}}. \quad (22)$$

где T_o – основное (технологическое) время определяем по формуле [14, 15]:

$$T_o = (L / n \times S) \times i, \text{ мин,} \quad (23)$$

где L – длина обрабатываемой поверхности, $L = 11 \text{ мм}$;

n – частота вращения шпинделя, $n = 250 \text{ мин}^{-1}$;

S – подача, мм/об ; $S = 0,27 \text{ мм/об}$;

i – число проходов инструмента.

$$T_o = 11 \times 2 / 250 \times 0,27 = 0,33 \text{ мин.}$$

T_v – вспомогательное время на пуск и остановку станка, подвод и отвод режущего инструмента и т. п.; $T_v = 0,51 \text{ мин.}$

$T_{\text{обсл}}$ – время на обслуживание рабочего места, мин.

$$T_{\text{обсл}} = 10\% \times (T_o + T_v), \quad (24)$$

$$T_{\text{обсл}} = 0,1 \times (0,33 + 0,51) = 0,08 \text{ мин.} \gg [9].$$

$T_{\text{отд}}$ – время на отдых, мин.

$$T_{\text{отд}} = (5...8\%) \times (T_o + T_v), \quad (25)$$

$$T_{отд} = 0,07 \times (0,33 + 0,51) = 0,05 \text{ мин.}$$

Переход 3. Цековать поверхности под гайку крышки шатуна начисто.

Основное время определяем по формуле (23):

$$T_o = 14 \times 2 / 215 \times 0,27 = 0,48 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время – $T_v = 0,31 \text{ мин.}$

Время на обслуживание рабочего места $T_{обсл}$, формула (24):

$$T_{обсл} = 0,1 \times (0,48 + 0,31) = 0,07 \text{ мин.}$$

Время на отдых определяем по формуле (25):

$$T_{отд} = 0,07 \times (0,48 + 0,31) = 0,05 \text{ мин.}$$

Определим общее время на обработку, суммировав составляющие штучного времени по переходам. Тогда:

$$\Sigma T_o = 0,33 + 0,48 = 0,81 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_v = 0,42 + 0,51 + 0,31 = 1,24 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{обсл} = 0,08 + 0,07 = 0,15 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{отд} = 0,05 + 0,05 = 0,1 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{шт} = 0,81 + 1,24 + 0,15 + 0,1 = 2,3 \text{ мин.}$$

Также рассчитывается подготовительно–заключительное время $T_{п.з}$ и штучно–калькуляционное время $T_{шк.}$

$$T_{шк} = T_{шт} + T_{п.з}n$$

(26)

где $T_{п.з}$ – подготовительно–заключительное время, $T_{п.з} = 15 \text{ мин};$

n – количество деталей в обработке, $n = 1.$

$$T_{шк} = 2,3 + 15 \times 1 = 17,3 \text{ мин.}$$

Операция 35. Расточная.

Переход 2. Расточить отверстие нижней головки шатуна.

Норму времени на обработку данной детали $T_{шт}$ находим по формулам:

Основное время:

$$T_o = 33 \times 2 / 500 \times 0,05 = 2,64 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время:

$$T_v = 0,17 + 6,85 = 7,02 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места:

$$T_{\text{обсл}} = 0,1 \times (2,64 + 7,02) = 0,95 \text{ мин.}$$

Время на отдых, мин.

$$T_{\text{отд}} = 0,07 \times (2,64 + 7,02) = 0,67 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{\text{шт}} = 2,64 + 7,02 + 0,95 + 0,67 = 11,28 \text{ мин.}$$

Штучно–калькуляционное время $T_{\text{шк}}$, для определения которого принимаем $T_{\text{пз}} = 25 \text{ мин}$, $n = 1$

$$T_{\text{шк}} = 11,28 + 251 = 36,28 \text{ мин.}$$

Операция 40. Гальваническая.

Переход 2. Произвести железнение поверхности отверстия нижней головки шатуна до $\varnothing 84,95 \pm 0,03 \text{ мм}$ на длине 33 мм.

Норма времени на железнение определяется по формуле:

$$T_n = ((T_o + T_1) \times K_{\text{пз}}) / (n_d \times \eta_u), \quad (27)$$

где T_1 – время на загрузку и выгрузку деталей; $T_1 = 0,1 \dots 0,2 \text{ ч}$;

$K_{\text{пз}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное и подготовительно–заключительное время; при работе в одну смену $K_{\text{пз}} = 1,1 \dots 1,2$; принимаем $K_{\text{пз}} = 1,2$;

n_d – число деталей, одновременно наращиваемых в ванне; $n_d = 24 \text{ шт.}$

η_u – коэффициент использования ванны, $\eta_u = 0,8 \dots 0,95$; принимаем $\eta_u = 0,9$;

T_o – продолжительность электролитического осаждения металлов в ванне:

$$T_o = 1000 \times h \times \gamma / C \times D_k \times \eta_v, \quad (28)$$

где h – толщина наращивания; $h = 0,15 \text{ мм}$;

j – плотность осажденного металла; $j = 7,8 \text{ г/см}^3$, [10];

C – электрохимический эквивалент; $C = 1,042 \text{ г/А} \times \text{ч}$;

η_v – выход металла по току; при железнении $\eta_v = 80...95\%$.

Тогда:

$$T_o = (1000 \times 0,15 \times 7,8) / (1,042 \times 84,95 \times 0,9) = 14,0 \text{ мин.}$$

$$T_n = ((14,7+0,2) \times 1,2) / (24 \times 0,9) = 0,83 \text{ мин.}$$

Операция 45. Хонинговальная.

Переход 2. Хонинговать отверстие нижней головки шатуна до $\varnothing 85+0,021$

мм.

Штучное время определяем по формуле (28).

Основное время (T_o) при хонинговании определяется по формуле:

$$T_o = t / (n_{\text{дв.х}} \times S_p), \quad (29)$$

где t – припуск на хонингование; $t = 0,05$ мм;

S_p – радиальная подача на один двойной ход доводочной головки, $S_p = 0,001-0,002$ мм, [10];

$n_{\text{дв.х}}$ – число двойных ходов; $n_{\text{дв.х}}=37$.

$$T_o = 0,05 / (37 \times 0,001) = 1,4 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время – $T_v=0,5$ мин.

Время на обслуживание рабочего места, формула (4.26):

$$T_{\text{обсл}} = 0,1 \times (1,4 + 0,5) = 0,19 \text{ мин.}$$

Время на отдых, формула (4.27):

$$T_{\text{отд}} = 0,07 \times (1,4 + 0,5) = 0,13 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{\text{шт}} = 1,4 + 0,5 + 0,19 + 0,13 = 2,22 \text{ мин.}$$

Штучно–калькуляционное время $T_{\text{шк}}$, для определения которого принимаем $T_{\text{пз}} = 20$ мин, $n = 1$:

$$T_{\text{шк}} = 2,22 + 201 = 22,2 \text{ мин.}$$

Операция 55. Фрезерная.

Переход 2. Фрезеровать паз у крышки.

Основное (машинное) время определяется по формуле:

$$T_o = L / S_m \times i, \quad (30)$$

где L – длина фрезерования;

S_M – подача минутная, мм/мин,

$$S_M = z \times S_Z \times n \quad (31)$$

где z – число зубьев фрезы, $z = 14$;

S_Z – подача на один зуб фрезы, $S_Z = 0,1$ мм;

n – частота вращения, $n = 200 \text{ мин}^{-1}$.

$$S_M = 14 \times 0,1 \times 200 = 280 \text{ мм/мин.}$$

Основное время:

$$T_o = 2,5 / 280 \times 1 = 0,01 \text{ мин.}$$

Принимаем $T_o = 0,1$ мин при ручной подаче.

Составляющие штучного времени определим по формулам.

$$T_v = 0,6 + 0,77 = 1,37 \text{ мин;}$$

$$T_{\text{обсл}} = 0,1 \times (0,1 + 1,37) = 0,15 \text{ мин;}$$

$$T_{\text{отд}} = 0,07 \times (0,1 + 1,37) = 0,1 \text{ мин.}$$

Переход 3. Фрезеровать паз у шатуна.

Расчет ведется в аналогичном порядке.

Определим общее время на обработку, суммировав составляющие штучного времени по переходам. Тогда:

$$\Sigma T_o = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_v = 1,37 + 1,37 = 2,74 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{\text{обсл}} = 0,15 + 0,15 = 0,3 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{\text{отд}} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{\text{шт}} = 0,2 + 2,74 + 0,3 + 0,2 = 3,44 \text{ мин.}$$

66

Штучно–калькуляционное время $T_{\text{шк}}$ рассчитывается по формуле. Для его определения принимаем $T_{\text{пз}} = 23$ мин, $n = 1$:

$$T_{\text{шк}} = 3,44 + (23/1) = 26,44 \text{ мин.}$$

Операция 65. Расточная.

Переход 2. Расточить отверстие верхней головки шатуна.

Норму времени на обработку данной детали $T_{шт}$ находим по формулам
основное время:

$$T_o = (33 \times 2) / (930 \times 0,05) = 1,42 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время:

$$T_v = 0,17 + 7,52 = 7,69 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места:

$$T_{обсл} = 0,1 \times (1,42 + 7,69) = 0,91 \text{ мин.}$$

Время на отдых, мин.

$$T_{отд} = 0,07 \times (1,42 + 7,69) = 0,64 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{шт} = 1,42 + 7,69 + 0,91 + 0,64 = 10,66 \text{ мин.}$$

Штучно–калькуляционное время $T_{шк}$, для определения которого
принимая $T_{пз} = 25 \text{ мин}$, $n = 1$.

$$T_{шк} = 10,66 + 251 = 35,66 \text{ мин.}$$

Операция 75. Расточная.

Переход 2. Расточить отверстие во втулке.

Норму времени на обработку данной детали $T_{шт}$ находим по формулам:

Основное время:

$$T_o = (33 \times 1) / (1300 \times 0,05) = 0,51 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время:

$$T_v = 0,17 + 6,85 = 7,02 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места:

$$T_{обсл} = 0,1 \times (0,51 + 7,02) = 0,75 \text{ мин.}$$

Время на отдых, мин.

$$T_{отд} = 0,07 \times (0,51 + 7,02) = 0,53 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{шт} = 0,51 + 7,02 + 0,75 + 0,53 = 8,81 \text{ мин.}$$

Штучно–калькуляционное время $T_{шк}$, для определения которого
принимая $T_{пз} = 25 \text{ мин}$, $n = 1$:

$$T_{шк} = 8,81 + 251 = 33,81 \text{ мин.}$$

Операция 80. Сверлильная.

Переход 2. Зенковать фаску во втулке верхней головки шатуна.

Штучное время определяем по формуле.

Основное время определяем по формуле:

$$T_o = (0,5 \times 1) / (130 \times 0,25) = 0,015 \text{ мин.}$$

Вспомогательное время:

$$T_v = 0,17 + 0,12 + 0,1 = 0,39 \text{ мин.}$$

Время на обслуживание рабочего места и время на отдых определим по формулам:

$$T_{\text{обсл}} = 0,1 \times (0,015 + 0,39) = 0,04 \text{ мин.}$$

$$T_{\text{отд}} = 0,07 \times (0,015 + 0,39) = 0,03 \text{ мин.}$$

Переход 3. Переустановить шатун.

Переход 4. Зенковать фаску во втулке верхней головки шатуна. Расчет ведется в аналогичном порядке. Тогда:

$$\Sigma T_o = 0,015 + 0,015 = 0,03 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_v = 0,39 + 0,39 = 0,78 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{\text{обсл}} = 0,04 + 0,04 = 0,08 \text{ мин,}$$

$$\Sigma T_{\text{отд}} = 0,03 + 0,03 = 0,06 \text{ мин.}$$

Штучное время:

$$T_{\text{шт}} = 0,03 + 0,78 + 0,08 + 0,06 = 0,95 \text{ мин.}$$

Штучно-калькуляционное время $T_{\text{шк}}$ рассчитывается по формуле. Для его определения принимаем $T_{\text{пз}} = 16 \text{ мин}$, $n = 1$:

$$T_{\text{шк}} = 0,95 + 161 = 16,95 \text{ мин.}$$

4.3 Оформление технологических документов

В рассмотрении технических документов учитываются графические документы и текстовые документы, данные документы в своей совокупности могут определить различные процессы ремонта и оснащения различных деталей. Данные требования к техническим документам изложены в: «ГОСТ

3.1104–81 (СТ СЭВ 1802–99) а основные надписи на чертежах – ГОСТ 3.1105–84 (СТ СЭВ 1800–99) и представлены в виде информационных блоков» [16].

Для организации ремонтных комплексов на производстве, необходимо учитывать различные технологические процессы, которые помогут восстановить оснащение детали. Для данного процесса восстановления существуют технологические документы в виде ГОСТ.

Все операционные эскизы или схемы оформляются с помощью РТМ.

Все чертежи оформляются в соответствии с ГОСТ 2.604–2000.

Технологические карты дефектации оформляются по ГОСТ 3.1115–99.

В главе "Проектирование системы профилактических мероприятий по обеспечению безопасности ремонта двигателей" представлены результаты организации процесса проектирования системы профилактических мероприятий, карты технологического процесса восстановления детали и оформления технологических документов. Были выявлены основные проблемы в области профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ-740.

При проектировании системы профилактических мероприятий разработана карта технологического процесса восстановления детали, которая описывает последовательность действий по работе с каждой деталью двигателя.

Для обеспечения безопасности ремонта были разработаны технологические документы, которые содержат информацию о правилах и требованиях по безопасности, инструкции по выполнению работ, требования к инструментам и оборудованию. Оформление технологических документов позволяет снизить риск возникновения аварийных ситуаций и обеспечить безопасность персонала.

5 Охрана труда

5.1 Анализ потенциально возможных травмирующих и вредных воздействий

На сегодняшний день, в рассмотрении определенных факторов, которые могут быть предусмотрены для ремонта и некоторые факторы, которыми могут быть опасны для здоровья, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ травмирующих факторов [15]

Травмирующие воздействия	Источник возникновения	Допустимая норма
Травма	Движущиеся части производственного оборудования Высокая температура поверхности обрабатываемых деталей	ГОСТ 12.2.012–75
	Разрыв шлифовального круга Вырыв обрабатываемой детали Вращающийся инструмент детали Приспособления для закрепления инструмента Перемещение шлифовальной бабки Слесарно–монтажный инструмент	ГОСТ 12.2.033–78 2
Поражение электрическим током	Пробой фазы на корпус Нарушение изоляции токоведущих частей Перегрузка электрооборудования	ГОСТ 12.1.038–82 3
Пожар	Нарушение изоляции токоведущих частей; перегрузка электрооборудования; нарушение технологического процесса; наличие промасленной ветоши; открытый огонь и искры; повышенная температура воздуха и окружающих предметов; токсичные продукты горения; дым; негерметичность системы питания; подача топлива самотёком, курение в непосредственной близости от системы питания; применение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при мойке двигателя	ГОСТ 12.1.038–82»

В таблице 6 содержится информация о вредных воздействиях на рабочее место при обслуживании и ремонте двигателей КамАЗ-740, источниках этих

воздействий, допустимых нормах и государственных актах по их нормированию.

Таблица 6 – Анализ вредных факторов

Вредные воздействия	Источник опасности	Допустимые нормы	Нормативные акты
Оксид углерода (СО)	Выхлопные газы работы	ДВС 20 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005–88
Оксид азота	Выхлопные газы работы	ДВС 5 мг/м	ГОСТ 12.1.005–88
Пары бензина	Емкость из-под топлива	100 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005–88
Керосин	Мойка Автомобильных деталей	300 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005–88
Пыль электрокорунда	Шлифовальные операции	6 мг/м	ГОСТ 12.1.005–88
Относительная влажность	Помещение для обслуживания автомобилей	40–60%	ГОСТ 12.1.005–88
Температура воздуха		18–20°С	ГОСТ 12.1.005–88
Скорость воздуха		0,2 м/с	ГОСТ 12.1.005–88
Аэрозоли свинца	Аккумуляторная батарея	0,01 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005–88 (ГОСТ 12.1.0 12–90)
Вибрация	Неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе оборудования: неуравновешенные вращающиеся части оборудования Допустимая колебательная скорость	11,2 дБ	
Шум	Вибрация поверхностей оборудования, электродвигатель, зубчатая, клиноременная и др. передачи, периодические соударения в сочлененных деталях, непосредственно обработка резанием, компрессоры, двигатели автомобилей, электрические двигатели технологического оборудования, механические передачи, воздухопроводы, технологическое оборудование и механизированный инструмент	80дБА	ГОСТ 12.1.003–83
Недостаточная освещённость	Неправильный выбор светильников, места их крепления и направления светового потока		СНиП 11–4–78

Из нее можно сделать выводы, что, например, вредным воздействием является наличие в воздухе оксида углерода (CO) и оксида азота, которые выделяются при работе двигателя, а допустимые нормы содержания этих веществ в воздухе регулируются ГОСТ 12.1.005–88.

Также в таблице указаны допустимые нормы содержания паров бензина, керосина, аэрозолей свинца и пыли электрокорунда в воздухе, а также нормы относительной влажности, температуры воздуха, скорости воздуха, уровня вибрации и шума и недостаточной освещенности.

Для обеспечения безопасных условий труда при обслуживании и ремонте двигателей КамАЗ-740 необходимо соблюдать указанные нормы и рекомендации, а также принимать соответствующие меры по охране труда и безопасности.

5.2 Обеспечение комфортных условий деятельности человека

5.2.1 Оценка тяжести и напряженности трудового процесса

«Опасные и вредные производственные факторы» по ГОСТ 12.0.003–74. Классификация оценивает тяжесть и напряженность рабочего процесса. На основе медико–физиологической классификации интенсивность труда комплексно оценивается в зависимости от условий и факторов труда и определяет шесть видов интенсивности труда. Согласно классификации, ремонт инструментов относится к третьей категории. Безопасность оборудования для обслуживания транспортных средств и экипажей, оснащение всех операций автоматическими огнетушителями, системами сигнализации и эффективность соблюдения гигиенических и санитарных условий

1. Динамическая нагрузка (кг мм).

Производитель устанавливает на руль специальный датчик весом 1,5 кг для перемещения его на расстояние 1,8 м.» [9]. Производитель должен

регулировать оборудование три раза в день и часто корректировать рабочий день (до 80%), что того стоит.

Поскольку производитель должен установить два датчика, расстояние установки определяется количеством мест установки:

$$1,5 \times 2 = 3 \text{ м одиночная установка;}$$

$$3 \times 3 = 9 \text{ метров в час;}$$

$$9 \times 9 = 81 \text{ метр.}$$

80% рабочих дней составляют 65 метров.

2. Вес (кг) тяжелых предметов, которые необходимо поднимать и переносить вручную.

Производитель поднял тяжелый предмет весом 1,8 кг.

Определите общую массу груза:

$$1,8 \times 2 = 3,6 \text{ кг;}$$

$$3,6 \times 3 = 10,8 \text{ кг/час;}$$

$$10,8 \times 9 = 97,2 \text{ кг.}$$

Таким образом, по этому показателю работу можно разделить на два класса

3. Рабочие жесты.

Настраивая устройство, производитель совершает 226 действий за одну дислокацию. По этому показателю исследование относится к уровню серьезности 1.

4. Статистическая нагрузка ($\text{кгс} \leq C$)

Данная работа относится к первой категории, так как исполнитель не испытывает постоянной статистической нагрузки.

5. Рабочая поза. Данный вид работы относится к классу 3.2. Это следует из того, что перевод составляет 80% смены.

6. Тенденции в строительстве. Из-за установки датчиков исполнителю приходится выполнять 4 глубоких наклона (более 30) за установку, что соответствует 108 наклонам за смену, поэтому этот тип следует классифицировать

Из шести показателей, характеризующих тяжесть работы, наиболее сложные работы относятся к уровню 3.2, поэтому итоговая оценка тяжести работы относится к уровню 3.2

5.2.2 Создание нормативных параметров микроклимата

²² «В рассмотрении таких факторов как акклиматизация, фактор запыленности, фактор загазованности, фактор шума, фактор вибрации. Данные факторы на рабочих местах не должны превышать основную норму, которая установлена определенным ГОСТ: Шум на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и жилых застройках", ³² СН2.2.4/2.1.8.566–96» [17].

«Основные показатели микроклимата в своей основе должны полностью гарантировать, что все живые организмы находятся в тепловом равновесии с окружающей средой. Должны поддерживать оптимальные и допустимые тепловые значения для поддержания состояния, и здоровья. Рассматривая показатели, которые характеризуют микроклимат, они являются наиболее оптимальными и допустимыми по ГОСТ12. 1.005–88.

По ГОСТ должно быть:

1. Температура воздуха 18–20°.
2. Относительная влажность, 40 – 60% ³² ²²
3. Скорость движения воздуха 0,2 м/с.» [19]

«Рассматривая предлагаемые параметры, которые рассматриваются в качестве критериев для микроклимата, определяется, что те уровни, которые требуются для содержания вредных для здоровья веществ, достигаются за счет использования искусственного воздуха, а также естественных вентиляций и отоплений. Для работников, которые находятся в таких условиях, необходимо обеспечивать безопасное и комфортное место, а также ³² не ограничивать их время во время работы.

Обеспечение требований для комфортной работы сотрудников: эргономические требования и работа в положении сидя и стоя приведены в ГОСТ 12.2.032–78 и ГОСТ 12.2.033.78. Рабочие обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты не ниже уровня, установленного стандартами для работников автомобильного транспорта и дорожной отрасли № 63 от 16 декабря 1997 года» [26].

5.2.3 Производственное освещение

«В данном разделе, рассматривая помещения и рабочие места, следует руководствоваться безопасным и искусственным оснащением освещения, не пренебрегая допустимыми нормами, которые установлены: СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение» [23]. Данные производственного освещения и передвижения людей отображено в таблице 7.

Таблица 7 – Нормы освещенности помещений и рабочих мест

Помещения и производственные участки	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд зрительной работы	Освещенность, к	
			комбинированное освещение	общее освещение
Техническое обслуживание и ремонт АТС	пол	Va	300	200
ЕО В	–на машине	VIIIa	–	75
Мойка и уборка АТС	пол	VI	–	75
Осмотровые канавы	Г – низ	VI	–	150
Отделения: моторное, агрегатное, механическое, электротехническое, приборов питания	Г – 0,8	VIa	750	300
Коридоры, проходы и переходы	пол	VIIIa	–	50
Проезды АТС по территории АТП	пол	–	–	2

«Рассматривая в таблице 7 рациональные устройства оснащения освещения, понимается, что они обеспечены обеспечением труда и безопасности для здоровья. Выделяются основные требования к оснащению освещения: правильный выбор источников света и систем освещения; создание необходимых уровней освещенности рабочего места (поверхностей); ограничение светового ослепления и неправильного применения бликов при освещении зон и рабочих мест» [20].

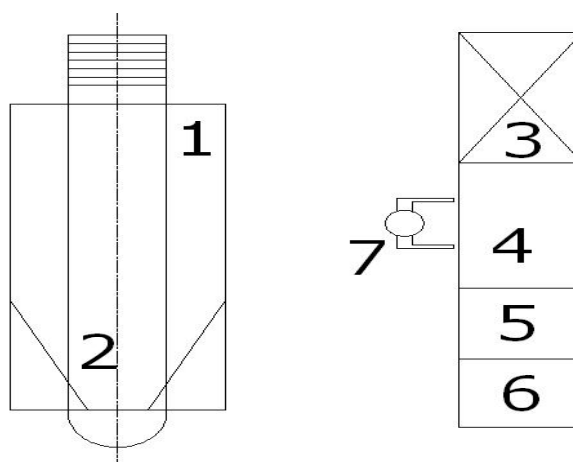
Основные критерии, которые описывают основные требования к освещению рабочих мест и не влияют на здоровье:

- критерий недостаточной освещенности, которая зависит от контраста яркости и фона, данные факторы могут препятствовать как сигнал об опасности, и могут вызывать утомление;
- яркая освещенность, некомфортная для работы, может быть неприятна для восприятия;
- критерий стробоскопических эффектов, которые могут отрицательно влиять на зрение, возможный риск получить травму при слишком частом мерцании света.

Рассматривая выше сказанное, следует, что чрезмерное злоупотребление освещением может сказаться на зрении и на здоровье, может вызвать такие болезни, как катаракта или повышенное восприятие к яркому свету.

5.3 Рациональная организация рабочего места по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей

Рациональная организация рабочего места по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей представлена на рисунке 6.



1 - станок, 2 - смотровой люк, 3 - машинный шкаф, 4 - верстак, 5 - гараж, 6 - мойка, 7 - водитель.

Рисунок 6 - Рациональная группировка авторемонтных мастерских

Для обеспечения безопасности обслуживания транспортных средств деятельности операторов не должно мешать пространство. Рука рабочего может быть согнута на 90 градусов в любом направлении, которое лучше всего подходит для фиксации оборудования.

В мастерской должно быть все необходимое для обслуживания и ремонта автомобиля. Столы, шкафы, оборудование и материалы должны находиться на расстоянии не менее 12 футов (3,8 м) от смотровой ямы.

Необходимыми элементами для технического обслуживания и ремонта на рабочем месте являются контейнеры для отходов, например, нефтяные камни, неподходящие детали и т. д. от скопления отходов в определенных местах могут загромождать коридоры и смотровые ямы.

Рабочая машина расположена строго над гаванью, а колеса машины расположены параллельно краю окна обзора.

С декабря 1997 года рабочие обеспечены спецодеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии со Стандартами дорожной отрасли и дорожников № 63.

В заключении раздела, следует сделать общий вывод:

– в рассмотрении раздела об возможных и вредных, деструктивных

воздействиях, можно констатировать, что различные воздействия могут нанести вред предприятию;

- в рассмотрении проекта возможных контрактов для жизни, можно констатировать, что процент дефицита и напряжённости в работе оценивается на 3, пункт 3.2.

- в рассмотрении проекта, который определяет параметры микроклимата, можно констатировать, что в этом пункте учтены все требования, которые определяются технологической номенклатурой и руководствуется по ГОСТу;

- рассматривая пункт пожароопасных мест, и мастерская технического обслуживания транспортных средств, в группу пожароопасности входит в–4;

- «размещение агрегатов в соответствии с требованиями правил эргономики и инженерии» объясняет в параграфе значение экономических концепций эргономики и инженерии рациональным образом в графике и обслуживании и ремонте транспортных средств.

В результате анализа потенциально возможных травмирующих и вредных воздействий, были выявлены основные опасности, которые могут возникнуть при проведении работ. Для уменьшения риска травм и воздействия на здоровье работников, были предложены меры по обеспечению комфортных условий деятельности человека, включая создание нормативных параметров микроклимата и производственного освещения, а также рациональную организацию рабочего места.

Также была проведена оценка тяжести и напряженности трудового процесса, в результате чего были определены оптимальные режимы работы, позволяющие уменьшить физическую и эмоциональную нагрузку на работников.

В целом, глава позволяет оценить риски и разработать меры по обеспечению безопасности труда при проведении профилактических и ремонтных работ на двигателях КамАЗ-740.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проблема неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения с каждым годом приобретает все большую актуальность, особенно в связи с резким увеличением количества автомобильного транспорта и соответственно, увеличением числа предприятий, обслуживающих этот транспорт.

Основной рекомендацией ВОЗ является срочное массовое развитие общественного транспорта, т.к. уже нынешняя плотность автотранспорта в крупных городах мира создает угрозу жителям, сравнимую разве что с войной или крупным стихийным бедствием.

Загрязнение окружающей природной среды происходит не только во время движения автомобильного транспорта по городским улицам и автотрассам, но также и при обслуживании, ремонте подвижного состава, во время проведения уборочно-моечных, контрольно-регулирующих, разборочно-сборочных, слесарно-механических, кузнечных, жестяницких, сварочных, медницких, промывочных, смазочно-заправочных, аккумуляторных, окрасочных и других видов работ на стационарных пунктах ремонта и обслуживания (АТП, АЗС, авторемонтных заводах). Все эти операции сопряжены с загрязнением всех компонентов биосферы: атмосферного воздуха, воды и почвы. При этом происходит расход конструкционных, эксплуатационных материалов и энергетических ресурсов.

На производственных участках автотранспортного предприятия, станциях технического обслуживания или авторемонтных заводах (мастерских) происходит выделение следующих загрязняющих веществ:

- оксид углерода (образуется в результате неполного сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания и котельных установках);
- соединения свинца (поступает в воздушную среду при пайке радиаторов, бензобаков, при ремонте аккумуляторов и т.д.);
- акролеин (CH_2CHCHO) (поступает в воздух производственных

помещений вместе с отработавшими газами дизельных двигателей автомобилей);

- оксиды азота (образуются при сжигании всех видов топлива);

- углеводороды (выделяются в атмосферный воздух с отработавшими и картерными газами двигателей внутреннего сгорания);

- сажа (образуется в результате термического распада молекул углеводорода в условиях сильного недостатка кислорода); во время работы дизельного двигателя в среднем выбрасывается до 1618 кг сажи на 1 т сжигаемого топлива;

- пыль (образуется в следующих процессах: горение топлива (зольный песок); обдирка, заточка, шлифовка и полировка деталей; пульверизационная окраска изделий на окрасочных участках; сжигание электродов при сварочных работах; деревообработка. Наиболее опасная по действию на человека – свинцовая пыль;

- оксиды серы (образуются при сжигании топлива в двигателях внутреннего сгорания);

- аккумуляторная серная кислота, соляная кислота (при попадании на кожу вызывают ожоги и хронические заболевания верхних дыхательных путей);

- щелочи (применяются при обезжиривании и мойке автомобильных двигателей и других агрегатов, а также в щелочных аккумуляторах; оказывают прижигающее действие на кожу и слизистые верхних дыхательных путей);

- ароматические углеводороды (применяются как растворители красок, лаков, мастик, клеев. При хронических отравлениях ароматическими углеводородами наблюдаются поражения кроветворных органов, крови, изменения в сердечно-сосудистой системе);

- антифриз (применяется в качестве средства для предупреждения замерзания жидкости в системе охлаждения двигателя; действие на организм человека в основном наркотическое);

– смазочные масла (применяются для смазывания трущихся, вращающихся деталей). Для повышения смазывающих свойств в масла добавляются различные активирующие вещества (чаще всего сера), всевозможные присадки (полиизобутилен, соединения железа, меди и др.). Добавки в смазочные масла являются токсичными, причем, чем выше температура трущихся деталей, тем выше проявляются токсические свойства смазочных масел;

– смазочно-охлаждающие жидкости (применяются при обработке металлов резанием). В основном, это нефтяные масла (веретенное, машинное, соляровое и промышленное). В процессе применения эмульсий состав их значительно изменяется, так как вследствие испарения воды при нагревании повышается содержание минерального масла и щелочность, увеличивается загрязнение металлическими и минеральными примесями, возрастает бактериальная флора. При попадании на вращающийся режущий инструмент или деталь, смазочно-охлаждающая жидкость разбрызгивается и загрязняет одежду рабочего, открытые части тела, воздушную среду помещения. Загрязнение смазочно-охлаждающими жидкостями приводит к развитию профессионального заболевания кожи, масляных фолликулитов (угрей), оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и общее действие на организм человека при поступлении их в воздух производственных помещений в виде тумана.

В каждом автотранспортном предприятии предусмотрены участки, на которых производятся те или иные ремонтно-восстановительные или диагностические виды работ. При этом образуются производственные сточные воды, поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух и почву.

Для очистки ливневых и производственных сточных вод должны быть предусмотрены очистные сооружения с двумя вертикальными грязеотстойниками, с фильтром доочистки, бензо- и маслословителями, с одним вертикальным осветителем и маслосборной емкостью.

Предельная концентрация веществ не должна превышать норм, указанных в СанПиН 4630-80 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнения сточных вод.

В целях сохранения окружающей среды предусмотрены следующие мероприятия:

- каждая машина проверяется на содержание СО в выхлопных газах на пункте ТО;

- мойку следует производить в социально отведенных для этого помещениях, оборудованных очистными сооружениями;

- отработанное масло следует сливать в специальные емкости с последующей его утилизацией.

Перспектива развития автомобильного транспорта связана с использованием альтернативных источников энергии. Современные двигатели оказывают на окружающую среду гораздо меньшее воздействие, чем ранее. Экономичность и нетоксичность являются основными критериями при разработке новых образцов» [23].

В главе "Охрана окружающей среды и экологическая безопасность" были рассмотрены вопросы, связанные с соблюдением экологических требований при производстве технологических операций по ремонту двигателей автомобилей КамАЗ-740. Анализируются основные факторы, оказывающие влияние на окружающую среду в процессе ремонта двигателей, а также рассматриваются меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В результате проведенного анализа, можно прийти к выводу, что при производстве технологических операций по ремонту двигателей необходимо применять современные методы и технологии, способствующие минимизации негативного влияния на окружающую среду. Кроме того, рекомендуется соблюдать меры по экологической безопасности при работе с опасными химическими веществами, а также организовывать правильную утилизацию отходов.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Согласно ГОСТ 12.1.004–91 сбт «Огнезащита». в общем случае огнезащита предназначена для устранения способности к возгоранию и предотвращения внесения людьми огнеопасных элементов в очаг пожара, при защите физических характеристик состояния объекта. На основе этого определения созданы меры и системы огнезащиты.

Все противопожарные элементы конструкции здания проекта АТП–II выполнены из нетрадиционных материалов. Как и во всей кампании, были установлены огнетушители, пожарные навесы с ведрами, крюки, крабовые столбы, люки и ящики для песка.

Первый этап развития пожаротушения и пожаротушения предусматривает основные средства пожаротушения: пена ОХП–10 и СО₂–5, которые используются для электрооборудования в объектах пожаротушения.

Для сообщения о пожаре используется другой тепловой извещатель DPS–038. Бак для воды для тушения совмещен с экономичной питьевой водой.

Правила содержания, оценки и хранения оборудования для технического обслуживания воздушных судов соответствуют нормативным требованиям (СНиП–01–91 "Стандарт проектирования всего альянса автотранспортных предприятий" ВСН–01–89 "Предприятия автомобильного сервиса", СНиП 2.09.02–85 "Предприятия производственной сферы").

Транспортные средства, использующие для передвижения только природный газ, размещаются в зданиях не выше шести этажей. Предполагается, что для автомобилей, оснащенных газовыми двигателями, плотность газа в камере не должна превышать 1,1 г/м при полностью разряженной части баллона максимальной емкости (аварийного). Для чистого природного газа и расплавленного бензинового газа свободная емкость камеры составляет 1,45 грамма на кубический метр.

Глава "Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях" посвящена

изучению мер, направленных на предотвращение и ликвидацию аварийных и чрезвычайных ситуаций в процессе технологического процесса ремонта и профилактики двигателей КамАЗ-740.

В ходе анализа потенциальных опасностей были выявлены основные причины возникновения аварийных ситуаций, в том числе неквалифицированный персонал, несоответствие технического оборудования, нарушение правил техники безопасности и т.д.

Были рассмотрены меры по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций, такие как обучение персонала правилам техники безопасности, регулярный технический осмотр оборудования, использование средств индивидуальной защиты, а также создание аварийных планов и оперативных штабов для быстрой реакции на происшествия.

В заключение можно сказать, что разработка системы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях позволит обеспечить безопасность персонала и сохранность оборудования, а также предотвратить негативное влияние на окружающую среду.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Для уменьшения влияния ОВПФ и для улучшения условий труда был разработан соответствующий план мероприятий, который представлен в таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
1	2	3	4	5	6	7
Механик по ремонту двигателя	Применение и контроль применения средств защиты органов дыхания	Защита органов дыхания от воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Ген. директор	Руководители подразделений Специалист по ОТ	Постоянно	Руководители структурных подразделений
	Замена высоковольтного разъединителя на новый	Уменьшение времени на проведение технологического процесса	Ген. директор	Директор по техническому обеспечению	Май 2023	Руководители структурных подразделений
	Проведение специальной оценки условий труда	Выявление и устранение потенциально вредных и опасных факторов вреда жизни и здоровью сотрудников на рабочих местах	Ген. директор	Специалист по ОТ	Февраль–Май 2023	Комиссия по СОУТ, Организация проведения СОУТ

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
	Приобретение ограждений производственного оборудования от воздействия движущихся частей	Предупредить возникновение несчастных случаев, снизить травматизм	Ген. директор	Главный инженер	Июнь 2023	Ремонтно – механическая служба
	Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ работников	Соблюдение техники безопасности, предупреждение несчастных случаев	Ген. директор	Уполномоченные по ОТ	Август 2023	Руководители структурных подразделений
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров	Предупреждение развития проф. заболеваний	Ген. директор	Уполномоченные по ОТ	Май 2023	Мед. организация, экономический отдел, мед.пункт

Для экономического обоснования разработанных мероприятий определим страховой тариф в текущем году. Для расчета необходимых показателей возьмем данные за четыре последних года (таблица 9).

Таблица 9 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [26]

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2020	2021	2022
Вид экономической деятельности	ОКВЭД		27.42		
Размер страхового тарифа	tстрахтек	%	1,1%		
Среднесписочная численность работающих	N	чел	562	563	562
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	156	96	36

Продолжение таблицы 9

Сумма обеспечения по страхованию	О	руб.	126300	98000	65000	98
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	118020000	119000000	119200000	
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	—	—	256	
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	—	—	301	
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным условиям труда по результатам аттестации	q13	шт.	—	—	54	
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	—	—	500	
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	—	—	498	
Справочно: значения показателей по виду экономической деятельности						
отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов	авэд				0,080	
количество страховых случаев у страхователя на тысячу работающих	бвэд				3,600	
количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай	свэд				50	

Показатель $a_{\text{стр}}$ — отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов, руб. определяется по формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (32)$$

где O — сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, руб.; V — сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, руб. определяется по формуле:

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} \quad (33)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (1,1%).

$$V = 356220000 \times 0,011 = 3918420 \text{ руб.}$$

Тогда $a_{\text{стр}} = 2893003918420 = 0,074 \text{ руб.}$

Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя на тысячу работающих рассчитывается по формуле:

$$b_{\text{стр}} = K \cdot 1000N \quad (34)$$

где K – количество случаев, признанных страховыми, за три года, предшествующих текущему; N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих предыдущему.

$$b_{\text{стр}} = 6 \cdot 10001687 = 3,55$$

Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом рассчитывается по формуле:

$$c_{\text{стр}} = TS \quad (35)$$

где T – число временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему; S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$c_{\text{стр}} = 2886 = 48$$

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 рассчитывается по формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} \quad (36)$$

где q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке; q_{12} – общее количество рабочих мест; q_{13} – количество рабочих мест, условия труда

на которых отнесены к вредным или опасным по результатам проведения специальной оценки условий труда.

$$q_1 = (256-54) / 301 = 0,67$$

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 рассчитывается по формуле:

$$q_2 = q_{21}/q_{22} \quad (37)$$

где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q_2 = 500/498 = 1,00$$

Сравним полученные значения со средними значениями показателей по виду экономической деятельности.

Скидка устанавливается в случае, если все указанные в пунктах 1,2,3 показатели ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) ниже значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$) [26].

$$a_{стр} = 0,074 < a_{вэд} = 0,080,$$

$$b_{стр} = 3,55 < b_{вэд} = 3,600,$$

$$c_{стр} = 48 < c_{вэд} = 50.$$

Произведем расчет скидки по формуле:

$$C\% = 1 - \frac{a_{стр} \cdot a_{вэд} + b_{стр} \cdot b_{вэд} + c_{стр} \cdot c_{вэд}}{3} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (38)$$

$$C\% = 1 - \frac{0,074 \cdot 0,080 + 3,55 \cdot 3,600 + 48 \cdot 50}{3} \cdot 0,67 \cdot 1,00 \cdot 100 = 2,88\%$$

При $0 < C < 40\%$ скидка к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления) [26].

Учитывая полученную скидку, выявим размер страхового тарифа на 2024 год по формуле:

$$t_{стр2024} = t_{стртек} - t_{стртек} \cdot C \quad (39)$$

$$t_{стр2024} = 0,011 - 0,011 \cdot 0,0288 = 0,01068$$

$$t_{стр2024} = 1,07\%$$

Получим размер страховых взносов по новому тарифу в 2024 году по формуле:

$$V_{2024} = \PhiЗП_{тек} \cdot t_{стр2024} \quad (40)$$

$$V_{2024} = 119200000 \cdot 0,01068 = 1273056 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов по новому тарифу в следующем году рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = V_{2024} - V_{2023} \quad (41)$$

$$\mathcal{E} = 1273056 - 3918420 = - 2645364 \text{ руб.}$$

Таким образом, размер скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве равен 2645364 руб.

8.2 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности по охране труда представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда [26]

Показатель	Усл. обозн.	Ед. изм.	До внедрения (1)	После внедрения (2)
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М1	шт.	32	10
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	61	61

Продолжение таблицы 10

Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б1	шт.	2	0
Общее число производственных	Б	шт.	3	3

помещений				
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	K1	р.м.	16	2
Общее количество рабочих мест	K	р.м.	16	16
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч1	чел.	21	4
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	56	56
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	5	2
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн.	75	12
Число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	2	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	512	0
Количество случаев заболевания	Кз	шт.	2	0
Численность работников, которые стали инвалидами	Чи	чел.	1	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда	Чп	чел.	1	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дн.	249	249
Ставка рабочего	T _{час}	руб/час	39	39
Коэффициент доплат	Кдопл	%	24	0
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	tстр	%	0,3	0,3
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		0,08	0,08
Единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условий труда	Зед	руб.	0	230000

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔM) , соответствующего требованиям безопасности» [26], определяем по формуле:

$$\Delta M = M1 - M2 \cdot 100\% \quad (42)$$

Увеличение числа производственных помещений (ΔB) , отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации, определяем по формуле:

$$\Delta B = B1 - B2 \cdot 100\%$$

(43)

где **M1** , **M2** – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.;

M – общее количество единиц производственного оборудования, шт.;

B1 , **B2** – количество производственных помещений, не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

B - общее число производственных помещений, шт.

$$\Delta M = 32 - 1061 \cdot 100\% = 36,1\%$$

$$\Delta B = 2 - 03 \cdot 100\% = 66,7\%$$

Сокращение количества рабочих мест (**ΔK**) , условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = K1 - K2K3 \cdot 100\%$$

(44)

Уменьшение численности занятых (**ΔЧ**) , работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = Ч1 - Ч2ССЧ \cdot 100\%$$

(45)

где **K1** , **K2** – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, р.м.;

K3 – общее количество рабочих мест, р.м.;

Ч1 , **Ч2** – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$$\Delta K = 16 - 216 \cdot 100 \% = 87,5\%$$

$$\Delta Ч = 21 - 456 \cdot 100\% = 30,4\%$$

8.3 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Посчитаем изменение уровня травматизма по следующим коэффициентам.

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (46)$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.; $ССЧ$ – годовая среднесписочная численность работников, чел;

$$K_{\text{ч}1} = \frac{5 \cdot 1000}{56} = 89,28$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{2 \cdot 1000}{56} = 35,71$$

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (47)$$

где $Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.

$$K_{\text{т}1} = \frac{755}{56} = 13,48$$

$$K_{\text{т}2} = \frac{122}{56} = 2,18$$

Уменьшение данных показателей после проведения мероприятий по улучшению условий труда свидетельствует об их эффективности.

Рассчитаем изменение коэффициента частоты травматизма по формуле:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100 \quad (48)$$

где $K_{\text{ч}1}$, $K_{\text{ч}2}$ – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{35,71}{89,28} \cdot 100 = 60$$

Рассчитаем изменение коэффициента тяжести травматизма по формуле:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (49),$$

где $K_{т1}$, $K_{т2}$ – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

$$\Delta K_{т} = 100 - 615 \cdot 100 = 60$$

Рассчитаем уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда по формуле:

$$\Delta K_{з} = 31 - 32 \text{ССЧ} \cdot 100\% \quad (50)$$

где 31 , 32 – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий.

$$\Delta K_{з} = 2 - 056 \cdot 100\% = 3,57\%$$

Сокращение коэффициентов тяжести заболевания рассчитаем по формуле:

$$\Delta K_{зт} = D_{з1}K_{з1} - D_{з2}K_{з2} \quad (51)$$

где $D_{з1}$, $D_{з2}$ – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий.

$K_{з1}$, $K_{з2}$ – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий.

$$\Delta K_{зт} = 5122 - 00 = 23$$

Рассчитаем уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости по формуле:

$$\Delta Ч = Ч_{и1} - Ч_{и2} \text{ССЧ} \cdot 100\% \quad (52)$$

где $Ч_{и1}$, $Ч_{и2}$ – численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел.

$$\Delta Ч = 1 - 056 \cdot 100\% = 1,79\%$$

Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда рассчитаем по формуле:

$$\Delta Ч_{п} = Ч_{п1} - Ч_{п2} \text{ССЧ} \quad (53)$$

где $Ч_{п1}$, $Ч_{п2}$ – количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий, чел.

$$\Delta Ч_{п} = 1 - 0,56 = 0,0178 \sim 1 \text{ чел.}$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитываются по формуле (50):

$$ВУТ = 100 \cdot Д_{нс} ССЧ \quad (54)$$

где $Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.

$ССЧ$ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$$ВУТ_1 = 100 \cdot 7556 = 133,93 \text{ дн.}$$

$$ВУТ_2 = 100 \cdot 1256 = 21,43 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего найдем по формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ \quad (55)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

где $\Phi_{\text{факт}1}$, $\Phi_{\text{факт}2}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дн.

$$\Phi_{\text{факт}1} = 249 - 133,93 = 115,07 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 249 - 21,43 = 227,57 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда найдем по формуле:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (56)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 227,57 - 115,07 = 112,5 \text{ дн.}$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу найдем по формуле:

$$\text{Эч} = \text{ВУТ1} - \text{ВУТ2} \cdot \text{Ффакт1} \cdot \text{Чисп1}$$

(57)

$$\text{Эч} = 133,93 - 21,43115,07 \cdot 5 = 4,88 = 5 \text{ чел.}$$

8.4 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$\text{ПЭч} = \text{Эч} \cdot 100\% \cdot \text{ССЧ1} - \text{Эч}$$

(58)

где Эч – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел;

ССЧ1 – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел.

$$\text{ПЭч} = 5 \cdot 100\% \cdot 56 - 5 = 9,8 \%$$

Общий годовой экономический эффект (Эг) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\text{Эг} = \text{Эмз} + \text{Эусл.тр.} + \text{Эстрах.} \quad (59)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛдн} = \text{Тчас} \cdot \text{Т} \cdot \text{S} \cdot (100\% + \text{кдопл.}) \quad (60)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле:

$$\text{Рмз} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛдн} \cdot \mu \quad (61)$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Эмз} = \text{Рмз2} - \text{Рмз1} \quad (62)$$

где Рмз1, Рмз2 – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.;

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия;

ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате;

Т_{час} – часовая тарифная ставка, руб/ч.;

к_{допл.} – коэффициент доплат за условия труда, %;

Т – продолжительность рабочей смены, ч.;

S – количество рабочих смен, шт.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}1} = 39 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 100\% + 24 = 387 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}2} = 39 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 100\% + 0 = 312 \text{ руб.}$$

$$\text{Р}_{\text{мз}1} = 133,93 \cdot 387 \cdot 1,5 = 77746 \text{ руб.}$$

$$\text{Р}_{\text{мз}2} = 21,43 \cdot 312 \cdot 1,5 = 10029 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 10029 - 77746 = -67717 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \text{Фплан} \quad (63)$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\text{Э}_{\text{усл.тр.}} = \text{Ч}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}1} - \text{Ч}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}2} \quad (64)$$

ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

Ф_{план} – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.;

ЗПЛ_{год} – среднегодовая заработная плата работника, руб.;

Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}1} = 387 \cdot 249 = 96363 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}2} = 312 \cdot 249 = 77688 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_{\text{усл.тр.}} = 21 \cdot 96363 - 4 \cdot 77688 = 317475 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\text{Э}_{\text{страх.}} = \text{Э}_{\text{усл.тр.}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (65)$$

где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %

$$\text{Э}_{\text{страх.}} = 317475 \cdot 0,3\% = 952 \text{ руб.}$$

Таким образом, общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_{\text{г}}$) от мероприятий по улучшению условий труда составит:

$$\text{Э}_{\text{г}} = 67717 + 317475 + 952,43 = 386144 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\text{Э}_{\text{г}}} \quad (66)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (67)$$

где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.;

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год.

$$T_{\text{ед}} = \frac{230000}{386144} = 0,6 \text{ года}$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,6} = 1,67$$

Выводы: согласно проведенным расчетам, общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составит 386144 рублей. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий – 0,6 года.

Таким образом, в конце работы можно сделать вывод, что при ремонте двигателя автомобиля КамАЗ – 740 были разработаны мероприятия по техносферной безопасности. Проведенный анализ позволил разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте автомеханика.

Глава «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» включает в себя описание методик оценки эффективности мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса, применяемых в процессе профилактики и ремонта двигателей автомобилей КамАЗ-740.

Одним из основных методов оценки эффективности является анализ безопасности технологических процессов, который включает в себя определение опасностей, оценку рисков и разработку мероприятий по уменьшению рисков. В работе был проведен анализ безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей КамАЗ-740, а также были разработаны рекомендации по улучшению безопасности этого процесса.

Также были рассмотрены методы оценки качества профилактических и ремонтных работ, такие как контроль качества выполняемых работ, анализ статистики отказов и длительности эксплуатации двигателей после проведения ремонта. Эти методы позволяют оценить эффективность применяемых мероприятий и внести необходимые изменения в технологический процесс.

Таким образом, глава «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» позволяет оценить эффективность мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса профилактики и ремонта двигателей КамАЗ-740 и разработать рекомендации по улучшению этого процесса.

Заключение

В заключении раздела, следует сделать общий вывод:

- в рассмотрении раздела об возможных и вредных, деструктивных воздействиях, можно констатировать, что различные воздействия могут нанести вред предприятию;

- в рассмотрении проекта возможных контрактов для жизни, можно констатировать, что процент дефицита и напряжённости в работе оценивается на 3, пункт 3.2.

- в рассмотрении проекта, который определяет параметры микроклимата, можно констатировать, что в этом пункте учтены все требования, которые определяются технологической номенклатурой и руководствуется по ГОСТу;

- рассматривая пункт пожароопасных мест, и мастерская технического обслуживания транспортных средств, в группу пожароопасности входит в–4; Расчет времени удаления сотрудников во время пожара. 0,02 минуты смерти во время пожара в лечебном учреждении, чтобы обеспечить Время авторизации; «система противопожарной защиты, отвечающая требованиям к стационарным электроустановкам» реализация проекта в рамках требований к зданию, объекту, электроустановкам и пожарной безопасности была реализована; электрические приборы, электрические утилиты и расчеты максимальной защиты тока для всех клиентов, использующих сетевые кабели;

- размещение агрегатов в соответствии с требованиями правил эргономики и инженерии» объясняет в параграфе значение экономических концепций эргономики и инженерии рациональным образом в графике и обслуживании и ремонте транспортных средств

С помощью полученного соотношения определяется предельное значение показателя технического состояния шатуна, требуемое в случае отказа, и выбор пути процесса восстановления. Для процесса ремонта шатуна

разработано решение, основанное на информации о больших геометрических дефектах. Схема предусматривает три схемы восстановления верхней части шатуна и три схемы восстановления нижней части шатуна.

Вопросы, связанные с реализацией процесса восстановления шатунов двигателя, решались при проведении квалификационного исследования с использованием технических, технологических и технико–экономических оборудования и инструментов для выполнения операции обработки. Разработаны схемы разборки и неисправностей.

В ходе выполнения квалификационной работы ⁸⁹ были приобретены и закреплены знания по технической дисциплине механического ремонта, определена структура методов выявления и устранения дефектов деталей и рассмотрены проблемы повышения качества механического ремонта.

Список использованных источников

1. Азаматов Р.А. Восстановление деталей силового агрегата КамАЗ–740.11–240 (Euro–1), Набережные Челны: КамАЗтехобслуживание, 2007. 307 с.
1. Бендарский В.В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей, Ростов на Дону: Феникс, 2003. 379 с.
2. Вшивцев В.В., Малышенко В.В., Никишин В.Н. Исследование динамической нагруженности шатуна с определением силы трения ЦПГ // Динамика и прочность автомобиля: Тезисы докладов второго Всесоюзного научно–технического совещания. 1986. С. 70–71.
3. Власов В.М., Жанказьнев С.В., Круглов С.М. Техническое обслуживание автомобилей. – М.: Академия, 2018. 480 с.
4. Азаматов Р.А., Дажин В.Г., Кулаков А.Т., Модин А.И. Восстановление деталей автомобиля КамАЗ. Набережные Челны: КамАЗ, 1994. 215 с.
5. Денисов А.С. Восстановление шатунов автотракторных двигателей. Саратов: СГТУ, 2008. 250 с.
6. Денисов А.С. Анализ причин эксплуатационных разрушений шатунных вкладышей двигателей КамАЗ–740 //Двигателестроение. 1981. №9. С. 37–40.
7. Забрусков А.П., Филатов А.С. Техническая безопасность на ремонтных предприятиях сельского хозяйства. – М.: Россельхозиздат, 2017. 208 с.
8. Коломейченко А.В., Кузнецов Ю.А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология ремонта машин» для студентов, обучающихся по направлению 660300 «Агроинженерия». Орёл: ОГАУ, 2001. 50 с.
9. Кашук В.А., Верещагин А.Б. Справочник шлифовщика. М.: Машиностроение, 1988. 480 с.

10. Калинский В.С. Автомобиль. М.: Транспорт, 2015. 368 с.
11. Карагодин В.Н., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей. М.: Мастерство. Высшая школа, 2018. 496 с.
12. Кулаков А.Т. Разработка способа диагностирования шатунных подшипников двигателей и практических рекомендаций для снижения их отказов в процессе эксплуатации (на примере КамАЗ–740). Саратов, 1986. 173 с.
13. Макиенко Н.И. Слесарное дело с основами материаловедения. М.: Высшая школа, 2017. 480 с.
14. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. М.: Колос, 2019. 288 с.
15. Режимы резания металлов. Справочник/ под ред. Ю.В. Барановского – 3–е изд. М.: Машиностроение, 1972. 407 с.
16. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей КамАЗ. М.: РусьАвтокнига. 2001. 288 с.
17. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту двигателей КамАЗ 740.30–260 и 740.31–240. Набережные Челны. ОАО «КамАЗ». 2004. 138 с.
18. Румянцев С.И., Боднев А.Г., Бойко В.И. Ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 2018. 328 с.
19. Семенов В.М. Лабораторно–практические занятия по ремонтному делу. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 1962. 95 с.
20. Справочник технолога–машиностроителя. – В 2–х т. – Т. 2 /Под ред. Косиловой А.Г. и Мещерякова Р.К. М.: Машиностроение, 1985. 496 с.
21. Скотников В.А. Тракторы и автомобили. М.: Агропромиздат, 2015. 440 с.
22. Титунин Б.А. Ремонт автомобилей КамАЗ. Л.: Агропромиздат, 1987. 288 с.
23. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. М.: Форум – ИнфРа, 2015. 149 с

24. Ульман И.Е., Герштейн И.М. Ремонт машин. М.: Колос, 2020. 446 с.
25. Устюгов И.И. Детали машин. М.: Высшая школа, 2017. 399 с.
26. Фрезе Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2020. 258 с.
27. Черноиванов В.И., Бледных В.В. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: учебное пособие. Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. 992 с.
28. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. М.: ГОСНИТИ, 2003. 488 с.
29. Юдин В.М. Анализ способов восстановления шатуна двигателя КамАЗ // Сб. науч. труд. Сарат. гос. техн. универ–т. Саратов, 2006. С. 23–27.
30. Якунин Н.Н. Методологические основы контроля и управления техническим состоянием автомобилей в эксплуатации. М.: Машиностроение–1, 2003. 178 с.