

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
А. С. Торопов  
Подпись                      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
код – наименование направления

«Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск»  
Тема

Руководитель

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

к.т.н., доцент каф. ЭМиАТ  
должность, ученая степень

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Д.С. Морозов  
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия



Студенту \_\_\_\_\_ Морозову Дмитрию Сергеевичу \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

Группа \_\_\_\_\_ 3-68 \_\_\_\_\_ Специальность \_\_\_\_\_ 23.03.03 \_\_\_\_\_

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» \_\_\_\_\_

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск» \_\_\_\_\_

утверждена приказом по институту № 228 от \_\_\_\_\_ 14.04.2023 \_\_\_\_\_ г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры ЭМиАТ \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Программа ремонта двигателей КамАЗ 740 на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» \_\_\_\_\_
2. Производственная мощность предприятия. \_\_\_\_\_
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала. \_\_\_\_\_
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия. \_\_\_\_\_
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием. \_\_\_\_\_
6. Нормативно – технологическая документация. \_\_\_\_\_
7. Правила техники безопасности и охраны труда. \_\_\_\_\_

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть. \_\_\_\_\_
2. Технологическая часть. \_\_\_\_\_

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №1. \_\_\_\_\_
2. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №2. \_\_\_\_\_
3. Технологическая карта очистки агрегатов и узлов КамАЗ 740. \_\_\_\_\_
4. Двигатель КамАЗ 740 в разборе. \_\_\_\_\_
5. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №1. \_\_\_\_\_
6. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №2. \_\_\_\_\_
7. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №1. \_\_\_\_\_
8. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №2. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ В.А. Васильев \_\_\_\_\_

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Д.С. Морозов \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск» содержит расчетно-пояснительную записку 68 страниц текстового документа, 5 использованных источников, 8 листов графического материала.

**АНАЛИЗ РАБОТ ПО ТО И ТР ДВИГАТЕЛЯ КамАЗ-740, ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ, ПОДБОР ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ.**

Автором работы были разработаны стандартизированные документы технического обслуживания и ремонта двигателя КамАЗ-740, а так же его узлов и агрегатов.

Целью работы явилась разработка технологических карт по техническому обслуживанию и ремонту двигателя КамАЗ-740, а так же его узлов и агрегатов, где:

- разработана технологическая карта разборки двигателя по агрегатам и узлам;
- разработана технологическая карта разборки агрегатов и узлов двигателя;
- разработана технологическая карта очистки деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ-740;
- разработана технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ-740;
- разработана технологическая карта сборки двигателя КамАЗ-740.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей двигателя КамАЗ-740.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Исследовательская часть .....	10
1.1 Двигатель КамАЗ 740.....	10
1.2 Технические характеристики двигателя КамАЗ 740 .....	10
1.3 Применение двигателя КамАЗ 740.....	12
1.4 Необходимость разработки технологической документации на предприятии .....	13
2 Технологическая часть.....	15
2.1 Технологические карты на выполнение капитального ремонта двигателя КамАЗ 740.....	15
2.1.1 Предварительная разборка двигателя по агрегатам и узлам .....	15
2.2.2 Окончательная разборка агрегатов и узлов .....	30
2.2.3 Очистка деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740.....	38
2.2.4 Дефектация деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740.....	46
2.2.5 Сборка двигателя КамАЗ 740 .....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	66
CONCLUSION.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	68

## ВВЕДЕНИЕ

В марте 2007 г. создано производственное объединение «Норильский промышленный транспорт» в соответствии с программой ОАО «ГМК «Норильский никель» по переходу к отраслевой модели управления. В состав нового предприятия вошли ремонтные службы автотранспортного объединения «ЦАТК», Норильской железной дороги, Механического завода, Горнотранспортного предприятия и Предприятия механизации производства Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель».

Объединение предназначено для осуществления функций подрядчика в системе технического обслуживания и ремонта основных фондов на предприятиях Группы компаний «Норильский никель» в Норильском промышленном районе.

В АТО «Норильский промышленный транспорт» входят: авторемонтные цеха № 1 и № 2, цех по ремонту грузоподъемной техники, цех по ремонту подвижного состава, производство по ремонту горного оборудования, цех по ремонту подъёмно-транспортных машин и техники.

В автотранспортных цехах проводится ремонт и техническое обслуживание грузовых автомобилей, дорожно-строительных машин, карьерных самосвалов, большегрузной техники, изготавливаются запасные части.

Цех занимается ремонтом грузоподъемных и перегрузочных машин, выполняет перебазировку и наладку грузоподъемных кранов, а также выполняет работы по ремонту и обслуживанию дорожно-строительных машин и транспорта.

Норильский промышленный транспорт также проводит капитальный ремонт своих автомобилей и спецтехники, которые используются на производстве и для транспортировки материалов и оборудования. Это включает в себя замену устаревшего оборудования, ремонт и модернизацию существующего, а также улучшение безопасности и экологических параметров.

Капитальный ремонт автомобилей в Норильском никеле проводится в специальных сервисных цехах, где работают высококвалифицированные специалисты. Они осуществляют диагностику и ремонт двигателей, трансмиссий, электронных систем и других компонентов автомобилей.

Кроме того, Норильский никель активно внедряет новые технологии и инновации в свою автопарк, чтобы повысить эффективность и экологическую безопасность транспортировки, а также разрабатывает собственные системы управления транспортом для оптимизации маршрутов и уменьшения выбросов.

Капитальный ремонт автомобилей в Норильском никеле является важной частью общей стратегии компании по снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению эффективности производства.

Капитальный ремонт автомобилей и спецтехники в Норильском никеле необходим для обеспечения безопасной и эффективной работы компании.

Регулярное обслуживание и модернизация техники позволяют увеличить ее срок службы, снизить вероятность аварий и повысить производительность.

Кроме того, в связи с высокими требованиями к экологической ответственности, капитальный ремонт позволяет улучшить экологические параметры транспортировки и снизить вредное воздействие на окружающую среду. В целом, капитальный ремонт является важной частью стратегии Норильского никеля по повышению эффективности производства и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Двигатели КамАЗ 740 широко используются в спецтехнике Норильского никеля, такой как самосвалы и бульдозеры. Капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 включает в себя полное разборку и очистку от старых деталей и компонентов. Затем производится замена изношенных деталей, таких как поршневые кольца, подшипники, клапаны и т.д. После замены деталей двигатель собирается обратно и проходит тестирование на специальном стенде для проверки его работоспособности и эффективности.

Капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 позволяет увеличить срок службы техники, повысить ее производительность и снизить расходы на топливо и обслуживание. Кроме того, благодаря капитальному ремонту удастся снизить вредное воздействие на окружающую среду за счет уменьшения выбросов вредных веществ.

Важно отметить, что капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 должен проводиться только квалифицированными специалистами с использованием оригинальных запчастей и согласно рекомендациям производителя. Это гарантирует качество и надежность ремонта, а также безопасность эксплуатации техники.

Двигатели КамАЗ 740 являются одними из самых популярных и надежных двигателей, которые используются в специальной технике. Они обладают высокой мощностью и надежностью, что делает их идеальным выбором для эксплуатации в тяжелых условиях.

Однако, как и любой другой двигатель, КамАЗ 740 со временем изнашивается и требует ремонта. Капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 позволяет восстановить его работоспособность и продлить срок службы техники. При этом капитальный ремонт не только увеличивает производительность и надежность техники, но и снижает расходы на ее эксплуатацию.

Важно отметить, что капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 необходимо проводить вовремя, чтобы избежать серьезных повреждений и поломок техники. Регулярное техническое обслуживание и замена изношенных деталей также помогут продлить срок службы двигателя и техники в целом.

Таким образом, капитальный ремонт двигателей КамАЗ 740 является важным этапом в обслуживании специальной техники. Он позволяет восстановить работоспособность двигателя, увеличить производительность и надежность техники, а также снизить расходы на ее эксплуатацию.

Технологическая карта, далее ТК – специальная форма технологического документа, в которой отражен весь процесс технического воздействия



на автомобиль или его конструктивные элементы, указаны в строгой последовательности операции (их составные части), место осуществления технического воздействия, технологическая оснастка, трудоемкости (нормы времени), технические условия и указания. Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

Разработка технологических карт по обслуживанию двигателя КамАЗ-740, включающая в себя: разборку, сборку, дефектацию и мойку агрегата и его деталей.

## 1 Исследовательская часть

### 1.1 Двигатель КамАЗ 740

КамАЗ-740 - это дизельный двигатель производства Камского автомобильного завода (КамАЗ). Он был разработан в 1980-х годах и является одним из наиболее распространенных двигателей в России. КамАЗ-740 имеет объем 10,85 литра и мощность от 240 до 400 лошадиных сил. Он используется в большинстве грузовых автомобилей КамАЗ и может работать на дизельном топливе любого качества (рисунок 1.1).

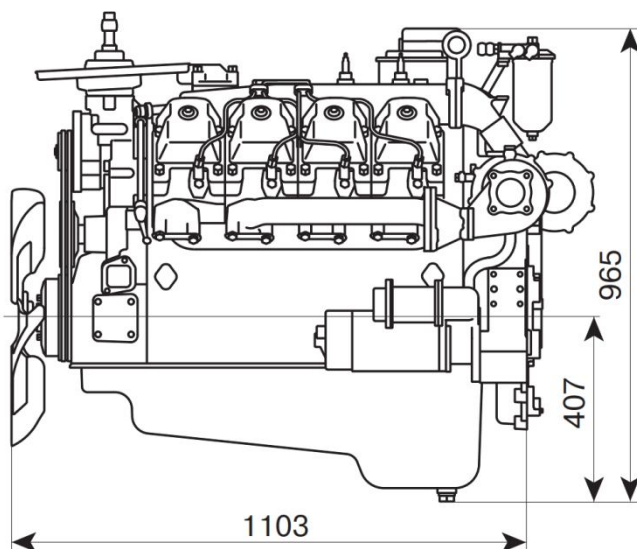


Рисунок 1.1 - Двигатель КамАЗ 740

Блок цилиндров отлит из чугуна, в нем объединены в два ряда гнезда цилиндров и верхняя часть картера. Угол развала составляет 90 градусов. Работа коленчатого вала стала еще более надежной за счет особого размещения плоскости разделения картера и масляного поддона. Номинальная частота вращения коленвала составляет 2200 мин<sup>-1</sup>. Гильзы изготовлены из высокотехнологичных материалов, вокруг цилиндров есть небольшие полости для отведения лишнего тепла. Головки блока сделаны отдельными, 8 штук, это упростило проведение диагностики и ремонта.

### 1.2 Технические характеристики двигателя КамАЗ 740

На рисунке 1.2 представлены технические характеристики двигателя КамАЗ 740.

# Двигатель КАМАЗ-740

## Технические характеристики

### Двигатель:

Тип.....	дизельный с турбонаддувом
Расположение и число цилиндров.....	V-8
Рабочий объем, л.....	10,85
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм.....	120/120
Степень сжатия.....	16,5
Масса, кг.....	835

### Параметры:

	Режим номинал. мощности	Режим макс. крут. момента
Мощность, кВт (л.с.).....	176 (240)	122 (166)
Частота вращения, об/мин.....	2200	1400
Крутящий момент, Нм (кгм).....	766 (78)	834 (85)
Расход воздуха, кг/час.....	1180	590
Расход выпускных газов, кг/час.....	1220	620
Температура выпускных газов, °С.....	500	500
Рассеиваемое тепло в охлаждающую жидкость, кВт.....	114	73

### Система питания топливом:

ТНВД.....	мод. 337-40 ЯЗДА
Форсунка.....	мод. 273-51 (с 5-ти сопловым распылителем)

### Электрооборудование:

Напряжение, В.....	24
Мощность генератора, Вт.....	800; 1000; 2000
Рекомендуемая емкость аккумулятора, Ачас.....	190

### Система охлаждения:

Емкость системы охлаждения (только двигателя), л.....	18
Температура открытия термостата, оС.....	80
Максимально допустимая температура, оС.....	98
Давление открытия выпускного клапана пробки расширительного бачка, кПа.....	65
Расход охлаждающей жидкости через радиатор при 2200 об/мин и сопротивлении внешней сети системы охлаждения 35 кПа, л/мин, не менее.....	300

### Система впуска воздуха:

Максимальное разрежение, кПа.....	7,0
-----------------------------------	-----

### Система выпуска отработавших газов:

Максимальное противодействие после турбокомпрессора, кПа.....	10
---	----

### Система смазки:

Заправочная емкость системы смазки двигателя, л.....	28
Допускаемые крены:	
продольный, град.....	30
поперечный, град.....	20
Давление масла:	
при 600 об/мин, МПа.....	0,1
при 2200 об/мин, МПа.....	0,4

### Применяемое масло:

Уфалоб ХД Экстра (15W-40)	
ТУ 0253-002-11493112-93;	
ЛУКОЙЛ-Супер (SAE 15W-40, CE/SG)	
ТУ 0253-075-00148636-99;	
ЛУКОЙЛ-Супер (SAE 15W-40, CF-4/SG)	
ТУ 0253-075-00148636-99;	
ЛУКОЙЛ-Супер (SAE 5W-30, CF-4/SG)	
ТУ 0253-075-00148636-99.	
Периодичность смены масла.....	каждые 16 000 км или 250 м/ч

### Внешняя скоростная характеристика двигателя ГОСТ 14846-81 (брутто)

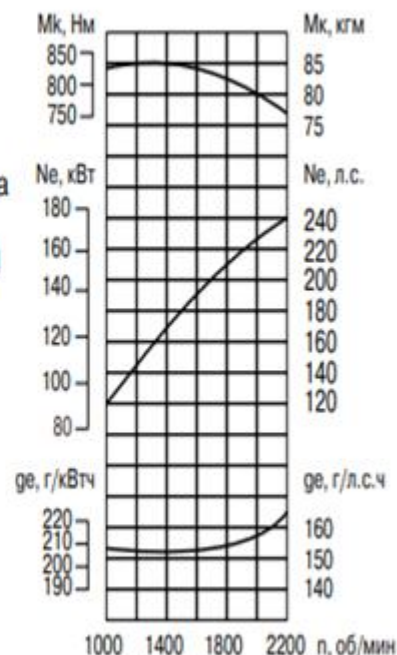


Рисунок 1.2 - Технические характеристики двигателя КамАЗ 740

### 1.3 Применение двигателя КамАЗ 740

Дизельный двигатель производства Камского автозавода устанавливают на такие модели автомобилей КамАЗ:

КамАЗ-5325-двухосный (4 × 2) бортовой грузовой автомобиль.

КамАЗ-5350-крупнотоннажный грузовой автомобиль военного назначения.

КамАЗ-5410-седельный тягач линейки автомобилей КамАЗ.

КамАЗ-5511-автомобиль-самосвал семейства КамАЗ.

КамАЗ-6350-бортовой тягач повышенной проходимости.

КамАЗ-6460-седельный тягач линейки третьего поколения.

КамАЗ-6520-грузовой автомобиль-самосвал третьего поколения.

КамАЗ-6522-крупнотоннажный грузовой автомобиль-самосвал повышенной проходимости.

КамАЗ-6540- российский автомобиль-самосвал.

КамАЗ-43114-крупнотоннажный грузовой автомобиль.

КамАЗ-43118-двухосный самосвал.

КамАЗ-43502-крупнотоннажный грузовой автомобиль-самосвал.

КамАЗ-45143-спортивный грузовой автомобиль высокой проходимости.

КамАЗ-53212-трёхосный бортовой крупнотоннажный грузовой тягач (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 - КамАЗ-53212

## **1.4 Необходимость разработки технологической документации на предприятии**

Технологическая документация на капитальный ремонт двигателя КамАЗ 740 является необходимой для обеспечения качественного и безопасного проведения ремонта. Ремонт двигателя является сложным и ответственным процессом, который требует высокой квалификации персонала, а также использования специализированных инструментов и запчастей.

Документация должна содержать подробное описание всех этапов ремонта, начиная от диагностики и демонтажа двигателя, заканчивая сборкой и настройкой. Вся информация должна быть представлена в понятной и доступной форме, чтобы персонал мог легко понимать, что нужно делать на каждом этапе ремонта.

В документации должны быть указаны все необходимые инструменты, запчасти и расходные материалы. Это поможет избежать проблем с поставкой необходимых компонентов во время ремонта. Также в документации должны быть указаны требования к квалификации персонала, выполняющего ремонт. Это поможет обеспечить безопасность работы и предотвратить возможные ошибки.

Технологическая документация также должна содержать информацию о сроках проведения ремонта и ожидаемом результате. Это поможет планировать работу и обеспечить своевременное выполнение ремонта. Важно также указать, какие испытания должны быть проведены после ремонта, чтобы убедиться в правильности выполненной работы.

Все эти меры помогут обеспечить безопасность и надежность работы двигателя после проведения капитального ремонта. Технологическая документация является необходимым инструментом для обеспечения качественного ремонта и предотвращения возможных проблем в будущем.

Капитальный ремонт двигателя КамАЗ 740 включает в себя замену всех изношенных или поврежденных деталей, в том числе поршней, коленчатого вала, шатунов, клапанов и других. Также проводится шлифовка и расточка цилиндров, замена подшипников и уплотнений, проверка и настройка системы питания и смазки.

Капитальный ремонт может быть необходим в случае серьезных поломок двигателя, таких как перегрев, пробои головки блока цилиндров, трещины в блоке или крышках головки, а также при значительном износе деталей, что приводит к снижению мощности и ухудшению экономичности работы двигателя.

Проведение капитального ремонта позволяет восстановить работоспособность двигателя и продлить его срок службы на многие годы. Это экономически выгодно для владельцев транспортных средств, так как замена двигателя обходится гораздо дороже, а покупка нового автомобиля может быть непозволительной роскошью.

Кроме того, капитальный ремонт двигателя КамАЗ 740 позволяет улучшить характеристики автомобиля, такие как мощность и экономичность, что повышает его эффективность и конкурентоспособность на рынке.

В целом, проведение капитального ремонта двигателя КамАЗ 740 является необходимым и важным этапом в обслуживании транспортного средства, который позволяет обеспечить его надежную и безопасную эксплуатацию на долгие годы.

## **2 Технологическая часть**

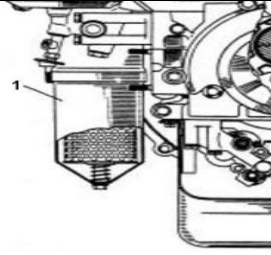
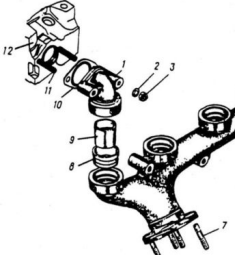
### **2.1 Технологические карты на выполнение капитального ремонта двигателя КамАЗ 740**

#### **2.1.1 Предварительная разборка двигателя по агрегатам и узлам**

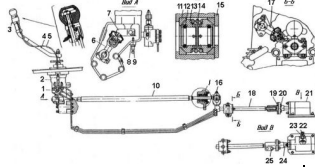
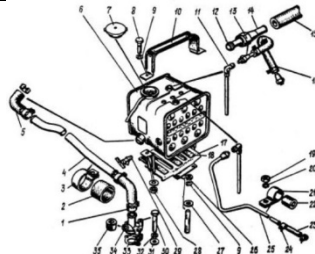
Первой частью выполнения капитального ремонта является предварительная разборка двигателя, представляющая отсоединения от двигателя агрегатов сборочных единиц и деталей, выполняемых в определенной технологической последовательности.

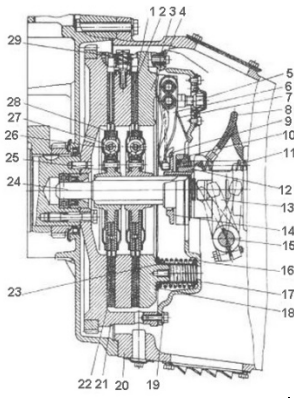
В таблице 2.1 представлена часть технологической карты предварительной разборки двигателя по агрегатам и узлам.

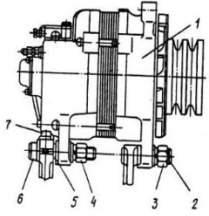
Таблица 2.1- Предварительная разборка двигателя по агрегатам и узлам

Наименование ТС, узлов и агрегатов	Номер и наименование операции	Техника безопасности	Содержание переходов	Эскиз или фото	Профессия	Разряд	Число рабочих	Норма времени, час	Трудоемкость, чел*час	Примечание
ДВС КамАЗ-740	1) Приёмка двигателя в ремонт.	Перенос агрегата кран-балкой осуществляется специально обученным сотрудником.	1) Принять ДВС в ремонт.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,083	0,083	
ДВС КамАЗ-740	2) Демонтаж полнопоточного масляного фильтра.	Избегать вдыхания паров, проглатывания и продолжительного контакта с отработанным моторным маслом.	1) Откручивают болты крепления полнопоточного фильтра 1 очистки масла, снимают фильтр в сборе и прокладку фильтра.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей	6	1	0,5	0,5	Утилизировать прокладку фильтра.
ДВС КамАЗ-740	3) Демонтаж выпускного коллектора	Избегать срыва ключа	1) Отвернув и сняв гайки 3 крепления патрубка 1 выпускного коллектора с шайбами 2 2) Отвернув и сняв болты 6 крепления выпускного коллектора 4 с шайбами 5 3) Снять выпускной коллектор в сборе с втулками 8, 9 и патрубком, а также прокладки 10. 4) Аналогично снять выпускной коллектор		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей	6	1	0,74	0,74	

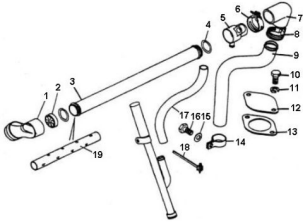


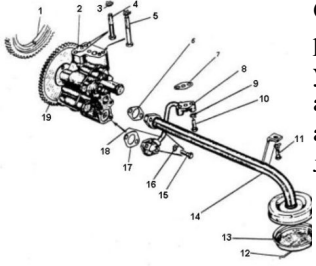
			тор с другой стороны.							
ДВС Ка-МАЗ-740	4) Демонтаж с двигателя рычага переключения передач.	Во избежание травм воспользуйтесь посторонней помощью для подъема узла.	<p>1) Отвернуть и снять болты крепления кронштейна рычага 7 наконечника с шайбами.</p> <p>2) Отвернуть и снять болты крепления заднего кронштейна тяги 10.</p> <p>3) Снять болт с шайбой клеммового соединения головки 6.</p> <p>4) Снять с двигателя рычаг переключения в сборе с опорой 2.</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,47	0,47	
ДВС Ка-МАЗ-740	5) Демонтаж расширительного бочка системы охлаждения.	Во избежание травм воспользуйтесь посторонней помощью для подъема узла.	<p>1) Отвернув штуцер соединительной трубки 14 от компрессора к расширительному бачку, отсоединяют трубку 14 от угольника 11.</p> <p>2) Отвернув и сняв гайку 19 крепления хомута 21 с шайбой 20, снимают хомут со шпильки.</p> <p>3) Откручивают винт 24 крепления стяжного хомута рукава 23 воздухоотводящей трубки 25 и отсоединяют рукав от трубки.</p> <p>4) Аналогично рас-</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,54	0,54	Слить охлаждающую жидкость перед разборкой.

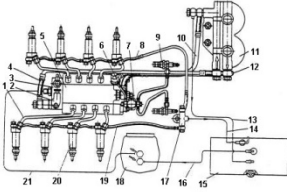
			соединяют рукав 5 и перепускную трубу 4 расширительного бачка.							
			5)Отвернув гайки 28 и сняв их вместе с шайбами и болтами 8 крепления верхней скобы 10 расширительного бачка, снимают скобу с прокладкой, а затем расширительный бачок 6 в сборе с трубками.							
			6)Отвернув и сняв гайки 26 крепления кронштейна 17 расширительного бачка с шайбами 9 и 27, снимают кронштейн 17 и прокладку 18 со шпилек.							
ДВС КамАЗ-740	б)Демонтаж дисков сцепления.	Избегать срыва ключа.	1) Для снятия дисков сцепления в нажимной диск 5 следует ввернуть четыре стяжных болта М10 х 1,25 х х 65 до упора в кожух 19 сцепления. 2)Расстопорив стопорные шайбы 4, откручивают болты 6 и 21 крепления кожуха 19 к маховику 23, после чего		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,91	0,91	

			снимают нажимной диск 5 с кожухом 19 в сборе, средний ведущий диск 2 и ведомые диски 1.							
ДВС КамАЗ-740	7) Демонтаж генератора.	Избегать срыва ключа.	1) Ослабить гайку 3 шпильки 2 и стяжной болт 7 разрезной опоры крепления генератора.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,23	0,23	
			2) Отвернув болт крепления натяжной планки генератора, сдвигают генератор вниз и снимают приводные ремни.							
			3) Отвернув гайку 3 шпильки 2 и стяжной болт 7, снимают генератор с двигателя в направлении передней части двигателя, после чего снимают палец 6.							
ДВС КамАЗ-740	8) Демонтаж компрессора.	Избегать срыва ключа Во избежание травм воспользуйтесь дополнительной помощью для подъема узла.	1) Открутить накидную гайку соединительной муфты трубки подвода охлаждающей жидкости к компрессору и отсоединить трубку от угольника компрессора. Отвернув и сняв гайки крепления фланца трубки подвода охлаждающей жид-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,3	1,3	Прокладку корпуса компрессора и прокладку патрубка подвода воздуха утилизировать.

			кости к компрессору с шайбами, снять фланец в сборе с трубкой и прокладкой со шпилек правой водяной трубы. Отвернув гайки крепления патрубка подвода воздуха к компрессору из правого воздухопускного коллектора и сняв гайки с шайбами, открутить и снять болты крепления компрессора с шайбами, компрессор в сборе, прокладку корпуса компрессора и прокладку патрубка подвода воздуха.							
ДВС Ка-МАЗ-740	9) Демонтаж насоса гидроусилителя руля.	Избегать срыва ключа Во избежание травм воспользуйтесь посторонней помощью для подъема узла.	1) Снимать, предварительно отвернув болты крепления к левому впускному коллектору кляммеров трубы высокого давления гидроусилителя руля. Сняв болты с шайбами, кляммеры и прокладки, открутить болты крепления насоса гидроусилителя руля, снять болты с шайбами, насос в сборе с		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,1	1,1	Прокладку насоса утилизировать.

			трубками и прокладку насоса.							
ДВС Ка-МАЗ-740	10) Демонтаж труб вентиляции картера двигателя.	Избегать срыва ключа Во избежание травм воспользуйтесь посторонней помощью для подъема узла	1) Открутить болт 16 крепления кляммера 14 трубки 9 отвода газов к блоку цилиндров и снять болт и шайбу 15. 2) Отвернув винт хомута 6 крепления переходного патрубка 7 к патрубку 5 сапуна, снять гайку, хомут и отсоединить переходной патрубков 7 в сборе с трубкой 9 отвода газов от патрубка 5 сапуна.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,74	0,74	
ДВС Ка-МАЗ-740	11) Демонтаж фильтра центробежной очистки масла.	Избегать вдыхания паров, проглатывания и продолжительного контакта с отработанным моторным маслом.	1) Перед снятием фильтра центробежной очистки масла вынуть указатель уровня масла с уплотнителем из блока цилиндров, открутить болт крепления к блоку цилиндров трубки указателя уровня масла, снять болт с шайбой и вынуть трубку указателя уровня масла с уплотнительным кольцом в сборе. 2) Открутить болты крепления фильтра		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,41	0,41	

			<p>центробежной очистки масла, снять болты с шайбами, фильтр и прокладку фильтра. Отвернув и сняв болты крепления крышек головок цилиндров, шайбы, крышки и прокладки, поворачивают двигатель на стенде картером маховика вниз. Для снятия поддона масляного картера и прокладки поддона откручивают гайки шпилек и болты крепления поддона.</p>							
ДВС Ка-МАЗ-740	12) Демонтаж масляного насоса.	Избегать срыва ключа Избегать вдыхания паров, проглатывания и продолжительного контакта с отработанным моторным маслом.	<p>1)Отвернуть болты 10 крепления переднего фланца 8 трубки 18 клапана смазочной системы к масляному насосу 2, снять болты 10 с пружинными шайбами 9 и прокладку 7 переднего фланца.</p> <p>2) Отвернув болт 11 крепления кронштейна всасывающей трубки 14 к блоку цилиндров, снять болт 11 с шайбой.</p> <p>3)Отвернув болты 4</p>	 <p>Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.</p>	6	1	0,86	0,86	Прокладку переднего фланца утилизировать.	

			и 5 крепления масляного насоса 2 к блоку цилиндров, снять болты с шайбами 3, масляный насос в сборе с всасывающей трубкой 14 и регулировочную прокладку.							
ДВС КамАЗ-740	13) Демонтаж топливопроводов.	Запрещается курить, пользоваться источниками открытого пламени, горелками, сварочным оборудованием и любыми переключателями, как в рабочей зоне, так и в зонах, соединенных с ней общей системой вентиляции.	1) Открутить гайки с шайбами крепления скоб топливопроводов 1 высокого давления после чего снять скобы, прокладки скоб и втулки.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,5	1,5	
			2) Открутить накидные гайки трубопроводов высокого давления от штуцеров секций ТНВД и от форсунок, снять трубопроводы высокого давления с двигателя и установить заглушки в освободившиеся отверстия форсунок, топливопроводов и секций ТНВД.							
			3) Отвернув болт с шайбой крепления кляммера топливопровода 4 подвода топлива к фильтру тонкой очистки топлива от топливо-							

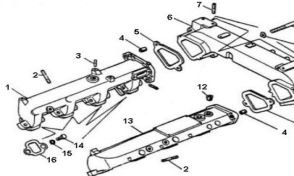
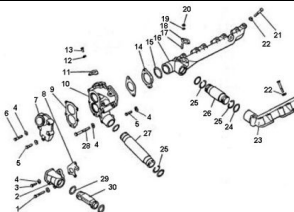
			<p>подкачивающего насоса, открутить гайку с шайбой и снять скобу крепления топливопроводов с прокладкой и втулку.</p> <p>3)Отвернув гайку крепления к штуцеру топливопровода 21 подвода топлива от фильтра грубой очистки топлива к ТНВД и вывернув болт из отверстия крепления скобы топливопровода, снять скобу, прокладку и втулку скобы, снять подводящий топливопровод с двигателя и установить заглушки в отверстия под топливопровод на насосе низкого давления и в топливопровод. Отвернув болты с прокладками, снять топливопровод 4 с кляммером, а отверстия в насосе и фильтре закрыть технологическими заглушками. Сняв топливопровод 12 подвода топлива от фильтра</p>							
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--



			тонкой очистки топлива к ТНВД и отвернуть болты, снять прокладки и топливопровод подвода топлива к электромагнитному клапану, после чего закрывают отверстия технологическими заглушками.							
			4)Отвернув болт, отсоединить от фильтра 11 тонкой очистки топлива дренажный топливопровод 13 с прокладками и топливопровод 10, после чего открутить болт, соединяющий с ТНВД топливопровод 10, и снять его. Отверстия в ТНВД и в фильтре следует закрыть технологическими заглушками.							
ДВС КамАЗ-740	14)Демонтаж ТНВД.	Запрещается курить, пользоваться источниками открытого пламени, горелками, сварочным оборудованием и любыми переключателя-	1) Отвернув болты 20 с пружинными 19 и плоскими 18 шайбами, отсоединить задние пластины 15 ведущей полумуфты от ведущей полумуфты 16 привода ТНВД. Затяжку стяжного болта 29	<p>Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.</p>	6	1	1,7	1,7		

		ми, как в рабочей зоне, так и в зонах, соединенных с ней общей системой вентиляции.	<p>переднего фланца 27 ведущей полумуфты следует ослабить, предварительно провернув монтажной лопаткой через люк в картере маховика коленчатый вал настолько, чтобы головка болта 29 находилась сверху. Проворачивая коленчатый вал двигателя на необходимый угол, следует отвернуть болты 31 с пружинными и плоскими шайбами 28 крепления переднего фланца 27 ведущей полумуфты 16 привода ТНВД к фланцу 23 ведомой полумуфты 22 и снять ведущую полумуфту 16 привода ТНВД в сборе с передним фланцем 27 и передними пластинами 26, после чего задвинуть ведущую полумуфту 16 во фланец 27. Отвернув болты 14 с пружинными и плоскими шайбами 13 крепления задних</p>							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>пластин 15 к заднему фланцу 9 ведущей полумуфты привода, снять задние пластины 15 ведущей полумуфты, после чего, отвернув гайку 12 с пружинной шайбой 11, снять задний фланец 9 с помощью съемника.</p> <p>2) Болты с шайбами, установленные в пробки корпуса ТНВД, следует отвернуть, после чего снять ТНВД в сборе с двигателя.</p>							
ДВС Ка-МАЗ-740	15) Демонтаж фильтр тонкой очистки топлива.	Запрещается курить, пользоваться источниками открытого пламени, горелками, сварочным оборудованием и любыми переключателями.	1) Отвернуть гайки с шайбами крепления фильтра. Далее необходимо выкрутить факельные запальные свечи из резьбовых отверстий правого и левого впускных коллекторов воздуха. Отвернув гайки с шайбами крепления прижимных скоб форсунок, следует снять скобы, после чего при помощи съемника снять с двигателя форсунки левой и правой сто-	Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,67	0,67		

			рон блока цилиндров двигателя и установить технологические заглушки на форсунки и двигатель.							
ДВС Ка-МАЗ-740	16) Демонтаж выпускных трубопроводов	Избегать срыва ключа.	1) Отвернув болты 8 с волнистыми шайбами 9 крепления соединительного патрубка 6 к выпускным коллекторам, следует снять патрубок 6 и прокладки 5, после чего отвернуть и снять болты 14 с шайбами 15 крепления правого 1 и левого 13 впускных коллекторов к двигателю, впускные коллекторы и прокладки 16 коллекторов.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,93	0,93	Прокладки коллекторов утилизировать.
ДВС Ка-МАЗ-740	17) Демонтаж водяного насоса.	Избегать срыва ключа.	1) Открутить и снять болты 28 с шайбами 4 крепления соединительного фланца 14 коробки термостатов, болты 5 с шайбами крепления коробки 10 термостатов, снять коробку термостатов в сборе, отсоединить перепускную трубу 27, снять соединительный фланец 14		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,2	1,2	Уплотнительные прокладки жидкостного насоса утилизировать.

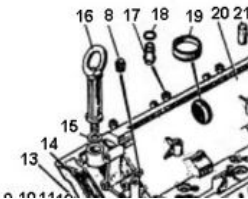
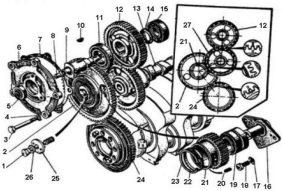
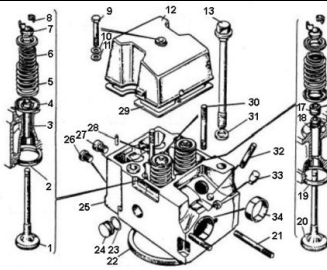
			<p>и уплотнительное кольцо 15. Отвернув и сняв болты 21 с шайбами 22 крепления левой 23 и правой 16 водяных труб, снять водяные трубы 16 и 23 в сборе с водяной соединительной трубой 26 и прокладки водяных труб.</p> <p>Открутив и сняв болты 1 и 3 с шайбами 4 крепления патрубка 2 подводящей трубы 30 правого полублока цилиндров и болты с шайбами крепления жидкостного насоса к двигателю, снимать жидкостной насос в сборе с подводящей трубой и включателем гидромурфты.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### **2.2.2 Окончательная разборка агрегатов и узлов**

Окончательная разборка агрегатов и узлов представляет собой разъединение объектов ремонта на Основные агрегаты ДВС, в строго определенной технологической последовательности.

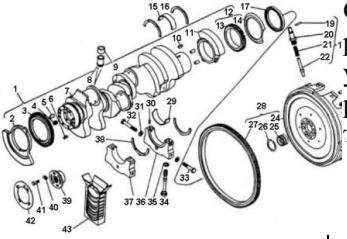
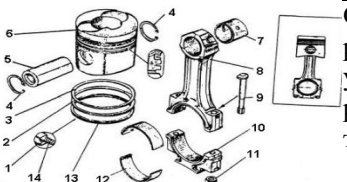
В таблице 2.2 представлена технологическая карта окончательной разборки агрегатов и узлов.

Таблица 2.2 - Окончательная разборка агрегатов и узлов

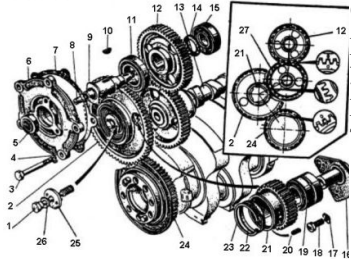
Наименование ТС, узлов и агрегатов	Номер и наименование операции	Техника безопасности	Содержание переходов	Эскиз или фото	Профессия	Разряд	Число рабочих	Норма времени, час	Трудоемкость, чел*час	Примечание
ДВС КамАЗ-740	1) Демонтаж рым-болта.	.	1) Выкрутить из блока цилиндров передний рым-болт 16 и снять регулировочные шайбы 15.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,15	0,15	
ДВС КамАЗ-740	2) Демонтаж шестерни привода ТНВД в сборе с валом.		1) Отвернув и сняв болты 3 с шайбами 4 крепления корпуса заднего подшипника привода ТНВД, снять корпус 6 в сборе с манжетой 5 и прокладку 7. Затем снять шестерню привода ТНВД 12 в сборе с валом 9.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,48	1,48	
ДВС КамАЗ-740	3) Демонтаж головки цилиндров с клапанами.		1) Отвернуть и снять болты 13 с шайбами 31 крепления головки цилиндров, снять головку 25 с клапанами 1 и 20 в сборе, уплотнительное кольцо 22 и прокладку		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,31	1,31	Прокладку головки цилиндра утилизировать.

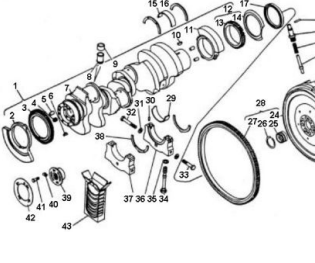
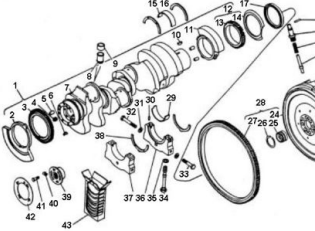
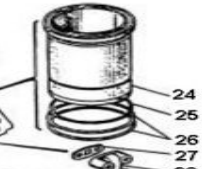
			<p>головки цилиндра, после чего из блока цилиндров вынуть штанги толкателей в сборе. Эту операцию выполнить для всех восьми цилиндров. Отвернуть болты крепления выключателя гидромуфты к нагнетательному патрубку, снять болты с пружинными и плоскими шайбами, выключатель гидромуфты и прокладку.</p>							
<p>ДВС КамАЗ-740</p>	<p>4) Демонтаж гидромуфты привода вентилятора.</p>		<p>1) Отвернуть и снять болты 3, 49 и 50 с шайбами 4, 5, 47 и 48 крепления передней крышки 6 к блоку цилиндров 20, снять гидромуфту привода вентилятора в сборе с передней крышкой и прокладку 44 с переднего торца блока цилиндров, после чего вынимать вал</p>		<p>Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.</p>	6	1	1,62	1,62	<p>Прокладку переднего торца блока цилиндров утилизировать.</p>

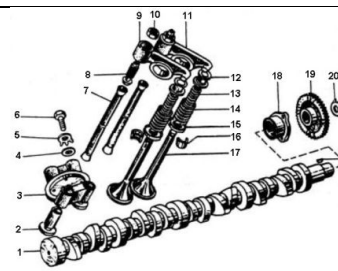


			привода гидромуфты.							
ДВС Ка-МАЗ-740	5) Демонтаж картера маховика.		<p>1)Отогнув усы замковых шайб 40 открутить болты 41 крепления полумуфты 39 отбора мощности к коленчатому валу и снять полумуфту.</p> <p>2)В отверстия маховика закрутить до упора в торец ступицы два технологических болта и, попеременно заворачивая их на несколько оборотов, снять маховик. Отвернув и сняв болты с шайбами крепления картера маховика к блоку цилиндров, снять картер и прокладку.</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,47	1,47	
ДВС Ка-МАЗ-740	7)Демонтаж поршней.		1) Отвернув гайки 11 болтов 9 крепления крышки 10 шатуна первого цилиндра, устано-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,13	1,13	

			<p>вить на крышку шатуна съемник и с его помощью снять крышку, затем вынуть шатунные болты и уложить их по порядку. Аналогично снять крышку шатуна пятого цилиндра (номера цилиндров выбиты на крышках шатунов).</p> <p>2)Повернув коленчатый вал так, чтобы шатунная шейка первого и пятого цилиндров находилась в верхней мертвой точке, легкими ударами молотка через оправку по приливам под болты крепления крышки шатуна пятого цилиндра выбить поршень в сборе с шатуном и кольцами из блока цилиндров.</p> <p>3)Вынув из крышки 10 и нижней головки</p>							
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			шатуна вкладыши 12, установить крышку на шатун и закрепить их болтами 9 с гайками 11. Аналогично извлечь поршни в сборе из остальных цилиндров.							
ДВС КамАЗ-740	8) Демонтаж оси с блока цилиндров.		1) Отогнув усы замковой шайбы 26, выкрутить и снять болт 1 с шайбами 25 и 26 крепления ведущей шестерни 21 привода распределительного вала, снять шестерню 21 вместе с промежуточной шестерней 2 привода распределительного вала с оси 16. Отогнув усы замковых шайб 17, открутить и снять болты 18 с шайбами крепления оси 16 ведущей шестерни привода распределительного вала и снять ось с блока цилиндров.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,71	1,71	

ДВС Ка- МАЗ-740	9)Демонтаж крышек корен- ных подшипни- ков.		1)Для снятия крышек корен- ных подшипни- ков коленчатого вала выкрутить и снять стяжные болты 37 с шай- бами 38 и болты 34 с шайбами 35.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	0,74	0,74	
ДВС Ка- МАЗ-740	10)Демонтаж ко- ленчатого вала.		1) Сняв нижние 38 и верхние 16 упорные полу- кольца, извлечь коленчатый вал в сборе из блока цилиндров, вы- нуть вкладыши 15 коренных подшипников из постелей блока цилиндров и вкладыши 29 из крышек корен- ных подшипни- ков, после чего установить крышки 36 и 37 на свои места в блоке цилиндров и закрепляют их болтами 34 с шайбами 35.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	1,12	1,12	
ДВС Ка- МАЗ-740	11)Демонтаж гильз цилиндра.		1) Гильзы ци- линдров извлечь из блока с по- мощью съемни- ка. 2) С гильз 24		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	0,63	0,63	


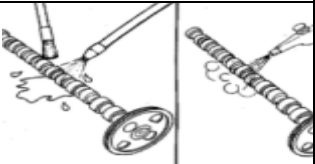
			снять верхние уплотнительные кольца 25, а нижние уплотнительные кольца 26 вынуть из блока цилиндров.						
ДВС КамАЗ-740	12) Демонтаж распределительного вала.		1) Отогнув усы замковых шайб 20, открутить и снять болты 21 крепления корпуса подшипника распределительного вала с шайбами, извлечь распределительный вал 1 в сборе из блока цилиндров и вынуть толкатели 2 из направляющих 3 толкателей. Отогнув усы стопорной шайбы 5, открутить и снять болты 6 с шайбами 5 и уплотнительными кольцами 4, снять направляющие 3 толкателей.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,41	1,41

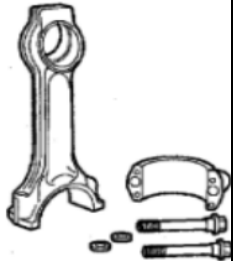
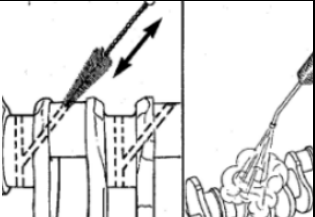
### **2.2.3 Очистка деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740**

Очистка деталей и поверхностей узлов и агрегатов – необходимая процедура для поддержания механизмов в работоспособном состоянии. Кроме того, очистка сохраняет степень производительности на требуемом технологическом уровне, а так же является важным средством при выявлении дефектов и степени изношенности двигателей и их отдельных компонентов.

В таблице 2.3 представлена часть технологической карты очистки деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740.

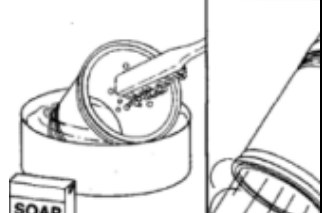
Таблица 2.3- Очистка деталей, узлов и агрегатов двигателя

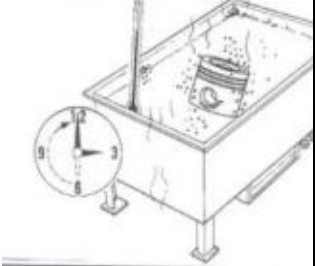
Наименование ТС, узлов и агрегатов	Номер и наименование операции	Техника безопасности	Содержание переходов	Эскиз или фото	Профессия	Разряд	Число рабочих	Норма времени, час	Трудоемкость, чел*час	Примечание
ДВС КамАЗ-740	1)Очистка подшипников шатуна.	При использование растворителей, кислот и щелочей, соблюдать предписания изготовителя и использовать перчатки и защитные очки в качестве СИЗ.	1)Очистите подшипники.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,086	0,086	При повторной установке каждый подшипник должен быть установлен на свое место
			2)Просушите сжатым воздухом.							
ДВС КамАЗ-740	2)Очистка упорных подшипников.	При использование растворителей, кислот и щелочей, соблюдать предписания изготовителя и использовать перчатки и защитные очки в качестве СИЗ.	1)Очистите подшипники.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,086	0,086	
			2)Просушите сжатым воздухом.							
ДВС КамАЗ-740	3)Очистка колчатого вала.	Избегайте длительного контакта и попадания масла на слизистую.	1)Очистите распределительный вал в сборе.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,13	0,13	
			2)Просушите сжатым воздухом.							

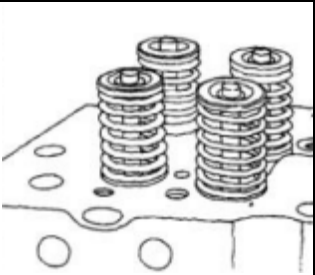
			хом. 3)Нанесите на распределительный вал чистое масло.								
ДВС Ка-мАЗ-740	4)Очистка втулок распределительного вала.	При использование растворителей, кислот и щелочей, соблюдать предписания изготовителя и использовать перчатки и защитные очки в качестве СИЗ.	1)Удалите задирки и обработайте острые края отверстия. 2)Очистите отверстие растворителем. 3)Просушите сжатым воздухом.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,05	0,05		
ДВС Ка-мАЗ-740	5)Очистка шатунной группы.	При использование растворителей, кислот и щелочей, соблюдать предписания изготовителя и использовать перчатки и защитные очки в качестве СИЗ.	1)Очистите детали. 2)Просушите сжатым воздухом.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,086	0,086		
ДВС Ка-мАЗ-740	6)Очистка коленчатого вала.	При использование растворителей, кислот и щелочей, соблюдать предписания изгото-	1)Очистите коленчатый вал. 2)Просушите сжатым воздухом. 3)Удалите цветные пятна или		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,016	0,016		



		вителя и использовать перчатки и защитные очки.	<p>незначительные царапины с обработанных поверхностей.</p> <p>4)Чтобы очистить НАКАТАННУЮ резьбу, промойте ее растворителем.</p> <p>5)Просушите резьбу сжатым воздухом. (Если требуется дополнительная очистка, то используйте ерш с нейлоновой щетиной).</p> <p>6)Очистите все масляные каналы.</p> <p>7)Нанесите масло на деталь для предотвращения образования ржавчины.</p>							
ДВС КамАЗ-740	7) Очистка блока цилиндров.	Во избежание травм используйте средства защиты.	<p>1)Удалите сильное загрязнение из блока цилиндров.</p> <p>2)Очистите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все поверхности под прокладки,</li> <li>• все присоединяемые поверх-</li> </ul>	Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,16	0,16		Не повредите механически обработанные поверхности под прокладки и втулки распределительного вала.

			ности, <ul style="list-style-type: none"> <li>• выступ зенковки под гильзу цилиндра и поверхности запрессовки,</li> <li>• отверстие под уплотнительное кольцо гильзы цилиндра,</li> <li>• верхнюю часть блока,</li> <li>• постели и крышки коренных подшипников,</li> <li>• все отверстия под заглушки.</li> </ul> 3)Очистите все масляные каналы.							
ДВС Ка-МАЗ-740	8) Очистка паром блока цилиндров.	При использовании очистки паром надевайте защитные очки или защитную маску, а также защитную одежду.	1)Используйте пароочиститель. 2)Убедитесь в том, что все масляные каналы очищены. 3)Используйте сжатый воздух. Просушите блок.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,25	0,25	Убедитесь в том, что вода полностью удалена из отверстий под болты и из масляных каналов.
ДВС Ка-МАЗ-740	9)Очистка гильзы.	При использовании растворителей, кислот, щелочных растворов для очистки вы-	1)Очистите посадочную поверхность фланца гильзы и вторичную поверхность запрессовки под		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,17	0,17	Не используйте хон, шкурку с оксидом алюминия или наждачную бумагу для очистки гильз цилин-

		полняйте соответствующие рекомендации изготовителя.	<p>фланцем гильзы.</p> <p>2)Очистите внутренний диаметр.</p> <p>3)Очистите гильзы. Просушите сжатым воздухом.</p>							дров.
ДВС КамАЗ-740	10) Очистка поршня.	При использовании растворителей, кислот, щелочных растворов для очистки выполняйте соответствующие рекомендации изготовителя.	<p>1)Используйте пар. Удалите наружный слой углеродистых отложений с поверхностей поршня.</p> <p>2)Используйте растворитель на основе керосиновой эмульсии.</p> <p>3)Погрузит поршни в раствор не менее, чем на 30 минут.</p> <p>4)Очистите канавки поршневых колец.Повторяйте мокрую очистку до тех пор, пока полностью не очистите поршень.</p> <p>5)Используйте пар.</p> <p>6)Смойте рас-</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,58	0,58	Не применяйте растворитель, показатель концентрации водородных ионов которого превышает 9,5 единиц. Не используйте растворитель, содержащий хлорированный углеводород с крезолом, фенолом.

			твор с поршня. Просушите сжатым возду- хом.							
ДВС Ка- МАЗ-740	11) Очистка го- ловки цилин- дров.		1)Очистите го- ловку цилин- дров при помо- щи пара.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомоби- лей.	6	1	0,017	0,017	
			2)Сжатым воз- духом продуйте все отверстия под болты, топ- ливные и мас- ляные каналы.							
			3)Удалите про- кладочный ма- териал с по- верхности кор- пуса клапанно- го коромысла.							
			4)Удалите за- грязнения с по- верхности под прокладку го- ловки цилин- дров и поверх- ности под про- кладку выхлоп- ного коллекто- ра.							
ДВС Ка- МАЗ-740	12) Очистка крышки масля- ного поддона.	При исполь- зовании паро- очистителя надевайте за- щитные очки или защитную маску, а также защитную	1)Очистите все присоедини- тельные по- верхности.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомоби- лей.	6	1	0,17	0,17	
			2)Очистите де- тали.							
			3)Просушите сжатым возду-							

		одежду. Горячий пар может стать причиной серьезной травмы.	хом.							
--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--

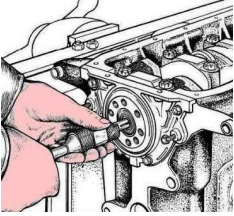
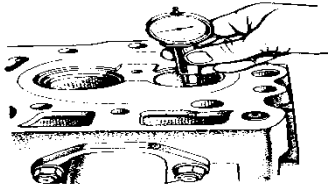
#### **2.2.4 Дефектация деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740**

Дефектация—это контроль деталей с целью обнаружения дефектов. Дефект—отклонение параметров детали от величин, установленных тех. условиями. Задачи дефектации: 1) контроль деталей для определения технического состояния, 2) сортировка деталей на три группы: годные, негодные, требующие ремонта, 3) накопление информации о результатах дефектации и сортировки, 4) сортировка деталей по маршрутам восстановления.

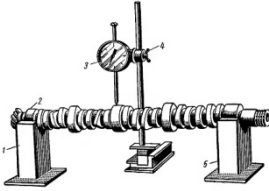
В таблице 2.4 представлена часть технологической карты дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740.

Таблица 2.4 - Дефектация деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740

Наименование ТС, узлов и агрегатов	Номер и наименование операции	Содержание переходов	Эскиз или фото	Профессия	Разряд	Число рабочих	Норма времени, час	Трудоемкость, чел*час	Примечание
ДВС КамАЗ-740	1)Дефектация блока цилиндров.	1)Испытать на стенде для обнаружения пробоин и трещин.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,25	0,25	
		2)Установить визуальным контролем пробоины стенок блока, трещин и кавитационных разрушений в зоне уплотнительных колец гильз цилиндров.							
		3)Проверить износ втулок под распределительный вал.							
		4)Проверить износ паза под выступ упорного полукольца задней опоры.							
		5)Проверить износ верхнего посадочного отверстия под гильзу цилиндра.							
ДВС КамАЗ-740	2)Дефектация передней крышки блока.	1)Проверить на наличия обломов и трещин, захватывающих поверхности под		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин переднюю крышку блока бракуют.

		подшипник, манжету или масляные каналы.							
ДВС КамАЗ-740	3)Дефектация картера маховика.	1)Проверить на наличии обломов или трещин, а также износ отверстия под манжету.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей			0,015	0,015	При наличии обломов и трещин картер маховика бракуют.
ДВС КамАЗ-740	4)Дефектация маховика.	1)Проверить на наличии обломов или трещин на выступах и на зубчатом обode, износ пазов под шипы ведущего и нажимного дисков сцепления.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	
ДВС КамАЗ-740	5)Дефектация направляющую толкателей.	1)Проверить на наличии обломов или трещин, а также износ отверстия под толкатели.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин направляющую толкателей бракуют.
ДВС КамАЗ-740	6)Дефектация толкателя клапана.	1)Проверить на наличии трещин или выкрашивания, проверить на износ стержня.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин толкатель клапана бракуют.
ДВС КамАЗ-740	7)Дефектация штанги толкателя.	1) Проверить на изгиб с помощью поверочной плиты и набора щупов. Износ сфериче-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	



		ских поверхностей верхнего и нижнего наконечников проверить на краску.							
ДВС КамАЗ-740	8) Дефектация распределительного вала.	1) Проверить на наличии обломов или трещин, а также биении средних опорных шеек относительно крайних. Измерить диаметр опорных шеек.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	При наличии обломов и трещин распределительный вал бракуют.
ДВС КамАЗ-740	9) Дефектация корпуса подшипника распределительного вала.	1) Проверить на наличии обломов или трещин и ослаблении посадки втулки.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	
ДВС КамАЗ-740	10) Дефектация шестерня распределительного вала.	1) Проверить на наличии разрушения рабочих поверхностей зубьев, износ зубьев по толщине, износ отверстия под шейку вала.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	
ДВС КамАЗ-740	11) Дефектация выпускного коллектора.	1) Проверить на наличии обломов фланцев крепления или трещин. Проверить износ отверстия под соединительную втулку.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	
ДВС КамАЗ-740	12) Дефектация втулки соединительной выпуск-	1) Проверить на наличии обломов или трещин. Про-		Слесарь по ремонту узлов и агре-	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин соединительную

	ного коллектора.	верить износ посадочных поверхностей втулки.		готов автомобилей.					втулку выпускного коллектора бракуют.
ДВС КамАЗ-740	13)Дефектация патрубка выпускного коллектора.	1)Проверит на наличии обломов или трещин. Проверить износ отверстия под втулку.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин патрубков выпускного коллектора бракуют.
ДВС КамАЗ-740	14)Дефектация масляного поддона картера блока цилиндров.	1)Проверить на наличии пробоин или трещин и нарушении сварных соединений.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,035	0,035	
ДВС КамАЗ-740	15)Дефектация шестерни ведущую привода распределительного вала.	1)Проверить на наличии выкрашивания рабочих поверхностей зубьев, износ зубьев, износ посадочного отверстия под подшипник.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	
ДВС КамАЗ-740	16)Дефектация оси ведущей шестерни привода распределительного вала.	1)Проверить на наличии обломов или трещин и износ шейки под подшипник по наружному диаметру.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин ось ведущей шестерни привода распределительного вала бракуют.
ДВС КамАЗ-740	17)Дефектация вала ведомой шестерни привода ТНВД.	1)Проверить на наличии обломов или трещин, износ посадочных поверхностей под подшипники, задирях или износ		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,035	0,035	

		шек вала под сальники, износ шпоночного паза.							
ДВС КамАЗ-740	18)Дефектация переднего фланца ведущей полумуфты привода ТНВД.	1)Проверить на наличии обломов или трещин, износ отверстия под ведущую полумуфту и износ шпоночного паза по ширине.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	
ДВС КамАЗ-740	19)Дефектация заднего фланца ведущей полумуфты привода ТНВД.	1)Проверить на наличии обломов или трещин и износ шпоночного паза по ширине.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	
ДВС КамАЗ-740	20)Дефектация полумуфты ведущую привода ТНВД.	1)Проверить на наличии обломов или трещин и износ шейки под фланец ведущей полумуфты. Проверить износ шпоночного паза по ширине.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,035	0,035	
ДВС КамАЗ-740	21)Дефектация впускного коллектора (правый и левый).	1)Проверить на наличии обломов или трещин.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,035	0,035	
ДВС КамАЗ-740	22)Дефектация соединительного патрубка впускных коллекторов.	1)Проверить на наличии обломов или трещин.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	

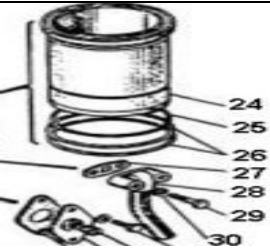
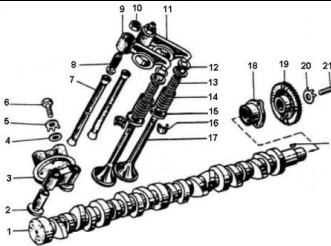
ДВС КамАЗ-740	23)Дефектация водяной трубы (правой и левой).	1)Проверить на наличии обломов или трещин.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,025	0,025	
ДВС КамАЗ-740	24)Дефектация водяного патрубка коробки.	1)Проверить на наличии обломов, трещин, а также проверить раковину на внутренней поверхности и разрушение кромок патрубка, затрагивающих более половины толщины стенки.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,035	0,035	
ДВС КамАЗ-740	25)Дефектация водяной коробки.	1)Проверить на наличии обломов и трещин.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	При наличии обломов и трещин водяную коробку бракуют.
ДВС КамАЗ-740	23)Дефектация перепускных труб.	1)Проверить разрушение раковин на внутренней поверхности.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,015	0,015	

### **2.2.5 Сборка двигателя КамАЗ 740**

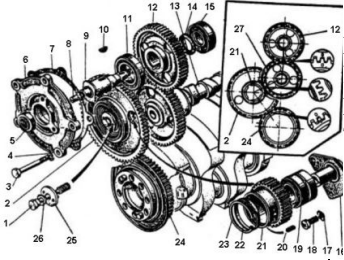
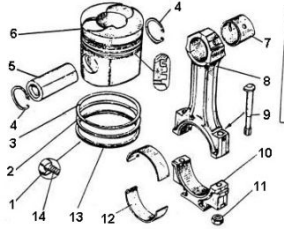
Технологический процесс сборки заключается в последовательном соединении и фиксации всех деталей, составляющих ту или иную сборочную единицу в целях получения изделия, отвечающего установленным на него техническим требованиям. Кроме этого, в процессе сборки осуществляется контроль требуемой точности взаимного положения деталей.

В таблице 2.5 представлена часть технологической карты сборки двигателя КамАЗ 740.

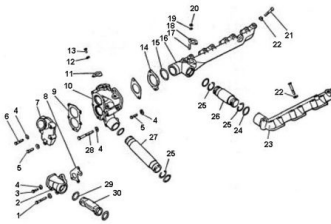
Таблица 2.5 - Сборка двигателя КамАЗ 740

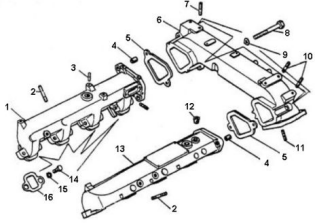
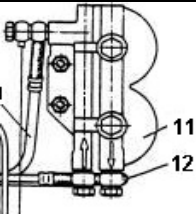
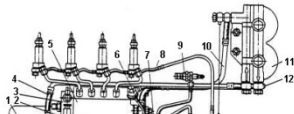
Наименование ТС, узлов и агрегатов	Номер и наименование операции	Техника безопасности	Содержание переходов	Эскиз или фото	Профессия	Разряд	Число рабочих	Норма времени, час	Трудоемкость, чел*час	Примечание
ДВС КамАЗ-740	1)Монтаж гильзы в блок.	. Не используйте пусковую жидкость. Нафта и метилэтилкетон являются огнеопасными и взрывоопасными веществами	1)Смазав нижние 2)уплотнительные кольца гильз цилиндров моторным маслом М10Г2К, установить их в блок цилиндров  2)Верхние уплотнительные кольца 25 также смазывают, надевают их на гильзы цилиндров, смазывают заходные фаски гильз и блока цилиндров, устанавливают гильзы в блок и запрессовывают		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей	6	1	0,45	0,45	
ДВС КамАЗ-740	2)Монтаж распределительного вала.		1)Монтировать направляющие 3 толкателей, надеть на болты 6 крепления направляющих стопорные шайбы 5 и уплотнительные кольца 4, ввинтить бол-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,15	1,15	

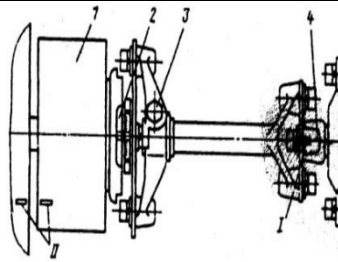
			<p>ты и отогнуть усы стопорных шайб на грани болтов. Смазав толкатели 2, установить их в направляющие.</p> <p>1) Смазав опорные шейки распределительного вала 1, установить его в блок цилиндров. На вал установить корпус 18 подшипника, надеть на болты 21 замковые шайбы 20 и отогнуть усы стопорных шайб на грани болтов.</p>							
ДВС Ка-МАЗ-740	3) Монтаж коленчатого вала.	Используйте для подъема узла подъемник или воспользуйтесь посторонней помощью.	<p>1) Смазав вкладыши, установить в блок цилиндров коленчатый вал 1 в сборе нижние 38 и верхние 16 полукольца упорного подшипника.</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,79	1,79	

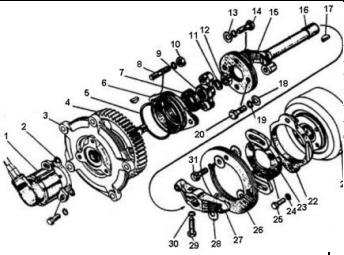
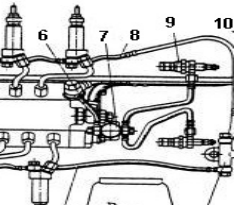
ДВС Ка- МАЗ-740	4)Монтаж шестерней привода агрегатов.	Во избежание травм для переноса узла воспользуйтесь помощью или подъемником.	1)Установив ось 16 ведущей шестерни привода распределительного вала на блок цилиндров, надеть на болты 18 замковые шайбы 17, закрепить и отогнуть усы замковых шайб на грани головок болтов.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	2,78	2,78	
ДВС Ка- МАЗ-740	5)Монтаж поршней с шатунами в цилиндры.	Избегать продолжительного контакта с моторным маслом.	1)Повернув коленчатый вал, установить первую шатунную шейку в нижнее положение. Затем развести замки поршневых колец на поршне первого цилиндра на 180° относительно друг друга и, сжав кольца с помощью приспособления, установить поршень в сборе с шатуном и кольцами в первый цилиндр. 2)Указанные работы повторить для последова-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,62	1,62	

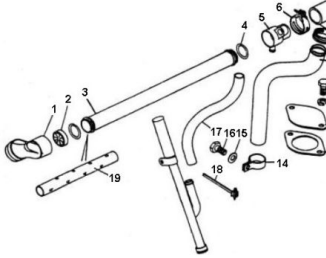


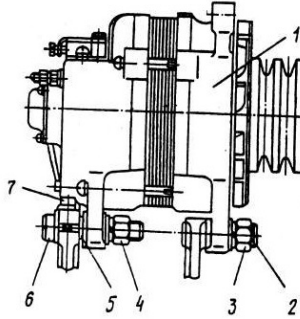
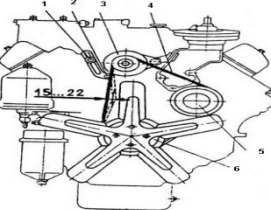
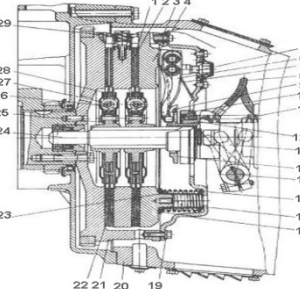
			тельной установки поршней с шатунами и кольцами в сборе в 8, 2, 7, 3, 4, 5 и 6-й цилиндры.							
ДВС КамАЗ-740	б)Монтаж жидкостного насоса.	Избегать срыва ключа.	<p>1)На головки цилиндров установить прокладки водяных труб и сами водяные трубы 16 и 23, закрутить болты 21 крепления с пружинными и плоскими шайбами 22.</p> <p>2)Установив на двигатель уплотнительные кольца жидкостного насоса, монтировать насос в сборе с подводящей трубой, ее патрубком правой стороны блока цилиндров и включателем гидромуфты привода вентилятора, закрутить болты крепления (с пружинными и плоскими шай-</p>		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	2,5	2,5	

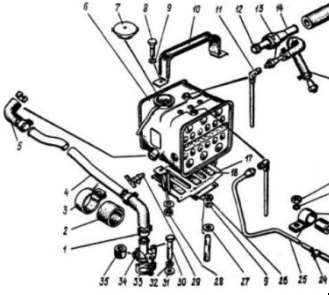
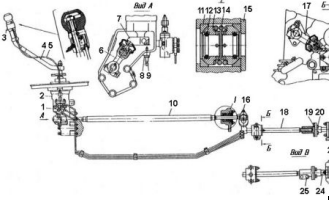
			бами) жидкостного насоса.							
ДВС КамАЗ-740	7)Монтаж выпускного коллектора.	Избегать срыва ключа.	1)На двигатель установить прокладки 16, впускной коллектор правый 1 в сборе и ввернув болты 14, подложив под них волнистые шайбы 15. 2)Аналогично установить левый впускной коллектор 13.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,79	1,79	
ДВС КамАЗ-740	8)Монтаж форсунок.		1)Сняв технологические заглушки, установить форсунки в сборе с уплотнительными и защитными шайбами.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,56	1,56	
ДВС КамАЗ-740	9)Монтаж фильтра тонкой очистки.	Избегать срыва ключа.	1)На двигатель установить фильтр 11 тонкой очистки топлива и закрутить гайки его крепления, подложив под них плоские и пружинные шайбы.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,84	0,84	
ДВС КамАЗ-740	10)Монтаж топливопроводов.		1)Вынув технологические заглушки из отверстий головок		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов ав-	6	1	2,12	2,12	

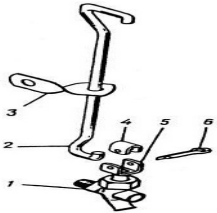
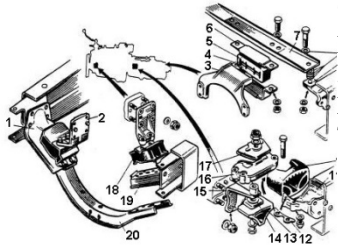
			цилиндров и трубопровода, установить дренажный трубопровод 19 форсунок левых головок цилиндров в сборе с тройником 17, подкладывают уплотнительные шайбы, и закрутить болты крепления дренажного трубопровода и болт крепления тройника.		томобилей.					
			2)Аналогично устанавливают; дренажный трубопровод 8 форсунок правых головок цилиндров							
ДВС Ка-МАЗ-740	11)Монтаж ТНВД.		1)Установив фиксатор маховика в паз маховика, повернуть коленчатый вал так, чтобы риска на полумуфте привода ТНВД находилась в верхнем вертикальном положении. Установить ТНВД в		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	2,63	2,63	

			сборе в расточку блока цилиндров без перекосов и совместить метки П (см. рис) на корпусе ТНВД и муфте опережения впрыска топлива.							
ДВС Ка-МАЗ-740	12)Монтаж фланца ведущей полумуфты привода.	Избегать срыва ключа.	1)Установить задний фланец 9 ведущей полумуфты привода ТНВД, совместив паз во фланце со шпонкой, и закрутить гайку 12, подложив под нее пружинную шайбу 11.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	2,41	2,41	
ДВС Ка-МАЗ-740	13)Монтаж электромагнитного клапана.	Избегать срыва ключа.	1)Установить электромагнитный клапан 7 в сборе с кронштейном и трубками, закрепить кронштейн на ТНВД болтами с шайбами.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,69	0,69	

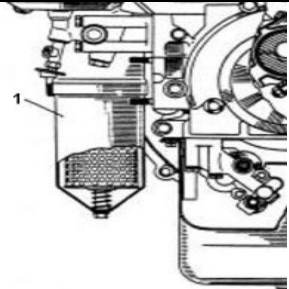
ДВС Ка- МАЗ-740	14)Монтаж тру- бы отвода газов.	Избегать срыва ключа.	1)Надев пере- ходной патрубок 7 на трубу 9 от- вода газов, со- единить их хом- утом 8, после чего соединить собранный узел хомутом 6 с па- трубком 5 сапу- на. Трубу 9 от- вода газов за- крепить на блоке цилиндров кляммером 14 с болтом 16 и шайбой 15.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	1,26	1,26	
ДВС Ка- МАЗ-740	15)Монтаж ком- прессора.		1)Паронитовую прокладку кор- пуса компрессо- ра смазать смаз- кой ЦИАТИМ- 201 и установить на двигатель, разместить про- кладку патрубка подвода воздуха, патрубок с сет- кой в сборе и компрессор, за- крепить их бол- тами с пружин- ными шайбами.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	2,32	2,32	

ДВС Ка- МАЗ-740	16)Монтаж ге- нератора.	Избегать срыва ключа.	1) В кронштейн крепления гене- ратора вставить палец 6, слегка затянуть стяж- ной болт 7, установить на кронштейн гене- ратор 1 и накру- тить гайки 3 и 4.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	1,11	1,11	
ДВС Ка- МАЗ-740	17)Монтаж при- водных ремней.		1)На шкивы привода генера- тора, жидкост- ного насоса и гидромуфты установить при- водные ремни.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	0,32	0,32	
ДВС Ка- МАЗ-740	18)Монтаж дис- ков сцепления.	Избегать срыва ключа.	1)На маховик 23 установитьт ве- домые диски 1 сцепления, средний веду- щий диск 2 и нажимной диск 5 в сборе с ко- жухом 19.		Слесарь по ремонту узлов и аг- регатов ав- томобилей.	6	1	1,74	1,74	

ДВС Ка- МАЗ-740	19)Монтаж расширительного бачка системы охлаждения.	Избегать срыва ключа.	1)На шпильки установить кронштейн 17 расширительного бачка и бачок 6 в сборе с трубками. На бачок поместить верхнюю скобу 10 с прокладкой и закрепить бачок на кронштейне болтами 8 с гайками 28, пружинными 9 и плоскими шайбами.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,45	1,45	
ДВС Ка- МАЗ-740	20)Монтаж рычага коробки передач.	Избегать срыва ключа.	1)На двигатель установить опору 2 рычага переключения передач в сборе с передней тягой 10 и задним ее кронштейном, закрутить болты крепления кронштейна рычага 7 наконечника с пружинными шайбами, болты крепления заднего кронштейна тяги и болт с шайбой клеммового соединения головки передней тя-		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,95	0,95	

			ги.							
ДВС КамАЗ-740	21)Монтаж сливных краников системы охлаждения.		1)Вкрутить в водяную магистраль сливные краники, совместить отверстия скоб 3 крепления стержней 2 привода с отверстиями в блоке цилиндров и завернуть болты с шайбами крепления скоб.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,34	0,34	
ДВС КамАЗ-740	22)Монтаж Подвески силового агрегата КамАЗ.	Избегать срыва ключа.	1)На шпильки с левой стороны двигателя установить кронштейн 2 передней подвески, болты его крепления с шайбами и затянуть гайки болтов. 2)На шпильки надеть прокладки выпускных коллекторов и монтировать коллекторы в сборе с патрубками.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,28	1,28	



ДВС КамАЗ-740	23)Монтаж полнопоточного масляного фильтра.	Избегать вдыхания паров, проглатывания и продолжительного контакта с отработанным моторным маслом.	1)Установить прокладку и полнопоточный фильтр 1.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	0,46	0,46	
ДВС КамАЗ-740	24)Монтаж стартера.	Избегать срыва ключа.	1)В картер маховика установить стартер и закрепить его болтами и гайками с пружинными шайбами.		Слесарь по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.	6	1	1,76	1,76	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогу проведенной работы, были разработаны такие технологические карты, как:

- технологическая карта «Предварительная разборка двигателя по агрегатам и узлам».

- технологическая карта «Окончательная разборка агрегатов и узлов».

- технологическая карта «Очистка деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740».

- технологическая карта «Дефектация деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740».

- технологическая карта «Сборка двигателя КамАЗ 740».

Технологические карты включают в себя такие пункты, как:

- наименование ТС, узлов и агрегатов;

- номер и наименование операции;

- техника безопасности;

- содержание переходов;

- эскиз или фото;

- наименование профессии рабочего;

- разряд рабочего;

- число рабочих;

- трудоемкость выполняемой операции;

что полностью описывает весь технологический процесс, по технологическому обслуживанию и ремонту двигателя КамАЗ 740.

В дальнейшем карты будут использованы, как руководство для слесарей по ремонту узлов и агрегатов автомобилей, во время работы с двигателем КамАЗ 740.

## CONCLUSION

As a result of the work carried out, the following flow charts were developed:

- the technological chart for "Preliminary disassembly of the engine by units and assemblies."
- the technological chart for "Final disassembly of units and assemblies".
- the technological chart for "Cleaning of parts, components and assemblies of the KamAZ 740 engine."
- the technological chart for "Defect detection of parts, components and assemblies of the KamAZ 740 engine."
- the technological chart for "Assembly of the KamAZ 740 engine".

Technological charts include items such as:

- a name of the vehicle, components and assemblies;
- a number and name of the operation;
- safety precautions;
- content of transitions;
- a draft or photo;
- a name of the worker's profession;
- a category of the worker;
- a number of workers;
- complexity of the operation;

that fully describes the entire technological process for the technological maintenance and repair of the KamAZ 740 engine.

In the future, the charts will be used as a guide for mechanics to repair vehicle components and assemblies while working with the KamAZ 740 engine.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.Руководство по ремонту двигателя КамАЗ 740 <http://kamadocs.ru/>.
- 2.История развития норильского никеля//<https://www.nornickel.ru/company/history/>.
- 3.Инструкция по капитальному ремонту двигателя КамАЗ 740//<https://avtika.ru/razborka-dvigatelya-kamaz-740-svoimi-rukami/>.
4. <https://dvigatelkama.ru/dvigateli/>
- 5.Схема двигателя КамАЗ 740//<https://www.kspecsmash.ru/news/skhema-dvigatelya-kamaz/>

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
Подпись

А. С. Горопов  
инициалы, фамилия

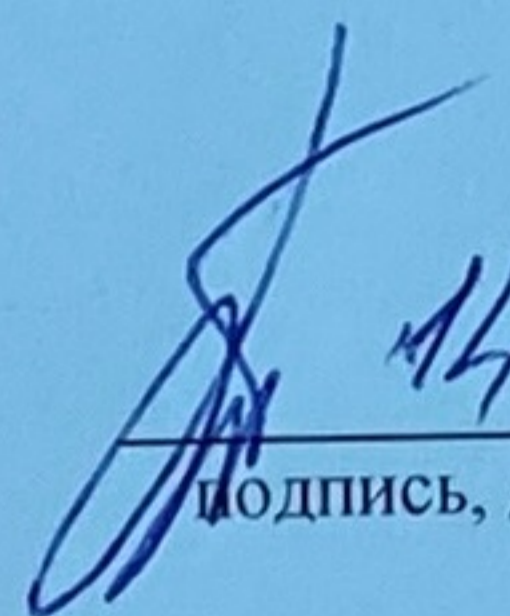
« 19 » 06 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
код – наименование направления

«Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и  
комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г.  
Норильск»  
Тема

Руководитель

  
14.06.23  
подпись, дата

к.т.н., доцент каф. ЭМиАТ  
должность, ученая степень

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

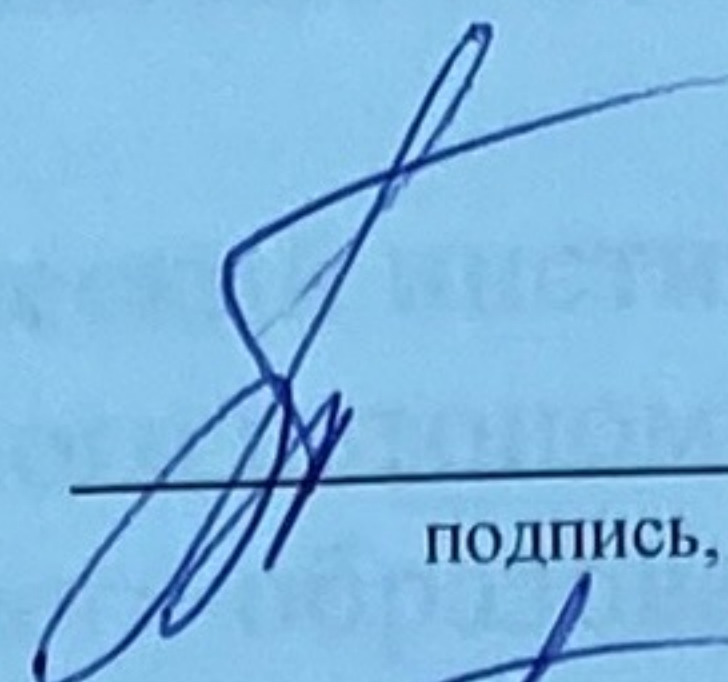
Д.С. Морозов  
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск»

Консультанты по разделам:

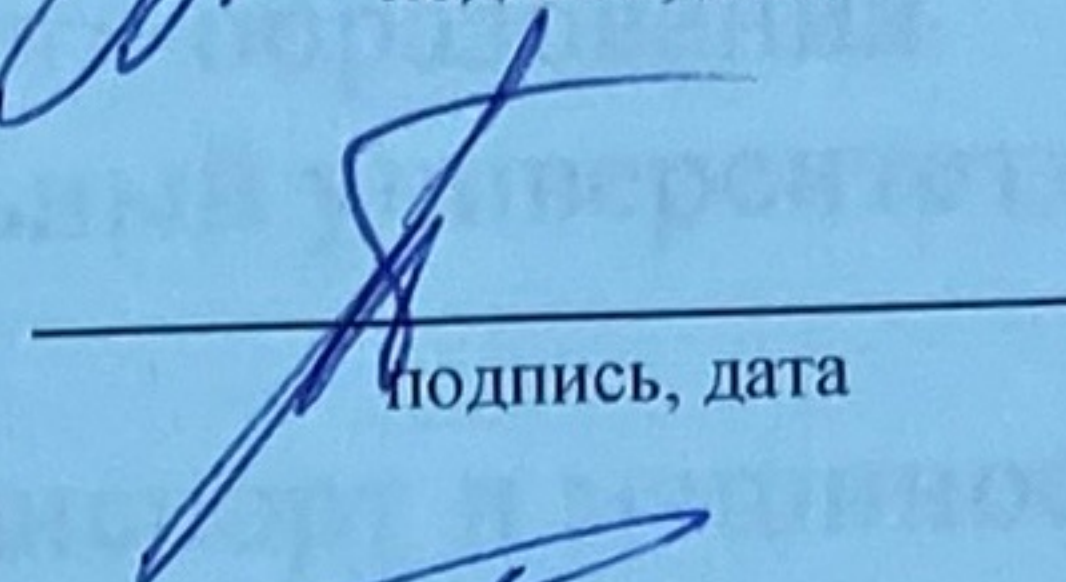
Исследовательская часть  
наименование раздела

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

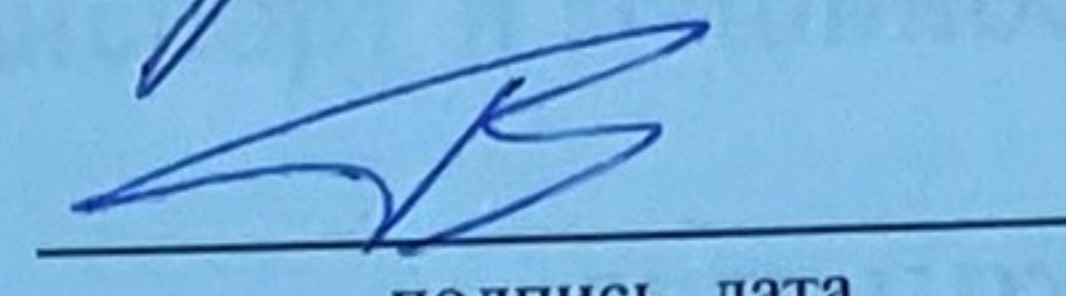
Технологическая часть  
наименование раздела

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

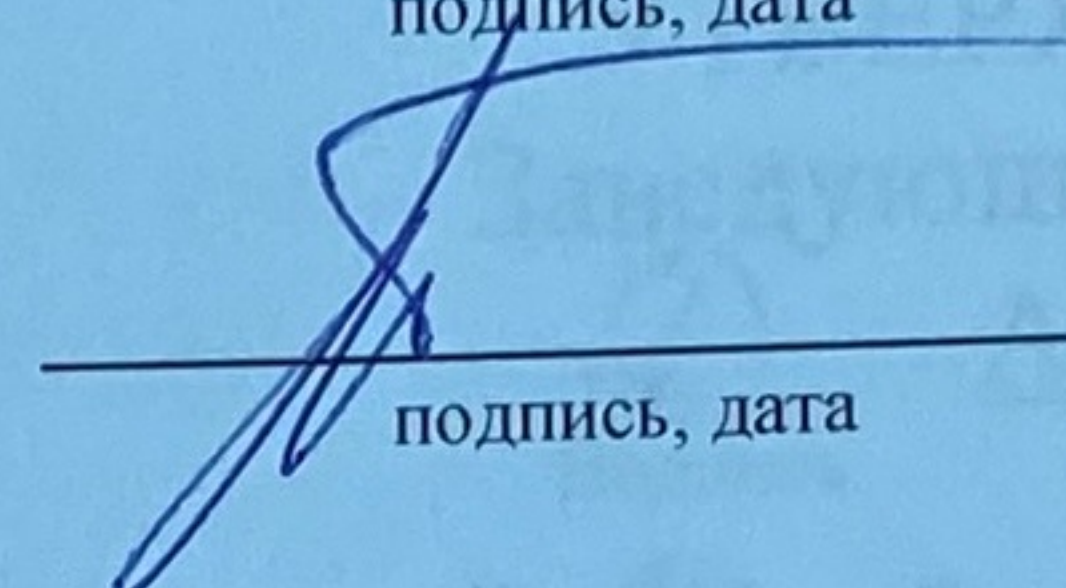
Заключение на иностранном языке  
наименование раздела

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

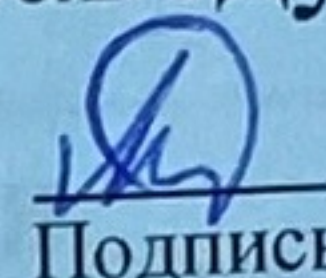
В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
Подпись

А. С. Торопов  
инициалы, фамилия

« 19 » 04 2023 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Перечень разделов ВКР:

1. Вводная часть.
2. Техническая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, планов:

1. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №1.
2. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №2.
3. Технологическая карта очистки агрегатов и узлов КамАЗ 740.
4. Двигатель КамАЗ 740 в разборе.
5. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №1.
6. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №2.
7. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №1.
8. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №2.

Руководитель ВКР

  
В.А. Васильев

Задание принял к исполнению

  
А.С. Мерзлов

Студенту Морозову Дмитрию Сергеевичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-68 Специальность 23.03.03

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Технологии капитального ремонта транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт» г. Норильск»

утверждена приказом по институту № 228 от 14.04.2023 г.

Руководитель ВКР Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры ЭМиАТ  
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Программа ремонта двигателей КамАЗ 740 на предприятии АТО «Норильский промышленный транспорт»
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №1.
2. Технологическая карта разборки двигателя КамАЗ 740 №2.
3. Технологическая карта очистки агрегатов и узлов КамАЗ 740.
4. Двигатель КамАЗ 740 в разборе.
5. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №1.
6. Технологическая карта дефектации деталей, узлов и агрегатов двигателя КамАЗ 740 №2.
7. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №1.
8. Технологическая карта сборки двигателя КамАЗ 740 №2.

« 14 » 04 2023 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

(подпись)

В.А. Васильев

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

Д.С. Морозов

« 14 » 04 2023 г.