

ДИЗЕЛИ БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ УТД-20

ЧАСТЬ I

КНИГА 1

ПРИЁМКА, РАЗБОРКА, СБОРКА И ИСПЫТАНИЕ

ТУ 48А. УТД 20. 011

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

СОДЕРЖАНИЕ

Инв. №
подл.
Подпись
Дата
Инв. №
дубл.
Подпись
Дата
Инв. №
дубл.
Подпись
Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Введение.....	5
Указания по конструктивным улучшениям двигателей УТД-20.....	6
Приемка двигателей в ремонт и хранение двигателей ремонтного фонда, разборка двигателей и мойка деталей, узлов и агрегатов.....	17
Приемка двигателей в ремонт.....	17
Хранение и учет двигателей ремонтного фонда.....	18
Разборка двигателей, мойка деталей, узлов и агрегатов.....	19
Общие положения по сборке и испытанию двигателей.....	20
Указания по списанию двигателей УТД-20.....	22
Сборка узлов и агрегатов двигателя.....	23
Сборка блок-картера.....	23
Сборка и установка суфлера.....	25
Сборка узлов вертикальной передачи.....	25
Сборка коленчатого вала.....	26
Подбор и сборка поршней.....	28
Сборка поршней с шатунами.....	29
Сборка головок блока.....	30
Сборка корпуса вентилятора.....	31
Сборка воздухораспределителя.....	32
Сборка и испытание водяного насоса.....	32
Сборка и испытание масляного насоса.....	35
Сборка и испытание фильтра центробежного.....	38
Сборка коллектора выпускного.....	41
Сборка и опрессовка топливного фильтра.....	42
Сборка и регулировка форсунки.....	43
Сборка и испытания топливного насоса.....	45
Сборка и регулировка авт. муфты угла опережения впрыска.....	58
Сборка и испытание топливоподкачивающего насоса.....	59
Сборка муфты привода генератора.....	61
Общая сборка двигателя.....	63
Установка передачи вертикальной на блок-картер.....	63
Установка коленчатого вала, уравнивающего механизма и маховика.....	64
Установка шатунов с поршнями на коленчатый вал.....	65
Установка головок блока на блок-картере.....	66
Прокачка двигателя маслом.....	67
Регулировка механизма газораспределения и установка крышек головок блока.....	67
Установка и регулировка воздухораспределителя, установка воздухопровода и крышки датчика оборотов.....	68
Установка водяного и масляного насосов и центробежного фильтра... ..	68
Установка трубопровода масляного.....	69
Установка топливного насоса автоматической муфты изменения угла	

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

определения впрыска, трубопровода топливного, регулировка начала подачи топлива.....	70
Установка топливного фильтра.....	72
Установка генератора и стартера на двигатель.....	73
Сборка и установка на двигатель вала отбора мощности.....	74
Установка выпускного и впускного коллекторов.....	74
Испытания дизелей.....	76
Программа и методика приемо-сдаточных испытаний дизелей 20-11ПМР-1.....	77
Программа и методика периодических испытаний 20-35ПМР-1.....	96
Консервация и доукомплектовка двигателя.....	105
Приложение 1. Инструкция на необезличиваемые детали двигателя УТД-20-1.....	106
Приложение 2. Инструкция на затяжку гаек анкерных и сшивных шпилек при сборке и переборке двигателя ИБ-20-26Р.....	107
Приложение 3. Инструкция на расконсервацию, осмотр, контроль состояния и промывку подшипников и узлов коленчатого вала ИВ-20-103Р.....	112
Приложение 4. Инструкция на мойку двигателей ИЦЛ-ПТР-16.....	114
Приложение 5. Инструкция на очистку деталей косточковой крошкой СП-175Р-1.....	117
Приложение 6. Инструкция на снятие нагара с поршней ИЦЛ-41Р-1.....	119
Приложение 7. Инструкция на очистку масла от механических примесей на сепараторах НСМ-2/1 при испытании дизелей И-163-1...120	
Приложение 8. Инструкция на приготовление и пользование лаком «Герметик» ИО-4Р-1.....	124
Приложение 9. Инструкция на приготовление и пользование эпоксидными составами ИО-6Р1А.....	125
Приложение 10. Инструкция на приготовление и установку деталей на уплотнитель «ЗЗШ» ИВ-20-131.....	134
Приложение 11. Инструкция на регулировку механизма газораспределения двигателя ИВ 20-20Р.....	135
Приложение 12. Инструкция на регулировку воздухораспределителя двигателя ИВ20-10Р.....	144
Приложение 13. Инструкция на затяжку гаек крепления выпускных коллекторов ИВ 20-73Р.....	146
Приложение 14. Технические условия на переборку двигателя УТД-20 ОС-20-15Р.....	147
Приложение 15. Приведение мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива к нормальным условиям испытаний.....	156
Приложение 16. Инструкция на консервацию дв. ИЦЛ-20-116Р-1.....	176
Приложение 17. Инструкция на укомплектовку дв. ИВ 20-40Р.....	188

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Приложение 18. Инструкция на замер отверстий под вкладыши шатунов ИВ 20-121Р.....	194
Приложение 19. Инструкция на клеймение ответственных деталей двигателя УТД-20.....	196
Приложение 20. Технические условия на сортировку форсунов двигателя ТУ ОС-20-60Р1.....	202
Приложение 21. Инструкция на проверку регулировочных стенов эталонным топливным насосом ИВ 20-48Р.....	206
Приложение 22. Инструкция на отбор и пользование эталонами плотности пар клапан-корпус нагнетательного клапана ИВ 20-47Р....	208
Приложение 23. Инструкция на отбор и пользование эталонами пар плунжер-гильз ИВ-46-1Р1.....	211
Приложение 24. Инструкция на отбор и пользование эталонами плотности пар распределитель-игла ИВ-58Р.....	214
Приложение 25. Инструкция на противокоррозионные покрытия деталей двигателя УТД-20.....	217
Приложение 26. Инструкция на гальваническое цинкование ИЦЛ-154Р-1Б.....	234
Приложение 27. Инструкция на гальваническое кадмирование ИЦЛ-104Р.....	241
Приложение 28. Инструкция на хромирование стальных деталей ИЦЛ-149Р-1.....	246
Приложение 29. Инструкция на гальваническое свинцевание ИЦЛ-914Р-1Б.....	251
Приложение 30. Инструкция на гальваническое меднение ИЛ-236Р.....	255
Приложение 31. Инструкция на щелочное оксидирование стальных деталей и сплавов ИЦЛ-137Р-1.....	259
Приложение 32. Инструкция на фосфатирование деталей из черных металлов ИЛ193Р.....	263
Приложение 33. Инструкция на покрытие деталей глифталевым лаком ИЛ-09Р.....	266
Приложение 34. Инструкция на покрытие деталей бакелитовым лаком ИЛ-10Р.....	270
Приложение 35. Инструкция-программа на проведение контрольных и приемо-сдаточных испытаний ПМ20-17Р.....	272
Приложение 36. Перевод единиц измерения физических величин упоминаемых в ТУ, в единицы системы СИ.....	277
Приложение 37. Перечень материалов, упоминаемых в технических условиях.....	278
Лист регистрации изменений.....	281

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие технические условия на капитальный ремонт двигателей УТД-20 является основным руководящим документом при производстве капитального ремонта двигателей УТД-20.

Какие-либо отступления от технических условий или самостоятельное их изменение не допускается.

При необходимости изменения или дополнения технических условий ремонтное предприятие должно возбудить ходатайство перед головной организацией по капитальному ремонту двигателей по существу предлагаемых изменений или дополнений с приложением обоснованных документов.

Технические условия на капитальный ремонт двигателей УТД-20 состоит из трех частей:

Часть первая – книга первая – Приемка, разборка, сборка и испытание двигателей;

Часть вторая – Карта технических условий на дефектацию и ремонт деталей и узлов.

Часть третья – Альбом ремонтных чертежей.

При разборке технических условий были использованы следующие материалы:

1. Чертежи завода-изготовителя двигателей УТД-20.
2. Технические условия завода-изготовителя на сборку и испытание двигателей УТД-20.
3. Инструкция завода-изготовителя на вспомогательные работы при изготовлении двигателя УТД-20.
4. Данные микрометража и опыта ремонта двигателей УТД-20 на ремонтных предприятиях.
5. Технические условия на капитальный ремонт двигателей на В-2 или на В-6.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

УКАЗАНИЯ ПО КОНСТРУКТИВНЫМ УЛУЧШЕНИЯМ ДВИГАТЕЛЕЙ УТД-20

В настоящем разделе изложены указания по конструктивным улучшениям, подлежащие обязательному выполнению при капитальном ремонте двигателя УТД-20.

Группа 01 Блок-картер.

§ 1. На двигатель устанавливать:

1. Блок-картер сб.20-01-02-9.
2. Стакан первого подшипника сб.20-01-05-10.
3. Трубу отсоса масла 20-01-75-4 или 20-01-75-3.

§ 2. На двигатель разрешается устанавливать:

1. Блок-картер сб.20-01-02-9 или сб.20-01-02-8 (выполнен под установку полубугелей для крепления стартера) или сб.20-01-02-7.

Перед установкой блок-картера сб.20-01-02-7 на двигатель необходимо:

- дообработать блок-картер по чертежу ОКО1-7100 для обеспечения крепления стартера полубугелями вместо лент. Крепления стартера полубугелями производить по чертежу сб.ОКО1-7101.

2. Стакан первого подшипника сб.20-01-05-8 (для блок-картера сб.20-01-02-7).
3. Трубу отсоса масла сб.20-01-15-2 (для блок-картера сб.20-01-02-8) или сб.20-01-15-1 (для блок-картера сб.20-01-02-7).

Группа 04 Шатун и поршень.

§ 3. На двигатель устанавливать:

1. Поршни 20-04-05-22

Поршни 20-04-05-22, кольца уплотнительные 20-04-06-1 (по два кольца на поршень) и кольца маслосбрасывающие сб.20-04-08-6 и 504-08-6 (по одному на поршень).

2. Шатуны вильчатые сб.20-04-02-4 с вкладышами сб.20-04-17-1.
3. Шатуны внутренние сб.20-04-03-4 с вкладышами сб.20-04-23-2
4. Поршневые пальцы 304-10-2 с заглушкой 20-04-07.

Допускается устанавливать в первую канавку поршня кольцо 20-04-06-1 без приработанного покрытия медь-дисульфид молибденом.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		120

§ 4. На двигатель разрешается устанавливать:

1. Поршни 20-04-05-3 с кольцами уплотнительными 20-04-06-1 (по два кольца на поршень), кольцами маслосбрасывающими сб.20-04-08-1.

Допускается устанавливать в первую канавку поршня кольцо 20-04-06-1 без прирабочного покрытия медь-дисульфид молибденом.

2. Шатуны вильчатые сб.20-04-02-2 или сб.20-04-02-3, обработанные под установку вкладышей сб.20-04-17-1 по чертежам сб.ОКО4-277 и ОКО4-278.

3. Шатуны внутренние сб.20.04-03-3 или сб.20-04-3-2, обработанные под установку вкладышей сб.20-04-23-2 по чертежам сб.ОКО4-279 и ОКО4-280.

Допускается устанавливать вильчатые и внутренние шатуны со стопорением вкладышей штифтом и радиусными канавками для смазки на вкладышах вильчатого шатуна. Допускается сверлить дополнительное отверстие во вкладышах для установки на шатуны ранее выполненных образцов.

Указанные поршни и шатуны с вкладышами на двигатель устанавливать комплектно.

Сборку поршней с шатунами производить в соответствии с указаниями к разделу «Сборка поршней с шатунами».

Группа 05 Вал коленчатый.

§ 5. На двигатель устанавливать:

1. Вал коленчатый сб.20-05-2-4 с маховиком 20-05-05-6 в комплекте с десятью болтами 20-05-69-2 и установочным штифтом 552-04.

2. Подшипники 292228 МТ (3 шт.) и 30-92224Л1Т.

3. Шестерню привода 20-05-17-1.

4. Маслоотражатель 20-05-103-3.

5. Крышку заднюю сб.20-05-47-4 с кольцедержателем сб.20-05-4-3

6. Уравновешивающий механизм сб.20-05-142-5.

§ 6. На двигатель разрешается устанавливать:

1. Вал коленчатый сб.20-05-02-4 с маховиком 20-05-05-6.

2. Вал коленчатый сб.20-05-02-4 с маховиком 20-05-65-5 с восьмью болтами 20-05-69-2 и четырьмя штифтами 20-05-37-1;

Вал коленчатый сб.20-05-02-3 с маховиком 20-05-65-4 в комплекте с восьмью болтами 20-05-69-1 и четырьмя штифтами 20-05-37-1 или восьмью болтами 20-05-69 и четырьмя штифтами 20-05-37.

3. Маслоотражатель 20-05-103-2.

4. Крышку заднюю сб.20-05-47-3 или сб.20-05-47-2 с кольцедержателем сб.20-05-48-2;

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	
Взам. инв.	№
дата	
подл.	
Инв. №	
подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

5. Уравновешивающий механизм сб.20-05-142-4 допускается производить замену уравновешивающего механизма сб.20-05-142-4 на сб.20-05-142-5, для чего необходимо произвести доработку:

- блок-картера сб.20-01-02-7 по чертежу сб.ОКО1-7098;
- стакана первого подшипника 20-0193-8 по чертежу ОКО1-7099-1.

Группа 06 Головка блока.

§ 7. На двигатель устанавливать:

1. Головку блока правую сб.20-06-01-5 и головку блока левую сб.20-06-02-5.
2. Клапаны впуска сб.20-06-06-1, клапаны выпуска сб.20-06-07-4 и замки 20-06-48.
3. Пружины клапанов 20-06-65 и пружины клапанов малые 306-66-2 или 306-66-2А.
4. Угольник паротвода 20-06-130.
5. Шестерню привода газораспределения сб.20-06-21-2.
6. Ось шестерни привода газораспределения 20-06-136-2 с кольцом уплотнительным 20-06-110.
7. Кольца 20-06-105.
8. Прокладки сб.20-18-215 под фланец коллектора выпускного и 20-19-15-1 под фланец коллектора впускного.

§ 8. На двигатель разрешается устанавливать:

1. Головку блока правую сб.20-06-01-5 или сб.20-06-01-4 или сб.20-06-01-3 и головку блока левую сб.20-06-02-5 или сб.20-06-02-4 или сб.20-06-02-3.
2. Клапан впуска сб.20-06-06, клапан выпуска сб.20-06-07-1 или сб.20-06-07.
3. Пружины клапанов 306-66-2 (малые).
4. Ось шестерни привода газораспределения 20-06-130-6 с кольцом уплотнительным 20-06-110 (для канавки шириной 4,7 мм), 20-08-246 (для канавки шириной 3,5 мм).
5. Прокладку сб.20-06-15 под фланец коллектора выпускного (для сб.20-06-01-3 и сб.20-06-02-3) и 20-19-15-1 под фланец коллектора впускного.

Головки блоков, имеющие направляющие клапанов 20-06-17-1 (стальные) комплектовать только клапанами впуска и выпуска с хромированными стержнями. Разрешается устанавливать клапаны впуска и выпуска сб.20-06-06 и выпуска сб.20-06-07-5 и сб.20-06-07-1 (с хромированными стержнями) на головки блоков, имеющих направляющие клапанов 20-06-17 (бронзовые).

Подпись и
Дата

Изм. №
дубл.

Взам. инв. №

Дата

Изм. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Группа 07 Газораспределение.

§ 9. На двигатель устанавливать:

1. Шестерни распределительного вала с регулировочной втулкой сб.20-07-04.
2. Распределительные валы впуска 20-07-06А с задними заглушками 307-13-1 и гайками 507-451 или 407-451.
3. Распределительные валы выпуска 20-07-15А с задними заглушками 307-13-1 и гайками 507-450 или 407-450.

Группа 08 Передача вертикальная.

§ 10. На двигатель устанавливать передачу вертикальную по чертежу сб.20-08-00-7.

§ 11. На двигатель разрешается устанавливать передачу вертикальную по чертежу сб.20-08-00-7, сб.20-08-00-5 (для блок-картера сб.20-01-02-8 и сб.20-01-02-7).

Группа 09. Установка генератора и стартера.

§ 12. На двигатель устанавливать:

1. Генератор ВГ-7500Н.
2. Стартер С5-2С.
3. Проставку генератора 20-09-68-1.
4. Прокладку 20-09-39-5.
5. Корпус вентилятора сб.20-09-09-6.

На блок-картер сб.20-01-02-9 генератор и стартер устанавливать по чертежу сб.20-09-00-7.

В случае установки шестерни 20-39-67-4 с укороченными по длине шлицами под крыльчатку вентилятора 20-09-27-7 последнюю дообработать по чертежу ОКО9-1794.

§ 13. На двигатель разрешается устанавливать:

1. Стартер С-5.
2. Проставку генератора 20-09-68 (для блок-картера сб.20-01-02-8 и сб.20-01-02-7).
3. Генератор ВГ-7500.
4. Корпус вентилятора сб.20-09-09-6 или сб.20-09-09-5

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

(для сб.20-01-02-9) или сб.20-09-09-4 (для блок-картера сб.20-01-02-8 и сб.20-01-02-7, при этом корпуса, не имеющие второго отверстия Ø 6 мм, дообрабатывать по чертежу 20-09-23-5.

На блок-картер сб.20-01-02-8 и сб.20-01-02-7 генератор и стартер устанавливать по чертежу сб.20-09-00-6.

Группа 10. Воздухораспределитель.

§ 14. На двигатель устанавливать воздухораспределитель по чертежу сб.20-10-00-4.

Группа 11. Насос водяной.

§ 15. На двигатель устанавливать насос водяной сб.20-11-01-9А или сб.20-11-01-9, состоящий из следующих основных деталей:

1. Корпуса водяного насоса сб.20-11-02-9 или сб.20-11-02-8.
2. Валика с крыльчаткой сб.20-11-22-4.
3. Манжеты сб.20-12-07-2.
4. Фланца сб.20-11-04-3.
5. Крана спускного сб.20-11-05-2.
6. Диска уплотнительного сб.20-11-30.
7. Узла уплотнения сб.20-11-15-1.
8. Пружины 20-11-17-3.
9. Подшипников 204.
10. Прокладки 20-11-23-1 или 20-11-23-1 и шайб 20-11-85 и 20-53-09.
11. Распорных втулок 20-11-69-2 и 20-11-75-1 и шлицевой втулки 411-21-1.
12. Раструба насоса сб.20-11-16 или сб.20-11-16.

§ 16. На двигатель разрешается устанавливать насос водяной сб.20-11-01-8, состоящий из следующих основных деталей:

1. Корпуса водяного насоса сб.20-11-02-7.
2. Манжеты сб.20-12-07.
3. Диска уплотнительного сб.20-11-30.
4. Пружины 20-11-17-2.
5. Деталей, перечисленных в п.п. 2, 4, 5, 7-12 (см. § 15).

Группа 12. Насос масляный.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

§ 17. На двигатель устанавливать насос масляный сб.20-12-01-13, состоящий из следующих основных деталей:

1. Крышки фланца 20-12-120-7.
2. Корпусов масляного насоса сб.20-12-04 и сб.20-12-05-2 (корпус 20-12-124-8, не имеющий разгрузочного отверстия под манжету сб.20-12-07-2, дообработать в соответствии с извещением 420-76 предприятия п/я-А-7494).
3. Болтов стяжных 20-12-126-1, призонных 20-12-125-3 и гаек 20-12-18 с шайбами 20-53-08.
4. Шестерни масляного насоса сб.20-12-53-1.
5. Шестерни спаренной сб.20-12-79-1 (шестерни 20-12-85 и 20-12-55-3).
6. Шестерни сб.20-12-24-1.
7. Шестерни 20-12-54-2.
8. Кольца 308-19.
9. Рессоры 20-12-86-2.
10. Манжет сб.20-12-07-2 и сб.20-12-15-2 и заглушки сб.20-12-22.
11. Крышки лючка 20-12-77-3.
12. Клапана редукционного сб.312-03-2 или сб.312-03-2А.
13. Пружины запорного клапана 413-111 с шариком 1У 16мм Н.
14. Втулки 413-113 с кольцом стопорным 413-114.
15. Гайки глухой 20-12-142-1.
16. Сетки сб.20-12-03.

Установку масляного насоса производить по чертежу сб.20-12-00-13 с установкой прокладки 20-12-135-7.

§ 18. На двигатель разрешается устанавливать насос масляный сб.20-12-01-12, состоящий из следующих деталей:

1. Корпусов масляного насоса сб.20-12-04 и сб.20-12-05 с кольцевыми канавками в гнездах под манжеты. Разрешается установка корпуса масляного насоса сб.20-12-05, не имеющего кольцевых канавок под манжеты, при этом необходимо производить раскернивание в шести равномерно расположенных точках маслонасоса в месте установки манжеты сб.20-12-15. Раскернивание производить керном с углом 60° по эталону. Кернить попарно в диаметрально расположенных точках.
 2. Болтов стяжных 20-12-126-1, призонных 20-12-125-3 и гаек 20-04-18 с шайбами 20-53-08.
 3. Шестерни с втулкой сб.412-2-3.
 4. Шестерни масляного насоса ведомой 20-12-54-1.
 5. Шестерни масляного насоса ведущей сб.20-12-02-1.
 6. Манжет сб.20-12-07 или сб.20-12-07-1, сб.20-12-15 или сб.20-12-15-1 и заглушки 20-12-22.
 7. Детали, перечисленные в п.п. 1, 4, 5, 9, 11-15 (см. § 17).
- При установке насоса ставить прокладку 20-12-135-4.

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Подписать
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Примечание: при установке сетки сб.20-12-03 трубу отсоса масла сб.20-01-15-1 или сб.20-01-15-2 и корпус масляного насоса дообработать под установку сетки.

Группа 13. Фильтр центробежный.

§ 19. На двигатель допускается устанавливается фильтр центробежный сб.20-13-01-7, состоящий из следующих основных деталей:

1. Корпуса фильтра сб.20-13-02-10.
2. Ротора сб.20-23-21.
3. Крышки фильтра 20-13-11-6.
4. Фильтрующего элемента сб.20-13-05-1.
5. Крышки фильтра 20-13-69-2
6. Пружины 20-11-17-3, 20-13-61.
7. Корпуса клапана обратного 413-132 с шариком 19,05 - 200±150.
8. Кольца 20-13-123 или 20-13-123.

§ 20. На двигатель устанавливается фильтр центробежный сб.20-13-01-8, дополнительно включающий в себя пружину 20-13-31 и корпус клапана запорного 20-23-32 с шариком 16 - 100±100 и детали, перечисленные в пунктах 1...8 параграфа 19.

При установке на двигатель фильтра центробежного сб.20-13-01-8 с запорным клапаном, демонтировать из корпуса клапана запорного 20-12-143-1 на масляном насосе детали клапана: 413-111 пружину, 413-113 втулку, 413-114 кольцо стопорное и шарик 16 - 100±100 ГОСТ 3722-81.

Наличие двух запорных клапанов не допускается!

Группа 17. Форсунка с фильтром.

§ 21. На двигатель устанавливается форсунка сб.20-17-00-2 или сб.20-17-00-1, состоящую из следующих основных деталей:

1. Распылителя сб.20-17-01-1.
2. Корпуса форсунки 20-17-13-1.
3. Штанги форсунки 20-17-09-1 или сб.517-02-6.
4. Фильтра сб.20-17-33.
5. Пружины форсунки 20-17-15.
6. Гайки 20-17-24 в комплекте с шайбой пружины 20-17-36.
7. Гайки распылителя 20-17-23.
8. Контргайки 20-17-25.
9. Колпака 20-17-50.
10. Кольца уплотнительного 20-17-22 и прокладки 20-17-94.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

§ 22. На двигатель разрешается устанавливать форсунку сб.20-17-00, состоящую из следующих основных деталей:

1. Распылителя сб.20-17-01.
2. Деталей, перечисленных в п.п. 2-10 (см. § 21).

В форсунку сб.20-17-00 разрешается устанавливать корпус форсунки 20-17-13 в комплекте со штангой форсунки 20-17-00.

Группа 18. Коллектор выпускной.

§ 23. На двигатель согласно чертежу сб.20-18-00-4 устанавливать коллектор выпускной правый сб.20-18-201 и коллектор выпускной левый 20-18-202.

Допускается установка коллекторов правого и левого сб.20-18-201 и сб.20-18-202.

§ 24. На двигатель разрешается устанавливать комплектно коллектор выпускной правый 20-18-11-1 и коллектор выпускной левый 20-18-12-1 только на головки блока правые сб.20-06-01-3 и головку блока левую сб.20-06-02-3.

Группа 19. Коллектор впускной.

§ 25. На двигатель согласно чертежу сб.20-19-00-1 устанавливать коллектор впускной правый сб.20-19-01-2 и коллектор впускной левый сб.20-19-02-2.

На двигатель устанавливать коллектора комплектно с коническими вставками или без них. Допускается согласно чертежу сб.20-19-00-3 устанавливать коллектора впускные правый сб.20-19-01-3 и левый сб.20-19-02-3. Допускается установка комплектно коллекторов сб.20-19-01-2 и сб.20-19-02-2, а также сб.20-19-01-3 и сб.20-19-02-3.

Группа 20. Трубопровод масляный.

§ 26. На двигатель устанавливать трубопровод масляный комплектно по чертежу сб.20-20-00-10.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
Подпись	№
Взам. инв.	№
дата	дата
Инв. №	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

§ 27. На двигатель разрешается устанавливать трубопровод масляный комплектно по чертежу сб.20-20-00-6.

Группа 22. Трубопровод воздухопуска.

§ 28. На двигатель устанавливать трубопровод воздухопуска по чертежу сб.20-22-00-7.

§ 29. На двигатель разрешается устанавливать трубопровод воздухопуска по чертежу сб.20-22-00-6.

Группа 23. Трубопровод топливный.

§ 30. На двигатель устанавливать трубопровод топливный по чертежу сб.20-23-00-10, состоящий из труб, объединенного слива топлива сб.20-23-63, сб.20-23-75-1 и сб.20-23-76-1 и трубок нагнетательных левого блока сб.20-23-33-6 и правого блока сб.20-23-34-6 или сб.20-23-34-5, в который комплектно входят трубки нагнетательные с сб.20-23-01-8 по сб.20-23-06-8.

Допускается установка на двигатель труб сб.20-23-63, сб.20-23-75-1 и сб.20-23-76-1 слива топлива и трубок нагнетательных сб.20-23-33-6 и сб.20-23-34-6.

Группа 27. Насос топливный.

§ 31. На двигатель устанавливать топливный насос сб.20-27-00-4 с проточной системой смазки, включающий корпус насоса сб.20-27-05-7, корпус регулятора сб.20-15-601-7/6 и вал топливного насоса сб.20-27-01-6. На топливный насос разрешается устанавливать корпус насоса сб.20-27-05-6, переделанный по чертежу 20-27-20-6Р, корпус регулятора сб.20-15-601-6 и вал топливного насоса сб.20-27-04-5, переделанный по чертежу 20-27-41-6Р.

§ 32. На двигатель разрешается устанавливать топливные насосы сб.20-27-00-4 с проточной системой смазки.

Группа 29. Фильтр топливный.

§ 33. На двигатель устанавливать фильтр топливный сб.20-29-00-8.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

§ 34. На двигатель разрешается устанавливать фильтр топливный сб.20-29-00-8, сб.20-29-00-7, сб.20-29-00-6, сб.20-29-00-5, сб.20-29-00-3, переделанный под отвод очищенного топлива из средней части корпуса фильтра.

Группа 32. Насос топливоподкачивающий.

§ 35. На двигатель устанавливать насос топливоподкачивающий сб.20-32-00-4-01 или сб.20-32-00-4.

Допускается установка топливоподкачивающих насосов сб.20-32-00-4 и сб.20-32-00-4-01.

Группа 34. Установка топливного насоса.

§ 36. На двигатель устанавливать автоматическую муфту изменения угла опережения впрыска сб.20-34-07 или сб.20-34-07.

На автоматическую муфту изменения угла опережения впрыска сб.20-34-07 разрешается устанавливать:

1. Ось 20-34-107 в комплекте с гайкой 351-10, шплинтом 354-09 и шарикоподшипником.

2. Сервопоршень 20-34-104.

На двигатель устанавливать топливный насос и муфту опережения впрыска по чертежу 20-34-00-1.

Группа 35. Установка топливного фильтра.

§ 37. На двигатель устанавливать топливный фильтр по чертежу сб.20-35-00-5 или сб.20-35-00-5.

§ 38. На двигатель разрешается устанавливать топливный фильтр с воздухоотделителем по чертежу сб.20-35-00-4 или сб.20-35-00-4.

При установке топливных фильтров разрешается ставить прокладку 323-44-1 вместо прокладки 20-35-85.

Группа 39. Муфта привода генератора.

§ 39. На двигатель устанавливать муфту привода генератора сб.20-39-09-5 по чертежу сб.20-39-00-4 только блок-картер сб.20-01-02-9.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

На двигатель допускается устанавливать муфту привода генератора сб.20-39-09-5 по чертежу сб.20-39-00-4.

На двигатель разрешается устанавливать муфту привода генератора сб.20-39-09-3 по чертежу сб.20-39-00-3.

§ 40. На двигатель разрешается устанавливать муфту привода генератора сб.20-39-09-1 по чертежу сб.20-39-00-1 только на блок-картер сб.20-01-02-7.

Группа 63. Вал отбора мощности.

§ 41. На двигатель устанавливать вал отбора мощности сб.20-63-00-5, состоящий из следующих основных деталей:

1. Проставки сб.20-63-07, в которую входит проставка 20-63-10-6 и втулка 514-33.
2. Вала отбора мощности 20-63-16-4.
3. Рессора 20-63-11-1

§ 42. На двигатель разрешается устанавливать вал отбора мощности сб.20-63-00-4, состоящий из следующих основных деталей:

1. Проставки 20-63-10-5.
2. Вала отбора мощности 20-63-16-3.

На вал отбора мощности сб.20-63-00-4 разрешается устанавливать проставку 20-63-10-4 комплектно с трубкой перепуска масла 20-63-24.

Подписать и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	№	дубл.	№
		дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

ПРИЕМКА ДВИГАТЕЛЕЙ В РЕМОНТ, ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ РЕМОНТНОГО ФОНДА, РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЕЙ И МОЙКА ИХ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

Приемка двигателей в ремонт

1. Двигатели, направленные войсковой частью для капитального ремонта, принимать при наличии наряда.

2. В ремонт принимать двигатели, полностью отработавшие установленный межремонтный срок.

Двигатели, не отработавшие межремонтных сроков, а также двигатели с механическими повреждениями блок-картера, не являющиеся следствием износа в процессе эксплуатации, принимать в ремонт только при наличии отметки на обороте наряда о решении, принятом вышестоящим начальником, с указанием номера и даты решения.

Рекламированные двигатели принимать в ремонт в соответствии с указаниями Инструкции о порядке предъявлений рекламаций ремонтным заводом на капитально отремонтированную бронетанковую технику.

3. При сдаче двигателя в ремонт одновременно с нарядом представляется паспорт двигателя. Паспорт двигателя должен быть полностью оформлен с заполнением всех его разделов и граф за весь период нахождения двигателя в эксплуатации.

4. На принимаемом в ремонт двигателе должны быть все агрегаты, узлы и детали согласно спецификации. На двигателе могут отсутствовать только отдельные мелкие крепежные детали (гайки, болты, шпильки и пр.) и ЗИП.

5. Двигатели, прибывшие в ремонт без наряда, или с неправильно оформленными документами, или без паспорта, или неукомплектованные или с неоговоренными в наряде механическими повреждениями блок-картера, принимается на временное хранение до получения от воинской части необходимых документов или недостающих деталей, узлов и агрегатов. В этом случае сдатчику выдается сохраняющая расписка за подписью начальника ремонтного предприятия и главного бухгалтера, скрепленная гербовой печатью, и акт, составленные ремонтным предприятием совместно с ответственным представителем воинской часть (сдатчиком), с перечислением обнаруженных недостатков, являющихся причиной сохранной расписки.

Ремонтное предприятие в соответствии с Общими техническими условиями на капитальный ремонт БТ техники направляет донесение в соответствующую службу, выдавшую наряд на ремонт, о двигателях, принятых на временное хранение, с приложением копии акта.

Подпись и
дата

Инв. № дубл.	Инв. № дубл.
Подпись Дата	Подпись Дата
Инв. № подл.	Инв. № подл.

6. Двигатели, принятые на временное хранение, зачислять на учет как ремонтный фонд немедленно после их укомплектования, получения недостающих документов или при получении от вышестоящего начальника разрешения на приемку в ремонт с существующими документами (укомплектовкой).

В этом случае в трехдневный срок выслать отправителю подтверждение о принятии двигателя в ремонт.

7. Двигатель принимается в ремонт представителем ремонтного парка предприятия. Приемка заключается в тщательном наружном осмотре двигателя, проверке поступивших с ним документов и составлении приемо-сдаточного акта. В приемо-сдаточном акте указывается общее состояние двигателя, обнаруженные дефекты и недостающие детали, узлы или агрегаты. Каждый прибывший в ремонт двигатель принимается отдельно.

Все экземпляры приемо-сдаточных актов подписывается представителем воинской части (сдатчиком) и представителем ремонтного парка предприятия.

Один экземпляр приемо-сдаточного акта выдается представителем воинской части (сдатчику), а второй хранится в деле ремонтного предприятия.

Хранение и учет двигателей ремонтного фонда

1. С момента подписания приемо-сдаточного акта ответственность за состояние, сохранность и комплектность принятого двигателя несет начальник ремонтного предприятия.

2. На двигатель, принятый в ремонт, прикрепляется бирка с указанием номера двигателя и даты поступления в ремонт. Двигатель (с биркой) направляется в парк ремонтного фонда.

Двигатель перед постановкой в парк ремонтного фонда подвергается наружной консервации, наружные чисто обработанные поверхности обертываются промасленной бумагой, а все отверстия глушатся пробками.

3. Двигатели ремонтного фонда должны храниться в закрытых помещениях или под навесами. Разрешается временное хранение двигателей на открытых площадках, при этом двигатели должны быть закрыты брезентом или чехлами. В парке ремфонда двигатели должны быть установлены на подставках рядами. Между рядами двигателей должны быть проходы от 1,0 до 1,5 м.

4. В парке ремонтного фонда запрещается снимать какие-либо детали, узлы или агрегаты для нужд производства.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

5. Двигателя поступают в цех для ремонта по указанию по указанию планового отдела в строгом порядке очередности их поступления в парк ремонтный фонд. Одновременно с двигателем в цех препровождается его документация (наряд планового отдела предприятия и приемо-сдаточный акт).

Разборка двигателей, мойка деталей, узлов и агрегатов

1. При поступлении двигателя в цех представитель цеха сверяет его укомплектованность с данными приемо-сдаточного акта. При недостатке деталей, узлов или агрегатов начальник цеха обязан донести об этом начальнику ремонтного предприятия.

2. Перед наружной мойкой двигателя с него должны быть сняты генератор, стартер, датчики контрольно-измерительных приборов, а также слито масло из картера. После снятия указанных агрегатов произвести наружную мойку двигателя.

3. Разбирать двигатель, его узлы и агрегаты в соответствии с технологическим процессом разборки. Перед разборкой узлы и агрегаты (за исключением агрегатов электрооборудования) промыть снаружи.

4. При разборке двигателей все детали, узлы и агрегаты обезличиваются, за исключением указанных в инструкции И20-1.

5. Все неразъемные узлы (сварные, клепанные, механические) разбираются только после их дефектации в сборе, если это необходимо для их ремонта.

6. Шпильки в узлах и агрегатах вывинчивать из гнезд только после дефектации, если это необходимо для ремонта самой шпильки или детали, в которую они завинчены.

7. Снятые с двигателя крепежные детали (болты, гайки, шайбы и др.) промывать, дефектовать и сортировать по размерам.

8. Все детали после разборки двигателя тщательно очистить от грязи и масла. Очистку деталей производить в моечных машинах согласно инструкции ИЦЛ-111-Р16 или в косточкоструйных аппаратах согласно инструкции СП-175-1. Удалять нагар с поршней, клапанов газораспределения и камер сгорания головок блок-картера косточковой крошкой в специальных аппаратах согласно инструкции СП-175-1, а если нет таких аппаратов – химическим путем в ваннах согласно инструкции ИЦЛ 41Р-1.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

9. Технологический процесс разборки, мойки, дефектации, ремонта, сборки, а также транспортировки деталей, узлов и агрегатов двигателя должны предусматривать такие методы работы и такую оснастку, которые не вызвали бы повреждений поверхностей деталей (забоин, рисок, срывов резьбы, поломок, повреждения покрытий и прю). При этом необходимо особенно тщательно следить за предохранением от повреждений шлифованных полированных поверхностей. Наиболее ответственные детали (валики, рессоры, шестерни, прецизионные пары и др.) укладываются в специальную тару и транспортируются в ней по всем участкам производства.

Укладывать такие детали вне тары не допускается.

Детали, имеющие шлифованные или полированные поверхности (коленчатые валы, распределительные валы, шатуны и др.), после мойки, в случае их длительного хранения, покрывают тонким слоем смазки.

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СБОРКЕ И ИСПЫТАНИЮ
ДВИГАТЕЛЕЙ**

1. Сборку и испытание отдельных узлов, агрегатов и двигателя в целом производить в соответствии с настоящими техническими условиями. Сборку и испытание агрегатов электрооборудования двигателя производить в соответствии с требованиями Технических условий на капитальный ремонт электрооборудования и контрольно-измерительных приборов бронетанковой техники.

2. Все поступающие на сборку агрегаты, узлы и детали должны соответствовать чертежам и техническим условиям: новые – чертежам и техническим условиям завода-изготовителя; годные и отремонтированные – картам технических условий на дефектацию и ремонт деталей и узлов и ремонтным чертежам.

3. На общую сборку двигателя и на сборку его узлов детали должны поступать скомплектованными по узлам, весу и размерам.

4. Основные детали и узлы (согласно установленному на предприятии перечню), как отремонтированные или изготовленные, так и не прошедшие ремонт, но годные к постановке на двигатель, а также получаемые как запасные части, должны иметь клеймо отдела технического контроля, ремонтного предприятия или завода-изготовителя.

Все отремонтированные или новые детали (кроме нормалей), имеющие ремонтные размеры, помимо прочих клейм, должны иметь клеймо с буквой «Р», «Р1», «Р2» и т.д. на особо ответственные детали и узлы двигателя (блок-картер, коленчатый вал, шатуны, распределительные валы). Клеймо ставить в соответствии с инструкцией И20-3.

Интв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	дубл.	№	дубл.

5. Все поступающие на сборку детали и узлы должны быть тщательно промыты и очищены от грязи, стружки и смазки, насухо протерты чистой салфеткой, обдуть сухим сжатым воздухом. Они не должны иметь заусениц, выступов металла от забоин и задигов, повреждений противокоррозионного покрытия. Особенно тщательно должны быть осмотрены, промыты и протерты сопрягаемые поверхности деталей, масляные и топливные каналы и резьбовые соединения.

6. Наиболее ответственные и чисто обработанные детали (коленчатые валы, подшипники, распределительные валы, шестерни передач, прецизионные пары, шатуны), а также масляные каналы перед сборкой наряду с чистовой мойкой, должны быть промыты бензином. Допускается промывать масляные каналы профильтрованным дизельным топливом под давлением 3-4 кгс/см².

7. Все трущиеся поверхности, а также резьбовые соединения, кроме оговоренных особо, при сборке смазывать чистым профильтрованным маслом МТ-16П. В особо сговоренных случаях смазывать консталином, солидолом или другими маслами, указанными в настоящих технических условиях и чертежах завода-изготовителя.

8. Соединение сопрягаемых деталей, имеющих подвижные посадки, производить от руки, а деталей с неподвижными посадками – с помощью прессы или приспособления с предварительным нагревом одной из деталей.

9. Монтажные зазоры, приведенные в сборочных чертежах обеспечивать индивидуальным подбором и предварительной комплектовкой. Контроль зазоров в зацеплении шестерен осуществлять с помощью технологической оснастки (приспособлений).

10. При сборке узлов и агрегатов двигателя допускается индивидуальная подгонка деталей при соблюдении требуемой посадки. В процессе сборки допускается рассверливать сопряженные выточки для отверстия под установку ремонтных крепежных деталей, а также производить мелкие исправления деталей (снятие заусениц, прогонка резьб, подшабровка поверхностей и пр.).

11. Шпильки и установочные штифты при сборке ввертывать (устанавливать) до отказа так, чтобы они не имели качки, в случае ослабления они должны быть заменены новыми, имеющими ремонтные размеры. Размеры выступающей части шпилек и штифтов должны соответствовать величинам, указанным в чертежах завода-изготовителя.

12. Винты заворачивать до упора. Головки винтов, где это требуется по чертежу, закрепить.

13. Гайки особо ответственных соединений затягивают согласно инструкциям, приведенным в настоящих технических условиях. Остальные гайки затягивать постепенно и равномерно по периметру. Усилия затяжки должно быть одинаково для всех гаек данного соединения. Заворачивать болты и гайки только ключами соответствующих размеров.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

14. Шпонки боковыми поверхностями должны быть плотно пригнаны в пазы.

15. Детали и узлы, крепящиеся на шпильках, должны устанавливаться на шпильках свободно, без заеданий. Подгибание шпилек не допускается. Как исключение допускается распиливание отверстий, имеющих свободный размер, но не более чем на 0,5 мм, если это специально не оговорено чертежами или техническими условиями (требованиями).

16. Стопорить детали, узлы и агрегаты пружинами и замковыми шайбами, шплинтами, стопорной проволокой и пр. в соответствии с чертежами завода-изготовителя.

Шплинты должны сидеть в отверстиях плотно и не выступать над прорезями гаек. Установка пружинных и замковых шайб и шплинтов, бывших в употреблении, не допускается.

17. Прокладки (кожаные, медные, медно-асбестовые, паронитовые, фибровые, бумажные и пр.) устанавливать в соединения деталей чистыми, гладкими, без пленок, расслоений, раковин, выровов и других дефектов.

Прокладки должны быть изготовлены согласно техническим требованиям завода-изготовителя. Установка на двигатель прокладок, изготовленных из неметаллических материалов, деталей из резины, войлока или фетра, а также сальников, манжет и других уплотнений, бывших в употреблении, не допускается.

На двигатели должны устанавливаться только новые, не бывшие в употреблении поршневые кольца, вкладыши шатунных подшипников и гибкие рукава.

18. Войлочные сальники и прочие уплотнения в соответствии с указаниями настоящих технических условий и чертежей завода-изготовителя должны быть пропитаны (проварены) в соответствующем масле (смеси).

19. В процессе сборки двигателей должны быть приняты все возможные меры по предотвращению загрязнения деталей, узлов и агрегатов, а также коррозии их.

Запрещается:

- производить чистовую мойку деталей и узлов, в количествах, превышающих суточную потребность цеха; собранные и промытые детали и узлы, не использованные в течение суток, законсервировать;
- хранить на полу промытые и просушенные детали и узлы.

Разрешается хранить промытые и просушенные детали и узлы только на чистых стеллажах или столах, предохранив их от загрязнения и коррозии.

20. Работать на сборке узлов, агрегатов и двигателя разрешается только в чистой спецодежде. Сборочные операции, связанные с необходимостью прикосновения руками к стальным полированным поверхностям деталей (сборка и установка коленчатых валов, сборка и навеска шатунов, установка газораспределения и др.) производить в чистых матерчатых перчатках.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
№	№
дата	дата
подл.	подл.
Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
№	№
дата	дата
подл.	подл.

21. На ремонтируемый двигатель заводится дело ремонта двигателя, куда поднимается вся контрольно-сопроводительная документация (контрольно-операционные карты, паспорта на агрегаты и др.).

22. На отремонтированный двигатель предприятие выписывает паспорт, который передается вместе с двигателем в воинскую часть.

Указания по списанию двигателей УТД-20

Двигателя УТД-20 на ремонтном предприятии подлежат списанию по выбраковочным дефектам блок-картера. Выбраковочные дефекты блок-картера изложены в Карте технических условий на дефектацию и ремонт блок-картера (см. Технические условия на капитальный ремонт двигателя УТД-20, часть 2).

Детали и узлы, снятые со списанных двигателей, после дефектации и восстановления используются на другие двигатели.

СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ

Сборка блок-картера. (Рисунки: 1, 2, 3).

1. Гильзы цилиндров 20-01-50-1 подбирать по установочным поверхностям блок-картера сб.20-01-02-9 или сб.20-01-02-8 или сб.20-01-02-7 с натягом 0,00...0,06 мм. Перед запрессовкой гильз блок-картер нагреть до температуры 50...100°C.

2. Перед сборкой блок-картера специальным приспособлением проверить равномерность и перекося опорной поверхности блок-картера под бурты гильз. Равномерность размера «б» в одном блоке допускается не более 0,5 мм, в одном цилиндре – не более 0,03 мм. Взаимный перекося поверхностей «Г» в одном блоке не более 0,04 мм. Для получения требуемой равномерности допускается притереть поверхности «Г».

Опорные поверхности бурта гильз и блок-картера проверить на пропитание по краске. Прилегание должно быть не менее 80% равномерным по всей поверхности. Принимать по эталону.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

3. На кольцах 5-03-12 уплотнения гильзы 20-01-51-1 не должно быть трещин, пузырей, морщин, напылов. Перед надеванием колец на гильзу канавки гильз протереть. Выступление колец 503-12 над посадочной поверхностью гильзы должно быть 0,2...0,6 мм, а колец 20-01-51-1 – 0,3...0,45 мм. При запрессовке гильз тщательно следите за положением уплотнительных колец, не допуская сбивания при проходе через верхние посадочные пояски и среза их при запрессовке (рисунок 3). Равномерность выступления колец 20-01-51-1 по окружности не более 0,1 мм.

4. При подборе колец уплотнения газового стыка 20-01-05 обеспечить размер $A = 418(+0,25; -0,05)$ мм (рисунок 2). При установке колец уплотнения газового стыка обеспечить минимальный зазор «С» между уплотнительными кольцами не менее 0,4 мм (рисунок 3). Кольца ставить на бурт гильзы плоскостью «Б» (фаской с углом 30°). Для цилиндров одного блока кольца уплотнения газового стыка ставить одной группы по толщине. Допускается установка кольца соседней группы для обеспечения ступеньки между гильзами по кольцам в пределах 0,03 мм.

Примечание: кольца уплотнения газового стыка 20-01-52, бывшие в употреблении, повторно ставить на двигатель не допускается.

5. Прокладки и шпильки, выходящие во внутреннюю полость блок-картера, покрыть смазкой самолетомоторной тугоплавкой СТ (НК-50).

6. Замеры овалов гильз цилиндров производить вдоль и поперек оси блок-картера. Овалы гильз должны быть: при нормальной температуре в поясах Ц и Ч – не более 0,06 мм, в поясе Ш – не более 0,08 мм. Замеры овалов гильз производить с установленной и обжатой макетной головкой с технологическими кольцами газового стыка 20-01-52, резиновыми кольцами уплотнения перепуска воды 20-01-10-1 из блок-картера в головку и с уплотнительной прокладкой в полости передачи 20-01-71-5 между головкой и блок-картером. Гайки крепления шпилек головки блока и гайки сшивных шпилек при этом должны быть затянуты в соответствии с инструкцией ИБ20-26Р.

7. Прокладка уплотнительная 20-01-71-5 должна быть подобрана по толщине так, чтобы обеспечить монтажный натяг в пределах 0,15...1,05 мм (рисунок 3).

8. Торцовый монтажный натяг колец уплотнения 20-01-10-1 в пределах 0,65...1,65 мм обеспечить за счет подбора колец 20-01-10-1, а торцевой натяг колец уплотнения проставки 20-01-59-1 в пределах 0,4...1,3 мм за счет подбора колец 3301-176А (рисунок 3).

9. Кольца резиновые 308-99 должны быть установлены на трубку отсоса масла сб.20-01-15-1 с натягом 0,5-1,0 мм, а кольца 503-12 на стакан первого подшипника сб.20-01-05-10 или 20-01-05-8 с натягом 1,0-2,0 мм (рисунок 3).

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв.
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

10. При установке кольца уплотнительного 20-34-222-3 в крышку 20-01-84-3 или 20-01-84-3А обеспечить выступание кольца над плоскостью разъема крышки в пределах 0,4-1,3 мм.

11. Кольца уплотнения 20-01-38 устанавливаются на 1, 2 и 3 перегородки.

12. Шайбы 301-23-1 и гайки 301-22 устанавливаются на шпильки на 1, 2 и 3 перегородок, а шайбы 20-01-148-2 и гайки 20-01-21 устанавливаются на шпильки 4 перегородки (для блок-картера 20-01-02-9 и 20-01-02-8).

13. Установку стопорных колец 20-01-134 и 20-01-135 производить на общей сборке после установки коленчатого вала в блок-картер, при этом установку кольца 20-01-135 производить, как указано на виде (рисунок 3).

14. Стакан первого подшипника сб.20-01-05-10 монтировать на блок-картер сб.20-01-02-9 или сб.20-01-02-8, а стакан сб.20-01-05 монтировать на блок-картер сб.20-01-02-7 совместно с коленчатым валом сб.20-05-02-4 или сб.20-05-02-3. При установке стакана первого подшипника обеспечить натяг 0,00...0,14 мм.

15. Указатель 20-01-131 устанавливается на крышку сб.20-01-07 (на блок-картере сб.20-01-02-9 или сб.20-01-02-08) или на крышку сб.20-01-28 (на блок-картере сб.20-01-02-7) по кернам после окончательной сборки, обеспечивая положение стрелки у нулевого деления градуировки маховика при положении ВМТ в первом левом цилиндре.

16. Блок-картер сб.20-01-00-6 при капитальном ремонте модернизировать согласно чертежу сб.ОКО-1-71-01.

17. Блок-картер с запрессованными гильзами 20-01-50-1 или 20-01-50 опрессовать горячей водой при $t = 90-100^{\circ}\text{C}$ под давлением 4-5 кгс/см² в течение 10 минут; течь не допускается. Допускается опрессовка блок-картера с головками, установленными на данном двигателе.

Сборка и установка суфлера (20-01-08-7).

1. Набивка суфлера 20-01-33-2 должна иметь равномерную плотность. При установке набивка должна плотно прилегать по стенкам корпуса.

2. При поставке суфлера на блок-картер протереть плоскости прилегания фланцев и уплотнить их прокладкой 20-01-36 (рисунок 2).

3. Гайки прилегания суфлера затянуть до отказа.

Сборка узлов вертикальной передачи

Сборка проставки (сб.20-08-06-5 и сб.20-08-06-4). (Рисунок 5).

Подпись и
Дата

Изм. №
дубл.

Взам. инв. №

Подпись
Дата

Изм. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1. Кромка «Г» манжеты сб.20-12-07-2 должна быть острой и ровной; вырывы, напльвы и заусенцы не допускаются.

2. Манжета сб.20-12-07-2 должна быть запрессована в гнездо проставки с натягом 0,25-0,50 мм.

Сборка шестерни паразитной привода масляного насоса (сб.20-08-08-1) и шестерни привода газораспределения (сб.20-06-21-2) (рисунки 6 и 7).

1. Подшипники перед установкой в гнездо шестерни должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-103Р.

2. Перед установкой в гнездо шестерни подшипник смазать маслом МТ-16П.

3. Установленные в шестерню подшипники должны иметь плавное вращение и зазоры, указанные на рисунках 6 и 7. Щелканье, толчки и заедания в подшипниках не допускаются.

Сборка шестерни привода генератора (сб.20-08-13 или сб.20-08-53) и шестерни паразитной (сб.20-08-09) (рисунки 8 и 9).

1. Подшипники 12302Б1 или 12302 перед установкой в гнездо шестерни должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-103Р.

2. Перед установкой в гнезда шестерни подшипники смазать маслом МТ-16П.

3. Установленные в шестерню подшипники должны иметь плавное вращение и зазоры, указанные на рисунках 8 и 9. Щелканье, толчки и заедания в подшипниках не допускаются.

4. Кольцо установочное 20-08-91-1 (для сб.20-08-13) или 20-08-91 (для 20-08-53) должны быть подобраны так, чтобы оно было по толщине полнее кольца стопорного 20-08-129-2 или 20-08-121-1 (или сб.20-08-13) или 20-08-129 (для сб.20-08-53) на 0,26-0,40 мм.

Сборка коленчатого вала (сб.20-05-01-3 и сб.20-05-01-4).

Сборка стакана первого подшипника (сб.20-01-05-8 и сб.20-01-05-10). (Рисунок 10).

1. Перед сборкой масляную полость стакана промыть дизельным топливом и продуть сжатым воздухом. Наличие посторонних тел в масляной полости не допускается.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		120

2. Заглушки 587-30 ставить на уплотнитель 3ЗШ согласно инструкции ИВ20-131Р на общей сборке двигателя.

3. Опорные поверхности «А» проверять на прилегание по краске. Прилегание должно быть плотным и непрерывным по ширине пояска не менее 2,5 мм. Допускается притирка в узле.

4. Кольцо стопорное 20-06-144-1 или 20-06-144-2 должно входить в выточку стакана свободно.

5. Зазор 0,16...1,16 мм обеспечить подбором кольца 402-31-2.

6. Детали 20-63-22-1, 356-63-1, 20-01-47-1, 353-16-1 и 20-56-12 при установке на двигатель вала отбора мощности или вентилятора на стакан подшипника не ставить.

Сборка крышки задней (сб.20-05-47-2 и сб.20-05-47-3 и сб.20-05-47-4). (Рисунок 11).

1. Перед установкой кольца уплотнительного сб.20-05-51-2 в кольцодержатель 20-05-59-3 или 20-5-59-2 проверить неплоскостность рабочего торца кольца (поверхность «А» по краске на контрольной плите под грузом 1,5 кгс с базировкой по Ø 129,9_{-0,027} мм (поверхность «В»)) и с упором в коническую поверхность кольца «Б». Краска должна располагаться с непрерывным пояском шириной не менее 3 мм.

2. Проверить зазор в замке кольца уплотнительного сб.20-05-51-2 на коленвале, устанавливаемом на ремонтный двигатель, зазор в замке должен быть 0,4...0,7 мм с двух сторон. Для обеспечения зазора допускается припиловка колец. Допускается просвет между внутренним диаметром кольца и валом по дуге 45° не более 0,04 мм.

3. Перед установкой пружин 20-05-102-1 на кольца уплотнительные 20-05-12-2, входящие в сб.20-05-51-2, проверить прочность замка пружины продеванием на оправку Ø 150_{-0,1}мм. Концы пружины должны удерживаться в ввернутом друг в друга положении.

Сборка коленчатого вала (сб.20-05-01-3 и сб.20-05-01-4). (Рисунок 12).

1. Подшипники 30-92224Л1Т и 292228МТ перед установкой на вал должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-103Р.

2. Перед сборкой масляное пространство коренных и шатунных шеек опрессовать смесью масла МТ-16П – 30%, дизельное топливо – 70% под давлением 12 кгс/см² и температуре не менее 15°С в течение двух минут.

Подпись и
дата

Интв. №	дубл.
---------	-------

Взам. интв. №	№
---------------	---

Подпись	Дата
---------	------

Интв. №	подл.
---------	-------

Вязкость смеси должна быть не более $15 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (15 сСт). Допускается незначительное потение или незначительное каплепадение по торцу хвостовика и заглушкам 20-05-153-1 и 1205Т-201. Заглушки 20-05-153-1 и 1205Т-201 должны быть развальцованы на выточку в валу. При развальцовке трещины на кромках бурта не допускается.

Заглушки 20-05-153-3 и 29Б-05-153 запрессовать и отогнуть в двух точках в канавке вала. Перед запрессовкой заглушки смазать маслом для смазки двигателя. Допускается установка гладких заглушек с охлаждением в жидком азоте.

3. Упорный подшипник 30-92224Л1Т подбирать по диаметру первой коренной шейки коленчатого вала с натягом 0,003...0,046 мм, по Ø 215 с зазором 0,06...0,19 к стакану первого подшипника и с осевым зазором 0,14...0,37 мм.

Радиальный зазор подшипников коренных опор должен быть 0,075...0,15 мм, при этом радиальный зазор подшипника третьей опоры должен быть больше радиального зазора четвертой опоры на 0,01...0,02 мм. Радиальные зазоры подшипников смежных опор должны отличаться друг от друга не более чем 0,03 мм.

4. Перед установкой упорного подшипника 30-92224Л1Т устанавливать прокладку 20-05-165 между торцем первой щеки и упорным подшипником. Зазор между торцем первой щеки коленчатого вала, прокладкой 20-05-165 и упорным подшипником не допускается.

5. Суммарный зазор (радиальный зазор подшипника и зазор между обоймой блок-картера и наружной обоймой подшипника) каждой из опор (2, 3 и 4) должен быть 0,07...0,16 мм, при этом суммарный зазор третьей опоры должен быть более суммарного зазора четвертой опоры на 0,02...0,03 мм. Суммарные зазоры смежных опор должны отличаться друг от друга не более чем на 0,03 мм или разница натягов по Ø 250 мм между расточками блок-картера и подшипниками смежных опор не должны отличаться более чем на 0,03 мм.

6. Болты 20-56-12 крепления фланца 20-05-104-2 должны быть затянуты равномерно до отказа и застопорены проволокой 354-22.

7. При установке стакана первого подшипника сб.20-01-05-8 или сб.20-01-05-10 обеспечить монтажный зазор 0,00...0,05 мм за счет подбора кольца 20-01-46-2. Зазор между втулкой 20-01-160-4 и хвостовиком коленчатого вала сб.20-05-05 должен быть 0,025...0,110 мм.

8. После установки подшипников 30-92224Л1Т и 292228МТ на вал сб.20-05-01-3 или сб.20-05-01-4 подшипники и коленчатый вал промыть в ванне с 3...5% раствором в масле в бензине и подвергнуть межоперационной консервации сроком хранения до трех суток (в течение которых производится сборка подшипников с коленчатым валом и укладка коленчатого вала в картер) в ванне с 10...15% раствором обезвоженного масла МТ-16П в бензине.

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

После промывки беговые дорожки подшипников смазать обезвоженным маслом МТ-16П и проверить их на плавность вращения. При вращении допускается незначительный шум. Туго вращающиеся, имеющие щелканье толчки или заедание, подшипники заменить.

9. Промытые и смазанные подшипники закрепляются на валу с помощью предварительно промытых распорок, и собранный вал укладывается в специальную тару.

10. Подшипники и узлы с подшипниками, не подлежащие сборке в течение трех суток, после контроля и промывок подвергать временной консервации сроком хранения до одного месяца.

Подбор и сборка поршней. (Рисунок 13).

1. Поршни подбирать к гильзам блок-картера по весу и по диаметральному зазору. Веса поршней в сборе в сборе с кольцами не должны различаться между собой более чем на 10 г. в комплекте на один двигатель. Для обеспечения подбора комплекта поршней по весу рекомендуется устанавливать в один двигатель поршни одного и того же ремонтного размера. Диаметральный и монтажный зазор между юбкой поршня и гильзой должен быть 0,17-0,36 мм для поршня 20-04-05-22 и 20-04-05-20 и 0,25-0,45 мм для поршня 20-04-05-3 (поршни замерять в плоскости, перпендикулярной оси пальца) и 0,4...0,6 для поршня 20-04-05.

2. Поршни клеймить порядковым номером и буквой «Л» для поршней левого блока (счет со стороны противоположной маховику).

3. Кольца поршневые маслосбрасывающие сб.20-04-08-1, 20-04-08, 20-04-40 или 504-08-4 и 304-08-3 подбирать по зазору в канавках.

4. Кольца надеть на поршень с помощью специального приспособления, обеспечивающего минимальный развод колец. Маркировка «Верх» при установке маслосбрасывающих колец 20-04-40 или 504-08-4 и 304-08-3 должна быть обращена в сторону днища поршня, т.е. меньший диаметр конуса маслосбрасывающих колец должен быть обращен в сторону головки блока.

5. После монтажа поршневых колец на поршень маслосбрасывающие кольца проверить на закусывание в канавках поршня. При поворачивании поршня на 360°, при горизонтальном положении его оси, кольца должны перемещаться в канавках под влиянием собственного веса. Закусывание колец в глубине канавки при сжатии не допускается. Если наблюдается закусывание, то канавку следует прокалибровать, не выходя из допустимого размера по ширине.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

6. Уплотнительные кольца 20-04-06-1 проверять на утопание в канавках поршня. При полностью утопленных в канавках поршня кольцах зазор между наружным диаметром кольца и наружным диаметром поршня должен быть в пределах 0,02...0,15 мм (для 20-04-05-22 и 20-04-05-20 и 20-04-05-3) и 0,02...0,10 мм для первого кольца (со стороны днища) и 0,15...0,25 мм для второго кольца (20-04-05).

7. Зазор в стыке поршневых колец должен быть:

- 0,7...0,9 мм для колец 20-04-06-1 при замере во втулке цилиндра.

- 0,7...1,02 мм для колец 20-04-40 или 504-08-4 и 304-08-3 при замере во втулке цилиндра.

Зазор в замке в свободном состоянии для маслосъемного кольца сб.20-04-08-1 или сб.20-04-08 должен быть не менее 11 мм, для сб.20-04-08-6 не менее 14 мм.

8. Допускается устанавливать кольца 20-04-40 и 504-08-4 с прямым замком, при этом зазор в стыке должен быть 0,8...1,0 мм.

Сборка поршней с шатунами. (Рисунок 14).

1. Сборку поршней 20-04-05-22 или 20-04-05-20 с шатунами сб.20-04-02-4 или сб.20-04-02-2 и сб.20-04-03-4, сб.20-04-03-3 или сб.20-04-03-2 производить по чертежу сб.20-04-00-5, а с шатунами сб.20-04-2 и сб.20-04-03-1 или сб.20-04-03 по чертежу сб.ОКО4-1205 при этом, шатуны должны быть дообработаны по чертежу сб.ОКО4-1203, а при замене втулок – по чертежу сб.ОКО4-1202.

2. Сборку поршней 20-04-05 с шатунами сб.20-04-02 и сб.20-04-03-1 или сб.20-04-03 производить по чертежу сб.20-04-00, а с шатунами сб.20-04-02-2 или сб.20-04-02-1 и сб.20-04-03-3 или сб.20-04-03-4 или сб.20-04-03-2 по чертежу сб.ОКО4-1204.

3. Поршни укомплектовываются с шатунами по массе. Колебания масс комплекта поршней в сборе с кольцами на один двигатель не более 0,01 кгс.

Колебания суммарной массы верхних головок шатунов (вильчатого и внутреннего) вместе с поршнями в комплекте на один двигатель должно быть не более 0,01 кгс. Колебания суммарной массы нижних головок внутреннего и вильчатого шатунов в комплекте на один двигатель должно быть не более 0,01 кгс.

4. Перед постановкой поршневых пальцев 304-10-2 в поршни 20-04-05, поршни проверить в масле при температуре 120-140°C в течение одного часа.

5. При монтаже заглушки поршневого пальца воспрещается бить по сферической поверхности заглушки 20-04-07 поршневого пальца.

Заглушки устанавливать с натягом не менее 0,01 мм.

Подпись и
Дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Перед запрессовкой заглушки в поршневой палец, заглушки охладить в жидком азоте или поршневой палец нагреть в масле.

Заглушки запрессовать до упора в торец пальца.

Сборка головок блока сб.20-06-12-6 и сб.20-06-13-6, или сб.20-06-12-5 и сб.20-06-13-5, или сб.20-06-12-4 и сб.20-06-13-4.

(Рисунок 15).

1. Регулировочные втулки 307-08-3 комплектовать с шестернями 20-07-16. Допустимую величину круговой качки втулки в шлицах шестерни, равную 0,03-0,12 мм на Ø 70 мм устанавливать путем сравнения подобранной пары с эталонной и проверять в трех положениях. Регулировочная втулка должна легко входить на шлицы вала в любом положении.

2. Монтажный зазор 0,1-0,3 мм при установке шестерни сб.20-06-21-2 обеспечить подбором регулировочных колец 20-06-105. Установленная на головку шестерня должна вращаться на подшипниках плавно без заеданий. Проверку производить вращением шестерни от руки (до постановки распределительных валов).

3. Распределительные валы должны вращаться в подшипниках легко, без прихватов и заеданий. Прилегание кулачков распределительных валов к тарелкам клапанов проверять по краске. Прилегание должно быть по ширине кулачка не менее 10 мм.

4. Монтажный зазор 0,1-0,35 мм между зубьями цилиндрических шестерен сб.20-06-21-2 и 20-07-16 обеспечить подбором шестерен. Равномерность зазора между зубьями шестерен допускается не более 0,15 мм. Смещение шестерен по длине зуба допускается не более 1,0 мм.

5. Клапаны впуска сб.20-06-06-1 или сб.20-06-06 и выпуска сб.20-06-07-5 или сб.20-06-07-1 должны быть индивидуально притерты к конусам седел, затем промыты и протерты. Притирку (герметичность) проверять керосином с выдержкой в течение 3 мин. Течь керосина из под клапанов не допускается.

6. Внешние клапанные пружины 20-06-05 должны плотно входить в замки клапанной тарелки 20-06-48. Тарелки клапанов устанавливать (при сборе клапанов в головке) на высоте 42-42,5 мм от плоскости под форсунку. Наличие погнутости на ободках замков не допускается. Замки должны плотно садиться на тарелки клапанов всеми своими шлицами. Зазор между рабочими витками пружины при полностью открытом клапане должен быть не менее 0,15 мм.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

7. Форсунки сб.20-07-00-2 или сб.20-17-00-1 на двигатель устанавливать одной группы сортировки. Уплотнительные кольца 20-17-22 надевать на распылитель форсунки конусной стороной к гайке. Гайки крепления форсунки 20-06-71 должны быть затянуты равномерно в несколько приемов, моментом 1,5...2.0 кг·м.

8. Зазор между распылителем форсунки и головкой должен быть не менее 0,3 мм и проверяться на каждой головке.

9. Выход сопла распылителя форсунки в камеру сгорания, равный 3,9...4,6 мм, проверять шаблоном. Необходимая величина выхода сопла распылителя форсунки достигается подбором уплотнительных колец 20-17-22 или 20-17-22Р1, Р2, Р3 с учетом обжата кольца на 0,2...0,3 мм.

10. Перед монтажом поверхность Ø 42 мм оси 20-06-136-6 или 20-06-136-7 по Ø 42 мм с установленным на нее кольцом 20-06-110 или 20-08-246 смазать маслом МТ-16П.

11. Зазор между внутренней поверхностью направляющей клапана 20-06-17-1 и клапанами впуска и выпуска сб.20-06-06-1 и сб.20-06-07-5, сб.20-06-07-1 или сб.20-06-06 и сб.20-06-07 (с хромированными стержнями) должен быть в пределах 0,04...0,11 мм. Зазор между внутренней поверхностью направляющей клапана 20-06-17 и клапанами впуска и выпуска с хромированными и нехромированными стержнями клапанов должен быть в пределах 0,060...0,10 мм для клапанов впуска и 0,060...0,130 мм для клапанов выпуска.

Сборка корпуса вентилятора сб.20-09-09-4.

1. Кромка «Г» манжеты сб.20-39-85-1 должна быть острой и ровной, наплывы, вырывы и заусенцы не допускаются.

2. Манжета должна быть запрессована в гнездо корпуса вентилятора заподлицо с торцем корпуса. При запрессовке должен быть обеспечен натяг манжеты в гнезде корпуса в пределах 0,294...0,50 мм.

Сборка воздухораспределителя (сб.20-10-00-4).

(Рисунок 16).

1. Рабочую поверхность с распределительного диска 20-10-09-3 притереть к корпусу 20-10-06-4 и проверить по краске. Прилегание должно быть равномерным по всей поверхности.

2. Перед сборкой рабочую поверхность распределительного диска и корпуса смазывать маслом МТ-16П.

Подпись и
Дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

3. Осевое перемещение распределительного диска по наружным шлицам муфты 20-10-08 должно быть свободным, без заедания замаливаний.

4. Валик привода 20-10-07-3 или 20-10-07-4 должен вращаться плавно, без заеданий. Зазор между рабочими поверхностями диска и корпуса должен находиться в пределах 0,20...1,0 мм. Разрешается при сборке валика привода 20-10-07-3 с гайкой 537-306, для обеспечения указанного зазора устанавливать шайбу 20-27-94Р.

Сборка и испытание водяного насоса (сб.20-11-01-8, сб.20-11-01-9 и сб.20-11-01-9А).

Сборка крана (сб.20-11-05-2). (Рисунок 17).

1. После наворачивания гайки 1215-42 на стержень крана 411-32А или 20-11-32 торец гайки закернить в трех точках. Допускается под торец гайки подмотать шелковую подмотку 306-85.

2. Гайку нажимную 20-11-82-1 ввернуть до упора в корпус и туго затянуть, предварительно подмотав под торец нажимной гайки шелковую подмотку 306-85.

3. Сливной кран в сборе опрессовать водой при температуре 63...70°C в течение двух минут под давлением 5 кгс/см² при закрытом положении клапана и под давлением 1,0^{+0,2} кгс/см² – при открытом положении клапана. Течь воды через уплотнение не допускается.

4. Допускается опрессовку кранов производить при испытании насосов.

Сборка водяного насоса (сб.20-11-01-8, сб.20-11-01-9 и сб.20-11-01-9А). (Рисунок 18).

1. Перед сборкой насоса проверить чистоту рабочей поверхности кольца уплотнительного 20-11-78, входящего в узел сб.20-11-15-1. Рабочая поверхность кольца должна быть чистой. Забоины, риски и царапины не допускаются. При проверке на контрольной плите контакт между кольцом и плитой должен быть сплошной и круговой между диаметрами 40 и 26 мм.

2. Перед сборкой насоса проверить по краске:

- рабочую поверхность диска уплотнения сб.20-11-30. Отпечаток краски должен составлять 100% и быть непрерывным по окружности;

- контакт торца «А» диска уплотнения сб.20-11-30 и валика с крыльчаткой сб.20-11-22-4. Контакт торца «А» должен быть круговой, шириной не менее 1,5 мм;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- оба торца втулки 20-11-69-2, контакт должен быть круговой.

3. Прокладки 20-11-14-3 и 20-11-72-2 перед установкой смазать графитной смазкой.

4. Подшипники 204 при сборке насоса смазать смазкой универсальной тугоплавкой СТ-1.

5. Зазоры между лопастями крыльчатки, раструбом 20-11-50-7 или сб.20-11-16 (для сб.20-11-01-9 или для сб.20-11-01-9А) и фланцем сб.20-11-04-3, указанные на рисунке 11, обеспечить подбором раструба или валика с крыльчаткой, притиркой или шабровкой сопрягаемых поверхностей корпуса, раструба и фланца.

6. В окончательно собранном насосе валик с крыльчаткой должен свободно проворачиваться от руки.

7. Сливной кран сб.20-11-05-2 и штуцер 20-06-56-1 установить по резьбе в корпус на цинковые густотертые белила марок МА-011-1 или МА-011-2 согласно виду «А». Для обеспечения положения оси сливной трубы сливного крана под углом к горизонтальной оси корпуса насоса допускается подшабровка места под кран или установка двух колец 355-15 вместо одного.

8. Штуцер 411-87А и шпильки 550-101, 550-105, 550-106, 550-11 ставить на лак «ЗЗШ» по ИВ-20-131Р.

9. Совпадение отверстий в валике крыльчатки и гайки 411-14-7 под стопорную проволоку 308-102 достигается подбором гайки. Сверлить дополнительно отверстие в валике крыльчатки под стопорную проволоку не допускается. Допускается снимать металл с торца гайки до 0,4 мм или подкладывать металлические прокладки под торец гайки общей толщиной не более 0,4 мм.

Испытание водяного насоса.

1. Каждый насос должен пройти:

- обкатку;
- сдаточные испытания с проверкой на герметичность.

2. Испытание насоса производить на испытательном стенде, в положении, соответствующем положению его на двигателе. При этом обеспечить подвод смазки к подшипникам вала насоса. Температура воды при испытании должна быть 80-90°C.

3. Обкатку насоса производить в течение 30 минут на режимах, указанных в таблице 1.

Режим обкатки водяного насоса.

Таблица 1.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Частота вращения	Продолжительность	Противодавление	Примечание	Лист
									120

Подписать и
Дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№
Дата

Инв. №
подл.

4. При обкатке насоса в процессе приработке уплотнения допускается падение отдельных капель воды из контрольного отверстия.

5. Сдаточные испытания насоса с проверкой на герметичность производить на режимах указанных в таблице 2.

Режим сдаточных испытаний насоса.

Таблица 2.

Частота вращения насоса, об/мин.	Продолжительность работы насоса, мин.	Противодавление на выходе, кгс/см ²	Примечание
1500	5	0,2	Проверка герметичности.
2500	5	0,7	
3100	1	2,0	
Итого	11		

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись взаим. инв. № дата

Инв. № подл.

6. При проверке герметичности не должно быть течи из контрольного отверстия, через стенки, по плоскостям разъемов корпуса с раструбом, через уплотнение сливного крана, а также по резьбе шпилек.

7. По окончании испытаний водяную полость насоса продуть сжатым воздухом, патрубки входа и выхода воды закрыть брезентовыми чехлами.

8. Водяные насосы, показавшие неудовлетворительные результаты при сдаточных испытаниях, после устранения дефектов подвергаются повторным сдаточным испытаниям в соответствии с таблицей 2.

9. Водяные насосы, показавшие неудовлетворительные результаты при обкатке или сдаточных испытаниях и требующие замены деталей (валика с крыльчаткой, шарикоподшипников, деталей уплотнения и др.), после устранения дефектов подвергаются повторному испытанию в полном объеме настоящих Технических условий.

Сборка и испытание масляного насоса (сб.20-12-01-13 и сб.20-12-01-12).

Сборка масляного насоса. (Рисунок 19).

1. После постановки заглушки сб.20-12-22 с натягом 0,177...0,500 корпус насоса проверить на герметичность наливом дизельного топлива. Течь не допускается.

2. Для обеспечения радиального зазора 0,215...0,345 мм между зубьями шестерен и стенками корпуса допускается подшавровка стенок камер.

3. Осевой монтажный зазор шестерен (см. рисунок 19) обеспечить подгонкой плоскостей разъема корпусов и крышки и подбором шестерен.

4. При сборке спаренных шестерен сб.20-12-79-1, путем индивидуального подбора, обеспечить окружной люфт шестерни 20-12-55-3 на трехграннике шестерни 20-12-85, замеренной на Ø 60 мм, не более 0,7 мм. Окружной люфт замерять в положении, когда верхний торец шестерни 20-12-55-3 совпадает с нижней поверхностью канавки в сопрягаемой шестерне. Биение зубьев шестерни 20-12-55-3 по начальной окружности относительно оси шестерни 20-12-85 должно быть не более 0,2 мм, а биение торца шестерни 20-12-55-3 на Ø 160 мм – не более 0,5 мм. Спаренные шестерни обезличивать не допускается.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
Подпись	Инв. №
Взам. инв.	№
№	Дата
Дата	№
№	Подп.
Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

5. Перед сборкой насоса обчеканить острую кромку в корпусе запорного клапана «М» легким обстукиванием шарика до получения фаски 0,5 мм. Уплотняющие поверхности по плоскости разъема маслососа и блок-картера протереть бензином любой марки. Перед установкой прокладку смазать лаком КО-815 с выдержкой на воздухе не менее 15 мин. Уплотняющие поверхности по плоскостям разъема крышки фланца 20-12-120-7 и корпусов маслососа сб.20-12-04 и сб.20-12-05-2 смазать лаком КО-815 с выдержкой на воздухе не менее 15 мин. Штуцер 411-87 или 411-87А, корпус запорного клапана 20-12-143-1, заглушку 306-25, шпильки 550-106 ставить на лак «ЗЗШ» по инструкции ИВ20-131Р.

6. Затяжку болтов производить в два приема моментом 4,5...6 кгм в порядке, указанном на схеме 1 (рисунок 19). В первый прием момент затяжки должен быть 2...2,5 кгм, во второй – 4,5...6 кгм.

7. После сборки насоса проверить ступенчатость по стыку корпусов на привалочной плоскости насоса к блок-картеру. Допускается ступенчатость не более 0,02 мм.

8. На окончательно собранном насосе (при вращении от руки за приводную шестерню) все шестерни должны проворачиваться без заеданий и заклинивания.

Испытания масляного насоса.

1. Каждый насос должен пройти:

- обкатку;
- сдаточное испытание.

2. Испытание насоса проводить маслом МТ-16П. Температура масла при испытании должна быть 85...100°C.

3. Колебания оборотов шестерен маслососа на каждом режиме допускается ± 40 об/мин. Допустимые отклонения по давлению $\pm 0,25$ кгс/см².

Обкатка насоса.

Обкатку насоса производить на режимах, указанных в таблице 3 при заглушенном редукционном клапане (регулирующий болт завернут до отказа).

Режимы обкатки насоса.

Таблица 3.

Частота вращения шестерен насоса, об/мин.	Давление масла на выходе, кгс/см ²		Время работы, мин.	Примечание
	Нагнетающая секция	Откачивающая секция		
1400	2,0	0,5	5	
2000	5,0	1,0	5	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

2500	15,0	5,0	5	При этом режиме проверить на герметичность
------	------	-----	---	--

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись
Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Сдаточные испытания насоса.

Сдаточные испытания насосов производить после обкатки в следующем порядке:

- проверка герметичности;
- регулировка редукционного клапана;
- проверка производительности насоса.

Проверка на герметичность.

Герметичность собранного насоса проверять во время его испытаний на стенде при обкатке на режиме, указанном в таблице 3, при заглушенном редукционном клапане (регулирующий болт завернут до 3 мм от головки болта до контргайки). Течь масла через стенки, в стыках корпусов, по стягивающим болтам, резьбам редукционного клапана, выходящих штуцеров стопорного винта не допускается.

Регулировка редукционного клапана.

Редукционный клапан регулировать на давление 11 кгс/см² следующим образом:

- установить давление на выходе из нагнетающей ступени 5 кгс/см;
- отвинчивая предварительно затянутый до размера 3 мм от контргайки регулировочный болт редукционного клапана, довести давление до 11 кгс/см².

Проверка производительности насоса и работы редукционного клапана.

1. Проверку производительности насоса производить следующим образом:

- устанавливать давление на выходе из нагнетающей ступени 10,5 кгс/см² и замерять производительность насоса; в этом случае при 2500 об/мин производительность должна быть не менее 3500 л/час;

Примечание: если производительность насоса не удовлетворяет требованию, допускается увеличивать затяжку пружины редукционного клапана до получения требуемой мощности;

- устанавливать давление на выходе из нагнетающей ступени 12 кгс/см² и замерять производительность насоса; в этом случае при 2500 об/мин. Производительность должна быть не более 3300 л/час.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Примечание: если производительность насоса не удовлетворяет требованиям допускается уменьшать затяжку пружины редукционного клапана, после чего проверить производительность при давлении 10,5 кгс/см².

2. Проверить отсутствие утечки масла по цапфам шестерен и через манжеты нагнетающей ступени, для чего закрыть выход из нагнетающей ступени, а вход соединить со специальным мерным бочком, обеспечивающим возможность замера расхода до 1 л/час, и создать подпор масла 1-1,5 м. Проверять утечку масла через указанные соединения в течении 15 минут. Утечка масла не допускается. Допускается проверка герметичности наливом дизельного топлива. Течь топлива не допускается.

3. Отрегулированный редукционный клапан должен быть опломбирован представителем ОТК.

4. Насосы, показавшие неудовлетворительные результаты при сдаточном испытании подлежат переборке и повторному сдаточному испытанию.

5. Насосы, показавшие неудовлетворительные результаты при сдаточном испытании, требующие замены деталей (шестерни, корпуса, крышки) после устранения недостатков, подвергаются повторному испытанию в полном объеме согласно настоящим техническим условиям.

Сборка и испытание фильтра центробежного сб.20-13-01-8.

Сборка и опрессовка ротора сб.20-13-21. (Рисунок 20).

1. Перед сборкой прилегания торцов гаек 20-13-112 проверить по краске, прилегание должно быть полным и равномерно расположено по всему торцу. Допускается притирка сопрягаемых поверхностей.

2. Гайки 20-13-112 затянуть на 3-4 грани от упора, затем отвернуть их и снова затянуть динамометрическим ключом. Момент затяжки гаек должен быть $4 \pm 0,2$ кгм. Если гайки не обезличивались, допускается их затяжка по меткам до их совпадения.

3. Несоосность поверхностей «А» и «Б» корпуса и крышки проверять специальной оправкой. Оправка должна свободно проходить через оба отверстия.

4. Ротор динамически балансировать. Допускается дисбаланс не более 5 гсм. При балансировке снятие металла производить в местах «Е» и «Г» на глубину не более 0,5 мм. Если при ремонте ротора детали не обезличивались и не менялись, балансировку допускается не проводить.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

5. На ротор устанавливать форсунки 20-13-108 с диаметром отверстий 1,4 мм. Допускается устанавливать форсунки 20-13-108 с диаметром отверстия 2 мм. На ротор устанавливать форсунки с одинаковым диаметром отверстия. Форсунки должны быть затянуты до отказа.

6. Собранный ротор опрессовать дизельным топливом под давлением 5 кгс/см² в течение 5 минут. По стыку корпуса и крышки допускается прокачивание топлива до 5 капель в минуту. Течь в других местах не допускается.

Сборка фильтра центробежного.

(Рисунок 21)

1. Зазоры 0,5...1,0 мм между торцом ротора сб.20-13-21 и крышкой фильтра 20-13-11-6 или сб.20-13-03-4 и 0,5...2,0 мм между ротором и щитком сб.20-13-25 обеспечить подбором ротора, крышки и шайбы 20-13-123.

2. Прокладку 20-13-17-2 перед установкой на корпус смазать графитной смазкой.

3. Установленный в корпус ротор должен вращаться от руки свободно без рывков и заеданий.

4. Кромка «Г» и «Д» и «Е» в корпусе фильтра должна иметь фаски не более 1,0 мм.

5. При сборке фильтра сб.20-13-01-8 проверить герметичность клапана на входе МЦФ дизельным топливом при температуре 20...30°C в течение 15 минут. За время проверки допускается падение уровня в мерном устройстве не более 2 см³ при подпоре 1,0...1,5 м.

6. Детали запорного клапана измененной конструкции (пружина 20-13-31 и корпус клапана 20-13-32) устанавливать только при наличии разгрузочного отверстия Ø3 мм в корпусе фильтра. При его отсутствии дообработать корпус фильтра согласно чертежу 20-13-10-9.

Испытание фильтра центробежного.

1. Каждый фильтр должен пройти:

- обкатку;
- сдаточное испытание.

2. Испытание фильтра проводить на масле МТ-16П при температуре 85...90°C.

3. Допускаемые отклонения по давлениям на входе $\pm 0,25$ кгс/см². Допускаемое отклонение по расходу масла через главную магистраль ± 1 л/мин.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4. Для замера частоты вращения ротора устанавливать технологическую крышку фильтра с электродатчиком.

Обкатка фильтра.

1. Перед обкаткой установить расход масла через главную магистраль:
 - для фильтра с форсунками Ø 1,4 мм – 28 л/мин:
 - для фильтра с форсунками Ø 2 мм – 43 л/мин
 при давлении масла на выходе из фильтра 6 кгс/см².
2. Обкатку фильтра проводить на режимах, указанных в таблицах 4 и 5.

Режимы обкатки фильтра с форсунками Ø 1,4 мм

Таблица 4.

Частота вращения ротора, об/мин, не менее	Продолжительность работы, мин	Давление масла, кгс/см ²		Расход масла через сопло, л/мин, не более
		на входе	на выходе	
1	2	3	4	5
3000	10	6	3,7	6,5
4000	10	8	5	8,0
5000	10	10	6	9,5

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Дата	№
Дата	№

Режимы сдаточного испытания с форсунками Ø 1,4 мм.

Таблица 6.

Частота вращения ротора, об/мин, не менее	Давление масла, кгс/см ²		Расход масла через сопло, л/мин, не более
	на входе	на выходе	
1	2	3	4
2000	4	2	5,5
3000	6	3,7	6,5
4000	8	5	8,0
5000	10	6	9,5

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

Режимы сдаточного испытания с форсунками Ø 2 мм

Таблица 7.

Частота вращения ротора, об/мин, не менее	Давление масла, кгс/см ²		Расход масла через сопло, л/мин, не более
	на входе	на выходе	
1	2	3	4
4000	4	2,5	12
5500	6	4	15
6500	8	5	17
7400	10	6	19

Подписать и дата

Интв. № дубл.

Подписать взаим. интв. № дата

Интв. № подл.

3. Фильтры, показавшие неудовлетворительные результаты по частоте вращения и расходу масла подлежат переборке, устранению дефектов и повторному сдаточному испытанию.

4. При удовлетворительных показаниях по частоте вращения и расходу масла установить на корпус фильтра крышку (вместо технологической).

5. Слить масло из внутренних полостей фильтра, протереть снаружи, оформить паспорт.

Сборка коллектора выпускного сб.20-18-201, 20-18-202. (Рисунок 22).

1. Выступление поверхности «А» над поверхностью «Б» не допускается.
2. Для обеспечения натяга по прокладке сб.20-18-215 произвести подбор колец 20-18-241 в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

№ группы прокладок	Количество колец
I	3 шт.
II	2 шт.
III	1 шт.
IV	-

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Подпись	Дата
Взам. инв. №	№
Дата	

3. Перед установкой на коллектор прокладку сб.20-18-215 и каждое кольцо 20-18-241 с двух сторон покрыть смесью лака КО-815 (90...92 весовых частей) и пудры ПАП-1 или ПАП-2 (10...8 весовых частей).

Сборка и опрессовка топливного фильтра

Сборка клапана обратного. (Рисунок 23).

1. Перед сборкой клапана кромку «В» обчеканить легким постукиванием шарика до получения фаски.
Кромка «В» должна иметь фаску не более 1,0 мм.
2. Винт 3314-65 завинтить до совпадения с плоскостью «Г» корпуса 20-29-64, затем отвинтить на один оборот.
3. Собранный клапана опрессовать со стороны пружины дизельным топливом в горизонтальном положении под давлением 0,5...1,5 кгс/см² в течение 2 минут. Течь дизельного топлива не допускается.
4. После опрессовки винт 3314-65 закернить в двух местах.

Сборка топливного фильтра.

1. Фильтровальные пластины 329-25-2, бывшие в употреблении, устанавливать на двигатель не допускается. Все детали фильтра (кроме фильтровальных пластин) перед сборкой промыть дизельным топливом. Чехол фильтра промыть в профильтрованном бензине.
2. Сборку фильтрующего элемента сб.329-05, сб.329-05-1 производить следующим образом:
 - надеть чехол фильтра сб.329-07-2 на сетку сб.329-02-3 и затянуть в канавке «М» шнур до внутреннего диаметра канавки, связав его одинарным узлом;
концы шнура обернуть 1...2 раза вокруг сетки по канавке, связывая их каждый раз одинарным узлом;
 - установить на сетку фильтра 38 пластин фильтра 329-25-2 (для сб.329-05-1) или 18 колец 329-25-1 (для сб.329-05), 10 входных проставок 329-37 или 529-37А и 9 выходных проставок 329-34-1 или 529-34-1А. Чередование входных и выходных проставок и фильтровальных пластин должно соответствовать рисунку, а выступы на проставках должны находиться в одной плоскости;
 - гайку 329-28-1 затянуть так, чтобы не было проворачивания пластин фильтра от руки.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Допускается при сборке фильтрующего элемента сб.329-05-1 к указанному количеству добавлять две фильтровальные пластины 329-25-2 и одну выходную проставку 329-34-1.

3. Гайка 329-29 должна быть затянута туго, до обжатия прокладки 20-29-28-1. Прокладку 20-29-28-1 ставить на лаки «Герметик».

Опрессовка топливного фильтра.

1. Собранный топливный фильтр промыть и опрессовать чистым профильтрованным дизельным топливом. Опрессовку производить под давлением на входе 5 кгс/см² в течение 5 минут. Течь топлива через соединения не допускается.

Опрессовку производить при снятом обратном клапане сб.20-29-59 или сб.20-29-59-1, причем отверстия в корпусе фильтра под обратный клапан заглушить.

2. После опрессовки и промывки фильтра качество фильтрации топлива фильтром проверить, пропуская 200...300 см³ фильтрованного дизельного топлива через фильтровальную бумагу.

Осадка видимого невооруженным глазом, не должно быть.

Контролю на качество фильтрации подлежит 10% узлов.

3. При обнаружении течи во время опрессовки фильтра, устранение которой требует разборка фильтра, опрессовку повторить.

4. После опрессовки, не разбирая фильтра слить дизельное топливо из фильтра.

Места подвода и отвода топлива заглушить защитными втулками и протереть фильтр снаружи.

Сборка и регулировка форсунки сб.20-17-00-2 и сб.20-17-00.

(Рисунок 24).

1. Корпус распылителя и игла после притирки (доводки) составляют пару, в которой замена одной из спаренных деталей не допускается.

2. Разукомплектовка деталей фильтра сб.20-17-33 после доводки торцов не допускается.

3. Распылитель форсунки сб.20-17-01-1 или сб.20-17-01 и фильтр сб.20-17-33 перед установкой на форсунку промыть в профильтрованном дизельном топливе, канал в корпусе форсунки 20-17-13 или 20-17-13-1 промыть путем прокачки раствора моющего состава СП-7.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. Гайка распылитель 20-17-23 должна навинчиваться по резьбе корпуса форсунки свободно от руки и затягиваться моментом 100-120 Нм (10-12 кгс/м).

5. Собранный форсунку отрегулировать затяжкой пружины 20-17-15 на давление впрыска 250 ± 10 кгс/см² и обкатать на специальном стенде в течение 30 минут при 1200-1300 об/мин кулачкового вала топливного насоса и выходе рейки 11 мм от упора в стопорный винт 3327-84 (расход топлива 65 ± 5 см³ за 400 ходов). Обкатку форсунки производить на дизельном топливе марки ДЛ.

Примечание: допускается производить обкатку форсунок одновременно с обкаткой топливного насоса (см. раздел «Испытания топливного насоса» настоящих ТУ).

6. После обкатки форсунку разобрать, промыть ее детали в бензине или дизельном топливе, собрать форсунку, не обезличивая деталей, и проверить на давление впрыска, качество распыла и герметичность конуса распылителя.

7. Проверку форсунки на герметичность конуса распылителя производить на аккумуляторной установке согласно ТУ 20-17Р.

При равномерном повышении давления в аккумуляторе со скоростью нарастания давления на 10 кгс/см² за каждые 10-12 секунд распылитель не должен иметь подтекания до давления 240 кгс/см². Разрешается появление нестекающей капли на носике распылителя при давлении от 240 кгс/см² до момента впрыска.

Герметичность уплотнений, соединений и наружных поверхностей полости высокого давления форсунок проверяется одновременно с проверкой по п. 7.

Течи и увлажнения не допускаются.

8. Качество распыливания должно проверяться прокачиванием дизельного топлива через форсунку или распылитель на аккумуляторной установке при повышении давления не менее, чем на 2,5 МПа (25 кгс/см²) или на стенде при частоте впрыскиваний 60...80 в минуту.

Распыленное топливо должно иметь туманообразное состояние, равномерно распределенное по поперечному сечению струи.

9. Полость низкого давления опрессовать воздухом давлением 0,4 МПа (4 кгс/см²). Пропуск воздуха в течение 10 секунд не допускается.

10. В окончательно готовой форсунке затяжка пружины должна соответствовать давлению начала впрыска 250 ± 6 кгс/см².

11. Форсунки после сборки, обкатки и окончательной регулировки сортировать по производительности согласно ТУ ОС 20-60Р1. Форсунки, входящие в один комплект на двигатель должны быть одной группы сортировки.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

12. Контргайка 20-17-25 должна быть туго затянута. Отверстие подвода топлива закрыть защитной пробкой.

13. Транспортировку и хранение комплектов форсунок производить только с защитными заглушками и в специальной таре.

Сборка и испытание топливного насоса

Сборка корпуса регулятора (сб.20-15-663-4). (Рисунок 25).

1. Манжету сб.315-668 запрессовать в отверстие корпуса до упора. Перед запрессовкой манжету смазать маслом МТ-16П. Выступление манжеты над поверхностью «Г» не допускается. Повреждение кромки «М» не допускается.

2. Рычаг пружины 2С-15-630-2 устанавливать на валик с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1 на шпонке 315-64 без качки и затянуть болтом 522-125 или 356-84.

3. Зазор 0,3...0,6 мм обеспечить подбором опоры 20-15-649 по толщине.

Сборка втулки (сб.20-15-664-1). (Рисунок 26).

1. Обойму подшипника 308109 напрессовать на втулку 315-616-4 или 515-616 до упора.

2. На собранном узле вращение упорного диска 315-613-3 или 315-613-3А должно быть свободным, без заеданий.

Сборка стакана упорного подшипника (сб.20-27-27-2 или сб.20-27-27-1-01). (Рисунок 27).

1. Шарикоподшипник 3056205 или 205К запрессовать в стакан 20-27-35-4 или 20-27-35-3 до упора и застопорить стопорным кольцом 20-06-144-2 или 20-06-144-1, обеспечив зазор 0,10...0,44 мм. Наличие дефектов на поверхностях шарикоподшипника, соприкасающихся с валом, не допускается. Подшипник должен вращаться плавно без заеданий. Перед запрессовкой подшипник смазать маслом МТ-16П.

2. Манжету сб.20-39-85-1 запрессовать в стакан так, чтобы утопание ее над торцом стакана было не менее 0,2 мм.

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Подписать
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

При доработке корпусов топливных насосов старых образцов к виду сб.20-27-01-7 путем сверления двух отверстий Ø10 мм для протока масла в корпус регулятора (проточная система смазки) манжету сб.20-39-85-1 не устанавливать.

Сборка вала топливного насоса (сб.20-27-04-6 или сб.20-27-04-5). (Рисунок 28).

1. Стакан упорного подшипника напрессовать на конец вала до упора, при этом повреждение манжеты сб.20-39-85-1 не допускается.

2. Перед напрессовкой стакана подшипник смазать маслом МТ-16П. Стакан с шарикоподшипником должен вращаться плавно, без заеданий.

Сборка корпуса топливного насоса (сб.20-27-05-7, сб.20-27-05-5 или сб.20-27-05-4). (Рисунок 29).

1. Роликоподшипник игольчатый 4024107 запрессовать в стакан 20-27-330-1 до упора и застопорить кольцом стопорным 20-27-333, обеспечив зазор 0,1...0,38 мм. Наличие дефектов на поверхностях роликоподшипника не допускается. Ролики подшипника должны вращаться без заеданий. Перед запрессовкой роликоподшипник смазать маслом МТ-16П.

2. Манжету сб.20-27-18 запрессовать в стакан так, чтобы утопание ее под торцом корпуса было в пределах 6 (+0,5 мм, -1,0) мм.

Сборка и испытание клапана нагнетательного (сб.20-27-09). (Рисунок 30).

1. Перед сборкой детали тщательно промыть профильтрованным дизельным топливом.

2. При обкатке, давления открытия клапана со стороны «А» 100 ± 5 кгс/см² при атмосферном давлении со стороны «Б» обеспечить регулировкой затяжки пружины 20-27-78. Ход клапана при обкатке – $0,8_{-0,1}$ мм обеспечить регулировкой упора 20-27-121-1.

3. Втулка резьбовая 20-27-122-2 или 20-27-122-1 должна собираться с корпусом 20-27-60-1 или 20-27-60 и упором 20-27-121-1 от руки плавно, без заеданий; допускается производить подбор. Опорное кольцо 20-27-313 устанавливать фаской на торец резьбовой втулки 20-27-122-2 или 20-27-122-1.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4. Собранный клапан нагнетательный обкатать на технологическом топливном насосе в течение 30 минут при 1300 ± 50 об/мин, выходе рейки топливного насоса на 10 мм.

5. После обкатки произвести окончательную регулировку и проверку клапана нагнетательного:

- давление открытия клапана со стороны «А» должно быть в пределах 75 ± 5 кгс/см², со стороны «Б» – $100 \dots 135$ кгс/см², открытие клапана должно сопровождаться резким звуком;

- герметичность по конусу проверить в течение 40 секунд со стороны «Б» при давлении $80 \dots 100$ кгс/см².

Общая сборка топливного насоса с регулятором
(сб.20-27-00-4). (Рисунок 30).

1. Окончательно доведение детали – корпус нагнетательного клапана и клапан, плунжер и гильза – составляют пары, в которых замена одной из спаренных деталей не допускается.

2. Плунжер и гильзу, корпус нагнетательного клапана и клапан перед постановкой в корпус насоса промыть в профильтрованном дизельном топливе.

3. После затяжки установочных винтов 3327-85А до отказа гильза плунжера должна свободно перемещаться в осевом направлении. Заклинивание гильзы не допускается. Свободное перемещение гильзы плунжера обеспечить подбором прокладок 327-86 или 327-86А или 327-86Р1. При размере h , равном 28 мм, устанавливать прокладку 327-86Р2 (см. Технические условия, часть 2. Карта на дефектацию и ремонт корпуса топливного насоса).

4. Резьбу гаек 20-27-77-5 или 20-27-27-6 нагнетательных клапанов перед заворачиванием смазать маслом МТ-16 п. Затяжку гаек нагнетательных клапанов производить тарированным ключом, с усилием $30 \dots 32$ кг. Окончательно затягивать гайки при опрессовке насоса до устранения течи дизельного топлива по резьбам гаек.

При окончательно затянутых гайках, плунжеры должны плавно, без заеданий, вращаться и свободно перемещаться под собственным весом от торца корпуса нагнетательного клапана до своего крайнего положения, обеспечивая зазор $0,5 \dots 1,0$ мм для верхнего положения плунжера.

5. После постановки плунжеров, гильз, нагнетательных клапанов, насос испытать на герметичность опрессовкой топливного канала дизельным топливом, имеющим температуру $10 \dots 30^\circ\text{C}$, под давлением 8 кгс/см² в течение 2 минут. Падение давления за время опрессовки не более $1,5$ кгс/см² (за счет просачивания топлива через зазоры насосных элементов).

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Просачивание топлива в местах уплотнения не допускается. Обращать особое внимание на уплотнение нижнего торца гильз плунжеров в корпусе насоса.

Допускается производить опрессовку топливных каналов профильтрованным керосином при тех же условиях.

Примечание: перед опрессовкой насоса отверстия в нагнетательных клапанах под форсунки заглушить, из топливных каналов удалить воздух и промыть каналы на специальной установке пульсирующим потоком профильтрованного дизельного топлива под давлением 15...20 кгс/см². Продолжительность промывки – не менее 10 впрысков.

6. Рейка 20-27-75-4, не связанная с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-64-1 регулятора, после завинчивания стопорного винта 3327-84 до упора должна передвигаться усилием не более 0,3 кг, без заеданий.

7. При установке поворотных гильз сб.3327-06 рейки устанавливать так, чтобы керны на них совпадали с торцом «М» корпуса насоса. При сцеплении зубьев венца и рейки поводок плунжера с риской расположить под углом 90° к оси рейки, а ось разреза венца – под углом 110° к оси рейки.

Метки на поводках плунжеров и шурупы венцов должны быть обращены в сторону люка под крышку. После окончательной затяжки винта венца между лапками поводка венца должен быть зазор не менее 0,1 мм.

8. Зазор между зубьями рейки и венца проверять путем замера на радиусе хвостовика R = 20 мм при выходе рейки на 6 мм, 9 мм и 13 мм от упора в винт 3327-84.

Зазор допускается в пределах 0,1...0,25 мм. Зазор обеспечивается подбором венцов к рейке. Выход основной рейки на 13,5±0,5 мм от упора в винт 3327-84 в сторону упора рейки 20-27-71-5 при положении втулки, соответствующе сведению шаров регулятора до упора в крестовину, подбирается за счет шайбы регулировочной 20-15-681 по размеру «а». При этом зазор, замеренный между роликом и упором рычага, должен быть равен 1 мм.

9. Толкатели должны перемещаться в отверстиях корпуса свободно без заеданий и закусываний.

10. Установочные винты 20-27-85-1 должны быть завинчены в корпус до отказа и не должны деформировать подшипники толкателей сб.20-27-15-2 и сб.20-27-15-2.

11. Вал топливного насоса после монтажа в корпус насоса должен вращаться плавно, без заеданий.

Подпись и дата

Интв. № дубл.

Подпись Взам. интв. №

Интв. № подл.

								Лист
								120
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Вал топливного насоса сб.20-27-04-6 устанавливать в корпус насоса сб.20-27-01-7. Допускается устанавливать вал сб.20-27-04-6 в корпус насоса сб.20-27-01-5, дообработанный по чертежу 20-27-20-6Р. При необходимости допускается производить дообработку вала 20-27-41-6 под установку стакана упорного подшипника сб.20-27-27-2 по чертежу 20-27-41-6Р. Допускается при сборке топливного насоса с проточной системой смазки устанавливать вал сб.20-27-04-5, при этом манжету сб.20-39-85-1 в стакан упорного подшипника не устанавливать. При сборке топливного насоса с проточной системой смазки прокладку 20-27-331-1 под торец стакана упорного подшипника не устанавливать, а вместо маслоизмерителя сб.20-15-605 допускается устанавливать заглушку 301-101.

12. Плунжер должен быть разгружен от действий пружины 20-27-79 путем подбора тарелки пружины 20-27-81. При продольном перемещении рейки плунжер должен легко проворачиваться вокруг своей оси, не увлекая за собой тарелку пружины.

13. Зазор между торцом плунжера и корпусом нагнетательного клапана должен быть не менее 0,5 мм при верхнем положении плунжера. Зазор проверять путем установки щупа между пяткой плунжера и головкой болта толкателя при крайнем верхнем положении толкателя.

14. При установке крышек сб.20-27-10-1 или сб.20-27-10 на корпус насоса плоскость корпуса смазать лаком «Герметик» или бакелитовым лаком.

15. В собранном топливном насосе при вращении вала насоса перемещение реек должно быть плавным, без заеданий. Плунжеры должны перемещаться в гильзак без заеданий.

16. Комплект шаров в одном регуляторе должен состоять из одной сортировочной группы завода-поставщика по второй степени точности. Размер шара должен быть $\varnothing 28,575 \pm 0,05$ мм. На поверхности шаров риски, следы коррозии и другие повреждения не допускаются.

17. Гайку крестовины регулятора 20-15-647-1А затягивать тарированным ключом с усилием 12,5 кг. Затяжку гайки крестовины проверять на каждом насосе с отметкой в журнале за подписью представителя ОТК.

18. Шайбу пружинную 20-53-03, контрящую гайку крепления крестовины на кулачковом валике, перед установкой обжечь до соприкосновения концов и выдержать в таком положении в течение 24 часов, после чего она должна иметь размер между разведенными концами не менее 1,6 толщины шайбы.

19. Биение хвостовика крестовины регулятора, замеренное на конце хвостовика, допускается не более 0,1 мм. Биение тарелки регулятора 20-15-610-1 или 20-15-610 на диаметре 100 мм допускается не более 0,05 мм.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

20. Втулка сб.20-15-664-1 должна надеваться на хвостовик крестовины свободно, вращение втулки на хвостовике должно быть плавным, без заеданий.

21. Рычаг регулятора сб.20-15-662-6 или сб.20-15-662-5 должен вращаться на оси от руки, без заеданий.

22. Гайки 351-06 крепления корпуса регулятора, винты 327-44 и гайки 351-02 крепления крышки регулятора должны быть завинчены до отказа и законтрены.

23. Винт остановки двигателя 315-49 (рисунок 51), определяющий положение «стоп» валика с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1, завинтить так, чтобы свободный ход рейки от положения «стоп» в сторону выключения подачи до упора в винт 3327-84 был в пределах 0,5...1,5 мм. Установленное положение винта остановки двигателя 315-49 законтрить гайкой 351-02 и шайбой стопорной 353-12. При упоре валика с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1 в винт остановки двигателя 315-49 угол L должен быть не менее 30° .

24. Гайки крепления топливоподкачивающего насоса сб.20-32-00-4 должны быть затянуты равномерно до отказа и застопорены шайбами 353-11. Между корпусом топливоподкачивающего насоса и корпусом топливного насоса должна быть уложена прокладка 20-27-293.

Испытание топливного насоса (ТУ ОС 20-8Р).

Окончательно собранный насос подлежит испытанию, состоящему из следующих операций:

- I этапа обкатки;
- II этапа обкатки;
- контрольного осмотра;
- регулировки чередований начала подачи;
- регулировки на равномерность подачи и проверки начала и конца включения рейки;
- сдаточного испытания;
- комплектовки.

Обкатка топливного насоса.

Обкатку топливного насоса производить на смеси 75% дизельного топлива и 25% масла марки МТ-16П.

Обкатка топливного насоса производится двумя этапами.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

I этап обкатки.

1. При испытаниях в полости кулачкового вала корпуса топливного насоса и регулятора залить масло МТ-16П в количестве 0,5 л и 0,25 л соответственно: к топливному насосу подвести масло под давлением 5-9 кгс/см² с обеспечением непрерывного потока.

Допускается подвод масла под давлением не выполнять, при этом сливные отверстия в корпусе топливного насоса заглушить. В корпус насоса и регулятора залить масло в количествах, указанных выше.

Примечание: настоящие требования являются обязательными при выполнении всех операций, за исключением операций по контрольному осмотру, регулировки начала подачи и комплектовке.

2. Валик с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1 регулятора установить в положение, при котором рейка при 600±30 об/мин кулачкового вала насоса начнет выключать подачу топлива. После этого дополнительно затянуть пружину регулятора перемещением наружного рычага 1...3 мм по ходу тяги рычага.

3. Насос обкатать без форсунок при 600±30 об/мин вала насоса в течение 1 часа при выходе рейки не менее 12 мм до упора в винт 3327-84 и 15±5 ходов рейки в минуту.

II этап обкатки.

1. После I этапа обкатки насос обкатать со стендовыми форсунками, на которых установлены распылители с одним распыливающим отверстием Ø 0,8^{+0,05} мм и стендовыми трубопроводами высокого давления.

2. Пружины форсунок должны быть затянуты на давление впрыска 250±10 кгс/см².

3. Нагнетательные трубы должны иметь внутренний Ø 2±0,05 мм (проверять, пропуская через трубку на проход проволоку Ø 1,7 мм. Концы трубок выполнять по чертежу 20-23-17-6. Перед присоединением трубопроводов высокого давления к топливному насосу проверять концы трубок калибром диаметра 1,9 мм на глубину 30 мм. Калибр должен входить свободно.

4. Валик с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1 регулятора установить в положение, при котором рейка при 600±30 об/мин вала насоса начнет выключать подачу топлива. После этого дополнительно затянуть пружину регулятора перемещением наружного рычага на 1...3 мм по ходу тяги подачи.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

5. Обкатку производить 600±30 об/мин кулачкового вала насоса в течение 45 минут при переменном ходе рейки. Величина хода рейки должна быть не менее 12 мм от упора в винт 3327-64; число ходов – 10...20 в минуту. Перемещать рейку с помощью специального приспособления.

6. Во время обкатки топливного насоса не допускается местные перегревы свыше 90°С.

Контрольный осмотр

1. После II этапа обкатки провести промывку топливных каналов путем прокачки профильтрованного дизельного топлива под давлением 0,8 – 1,1 кгс/см² в течение 5 минут. После промывки каналов, снять крышки топливного насоса и регулятора, отвернуть сливные пробки на топливном насосе и регуляторе.

Внутренние полости насоса и регулятора промыть дизельным топливом и провести наружный осмотр деталей через открытые места.

2. Кроме наружного осмотра деталей проверить:

- по топливному насосу:

затяжку гаек крепления нагнетательных клапанов и при необходимости произвести дозатяжку тарированным ключом;

плавность движения реек при одновременном проворачивании кулачкового вала насоса с целью определения заедания реек и связанных с ним деталей;

полный выход рейки, который должен быть в пределах требований чертежа топливного насоса;

герметичность нагнетательных клапанов путем опрессовки их дизельным топливом через топливные каналы насоса под давлением 1,5 кгс/см² в течение двух минут при положении рейки, соответствующим выключенной подаче. Течь топлива при этом не допускается.

при проверке усилия перемещения рейки (отсоединенной от рычага регулятора) усилие не должно превышать 300 г.

- по регулятору:

плавность перемещения втулки сб.20-15-664-1 по направляющей крестовине;

нет ли заедания в шарикоподшипнике втулки;

состояние упора рычага регулятора сб.20-15-662-5 или сб.20-15-662-6;

шплинтовку деталей.

3. Время обкатки не засчитывается в случае замены:

- корпуса топливного насоса;

- пары плунжер-гильза (при замене необкатанной пары);

- кулачкового вала;

- толкателя;

- нагнетательного клапана (при его замене необкатанным);

- бронзовой втулки регулятора;

- диска упора;

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- крестовины;
- шарикового или роликового подшипника кулачкового вала насоса.

Допускается обкатка пары плунжер-гильза и нагнетательного клапана вне насоса.

Регулировка чередований начала подачи.

1. Регулировка топливного насоса на равномерность чередований начала подач отдельными плунжерами производится по моменту полного перекрытия плунжером топливоподводящего и отсеченного отверстий в гильзе плунжера при ходе плунжера в направлении подачи и вращении кулачкового вала по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Момент полного перекрытия плунжером отверстий в гильзе плунжера определяется с помощью приспособления сб.20-30-66, накрунутого на нагнетательный клапан, по прекращении падения капель топлива из трубки приспособления при отжатом положении иглы нагнетательного клапана и избыточном давлении топлива в канале насоса. Регулировку топливного насоса по чередованию начала подачи топлива начинать с третьей левой секции, устанавливая начало подачи третьим левым плунжером при его подъеме на $4,2^{+0,1}$ мм. Начало подач отдельными плунжерами по углу поворота кулачкового вала топливного насоса регулировать в соответствии с таблицей 9. Рейки топливного насоса должны находиться на выходе $h = 9^{+0,5}$ мм от упора в винт 3327-84, замерить со стороны гайки упора.

Таблица 9.

№ плунжера	Угол поворота кулачкового вала в градусах
3 левый	0° 00'
3 правый	59° 30'
1 левый	120° 00'
1 правый	179° 30'
2 левый	240° 00'
2 правый	299° 30'

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

2. Начало подачи топлива третьим левым плунжером (обозначение секций нанесено на корпусе насоса) принимать за начало отсчета.

3. Неточность интервала между началом подачи любого плунжера и началом подачи третьего левого плунжера допускается не более $\pm 0^{\circ} 10'$.

4. Зазор между торцом плунжера и торцом корпуса нагнетательного клапана при верхнем положении плунжера должен быть в пределах 0,5 – 1,0 мм.

5. Вращение кулачкового вала топливного насоса правое, если смотреть со стороны привода.

Регулировка равномерности подачи.

Проверка начала и конца выключения рейки.

1. Регулировку равномерности подачи насоса производить с эталонными форсунками, имеющие распылители с одним распыливающим отверстием $\varnothing 0,8^{+0,02}$ мм и корпус форсунки 20-17-13-1 или 20-17-13. На кромках отверстия распылителя на входе и выходе заусенцы не допускаются.

Допустимая неравномерность между подачами двух любых эталонных форсунок с трубопроводом высокого давления в комплекте при точности замера $0,5 \text{ см}^3$:

- не более $1,5 \text{ см}^3$ при прокачке через форсунку одним плунжером 150 см^3 дизельного топлива за 1000 оборотов (ходов плунжера) при постоянном положении рейки и 1300 ± 15 об/мин вала насоса;

- не более 10 см^3 при прокачке через форсунку одним плунжером 35 см^3 дизельного топлива за 1000 оборотов (ходов плунжера) при втором постоянном положении рейки и 300 ± 15 об/мин вала насоса.

Форсунки с трубопроводами высокого давления для регулировки топливных насосов прокачивать плунжером $\varnothing 10$ мм.

При подборе форсунок с трубопроводами высокого давления в фильтре поддерживать в пределах $18-35^{\circ}\text{C}$ и давления топлива после фильтра в пределах $0,5-0,7 \text{ кгс/см}^2$.

На стенде, на котором производится подбор форсунок, между приводом топливного насоса и насосом должен быть установлен маховик с моментом инерции не менее $1,75 \text{ кг} \cdot \text{см/сек}^2$.

Затяжка пружин форсунок $250^{+5} \text{ кгс/см}^2$. Контроль состояния эталонных форсунок на отсутствие зависания иглы распылителя на величину затяжки пружин и на равномерность подач производить после регулировки на равномерность подачи с данным комплектом форсунок 25 насосов.

Трубопроводы высокого давления должны соответствовать требованиям чертежа завода-изготовителя.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						120

На стенде должны быть установлены трубопроводы высокого давления одной группы сортировки. Длина трубопроводов высокого давления и их концы должны соответствовать чертежу трубки 20-23-17-6 завода-изготовителя.

Перед присоединением трубопроводов высокого давления к топливному насосу проверить концы трубок на отсутствие зажима внутреннего диаметра калибром $\varnothing 1,9$ мм на глубину не менее 30 мм. Калибр должен входить свободно.

Эталонная форсунка с подобранной трубкой составляет комплект. При необходимости замены одного из комплектов, подбор производить в соответствии с требованиями настоящего раздела.

2. Допускается регулировку топливного насоса на равномерность подачи производить с эталонными серийными форсунками.

3. Погрешность, вносимая стендом с комплектом форсунок и трубопроводов высокого давления, при регулировке насоса на равномерность подачи на двух любых стендах или на том же стенде после замены на нем комплекта форсунок допускается не более 2 см^3 . При повторной установке насоса на стенд, на котором он подвергался регулировке, допускается отклонение от номинальной подачи не более 2 см^3 с сохранением равномерности подачи в пределах 2 см^3 .

4. Состояние регулировочных стендов проверять эталонным насосом согласно инструкции ИВ20-48Р. Эталонный насос хранится на участке ремонта топливной аппаратуры.

5. Перед регулировкой насоса из топливного канала удалить воздух.

6. Регулировку производить на режимах, указанных в таблице 10, при температуре топлива в фильтре в пределах $18...25^\circ\text{C}$ и давлений топлива после фильтра в пределах $0,5...1 \text{ кгс/см}^2$.

Режимы регулировки топливного насоса.

Таблица 10.

Частота вращения вала насоса, об/мин	Ход рейки от упора в винт 3327-84, мм	Подача каждого плунжера насоса за 400 оборотов кулачкового вала насоса, см^3
1	2	3
1300 ± 15	$9^{+0,5}$	60 ± 1
800 ± 15	$9^{+0,5}$	Общая неравномерность подачи не более 4 см^3
300 ± 15		14 ± 1

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

Примечание: Выход рейки замеряется со стороны упора рейки.

7. После окончания регулировки насоса винты венцов затянуть до отказа, а на венцах и поворотных гильзах нанести одну вертикальную риску, при этом риски старые должны быть заклеены крестообразно или удалены. Крышки опломбировать.

8. При проверке начала и конца выключения рейки установку винта 315-49, ограничивающего максимальное число оборотов двигателя (винт правый), производить так, чтобы число оборотов начала выключения рейки от положения, соответствующего заданному выходу рейки от упора в винт 3327-84, и число оборотов полного выключения рейки были равны величинам, указанным в таблице 11.

Проверка начала и конца выключения рейки.

Таблица 11.

Выход рейки от упора в винт 3327-84, мм	Частота вращения вала насоса в момент начала выключения рейки, об/мин.	Частота вращения вала насоса в момент полного выключения рейки, об/мин.
1	2	3
9,5 мм (замер выхода производить со стороны регулятора)	1325 ⁺²⁵	Не более 1390

Подпись и дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	№	№	дубл.
	дата		

9. При частоте вращения кулачкового вала 1450 об/мин допускается подача каждой секцией не более 5 см³ за 400 ходов плунжера.

10. Окончательное положение винта максимальных оборотов 315-49 законтрить гайкой 351-02.

Сдаточное испытание.

1. Отрегулированные насосы подвергнуть сдаточному испытанию на стенде с форсунками, имеющими однодырчатые распылители с отверстиями Ø 0,8^{+0,02} мм или с эталонными форсунками. Затяжка пружин форсунок на начальное давление впрыска должна быть в пределах 245...255 кгс/см².

2. Испытание топливного насоса производить на режиме, указанном в таблице 12.

Режимы сдаточных испытаний топливного насоса.

Таблица 12.

Частота вращения вала насоса, об/мин.	Выход рейки от упора в винт 3327-84, мм.	Продолжительность испытаний, мин.
1300 ₋₅₀	9 ^{+0,5}	30

Подписать и
Дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	№	№	дубл.
	Дата		

3. В течение последних 20 минут испытания произвести замер утечки топлива из корпуса насоса, просачивающегося через зазоры насосных элементов, нагнетательных клапанов и топливоподкачивающего насоса не более 90 см².

Температура топлива в фильтре должна быть в пределах 70±5°С. При замере утечки топлива подвод смазки отключить.

В процессе сдаточных испытаний обеспечить непрерывный проток топлива через топливные каналы насоса при давлении топлива на входе в насос не ниже 0,5 кгс/см².

4. При испытании насоса не допускаются:

- ненормальные шумы;
- заедание плунжеров, клапанов, толкателей и других деталей с трущимися поверхностями (проверять при различных положениях рейки);
- течи из мест уплотнений. Допускается просачивание масла по манжете вала насоса со стороны привода в количестве, не дающем сбегających подтеков.

5. За 5 минут до конца сдаточных испытаний произвести дозатяжку винтов установочных гильз плунжеров 3327-85А и установочных винтов толкателя 20-27-85-1; при наличии течи после дозатяжки вышеуказанных винтов дополнительную затяжку не производить, а необходимо заменить прокладки.

6. Сдаточное испытание не засчитывается, если во время испытания выявится необходимость замены следующих деталей:

- корпуса топливного насоса;
- пары плунжер-гильза (при замене необкатанной пары);
- кулачкового вала;
- толкателя;
- нагнетательного клапана (при замене необкатанным).

Если во время сдаточного испытания обнаружится необходимость замены какой-либо детали из перечисленных в таблице 13, то после ее замены необходимо произвести дополнительное испытание продолжительностью, указанной в таблице 13.

Время дополнительных испытаний.

Таблица 13.

№ п/п	Наименование детали	Продолжительность дополнительных испытаний в минутах.
1	2	3
1.	Шарикоподшипник или роликоподшипник и их сальники.	30
2.	Корпус регулятора в сборе.	15
3.	Нагнетательный клапан.	15

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.

4.	Кольцо уплотнительное нагнетательного клапана.	15
5.	Гильза поворотная.	15
6.	Венец зубчатый.	15
7.	Рейка.	15
8.	Пружина плунжера.	15
9.	Пара плунжер-гильза.	15

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Подписать	Подписать	Подписать	Подписать
Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

При замене деталей, не указанных в данной таблице, сдаточное испытание засчитывается.

При замене одной из деталей, перечисленных в таблице 13 под номерами 1, 2, 3, 5, 6, 7 и 9, а также корпуса топливного насоса, кулачкового вала и толкателя, насос подвергается повторной регулировке. Замена пар гильза-плунжер нагнетательного клапана допускается только обкатанными парами.

8. После окончания сдаточных испытаний насоса на режиме, указанном в таблице 12, произвести проверку герметичности сжатым воздухом, пропущенным через влагоотделитель, под давлением $0,7 \dots 1,0 \text{ кгс/см}^2$ следующих мест уплотнения насоса:

- по разьему крышек боковых лючков и под винтами крепления крышек боковых лючков;
- по разьему крышки регулятора и под винтами крепления крышки регулятора;
- по разьему топливного насоса и топливоподкачивающего насоса;
- по разьему корпуса регулятора и топливного насоса;
- под гайками крепления крышки регулятора;
- по уплотнению валика с рычагом 20-15-640-2 или 20-15-640-1.

При проверке герметичности утечка воздуха не допускается. Подвод воздуха производить через отверстия для заливки масла в корпус топливного насоса и отверстие под щуп маслоизмерителя. Время опрессовки 2 минуты.

Комплектовка.

1. После сдаточных испытаний все места подсоединений к насосу закрыть специальными защитными деталями (кроме валика с рычагом 20-15-642 или 20-15-640-1). Установить все необходимые проволоочные контрения.

Окончательная установка и контровка винта максимальных оборотов и упора рейки производится во время испытаний двигателя, после чего на них ставятся пломбы.

2. Прошедший испытание и окончательно укомплектованный насос принимается представителем ОТК.

Примечание:

- общее время работы насоса на стенде не должно превышать 10 часов;
- все производимые с насосом операции заносятся в соответствующий протокол и дело насоса;
- каждый стенд должен иметь журнал для записей о проверках и промывках топливной системы, проверках контрольно-измерительных приборов и контроле стендов эталонным насосом.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Сборка и регулировка автоматической муфты изменения угла опережения впрыска (сб.20-34-07). (Рисунок 31).

1. Сервопоршень 20-34-104 или 20-34-104-1 и золотник.20-34-138 после притирки (доводки) составляют пару, в которой замена одной из спаренных деталей не допускается.

2. Подобранные друг к другу сервопоршень 20-34-104 или 20-34-104-1 и корпус муфты 20-34-103 или 20-34-103-1 составляют пару, в которой замена одной из спаренных деталей не допускается.

3. Сервопоршень, предварительно промытый совместно с корпусом муфты в дизельном топливе, должен перемещаться плавно, без заеданий.

4. Перед сборкой муфты все детали промыть чистым бензином и продуть сжатым воздухом.

5. Кольца сервопоршня 20-34-110 подобрать и установить на сервопоршень так, чтобы не было закусывания в канавках поршня.

6. Биение поверхности «А» корпуса измерителя скорости 20-34-102 относительно поверхности «В» корпуса муфты не более 0,03 мм.

7. Движение грузиков 20-34-105 на оси 20-34-207 должно быть плавным, без малейших заеданий.

8. В собранном корпусе муфты сб.20-34-12 риски на корпусе муфты 20-34-103 или 20-34-103-1 и корпусе измерителя скорости 20-34-102 должны совпадать.

9. При наличии давления масла и невращающейся муфте ход сервопоршня должен быть 0,0...0,5 мм.

10. Перед регулировкой муфту подвергнуть обкатке в течение 30 минут на режиме 1300±50 об/мин при предварительно затянутой пружине золотника, обеспечивающей полный ход сервопоршня на этом режиме 11±1,0 мм.

Давление масла при обкатке менять от 0 до 4,5 кгс/см² с цикличностью 15±5 циклов в минуту. Температура масла – 50...80°С.

11. Регулировку муфты производить изменением затяжки пружины золотника с обеспечением выхода сервопоршня 8,5±0,25 на режиме 1300±10 об/мин и выходом сервопоршня 2 (+0,5; -1,0) мм на режиме 800±10 об/мин.

Указанные выходы сервопоршня определяются как среднее арифметическое соответствующих выходов при повышении оборотов от 600 об/мин до 1350 об/мин и при понижении оборотов от 1350 об/мин до 600 об/мин.

При регулировке муфты давление масла должно быть не менее 4,5 кгс/см², но не более 10 кгс/см². Температура масла – 70...80°С.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись взаим. инв. №

Инв. № подл.

Сборка и испытание топливоподкачивающего насоса (сб.20-32-00-4).

Сборка топливоподкачивающего насоса. (Рисунок 32).

1. Перед сборкой все детали насоса должны быть промыты, просушены сжатым воздухом и смазаны маслом МК-22, МС-20 или МТ-16П.
2. Стержень толкателя 150.37.152 или 150.37.106 подобрать к отверстию в корпусе помпы 150.37.008-1сб, 150.37.008-2сб или 150.37.008 соответственно обеспечив плавное движение от руки без заеданий.
3. Перед монтажом пробок 150.37.128 проверить наличие свободного перемещения клапанов 150.37.111 в своих направляющих.
4. Монтажный зазор 0,016...0,030 мм обеспечить подбором поршня 150.37.108-1 или 150.37.108 к корпусу помпы 150.37.008-2сб, 150.37.008-1сб или 150.37.008 одной и той же группы.
5. После установки шпильку 337.37.107-1 закернить с двух сторон от выпадения.
6. У окончательно собранного насоса проверить от руки свободное вращение роликотолкателя 337.37.104-1, движение толкателя 337.37.102-1 и поршня в корпусе помпы – в обоих направлениях.
Заедание в сопряжениях не допускается.

Испытание топливоподкачивающего насоса.

1. Собранный топливоподкачивающий насос подвергнуть обкатке и сдаточному испытанию.
2. Обкатку и сдаточное испытание производить на дизельном топливе марки ДЛ.
3. Окончательно собранный насос опрессовать дизельным топливом через штуцер подвода топлива давлением 3 кгс/см² в течение 3 минут. Течь из соединений не допускается. Просачиваемость топлива по сочленению «А» контролировать при обкатке. Обкатку насоса производить при 1000 об/мин при противодавлении на выходе 1,5 кгс/см² в течение 10 минут.
Во время обкатки контролировать величину просачивания дизельного топлива по сочленению, которое не должно превышать 3 см³ за 10 минут.
В период обкатки течь из остальных соединений не допускается.
4. В процессе сдаточного испытания проверить топливоподкачивающий насос на герметичность согласно пункту 3 и всасывание топлива с высоты 1 метра.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Топливоподкачивающий насос после заполнения всасывающей системы топливом должен обеспечивать всасывание топлива с высоты 1 метра при числе оборотов кулачкового валика топливного насоса не менее 300...400 об/мин.

Проверять по появлению топлива из штуцера отвода топлива из насоса.

5. После окончания испытания насоса отверстия для подвода и отвода топлива заглушить деревянными пробками.

Примечание: поступающие со складов новые (не бывшие в употреблении) топливоподкачивающие насосы перед установкой на топливный насос должны быть обязательно расконсервированы. Расконсервацию производить на стенде путем прокачки через насос профильтрованного дизельного топлива, нагретого до температуры 65-75°C. Обороты кулачкового вала не менее 300...400 об/мин в течение 5...10 минут (до полного прогрева насоса).

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Сборка муфты привода генератора

(сб.20-39-09-5 и ее установка сб.20-39-00-4,
или сб.30-39-09-3 и ее установка сб.20-39-00-3).
(Рисунок 33).

1. Подшипники перед установкой на валик привода генератора должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-1СЗР.

2. Перед сборкой детали муфты тщательно промыть в бензине и обдуть сжатым воздухом.

3. Сухари 20-39-93 муфты сб.20-39-09-3 по наружному диаметру должны быть скомплектованы с валиком 20-39-68-3 по группам в соответствии с таблицей 14.

В каждое отверстие валика устанавливаются сухари одноименной группы с обеспечением монтажного зазора 0,020-0,065 мм.

Таблица 14.

Номер группы	I	II	III	IV	V	VI

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наружный диаметр сухаря 20-39-93	-0,020	+0,010	+0,040	+0,070	+0,100	+0,130
	14 -0,035	14 -0,005	14 +0,025	14 -0,055	14 +0,085	14 -0,115

Подписать и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата
Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. Перед сборкой муфты сб.20-39-09-3 поверхности «К» и «Л» смазать маслом МТ-16П, а пазы Ø 24 шестерни 20-39-67-4, внутреннюю полость сухаря 20-39-93 и наружный диаметр пружины 20-39-94 смазать тонким слоем смазки СТ (НК-50).

5. Зазор 0,010-0,054 мм для сб.20-39-00-3 обеспечить подбором сопряженных деталей 20-39-67-4 и 20-39-68-3.

6. При сборке подшипники и уплотнительные кольца 20-09-71 смазать маслом, применяемым в системе смазки двигателя. Проверить плавность вращения подшипников. Подшипники должны вращаться плавно без заеданий.

7. При сборке муфт поверхности «Б» и «В» смазать смазкой ЦИАТИМ 201.

8. Уплотнительные кольца 20-09-71 должны иметь свободное, без заеданий перемещение в канавках валика. Замки колец должны быть смещены относительно друг друга на 180°.

9. Монтажный зазор 0,25-0,40 мм обеспечить подбором регулировочного кольца 20-39-73. Для обеспечения зазора допускается установка двух регулировочных колец.

10. При сборке муфты сб.20-39-09-5 поверхности «Б», «В», «Г», шлицы «Е», храповые зубья и торцы пружин смазать маслом, применяемым в системе смазки дизеля.

Валик 20-39-68-5 при подборе должен свободно вращаться в шестерне 20-39-67-6, а храповик 20-39-98-2 свободно перемещаться по шлицам валика 20-39-68-5.

В собранной муфте валик 20-39-68-5 должен иметь вращение по часовой стрелке с характерными щелчками от храпового механизма, а против часовой стрелки – клинить (см. со стороны шлицов валика).

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	дата	дата	дата	дата

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

ОБЩАЯ СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Установка передачи вертикальной на блок-картер (Рисунки 34, 35).

1. Перед установкой на двигатель детали передачи тщательно промыть в бензине и обдуть сжатым воздухом.
2. Подшипники передачи перед установкой на двигатель должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-1032 и проверены на плотность вращения. Заедания в подшипниках не допускаются.
3. Перед установкой подшипники и рабочую кромку манжеты смазать маслом МТ-16П.
4. Ось 20-08-236-1 и палец шестерни привода генератора 20-08-235 (для сб.20-08-00-5) должны быть по Ø 25 подобраны и запрессованы в гнезда блок-картера с монтажным натягом 0,000...0,042 мм. Ось 20-08-236-2 (для сб.20-08-00-7) должна быть подобрана и запрессована в гнезда блок-картера по Ø 25 с монтажным натягом 0,020...0,080 по Ø 14,5 – с монтажным натягом 0,000...0,038 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

5. Монтажные осевые зазоры 0,15...0,30 мм шестерен 20-08-200-3, и 20-08-203-3 и 20-08-204-3 обеспечить подбором установочных колец 20-08-241-1. Зазор 0,000...0,150 мм между указанными шестернями, валиками этих шестерен и шпонками 312-30-51 обеспечить подбором шпонок нормального или ремонтного размера.

6. Размеры $82\pm 0,1$ мм и $78\pm 0,1$ мм для шестерен 20-08-204-3, и 20-08-203-3 и 20-08-200-3 обеспечить подбором установочных колец 20-08-255.

7. Размер $84\pm 0,1$ мм для шестерен сб.20-08-13 (для сб.20-08-00-7) или 20-08-53 (для сб.20-08-00-5) и 20-08-09 обеспечить подбором упорного кольца 20-08-251.

8. Монтажный зазор в зубьях шестерни коленчатого вала 20-05-17-1 и шестерен сб.20-08-08-4, 20-08-200-3 и 20-05-126-3 или 20-05-126-4 по начальной окружности должен быть 0,12...0,40 мм. Монтажный зазор в зубьях блока шестерен 20-08-204-3 и шестерен привода газораспределения сб.20-06-21-2 по начальной окружности при полностью затянутых анкерных шпильках должен быть 0,35...0,50 мм.

Монтажный зазор в зубьях остальных шестерен передачи по начальной окружности должен быть 0,10...0,40 мм. Монтажный зазор 0,12...0,40 мм и 0,35...0,50 мм обеспечить подбором шестерен. В отдельных случаях допускается обеспечить зазор 0,35...0,50 мм подбором колец газового стыка, при этом необходимо соблюдать условия, указанные в пункте 4 раздела «Сборка блок-картера».

Равномерность зазора между зубьями в каждой паре шестерен должен быть не более 0,1 мм. Допустимая ступенчатость в зубьях в любую сторону для шестерен, имеющих одинаковую ширину венца, не более 0,5 мм.

9. Установленные в блок-картер шестерни и подшипники должны свободно вращаться от руки.

Установка коленчатого вала, вала уравновешивающего механизма и маховика. (Рисунок 36).

1. Перед установкой коленчатого вала в сборе в блок-картер, последний нагреть до температуры 80-90°C, а поверхности коренных опор покрыть смесью дисульфид молибдена марки ДМ-1 с касторовым маслом.

2. При установке стопорных колец 20-01-46-2, 20-01-134 и 20-01-135 в опоры блок-картера кольца сжимать по стыку специальным приспособлением не более, чем на 30 ± 5 мм.

3. Коленчатый вал в сборе с противовесами и маховиком перед установкой в блок-картер должен быть динамически отбалансирован. Допускается неуравновешенность коленчатого вала не более 100 гсм.

Инв. №
подл.
Дата
Инв. №
дубл.
Дата
Инв. №
дубл.
Дата

Инв. №	дубл.
подл.	Дата
Инв. №	дубл.
дубл.	Дата
Инв. №	дубл.
дубл.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. Вал уравнивающего механизма сб.20-05-142-4 и сб.20-05-142-5 (рисунок 37) перед установкой в блок-картер должен быть статистически отбалансирован с установкой на ножи по поверхности «А». Допускается неуравновешенность не более 15 гсм. Съем металла при балансировке производить только с шестерни 20-05-126-3 или 20-05-126-4 в местах, указанных на рисунке. Разукомплектовка узла сб.20-05-142-4 или сб.20-05-142-5 после балансировки не допускается.

Примечание: если при ремонте коленчатого вала и вала уравнивающего механизма детали узлов не менялись и не обезличивались, то балансировку валов допускается не производить.

5. Подшипники вала уравнивающего механизма перед установкой должны быть расконсервированы согласно инструкции ИВ20-103Р и обильно смазаны маслом МТ-16П. После установки вала уравнивающего механизма проверить плавность вращения вала в подшипниках. Вращение должно быть плавным, без заеданий. Усилие затяжки гаек 20-05-128-3 и 20-05-129 или 563-16 и 20-05-128-2 должны быть 30 кгм.

6. Подшипники 292228МТ по диаметру 250 мм должны быть подобраны с натягом 0,01...0,08 мм или зазором не более чем 0,08 мм.

7. Шестерня 20-05-17-1 должна входить в зацепление с шестерней привода уравнивающего вала 20-05-126-4 или 20-05-126-3 так, чтобы метки на этих шестернях были совмещены в вертикальной плоскости, при этом ось симметрии противовеса шестерни должна быть под углом 30° к вертикальной оси, а третья шатунная шейка находится в крайнем верхнем положении.

Монтажный зазор (натяг) 0,01 мм между шестерней 20-05-17-1, коленчатым валом и шпонкой 20-05-107 (рисунок 36), а также шестерней 20-05-126-4 или 20-05-126-3, противовесом 20-05-122-4 или 20-05-122-3; валом уравнивающего механизма и шпонкой 312-30-51 (рисунок 37) обеспечить подбором шпонки нормального или ремонтного размера.

8. Зазоры 1,76...4,24 и 2,05...5,60 мм обеспечить подбором соответствующих деталей.

9. Монтажные зазоры 0,00...0,15 и 0,01...0,08 мм обеспечить за счет подбора колец 20-01-46-2, 20-01-184, 20-01-135, 20-05-160, 20-05-152-2 или 20-05-152-1 по толщине.

10. Маслоотражатель 20-05-103-2 установить с зазором 0,5...3,05 мм, а маслоотражатель 20-05-103-3 с зазором 0,5...4,04 мм.

11. Перед установкой маховика проверить спариваемость конических штифтов к коленчатому валу и прилегание конических штифтов к поверхностям отверстий в коленвале по краске. Прилегание должно быть не менее 60% поверхностей калибра и равномерно по всей поверхности. Номер штифта должен соответствовать номеру на маховике.

Подпись и
Дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	Дата	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

12. Для обеспечения натяга 0,026...0,053 между коническим штифтом, маховиком и коленвалом необходимо подобрать штифты нормального или ремонтного размера так, чтобы заклинивание начиналось при выступании конической части штифта за плоскость маховика на 10,5...12,5 мм. Выступление штифтов после запрессовки должно быть не более 9 мм.

13. Болты крепления маховика должны быть затянуты тарированным ключом с усилием 25 ± 2 кгс·м в два приема в последовательности, указанной на рисунке 36.

14. Зазор между торцами окончательно закрепленного маховика и коленвала не допускается. Проверять щупом 0,03 мм.

15. После окончательной сборки двигателя проверять торцовое биение поверхности у маховика на $\varnothing 395$ мм и радиальное биение поверхности «М»:

- торцовое биение должно быть не более 0,25 мм;
- радиальное биение должно быть не более 0,2 мм.

16. Выступление конических штифтов и болтов за поверхность «Л» не допускается.

Установка шатунов с поршнями на коленчатый вал. (Рисунок 36).

1. Подобранные детали шатуна должны быть заклеены номером шатуна в комплекте на двигатель и номером комплекта в местах, указанных в чертежах завода-изготовителя.

2. Перед установкой в блок-картер поршневые кольца, канавки поршня и зеркало гильз смазать маслом МТ-16П.

3. Поршневые кольца располагать так, чтобы замки двух смежных колец были смещены относительно друг друга примерно на 120° .

4. Вильчатый шатун монтировать в левом блоке, если смотреть со стороны, обратной маховику, отверстиями в проставке для смазки внутреннего шатуна и развал. Внутренний шатун монтировать в правом блоке со стороны маслоподводящих отверстий в крышки вильчатого шатуна.

5. Радиальный зазор между шатунными шейками коленчатого вала и освинцованными вкладышами вильчатого шатуна должен быть в пределах 0,054...0,107 мм, радиальный зазор между подшипниками вильчатого шатуна и освинцованными вкладышами внутреннего шатуна должен быть в пределах 0,064...0,138 мм.

6. Затяжку гаек болтов вильчатого и внутреннего шатунов производить по меткам на болтах и гайках.

7. После навески шатунов на коленчатый вал и затяжки гаек болтов крепления шатунов проверять легкость вращения вала и крутящий момент для поворота вала. Нарастание крутящего момента по мере навески шатунов должно быть постепенным.

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№
дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

8. Зазор между крышками шатунов и валом уравнивающего механизма должен быть не менее 4,5 мм.

9. Торцовый зазор между вильчатым шатуном и внутренним должен быть в пределах 0,3...0,7 мм.

Установка головок блока на блок-картер

1. Перед установкой головок блока на блок-картер выполнить следующие операции:

- снять втулки регулировочные с головок блока в целях предотвращения изгиба клапанов и забоин на поршнях в результате встречи поршней с клапанами;

- шпильки крепления головок блока смазать смазкой СТ (НК-50).

2. После установки головок блока на блок-картер втулки регулировочные поставить на место.

3. Затяжку гаек крепления головок производить по инструкции ИВ20-26Р.

4. Блок-картер в сборе с головкой опрессовать водой при температуре 90...100°C под давлением 5 кгс/см² в течение 10 минут. Течь воды не допускается. Во время опрессовки убедиться в отсутствии воды в цилиндрах двигателя путем поворота распредвалов на обеих головках блока.

5. После установки головок и окончательной затяжки гаек анкерных и сшивных шпилек произвести 100% контроль замков клапанных тарелок. Наличие погнутости на ободках замков не допускается.

Прокачка двигателя маслом

1. Масляные каналы двигателя прокачать профильтрованным маслом МТ-16П, при этом должна быть установлена трубка распределительная сб.20-20-03-7 (для сб.20-20-00-10) или сб.20-20-03-6 (для сб.20-20-00-6).

2. Прокачку масляных каналов двигателя производить через клапан маслозакачки с помощью специальной установки под давлением 7-9 кгс/см² при температуре 60-70°C. При прокачке коленчатый вал повернуть на 2-3 оборота.

3. При прокачке двигателя маслом контролировать выход масла из отверстий на затылках кулачков распредвала, из зазоров между подшипниками вильчатых шатунов и шейками коленчатого вала и на отверстиях подвода масла и муфте опережения подачи топлива. Вытекание масла по зазорам должно быть обильным и равномерным.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

4. При проведении этой операции периодически контролировать чистоту установки для прокачки двигателя маслом, чистоту фильтров установки и подвергнуть анализу масло. Все данные по состоянию установки фиксировать в паспорте установки.

Регулировка механизма газораспределения и установка крышек головок блока

1. Регулировку механизма газораспределения производить на холодном двигателе согласно инструкции ИВ20-20Р.

2. Впускные и выпускные клапаны одного цилиндра должны открываться и закрываться одновременно. Отставание момента открытия одного клапана от другого допускается не более 1° по углу поворота распределительного вала. При неодновременном открытии или закрытии клапанов, превышающем 1°, регулировку производить за счет изменения зазора между затылком кулачка и тарелкой клапана.

3. Моменты открытия и закрытия клапанов определяются провертыванием клапанов за тарелки. Открытый клапан легко провертывается за тарелку. Закрытый клапан провернуть за тарелку нельзя.

4. При несовпадении данных регулировки газораспределения с диаграммой газораспределения, приведенной в инструкции ИВ20-20Р, корректировку производить переустановкой регулировочной втулки 307-08-3 (рисунок 15) распределительного вала.

5. После окончания регулировки газораспределения кулачки и шейки распределительных валов протереть чистой салфеткой, смоченной в бензине.

6. Перед установкой крышек головок плоскости разъема крышки и головки блока обдуть сжатым воздухом.

7. Под каждую крышку головки должна быть установлена прокладка 20-06-83-5 или 20-06-83-4. Прокладки перед установкой смазать смазкой СТ (НК-50).

8. Гайки крепления крышек должны быть затянуты равномерно. Под каждую гайку должны быть поставлены шайбы 353-04-1 и пружинные шайбы 353-23. Шайбы 352-23 устанавливать после дозатяжки анкерных гаек при испытании двигателя.

Установка и регулировка воздухораспределителя, установка воздухопровода и крышки датчика оборотов. (Рисунок 38).

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

дата

Инв. №
подл.

						Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. При установке воздухораспределителя сб.20-10-00-4 на блок-картер обеспечить монтажный зазор между торцами внутренней обоймы шарикоподшипника, валика привода воздухораспределителя и кольцом 20-06-105 за счет подбора кольца 20-06-105 по толщине.

2. Регулировку воздухораспределителя производить согласно инструкции ИВ20-10Р.

3. После регулировки воздухораспределителя гайку 537-306 (рисунок 16) завернуть до отказа и зашплинтовать.

4. Колпак 310-10А или 20-10-05 ввернуть в корпус воздухораспределителя до отказа, уплотнив его прокладкой 310-19. Перед установкой на колпак прокладку смазать смазкой универсальной среднеплавкой УС.

5. Трубки пускового воздухопровода должны быть скомплектованы и стянуты хомутами согласно сборочному чертежу сб.20-22-10-4 или сб.20-22-10-5 или сб.20-22-10-6 и сб.20-22-11-2.

Поворотные угольники трубок при подсоединении к воздухораспределителю и пусковым клапанам должны быть уплотнены с обеих сторон медно-асбестовыми кольцами, а штуцера 320-37 заstopорены проволокой стопорной.

6. Корпус воздухораспределителя и крышка датчика 20-40-40 должны быть уплотнены соответственно прокладками 20-22-28 и 308-146.

Установка водяного и масляного насосов и центробежного фильтра (Рисунки 39, 40, 41).

1. При установке водяного насоса на блок-картер обеспечить монтажный зазор 0,5...2,7 мм между торцами подшипника водяного насоса и рессоры 402-37-7 за счет подбора рессоры.

2. При установке фланца 20-11-73-4 или 20-11-73-3 торцовый натяг 1,8...2,8 мм обеспечить за счет подбора кольца уплотнительного 20-11-74-2 или 20-11-74-1.

3. Перед установкой масляного насоса привалочные плоскости насоса и блок-картера протереть салфеткой, смоченной в бензине. Попадание масла на привалочные плоскости не допускается.

4. Перед установкой масляного насоса на двигатель прокладку 20-12-135-7 покрыть тонким слоем лака КО-815 с выдержкой на воздухе не менее 15 минут.

5. Монтажный зазор в зубьях шестерен привода масляного насоса 0,15...0,6 мм обеспечить подбором прокладок 20-12-135-7 или 20-12-135-4 по толщине, но не более 0,6 мм, или подбором шестерен.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Примечание: при установке масляного насоса сб.20-12-01-13 на блок-картер сб.20-01-02-7 и сб.20-01-02-8 с трубами отсоса масла сб.20-01-15-1 или сб.20-01-15-2 устанавливать прокладку 20-12-135-4 или прокладку 20-12-135-7, при этом отверстие Ø 35 мм в прокладке дообработать до Ø 50 мм. Установка уплотнительного кольца 20-12-90 в месте сопряжения труб отсоса и масляного насоса обязательно.

6. При установке фильтра центробежного на блок-картер обеспечить торцовый натяг кольца уплотнительного 20-13-63 в пределах 1,05...1,95 мм за счет подбора кольца.

7. Разница между торцевыми натягами для уплотнительных колец 20-13-28 и 20-13-63 не должна быть больше 1,0 мм.

8. Затяжку гаек крепления масляного насоса к блок-картеру производить в соответствии со схемой №1 (рисунок 40).

Установка трубопровода масляного. (Рисунок 42).

1. Трубопроводы перед установкой на двигатель продуть сжатым воздухом.

2. Масляные трубы допускается, при необходимости, подгибать по месту. Поворотные угольники должны быть уплотнены кольцами. Зажимы трубок должны быть законтрены проволокой.

3. Хомуты подвесные 3320-140 должны плотно облегать вокруг рукава гибкого сб.20-20-15-4. Пережим рукава не допускается.

4. Допускается соприкосновение рукава гибкого с металлическими трубками.

Установка топливного насоса, автоматической муфты изменения угла определения впрыска, трубопровода топливного, регулировка начала подачи топлива.

(Рисунки 43, 44).

1. Топливный насос, установленный на двигатель, должен быть отрегулирован по ТУ ОС 20-ВР (см. раздел «Испытание топливного насоса»).

2. Затяжку гаек бугеля 351-50 производить на 2 грани после упора с моментом 1,5...2 кгм.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							120

3. Начало подачи топлива третьей левой секцией топливного насоса должно соответствовать положению поршня третьего левого цилиндра за 24...25° до ВМТ по такту сжатия.

4. Перед проверкой установки угла опережения подачи топлива из топливного насоса выпустить воздух и топливный насос заполнить топливом. При регулировке угла начала подачи зазоры в передаче от коленчатого вала к топливному насосу должны быть «выбраны» вращением коленчатого вала по ходу, т.е. против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика.

5. Проверку угла начала подачи топлива производить следующим образом:

- установить коленчатый вал, вращая по ходу, за 40...45° до ВМТ на такте сжатия в третьем левом цилиндре;

- установить наружный рычаг регулятора в положение полной подачи топлива;

- установить на нагнетательный клапан третьей левой секции топливного насоса приспособление сб.20-30-66;

- медленно вращая коленчатый вал по ходу, прекратить вращение в момент прекращения срыва капель с носка трубки приспособления. Этот момент будет являться началом подачи топлива. От деления на градуированной шкале маховика против стрелки указателя ВМТ отсчитать количество делений до отметки ВМТ третьего левого цилиндра, цена одного деления – 1 градус.

Во избежание ошибки произвести повторную проверку.

6. Если угол не соответствует 24...25°, необходимо произвести подрегулировку этого угла. Угол регулируется путем перестановки регулировочной втулки 307-08-3, имеющей 10 прямоугольных внутренних шлицев и 41 эвольвентных шлицев. В таблице 15 указывается на сколько шлицев в каком направлении следует переставлять регулировочную втулку для необходимого угла.

Таблица 15.

Угол поворота коленчатого вала, на величину которого нужно изменить начало подачи топлива, в градусах.	Количество прямоугольных шлицев, на которое нужно повернуть регулировочную втулку относительно автоматической муфты опережения впрыска.	
	При большом угле	При малом угле
1° 45'	+1	-1
3° 30'	+2	-2
5° 15'	+3	-3
7° 00'	+4	-4
8° 45'	+5	-5
10° 30'	+6	-6

Инв. № дубл. / Инв. № подл. / Подпись и дата / Подпись и дата / Инв. № / Инв. №

Примечание: «+» обозначает, что регулировочную втулку нужно проворачивать по вращению автоматической муфты опережения впрыска; «-» – против вращения.

Таблица составлена на основе следующих рассуждений: если вывести регулировочную втулку из зацепления и повернуть ее по ходу на один прямоугольный шлиц, то при этом она переместится относительно эвольвентных шлицев на $41/10$ эвольвентного шлица, следовательно, не совпадет с эвольвентными шлицами на $1/10$ эвольвентного шлица.

Чтобы эвольвентные шлицы совпали, необходимо повернуть автоматическую муфту опережения впрыска вместе с регулировочной втулкой на $1/10$ эвольвентного шлица $\frac{360 \times 6}{41 \times 10^3} = 0^\circ 52,5'$ угла поворота кулачкового вала топливного насоса, что соответствует $1^\circ 45'$ угла поворота коленчатого вала.

Следовательно, если повернуть регулировочную втулку на один прямоугольный шлиц в одну сторону, а затем автоматическую муфту опережения впрыска вместе с регулировочной втулкой в другую сторону до совпадения эвольвентных шлицев, то при этом угол начала подачи топлива изменится на $1^\circ 45'$ по коленчатому валу. Соответственно поворотом регулировочной втулки на два, три, четыре и более прямоугольных шлицев в одну сторону и автоматической муфты опережения впрыска вместе с регулировочной втулкой в другую сторону до совмещения эвольвентных шлицев изменяется фаза открытия клапана на $3^\circ 30'$; $5^\circ 15'$; 7° и т.д. При большом угле начала подачи топлива автоматическую муфту опережения впрыска в месте с регулировочной втулкой необходимо повернуть (до совпадения шлицев втулки и шестерни) против направления ее вращения, при малом угле начала подачи – по направлению вращения.

После закрепления регулировочной втулки необходимо снова проверить угол начала подачи топлива в третьем левом цилиндре.

7. Регулировку угла начала подачи топлива допускается также производить следующим способом:

- снять регулировочную втулку;
- проворачивая автоматическую муфту опережения впрыска спецключом по направлению вращения кулачкового вала топливного насоса, выставить момент начала подачи топлива на третьей левой секции топливного насоса;
- удерживая муфту ключом и проворачивая коленчатый вал по направлению его вращения, установить необходимый угол начала подачи по третьему левому цилиндру;
- установить регулировочную втулку, подобрав положение, при котором совпадают эвольвентные шлицы регулировочной втулки и шестерни;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись Взам. интв.
№
дата

Интв. №
подл.

- закрепить регулировочную втулку и проверить выставленный угол подачи топлива.

8. Топливные трубки высокого давления перед установкой на двигатель промыть путем прокачки профильтрованного дизельного топлива на специальной установке. После промывки концы трубок закрыть колпачками.

9. При установке трубок высокого давления накидные гайки 20-23-16-1 должны свободно, от руки, наворачиваться на штуцеры насоса, а нажимные штуцеры 20-23-13-13-1 трубок высокого давления должны свободно, от руки, вворачиваться в корпус форсунок. Подгонка трубок по месту не допускается. Затяжку накидных гаек трубок высокого давления производить ключом с длинной плеча не более 200 мм.

10. Зазор между нагнетательными трубками и коллекторами должен быть не менее 5 мм.

11. Трубки высокого давления перед установкой на двигатель должны быть скомплектованы с угольниками и промыты согласно техническим требованиям сборочных чертежей сб.20-23-33-6 и сб.20-23-34-8 или сб.20-23-34-5. Под скобы крепления трубок должны быть положены прокладки 20-23-44-1 и защитные втулки 20-23-49.

12. Соприкосновение нагнетательных трубок внутренними диаметрами защитных втулок 20-23-49, нажимных гаек 20-23-71 и уголками крепления трубок 20-23-55-2 не допускается.

Установка топливного фильтра. (Рисунок 45).

1. Перед постановкой на двигатель топливные трубки тщательно промыть профильтрованным дизельным топливом и продуть сжатым воздухом.

2. Поворотные угольники топливных трубок должны быть уплотнены с обеих сторон уплотнительными кольцами. Под хомуты крепления трубок 322-66 должны быть подложены прокладки 20-35-85.

3. Соприкосновение топливных трубок между собой и с другими деталями и узлами, кроме мест крепления, не допускается.

Расстояние между трубками и другими деталями и узлами двигателя должно быть не менее 5 мм.

4. Радиусы изгибов гибких рукавов должны быть не менее трех диаметров рукава.

5. Гайки крепления топливного фильтра 351-50 должны быть затянуты до отказа и застопорены замковыми шайбами 353-19.

Установка генератора и стартера на двигатель. (Рисунок 46).

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
№	№
дата	дата
подл.	подл.

							Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			120

1. При установке в блок-картер сб.20-01-02-5 кольца уплотнительные 20-09-71 смазать маслом МТ-16П, с поверхности «В» и «Б» смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201. Кольца уплотнительные должны иметь свободное, без заеданий, перемещение в канавках маслоотражателя 20-09-72. Замки колец должны быть смещены относительно друг друга на 180°.

2. Зазоры 0,60...0,75 мм и 0,18...0,32 мм обеспечить подбором сопрягаемых деталей (для блок-картера сб.20-01-02-9).

3. Манжета сб.20-39-85-1 должна быть запрессована в корпус вентилятора 20-09-09-4 (для блок-картера сб.20-01-02-8) заподлицо с торцом «Б». Допускается утопание манжеты не более 1 мм.

4. Гайку 309-22 крепления крыльчатки затянуть до отказа моментом 10±2 кгм. Осевой люфт и качание крыльчатки на валике не допускается.

5. При установке генератора шлицы валика муфты и рессоры генератора покрыть смазкой НК-50.

6. Зазоры 0,73...1,75 мм и 0,71...1,67 мм обеспечить подбором сопрягаемых деталей.

7. При установке стартера проверить зазоры в зацеплении шестерен. Радиальный зазор должен быть не более 2 мм, боковой зазор должен находиться в пределах 0,5...1,2 мм.

8. При установке стартера штифт 552-06 должен войти в паз стартера. Зависание стартера в расточках лап блок-картера не допускается.

9. Полубугель крепления стартера ставить концом с клеммой «Д1» к нижней проушине блок-картера.

10. После установки стартера с зазором 3,0...4,5 мм между торцами шестерни стартера и зубчатого венца маховика завинтить гайки полубугеля до упора и равномерно натянуть моментом 1,2...2,5 кгм. После затяжки гаек 351-54-1 на корпусе стартера и на блок-картере нанести друг против друга контрольные риски «Г». Для обеспечения зазора 3,0...4,5 мм при установке маховика, обработанного по длине зуба, допускается местная припиловка блок-картера.

11. Окончательно закрепленный стартер и генератор не должны иметь качки и осевого перемещения.

12. При монтаже корпуса вентилятора попадание масла на привалочные плоскости и прокладку не допускается. При повороте маховика двигателя допускается увеличение зазора между торцами шестерни стартера и увеличение зазора между венцом маховика $3^{+1,5}$ до 5,2 мм.

Сборка и установка на двигатель вала отбора мощности (Рисунок 47).

1. Подшипник 36207Л перед установкой на вал отбора мощности должен быть расконсервирован согласно инструкции ИВ20-103Р.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№
дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

2. Зазор 0,050...0,170 мм (для сб.20-63-00-5) обеспечить подбором сопрягаемых деталей.

3. Втулку 20-01-160-4 подобрать к валу отбора мощности 20-63-16-3 по зазору в сопряжении и проверить на прилегание поверхностей «А» по краске. Прилегание должно быть полное по ширине не менее 2,5 мм. Допускается притирка.

4. Рабочая кромка манжеты сб.20-63-04-1 должна быть острой и ровной. Вырывы, наплывы и заусенцы не допускаются.

5. Перед установкой подшипник, рабочую кромку и пружину манжеты и сопрягаемые поверхности вала отбора мощности 20-63-00-5 смазать маслом МТ-16П. Проверить плавность вращения подшипника. Заедания в подшипнике не допускаются.

Установка выпускного и впускного коллекторов. (Рисунки 48, 49).

1. Перед установкой выпускных коллекторов по чертежу сб.20-18-00-3 обе поверхности прокладки сб.20-06-15 смазать графитной смазкой. Прокладку устанавливать завальцованной стороной к головке блока.

2. Затяжку гаек крепления выпускных коллекторов сб.20-18-00-3 производить по инструкции ИВ20-73Р.

3. При установке выпускных коллекторов по чертежу сб.20-18-00-4:
- произвести подбор регулировочных колец 20-18-241 для обеспечения натяга 1,2...1,8 мм по уплотнительной прокладке сб.20-18-215 в соответствии с таблицей 16;

Таблица 16.

№ группы прокладок	Количество регулировочных прокладок
I	3 шт.
II	2 шт.
III	1 шт.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Взаим. интв.
№

Подпись
дата

Интв. №
подл.

- перед постановкой в коллектор прокладку сб.20-18-215 и каждое кольцо 20-18-241 с двух сторон смазать смесью лака КО-815 (90...92 весовых частей) и пудры ПАП-1 или ПАП-2 (10...8 весовых частей);

- затяжку гаек крепления коллектора производить моментом 3 кгм или ключом с рукояткой $l = 0,2$ м. Прилегание фланцев коллектора к плоскости головки обязательно, допускается местный зазор не более 0,1 мм.

Проверка двигателя на герметичность.

Собранный двигатель опрессовать воздухом давлением $0,5 \text{ кгс/см}^2$ в течение 5 минут. Пузырение воздуха в разъемах и подсоединениях не допускается. По манжетам вала отбора мощности допускается выступание масла без образования подтеков.

Инв. №
 подл.
 Инв. №
 дубл.
 Инв. №
 дубл.
 Инв. №
 дубл.
 Подпись и
 дата
 Подпись
 дата
 Подпись
 дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

Дизели, прошедшие капитальный ремонт, подвергать приемо-сдаточным и периодическим испытаниям, на гарантийный срок наработки.

Приемо-сдаточные испытания проходит каждый дизель, соответствующий требованиям настоящих ТУ, с целью предварительной приработки деталей, регулировки дизеля, проверки его основных параметров и качества сборки.

Периодические испытания на гарантийный срок службы проводить выборочно для проверки надежности работы дизеля в течение гарантийной наработки и контроля качества ремонта дизелей ремонтным предприятием.

Инв. № подл.	Подпись Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
						120

Программа и методика приемо-сдаточных испытаний дизелей

20-11ПМР-1.

Общие положения.

1. На приемо-сдаточные испытания предъявляются дизели, отремонтированные и собранные в соответствии с настоящими Техническими условиями на капитальный ремонт и принятые представителями ОТК.

2. Перед испытаниями представитель ОТК должен проверить:

- комплектность дела ремонта и правильность его оформления;

- наличие всех агрегатов на дизеле и соответствие их номеров номерам, указанным в деле ремонта;

- качество общей сборки дизеля наружным осмотром.

3. Дизель, принятый представителем ОТК, допускается к приемо-сдаточным испытаниям, о чем делается соответствующая отметка в деле ремонта дизеля.

4. Испытания дизелей производить на специально оборудованных испытательных стендах, имеющих нагрузочные устройства.

5. Проверяемые параметры на режимах испытаний, приведенных в настоящей программе и методике, даны для работы дизеля в стандартных условиях испытаний.

Стандартные условия испытаний приведены в таблице 17.

При отклонении реальных условий испытаний от стандартных контролируемые параметры должны быть приведены к стандартным условиям по методике, изложенной в приложении 19.

6. Во время испытаний дизеля должен вестись протокол испытаний, в который записывать измеряемые и контролируемые параметры, приведенные в таблице 18. После окончания испытаний внесение записей и исправлений в протокол испытаний не допускается. В случае ошибочной записи последнюю зачеркнуть одной линией, а правильные данные записать сверху с росписью лица, проводившего исправления.

7. Общая продолжительность работы дизеля на стенде ограничивается 30 часами. В случае превышения указанного времени дизель должен быть подвергнут полной переборке согласно Инструкции И20-15-ИПР.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
Подпись	№
Взам. инв.	№
Дата	№
Инв. №	№
подл.	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Стандартные условия испытаний

Таблица 17.

Наименование параметра.	Величина параметра
Атмосферное давление (В), кПа (мм.рт.ст.)	101,0 (760)
Температура воздуха Т (t), К (°С)	293 (20)
Относительная влажность воздуха (φ), %	50
Температура топлива перед подкачивающим насосом $T_T(t_T)$, К (°С)	293 (20)
Плотность дизельного топлива Р, г/см ³	0,840
Загрузка зарядного генератора ($N_{ген.}$), кВт (л.с.)	0 (0)
Загрузка дополнительного отбора мощности ($N_{доп.}$), кВт (л.с.)	40

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	№	дубл.	дубл.
Подпись	Дата	Дата	Дата

Параметры, записываемые в протокол испытаний.

Таблица 18.

№ п\п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Допустимая погрешность измерения	Интервал между замерами, мин	Режим, на котором производится замер
1	Крутящий момент, %	$M_{кр}$	$\pm 1,5$	10	На каждом режиме
2	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	n	± 20	10	На каждом режиме
3	Часовой расход топлива (способ замера весовой), кг/ч	G_T	$\pm 1,0$	-	Не менее двух замеров на режиме максимальной мощности
4	Часовой расход масла (способ замера весовой), кг/ч	G_M	$\pm 0,5$	-	На режиме $36,7 \text{ с}^{-1}$ (2200 об/мин) при подготовке к сдаточным испытаниям в течение 1 часа
5	Температура в системах охлаждения и смазки на входе и выходе из дизеля, К (°С)	$T_{ож} (t_{ож}),$ $T_M (t_M)$	± 3	10	На каждом режиме
6	Давление масла в главной магистрали, %	$P_{гл. маг}$	$\pm 0,4$	10	На каждом режиме
7	Давление масла в распределительных валах, %	$P_{р.в.}$	$\pm 1,5$	10	На каждом режиме обкатки и во время режимной работы
8	Разрежение в картере, кПа (мм вод.ст.)	$P_{кар.}$	$\pm 0,1 (10)$	10	На каждом режиме
9	Температура выпускных газов, К (°С)	$T_r (t_r)$	± 10	10	На каждом режиме
10	Температура окружающего воздуха, К (°С)	$T_v (t_v)$	± 1	-	На режиме максимальной мощности
11	Температура топлива перед подкачивающим насосом, К (°С)	$T_t (t_t)$	± 1	-	На режиме максимальной мощности
12	Относительная влажность воздуха, %	φ	$\pm 5,0$	-	На режиме максимальной мощности

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

13	Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	В	$\pm 0,026$ (± 2)	-	На режиме максимальной мощности
14	Напряжение в цепи зарядного генератора, В	V	$\pm 0,5$	-	Во время режимной работы, подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний
15	Ток в цепи зарядного генератора, А	I	± 5	-	Во время режимной работы, подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний
16	Частота вращения ротора центробежного масляного фильтра, %	n_p	± 2	На каждом сотом дизеле, но не реже 1 раза в квартал	Во время режимной работы, подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний
17	Плотность топлива и масла, г/см ³	ρ_t ρ_m	$\pm 0,001$	Определяется для каждой партии топлива и масла, залитой в системы испытательной станции.	-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Примечание: Погрешность измерения, выраженная в процентах, относится к максимальному значению измеряемого параметра.

Требования к испытательному стенду.

1. Испытательный стенд и средства измерений должны соответствовать требованиям ОСТ ВЗ-3607-77. Испытательный стенд должен быть аттестован в соответствии с требованиями ГОСТ 24555-81 (ГОСТ Р 8.568-97) и ОСТ ВЗ-8.041-82.

2. Системы стенда должны обеспечивать получение и контроль подлежащих проверке параметров дизеля, указанных в настоящей программе и методике.

3. Во время испытаний к дизелю должны быть подключены стендовые приборы для измерения:

- давления масла в главной масляной магистрали;
- давления масла в распределительных валах;
- температуры охлаждающей жидкости и масла на входе и выходе из дизеля;
- температуры выхлопных газов;
- разрежения в картере;
- температуры топлива на входе в подкачивающий насос;
- загрузки зарядного генератора;
- частоты вращения коленчатого вала дизеля;

4. Сепарирование масла при испытаниях производить согласно Инструкции И-163Р-1 (см. Приложение 7).

5. каждый испытательный стенд должен иметь журнал для записей тарировки оборудования, проверки оборудования и приборов, проводимых в следующие сроки:

- тормозные устройства – два раза в месяц (в начале и середине месяца) и после ремонта или замены;
- термометры, манометры, тахометры и электроизмерительные приборы – один раз в месяц;
- баки масляные, мерные бачки – после ремонта или замены;
- весы и гири – один раз в год.

Тарировку тормоза и мерных бачков, проверку масляных баков и фильтров производить в присутствии представителя ОТК.

6. Обслуживание систем стенда (масляной, топливной и охлаждения) производить один раз в месяц. Внеочередные обслуживания систем производить по требованию ОТК.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7. Приборы для измерения параметров атмосферных условий (температуры и влажности воздуха, атмосферного давления) должны быть установлены в помещении, в котором размещен испытательный стенд. Температуру окружающего воздуха измерять внутри воздухопровода на расстоянии 100-400 мм от среза впускного коллектора. В случае, если воздух в дизель поступает не из помещения, а по воздухопроводу из атмосферы, относительную влажность воздуха замерять вне помещения.

8. Периодическая поверка стандартных средств измерений должна производиться в соответствии с действующими руководящими документами, определяющими порядок и периодичность контроля средств измерений.

Внеочередные поверки средств измерений производить перед вводом в эксплуатацию новых или поступивших после ремонта средств измерений, а также по требованию ОТК.

9. Погрешности применяемых при испытаниях средств измерений не должна превышать значений, приведенных в таблице 18.

10. Паспорта и аттестаты средств измерений и тарировки оборудования должны храниться в деле стенда.

11. Исходя из конструкции испытательного стенда, каждое ремонтное предприятие должно разработать инструкцию по эксплуатации стенда.

Требования к испытаниям.

1. Испытания дизеля проводить без разряжения на впуске и противодавления на выпуске.

2. Испытания дизеля проводить:

- на дизельном топливе Л-0,2-40, Л-0,2-62, З-0,2 минус 35, З-0,2 минус 45, А-0,2;

- на масле МТ-16П или М-16ПЦ по ГОСТ 6360-83;

- на чистой пресной воде.

Перед пуском дизеля в регулятор топливного насоса залить масло в количестве 250 см³.

3. Перед пуском дизель прокачать маслом до давления в главной магистрали не менее 0,3 МПа (3 кгс/см²). Не выключая маслозакачивающего насоса, провернуть коленчатый вал без подачи топлива.

Произвести пуск дизеля, затем выключить маслозакачивающий насос. Первый пуск дизеля производить сжатым воздухом, последующие — стартером или сжатым воздухом.

Непосредственно после пуска и во время прогрева дизеля допускается повышение давления масла в главной масляной магистрали не более 1,2 МПа (12 кгс/см²).

4. Стендовый масляный фильтр должен быть промыт перед началом испытаний каждого дизеля.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

5. Перед началом испытаний дизель необходимо прогреть до температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе не менее 328 К (55°C).

Каждое измерение контролируемых параметров должно производиться при установившемся тепловом режиме дизеля, при заданных программой и методикой температурах охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля. Перед началом измерений дизель должен проработать на заданном режиме не менее 5 минут. Измерения производить не менее двух раз.

6. Во время испытаний при температуре масла на выходе из дизеля 353-363 К (80-90°C) давление масла должно быть, МПа (кгс/см²):

- в главной масляной магистрали при 36,7 с ⁻¹ (2200 об/мин)	0,7-1,05 (7-10,5)
- в распределительных валах при 36,7 с ⁻¹ (2200 об/мин)	0,1-0,25 (1,0-2,5)
- в главной масляной магистрали при установившейся минимальной частоте вращения на холостом ходу, не менее	0,2 (2,0)

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	№	№	№
дата	№	№	№

Разность давления масла в распределительных валах левого и правого блоков должна быть не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

7. Температура масла и охлаждающей жидкости на выходе на установившихся режимах, К (°С):

- минимально допустимая 328 (55)
- рекомендуемая 353-373 (80-100)
- максимально допустимая 393 (120)

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№
Дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

8. Перепад температур между входом и выходом из дизеля не более, °С:

- охлаждающей жидкости

15

- масла

30

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

9. Температура выпускных газов на режиме максимальной мощности должна быть не более 773-893 К (500-6220°C).

Разность температур выпускных газов левого и правого блоков при работе дизеля по внешней характеристике должна быть не более 60°C.

10. Нестабильность частоты вращения коленчатого вала s^{-1} (об/мин), не более:

- на режиме минимально устойчивой частоты вращения холостого хода	±0,83 (±0,50)
- на режиме максимальной частоты вращения холостого хода	±0,33 (±20)
- на режимах максимальной мощности и максимального крутящего момента	±0,215 (±13)

Подписать и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	дата	дата	дата
№	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

11. Удельный эффективный расход топлива, замеряемый на режиме максимальной мощности при заданных условиях испытаний во время подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаниях, должен быть не более 238 г/кВт·ч (175 г/л.с.ч).

Расход топлива определять по времени выработки контрольной дозы топлива как среднее арифметическое двух последовательных измерений.

12. Расход масла на угар, отнесенный к приведенной мощности на режиме 36,7 с⁻¹ (2200 об/мин) по внешней характеристике без загрузки генератора, должен быть не более 5,44 г/кВт·ч (4 г/л.с.ч). измерение расхода масла производить на каждом дизеле во время подготовки к сдаточным испытаниям в течение 60 минут при температуре масла на выходе из дизеля 358-363 К (85-90°C), (см. таблицу 16).

В случае, если расход масла не укладывается в норму, произвести повторное измерение. При неудовлетворительном результате повторного измерения дизель снять с испытаний для выявления и устранения причин повышенного расхода масла.

12. Проверку величины слива топлива из форсунок производить на режиме 36,7 с⁻¹ (2200 об/мин) во время подготовки к сдаточным испытаниям одновременно с измерением расхода масла. Величина сливаемого топлива должна быть не менее 60 г/ч.

В случае, если величина сливаемого топлива меньше 60 г/ч, произвести проверку герметичности системы объединенного слива топлива. После восстановления герметичности произвести повторное измерение величины сливаемого топлива в течение 30 минут.

13. Во время обкатки и режимных испытаний угол опережения начала подачи топлива должен находиться в пределах 24°-25° поворота коленчатого вала до ВМТ по такту сжатия и сохраняться неизменным на весь объем дальнейших испытаний, если удельный расход топлива находится в пределах 224-238 г/кВт·ч (165-175 г/л.с.ч). в этом случае часовой расход топлива на режиме 18 должен быть не более 52,5 кг/ч.

Если удельный расход топлива ниже 224 г/кВт·ч (180 г/л.с.ч), дизель считать годным при правильно установленном угле опережения начала подачи топлива. При этом проверку угла производить по двум цилиндрам разных блоков.

При удельном расходе топлива более 238 г/кВт·ч (175 г/л.с.ч) во время обработки дизеля после режимных испытаний необходимо установить угол опережения в пределах 26°-27° поворота коленчатого вала до ВМТ по такту сжатия. Значение угла опережения начала подачи топлива записать в протокол испытания и паспорт дизеля.

14. Проверку минимально устойчивой и максимальной частот вращения производить на дизеле, работающем без нагрузки при температуре охлаждающей жидкости из дизеля 358-363 К (80-90°C).

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата

Перед фиксированием минимально устойчивой и максимальной частоты вращения дизель должен проработать на данном скоростном режиме не менее 20 с.

Проверку минимально устойчивой частоты вращения на холостом ходу производить на одной из точек, лежащих ниже $11,7 \text{ с}^{-1}$ (700 об/мин). Колебание минимальной частоты вращения допускается в пределах ± 20 об/мин при замере инерционным счетчиком.

Проверку максимальной частоты вращения на холостом ходу производить не более трех раз, причем максимальная частота вращения должна быть не более 48 с^{-1} (2880 об/мин).

15. Неустойчивая частота вращения на холостом ходу, определяемая на слух, браковочным признаком не является, если нестабильность частоты вращения не превышает ± 20 об/мин.

16. Герметичность пусковых клапанов проверять путем опробования рукой трубок воздухопуска. При наличии трубки, имеющей значительный нагрев по сравнению с остальными, необходимо проверить соответствующий пусковой клапан или заменить его новым.

17. Во время режимной работы, подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний проверять (с записью в протоколе испытаний) работу зарядного генератора:

- нагрузкой 5 кВт сила тока $178 \pm 5 \text{ А}$ (при напряжении 28-30 В при частоте вращения коленчатого вала $22,5 \text{ с}^{-1}$ (1350 об/мин));

- кратковременной перегрузкой 6,5 кВт ($220 \pm 5 \text{ А}$ при напряжении 28-30 В) в течение 30 с при частоте вращения коленчатого вала $36,7 \text{ с}^{-1}$ (2200 об/мин).

В остальное время режимной работы, подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний на вышеуказанных частотах вращения коленчатого вала устанавливать нагрузку 3 кВт ($110 \pm 5 \text{ А}$ при напряжении 28-30 В).

18. Перед остановкой дизеля постепенно снижать частоту вращения коленчатого вала и нагрузку на тормозе в течение не менее 5 мин с плавным снижением температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля не более 343 К (70°C). Резкое снижение температуры охлаждающей жидкости и масла не допускается.

Категорически запрещается останавливать дизель, прогретый до температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля более 353 К (80°C)!

В случае вынужденной остановки дизеля при температуре охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля более 353 К (80°C) произвести пуск дизеля и проработать без нагрузки в течение 2-3 минут.

19. При выявлении неисправностей во время испытаний, требующих для устранения частичной разборки, дизель снимать с испытаний и направлять для их устранения.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

20. Все выявленные неисправности и принятые для их устранения меры заносить в протокол испытания дизеля.

21. В случае замены деталей и сборочных единиц дизеля назначить дополнительные испытания согласно нормам, указанным в таблицах 23-24. После устранения неисправностей и проведения соответствующей приработки по требованию ОТК производить частичную разборку дизеля для проверки состояния деталей и сборочных единиц.

Порядок испытаний.

Испытания дизеля включают:

- обкатку и регулировку;
- подготовку к сдаточным испытаниям;
- сдаточные испытания.

Обкатку производить с целью приработки деталей дизеля, проверки качества сборки дизеля и всех его агрегатов, окончательной регулировки, выявления устранения во время работы дизеля возможных дефектов.

Подготовка к сдаточным испытаниям и сдаточные испытания проводить с целью окончательного контроля всех параметров дизеля представителями производственного аппарата и ОТК при его приемке.

Обкатка и регулировка дизеля.

Обкатка дизеля.

1. Обкатку производить на режимах, указанных в таблице 19.
2. Во время обкатки колебание величины крутящего момента на тормозе более $\pm 50 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($\pm 5 \text{ кгс} \cdot \text{м}$) не допускается.
3. Переход с режима на режим осуществлять в течение 30-60 с в счет общего времени обкатки.
4. При осмотре стендового масляного фильтра обратить внимание на наличие металлической стружки на фильтрующих элементах. В зависимости от ее количества и характера (стальная или из цветных металлов, от механической обработки или как продукт износа) принимается решение о продолжении испытаний или прекращении ее для выявления причины появления стружки.

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

5. Обнаруженные во время обкатки мелкие дефекты устранить без остановки дизеля. При удовлетворительной работе дизеля во время обкатки, т.е. при отсутствии дефектов допускается переход на режим регулировки без остановки дизеля.

6. При обнаружении дефектов, для устранения которых требуется остановка дизеля, обкатка прекращается, дизель останавливается, дефекты устраняются, дизель пускается, прогревается и обкатка продолжается.

7. Если устранение дефектов требует частичной или полной разборки дизеля, последний снимается со стенда и направляется на дефектный участок. После устранения дефектов испытания начинаются сначала в соответствии с данной программой и методикой.

Режимы обкатки дизеля.

Таблица 15.

Номера режимов	Частота вращения коленчатого вала, с ⁻¹ (об/мин)	Крутящий момент, Н м (кгс м)	Продолжительность, мин
1	15 (900)	0	5
2	16,7 (1000)	2 (13)	5
Осмотр масляного фильтра			
3	20,0 (1200)	353 (36)	15
4	23,3 (1400)	559 (57)	15
5	26,7 (1600)	706 (72)	15
6	30,0 (1800)	735 (75)	20
7	33,3 (2000)	735 (75)	30
8	36,7 (2200)	735 (75)	30
9	38,3 (2300)	735 (75)	30
10	40,0 (2400)	735 (75)	30
11	41,7 (2500)	735 (75)	25
12	43,3 (2600)	785 (80)	25
13	43,3 (2600)	706 (72)	10
14	23,3 (1400)	559 (57)	10
15	16,7 (1000)	0 (0)	5
Итого:			4 часа 30 мин

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. № дата

Инв. № подл.

Примечание: температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля на режимах с 6 по 12 включительно – 353-373 К (80-100°C).

Регулировка дизеля.

1. Регулировку дизеля производить после обкатки при температуре охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля 353-373 К (95-100°C).

2. Регулировку дизеля производить без загрузки генератора в следующей последовательности:

- выставить максимальную частоту вращения коленчатого вала 47,5-48 с⁻¹ (2850-2880 об/мин) без загрузки тормоза (режим холостого хода) и зафиксировать положение наружного рычага регулятора винтом максимальной частоты вращения;

- установить на тормозе крутящий момент 795⁺²⁰ Н·м (81⁺² кгс·м) при 43,3^{+0,16} с⁻¹ (2600⁺¹⁰ об/мин). Затем, ввинчивая упор рейки топливного насоса, довести крутящий момент до величины 785⁺²⁰ Н·м (80⁺² кгс·м) при 43,3 с⁻¹ (2600 об/мин);

- плавно снять нагрузку с тормоза и проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу, которая должна быть не более 11,7с⁻¹ (700 об/мин);

- законтрить упор рейки топливного насоса, винт максимальной частоты вращения коленчатого вала и винт остановки дизеля, отрегулированный при испытаниях топливного насоса.

Примечание: Величины крутящего момента на тормозе указаны приведенные к стандартным условиям испытаний.

Обработка дизеля.

1. Произвести осмотр и предъявить ОТК щелевые секции стендового масляного фильтра и ротор центробежного масляного фильтра.

При наличии на стендах масляных фильтров свинцебронзовой или значительного количества алюминиевой стружки дизель подлежит разборке с целью выявления и устранения дефектов.

При отсутствии стружки ротор и секции масляных фильтров промыть и установить на место.

2. Произвести дозатяжку гаек анкерных шпилек при температуре дизеля не выше 308 К (35°C). При температуре помещения свыше 308 К (35°C) допускается производить дозатяжку при охлаждении дизеля до температуры окружающего воздуха. Дозатяжку гаек анкерных шпилек производить одновременно с обеих сторон блока (двумя рабочими) на 0,5 грани (30°) в последовательности, указанной в Инструкции ИВ20-26Р-1.

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.

Подпись Взам. инв. №

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.

Все гайки должны быть затянуты на одинаковый угол в 2 приема. Для правильного отсчета граней делать метки карандашом. Для устранения напряжения скручивания шпилек необходимо после дозатяжки отвинтить все гайки небольшим нажатием руки на ключ до резкого возрастания усилия, что соответствует повороту гайки и шпильки на 3° - 5° или 1-1,5 мм.

3. При снятых крышках головок блоков осмотреть кулачки распределительных валов, тарелки клапанов, клапанные пружины и шестерни механизма газораспределения.

След приработки кулачка к тарелке должен быть не менее половины ширины кулачка. Следы переноса металла на рабочих поверхностях тарелок клапанов и кулачках распределительных валов, глубокие царапины и вмятины на тарелках клапанов не допускаются.

Приработку принимать по эталону.

Выработка у основания зуба, трещины, выкрашивание и перенос металла на шестернях механизма газораспределения не допускаются.

На пружинах клапанов допускаются следы контакта и отсутствие покрытия в местах касания витков большой и малой пружин.

4. Проверить затяжку гаек крепления форсунок, при необходимости гайки подтянуть. Момент затяжки гаек 14,7-19,6 Н·м (1,5-2,0 кгс·м).

5. Проверить качество контровки и затяжки гаек распределительных валов и муфты опережения впрыска топлива.

6. Проверить угол опережения начала подачи топлива и при необходимости восстановить его.

7. Проведенные работы предъявить ОТК и отметить в протоколе испытаний дизеля.

Подготовка к сдаточным испытаниям.

1. Перед началом подготовки к сдаточным испытаниям и в период сдаточных испытаний дизель разогревается до температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе не ниже 368 К (95°).

2. Во время подготовки к сдаточным испытаниям определяются следующие параметры:

- максимальная мощность, максимальный крутящий момент и соответствующие им частоты вращения коленчатого вала по их замеренным значениям с приведением к стандартным условиям испытаний;

- удельный расход топлива на максимальной мощности, приведенный к стандартным условиям испытаний;

- удельный расход масла на точке внешней характеристики при $36,7 \text{ с}^{-1}$ (2200 об/мин) в течение 1 ч;

- давление масла в главной масляной магистрали;

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- минимально устойчивая и максимальная частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу;
- пуск дизеля сжатым воздухом и электростартером;
- перепад температур охлаждающей жидкости и масла между входом и выходом из дизеля;
- разность температур выпускных газов между блоками;
- разрежение газов в картере;

3. Подготовку к сдаточным испытаниям проводить на режимах, указанных в таблице 20.

Режимы работы дизеля при подготовке к сдаточным испытаниям.

Таблица 20.

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала, с ⁻¹ (об/мин)	Крутящий момент, Н м (кгс м)	Продолжительность, мин	Примечание
1	43,3 (2600)	785 ⁺²⁰ (80 ⁺²)	10	
2	25-26,7 (1500-1600)	981 ⁺⁴⁹ ₋₆₉ (100 ⁺⁵ ₋₇)	5	
3	36,7 (2200)	По внешней характеристике	60	
4	22,5 (1350)	0	5	Проверка разрежения газов в картере при частоте вращения 15 с ⁻¹ (900 об/мин) и давления масла при максимальной частоте вращения
5	Максимальная и минимальная частоты вращения			

Подпись и дата

Интв. № дубл.

Подпись

Дата

Интв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Итого:

1 час 20 мин

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Примечание:

- величина крутящего момента на режимах 1 и 2 указана приведенной к стандартным условиям испытаний;
- температура масла и охлаждающей жидкости на выходе из дизеля на режимах 1-3 – 368-373 К (95-100°C);
- на режимах 3 и 4 проверить работу зарядного генератора согласно п. 17 раздела «Требования к испытаниям».

4. Во время подготовки к сдаточным испытаниям разрешается:

- устранение мелких дефектов без остановки дизеля;
- устранение дефектов с остановкой дизеля, если замена неисправных деталей не требует проведения дополнительных испытаний;
- остановка дизеля продолжительностью не более 40 мин, произошедшая не по причине дефектов дизеля.

5. Если устранение дефектов требует частичной или полной разборки дизеля, дизель должен быть снят со стенда и направлен на дефектный участок.

6. После устранения дефектов подготовку к сдаточным испытаниям повторить.

7. Если для устранения дефектов производилась полная или частичная разборка дизеля с заменой деталей или сборочных единиц, то перед повторной подготовкой к сдаточным испытаниям дизель должен быть подвергнут дополнительным испытаниям.

8. При замене деталей или сборочных единиц, не влияющих на расход масла, повторную подготовку к сдаточным испытаниям производить без замера расхода масла, при этом время работы дизеля на режиме $36,7 \text{ с}^{-1}$ (2200 об/мин) должно быть 10 минут.

9. При удовлетворительных результатах подготовки к сдаточным испытаниям чистый, сухой дизель предъявляется на сдаточные испытания.

Сдаточные испытания.

1. Сдаточные испытания проводить для приемки дизеля представителем ОТК на режимах, указанных в таблице 21.

2. Во время сдаточных испытаний определять параметры, указанные в п.2 раздела «Подготовка к сдаточным испытаниям» настоящей программы и методики (кроме расхода масла, величины слива топлива из форсунок и проверки работы крана слива охлаждающей жидкости).

Эти параметры проверять выборочно по требованию ОТК.

3. Во время сдаточных испытаний остановка дизеля и устранение каких-либо неисправностей без разрешения представителя ОТК не допускается.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

4. Сдаточные испытания начинать с проверки пуска дизеля воздухом и электростартером.

5. После испытаний представитель ОТК ставит пломбы на винты упоров наружного рычага управления рейками и колпачок упора мощности.

При постановке пломб не допускать излишнего закручивания проволоки, могущего вызвать ослабление прочности проволоки. Контровку производить согласно эталону. Перед установкой на насос колпачка гильзу упора вытереть насухо.

6. Дизель считать выдержавшим сдаточные испытания, если:

- он испытан в полном объеме и последовательности, установленными настоящей программой и методикой;

- показатели дизеля соответствуют техническим требованиям настоящей программы и методики;

- на щелевых секциях стендовых масляных фильтров и стенках ротора центробежного масляного фильтра отсутствует стружка, свидетельствующая о наличии скрытых дефектов. При отсутствии стружки ротор и щелевые секции масляных фильтров промыть и установить на место. Ротор центробежного масляного фильтра, установленный в корпус, должен плавно вращаться от легкого толчка рукой;

Режимы сдаточных испытаний дизеля.

Таблица 21.

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала, с ⁻¹ (об/мин)	Крутящий момент, Н м (кгс м)	Продолжительность, мин	Примечание
1	43,3 (2600)	785 ⁺²⁰ (80 ⁺²)	5	
2	25-26,7 (1500-1600)	981 ⁺⁴⁹ ₋₆₉ (100 ⁺⁵ ₋₇)	5	
3	36,7 (2200)	По внешней характеристике	10	
4	22,5 (1350)	0	5	
5	Максимальная и минимальная частоты вращения		5	Проверка разрежения газов в картере при частоте вращения 15 с ⁻¹ (900 об/мин)
Итого:			30 мин	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Примечание:

1. Крутящий момент на режимах 1 и 2 указан приведенный к стандартным условиям испытаний;
2. Температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля на режимах 1 и 2 – 368-373 К (95-100°C), на режимах 3 и 4 – 353-373 К (80-100°C), на режиме 5 – 353-363 К (80-90°C) ;
3. На режимах 3 и 4 проверить работу зарядного генератора согласно п. 17 раздела «Требования к испытаниям».

- в процессе работы дизеля отсутствовали посторонний шум, металлический стук и удары, свидетельствующие о наличии скрытых дефектов дизеля;

- в процессе испытаний не обнаружено течи масла, топлива и охлаждающей жидкости из соединений и уплотнений, по пористостям и из контрольных отверстий, а также пробивания газов и травления воздуха. Допускается просачивание масла в количестве, не дающем сбегających подтеков из уплотнений вращающихся деталей;

- не было остановки дизеля для устранения дефектов или остановки продолжительностью более 40 минут по другим причинам, не связанным с работой дизеля (в отдельных случаях продолжительность остановки дизеля может быть увеличена по согласованию с начальником ОТК).

7. По окончании сдаточных испытаний, осмотра дизеля, ротора и секций масляных фильтров представителем ОТК подписывается и технологический паспорт испытаний.

8. В целях контроля работы узлов и деталей каждый пятидесятый дизель (но не реже одного дизеля в квартал) из числа прошедших сдаточные испытания подвергать переборке по Инструкции ОС-20-15Р (см. Приложение 14).

9. При обнаружении в процессе переборки дизеля дефектов, связанных с отклонением от требований настоящих Технических условий на капитальный ремонт, по решению начальника ОТК дополнительно подвергнуть полной или частичной разборке один или два дизеля.

10. При обнаружении на дополнительно разобранных дизелях тех же дефектов, что и на первом дизеле, разборке должна быть подвергнута партия дизелей, отремонтированных в период после проведения предыдущей переборки и не отправленной заказчику.

11. Если на дизеле, прошедшем переборку, не обнаружено дефектов и отклонений, он должен быть направлен на испытания в объеме подготовки к сдаточным испытаниям и сдаточных испытаний.

Аннулирование сдаточных испытаний.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1. Сдаточные испытания аннулируются по следующим причинам:
- если показатели дизеля не соответствуют требованиям настоящей программы и методике:

- в случае остановки по вине дизеля или остановки продолжительностью более 40 мин не по вине дизеля (если продолжительность остановки не была согласована с начальником ОТК):

- при обнаружении в масляных фильтрах стружки, свидетельствующей о нарушении технического состояния дизеля.

2. Дизель, не выдержавший сдаточных испытаний, представитель ОТК должен вернуть производству для выявления причин не соответствия требованиям настоящей программы и методике, проведения работ по их устранению;

После устранения дефектов дизель повторно передается на испытательную станцию по акту передачи дизеля на испытательную станцию с надписью «вторичный». Вместе с вторичным актом передачи предъявляется акт анализа и устранения дефектов и их причин, подписанный соответствующими работниками производственного аппарата и ОТК.

3. Повторные испытания в зависимости от характера дефектов представитель ОТК проводит либо в полном объеме приемо-сдаточных испытаний, либо только по пунктам программы, по которым выявлены несоответствия дизеля требованиям настоящей программы и методики и пунктам программы, по которым испытания не проводились.

4. В тех случаях, когда из десяти последовательно предъявленных на приемо-сдаточные испытания дизелей, включая повторно предъявленные, более четырех были возвращены по совпадающим видам дефектов или более пяти дизелей по любым видам дефектов, испытания и приемку приостанавливают.

Приемку возобновляют после анализа причин возникновения дефектов и принятия мер по их устранению.

Решение о возобновлении испытаний и приемке дизелей принимают руководитель ремонтного предприятия и начальник ОТК.

Дополнительные испытания.

1. В случае замены деталей или сборочных единиц проводить дополнительные испытания согласно нормам и режимам, приведенным в таблицах 22-24.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
№	№
дата	дата
подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Указанные нормы и режимы дополнительных испытаний применять в случае замены деталей и сборочных единиц во время проведения обработки дизеля при его испытаниях по данной программе и методике и после переборки дизеля по инструкции ОС-20-15Р (см. Приложение 14).

При замене деталей или сборочных единиц во время обкатки испытания проводить в полном объеме настоящей программы и методики.

2. Во всех случаях, связанных с раскрытием газового стыка, производить обкатку продолжительностью 120 минут, работе на режимах, указанных в таблице 23, в течение 30 минут, обработку дизеля и дополнительную обкатку продолжительностью 60 минут.

3. При замене какой-либо шестерни передачи, без раскрытия газового стыка, дизель проходит обкатку в течение 30 минут и 20-ти минутные режимные испытания в соответствии с таблицами 23 и 24.

4. Все случаи замены деталей, не предусмотренных таблицей 22, дополнительные обкатка и режимные испытания дизеля не назначать, если эти замены не носят систематического и массового характера. В последнем случае вопрос о дополнительных испытаниях решается ОТК и техническим отделом ремонтного предприятия.

5. При замене воздухораспределителя или электростартера произвести трехкратную проверку пуска дизеля воздухом или электростартером соответственно.

Нормы продолжительности дополнительных испытаний при замене деталей дизеля.

Таблица 22.

№ п/п	Наименование деталей (сборочных единиц)	Продолжительность, мин			Примечание
		Обкатка	Режимная работа	Обкатка	
1	Втулка цилиндра	По 20-11 ПМР-1			
2	Поршень	По 20-11 ПМР-1			
3	Кольцо поршневое	120	30	60	
4	Подшипники коренные	120	30	60	
5	Шатуны	120	30	60	
6	Вал коленчатый	120	30	60	
7	Головка блока	120	30	60	
8	Направляющая клапана	120	30	60	
9	Клапаны впуска или выпуска	120	30	60	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись, инв. №

Дата

Инв. № подл.

10	Вал распределительный	30	-	-	
11	Кольцо уплотнительное	30	-	-	
12	Насос водяной	-	30	-	
13	Генератор	-	20	-	
14	Насос масляный	30	-	-	
15	Насос топливный	30	-	-	
16	Воздухораспределител ь	30	-	-	

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

Режимы обкатки дизеля при замене деталей.

Таблица 23.

№ режима в	Частота вращения коленчатого вала, с ⁻¹ (об/мин)	Крутящий момент Н·м (кгс·м)	Продолжительность, мин		
			30	60	150
1	15,0 (900)	0	-	5	5
2	16,7 (1000)	78 (8)	5	5	5
3	18,3 (1100)	118 (12)	-	-	5
4	20,0 (1200)	196 (20)	-	5	5
5	21,7 (1300)	235 (24)	-	-	5
6	23,3 (1400)	314 (32)	5	5	5
7	25,0 (1500)	353 (36)	-	-	5
8	26,7 (1600)	431 (44)	5	5	5
9	28,3 (1700)	471 (48)	-	-	5
10	30,0 (1800)	549 (56)	-	5	5
11	31,7 (1900)	627 (64)	-	-	5
12	33,3 (2000)	666 (68)	-	5	5
13	35,0 (2100)	743 (76)	-	-	5
14	36,7 (2200)	823 (84)	5	5	10
15	38,3 (2300)	903 (92)	-	-	10
16	40,0 (2400)	980 (100)	5	5	10
17	41,7 (2500)	1058 (108)	-	5	10
18	43,3 (2600)	1115 ⁺³⁰ , (122 ⁺³)*	5	10	15

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№

Примечание: величина крутящего момента, отмеченная знаком «*», указана приведенной к стандартным условиям испытаний дизеля.

Режимная работа дизеля при замене деталей.

Таблица 24.

№ режимов	Частота вращения коленчатого вала, с ⁻¹ (об/мин)	Крутящий момент, Н м (кгс м)	Продолжительность, мин	
			20	30
1	43,3 (2600)	1115 ⁺³⁰ , (122 ⁺³)*	5	30**
2	36,7 (2200)	На внешней характеристике	10	-
3	26,7 (1600)	На внешней характеристике	5	-

Подпись и дата

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Подпись	Интв. №
Дата	№

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Примечание:

- величина крутящего момента, отмеченная знаком «*», указана приведенной к стандартным условиям испытаний.

- на режиме испытаний, отмеченному знаком «**», необходимо прогреть дизель до температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе 388-393 К (90-100°C) в течение 5 минут.

Программа и методика периодических испытаний дизелей

20-35ПМР-1.

Общие положения.

1. Периодические испытания капитально отремонтированных дизелей производить с целью:

- периодического контроля качества ремонта;
- контроля стабильности технологического процесса ремонта в период между предшествующим и очередным испытаниями;
- проверки соответствия параметров дизеля требованиям ТУ на капитальный ремонт;
- подтверждение возможности продолжения ремонта дизелей по действующей нормативно-технической и технологической документации и их приемки.

2. Периодические испытания проводить по специальному указанию вышестоящего начальника назначенной им комиссией.

Дизель для проведения очередных периодических испытаний отбирает председатель комиссии в присутствии представителей ОТК ремонтного предприятия из числа, капитально отремонтированных и выдержавших сдаточные испытания дизелей и укомплектованный основными агрегатами, прошедшими капитальный ремонт.

На дизеле должны быть проведены мероприятия по модернизации.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	дата	дата	дата	дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

3. Периодические испытания проводить в объеме гарантийной наработки, установленной для капитально отремонтированных дизелей, с зачетом по результатам испытаний и осмотра дизеля без разборки для определения его механического состояния, после чего оформляется акт по результатам испытаний.

4. С целью оценки долговечности отдельных узлов и деталей испытания по специальному указанию могут быть продолжены сверх гарантийной наработки по настоящей программе и методике.

5. В целях проверки новых методов ремонта разрешается на испытываемые дизели устанавливать опытные сборочные единицы и детали по согласованию с вышестоящим начальником. В случае выхода из строя опытных сборочных единиц и деталей последние заменяются на серийные и испытания дизеля продолжаются (без увеличения продолжительности испытаний).

6. В случае выхода из строя какого-либо навесного агрегата или наружной детали последние заменяются и испытания дизеля продолжаются до конца гарантийной наработки для определения надежности остальных сборочных единиц и деталей.

7. Дизель снимать с испытаний в случае выхода из строя в течение гарантийной наработки:

основных сборочных единиц и деталей (цилиндро-поршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, передачи, головки блока, блок-картера); других сборочных единиц и деталей, замена которых связана с разборкой или демонтажом хотя бы одной из следующих сборочных единиц и деталей:

- втулки цилиндра;
- шатунно-поршневой группы;
- коленчатого вала.

8. Зачет испытаний дизеля, подвергшегося испытаниям сверх гарантийной наработки, производить по результатам работы в течение гарантийной наработки.

9. Если произошла остановка дизеля, подвергшегося испытаниям по вине стендового оборудования, то после устранения причин остановки испытания продолжают без увеличения общей продолжительности испытаний (аннулируется лишь время скоростного режима, на котором произошла остановка).

10. Промывку ротора центробежного масляного фильтра производить через каждые 12-13 этапов работы.

11. Периодические осмотры и техническое обслуживание дизеля производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации дизеля. Все работы, предусмотренные данной инструкцией, производить только инструментом и приспособлениями, входящими в комплект запасных частей, инструмента и приспособлений.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Операции, выполненные при техническом обслуживании, дефекты и неисправности, выявленные при испытаниях, а также меры по их устранению записывать в протокол испытаний.

Все работы по техническому обслуживанию дизеля должны производиться в присутствии члена комиссии.

12. В процессе испытаний разрешается устранять отказы и неисправности путем регулировки, подтяжки или замены вышедших из строя деталей в номенклатуре и количестве одиночного комплекта запасных частей, инструмента и приспособлений дизеля с записью в протокол испытаний.

13. Разборка, осмотр и микрометраж сборочных единиц и деталей дизеля производить в объеме, согласованном с комиссией, проводящей испытания.

Комплектность дизеля.

1. Дизель, подлежащий испытаниям, расконсервируется, после чего подвергается наружному осмотру, при этом комиссия должна убедиться в наличии на дизеле всех сборочных единиц и деталей согласно спецификации и проверить соответствие номеров агрегатов записям в паспорте дизеля.

2. С назначенным на периодические испытания дизелем предъявляется следующая документация:

- паспорт дизеля;
- дело ремонта дизеля;
- перечень опытных сборочных единиц и деталей, установленных на дизеле (при их установке).

Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний.

1. Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний, а также выделение обслуживающего персонала обеспечивает ремонтное предприятие.

Параметры систем, обслуживающих дизель, при проведении испытаний (масляной, топливной, охлаждения, пуска, воздухопитания и выпуска) должны в максимально возможной степени соответствовать параметрам аналогичных систем объекта.

3. Испытания должны проводиться на одной из нижеперечисленных марок топлива, масла и охлаждающей жидкости:

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

- на дизельном топливе Л-0,2-40, Л-0,2-62, З-0,2 минус 35, З-0,2 минус 45, А-0,2:

- на масле МТ-16П или М-16ИХП-3 (М-16В₂):

- на охлаждающей жидкости с трехкомпонентной присадкой (бихромата калия или натрия – 1,0-1,2%, нитрата натрия – 0,03%, тринатрийфосфата – 0,05%, к общему количеству воды по массе.

Допускается вместо трехкомпонентной присадки применять бихромат калия или натрия в количестве 1,5% по массе.

4. Испытательный стенд, средства измерений, погрешности измерений параметров должны соответствовать ОСТ ВЗ-3607-86.

Испытательный стенд должен быть аттестован в соответствии с ГОСТ 24555-81 ОСТ ВЗ-8.041-82.

Перед началом испытаний должна быть произведена проверка (тарировка) оборудования стенда. Тарировка должна быть принята ОТК.

5. Готовность стендового оборудования для проверки испытаний оформляется актом, который подписывают соответствующие представители производственного аппарата и ОТК.

6. При проведении испытаний на испытательном стенде должна быть следующая документация:

- инструкция по эксплуатации стенда;

- дело стенда;

- настоящая программа и методика или выписка из нее;

- паспорта (сертификаты) или копии анализов масла и топлива, на которых проводятся испытания и заключения об их соответствии стандартам или техническим условиям.

Подготовка к испытаниям.

1. Расходный масляный бак должен быть заправлен до начала испытаний и перед каждым последующим этапом в количестве, обеспечивающим работу дизеля без дозаправки в течение этапа.

Не разрешается работа дизеля при наличии масла в баке менее 20 литров.

2. Давление воздуха в пусковых баллонах, степень заряженности аккумуляторных батарей (АКБ) должны находиться в пределах, указанных в Технических условиях на поставку дизеля и в инструкции по эксплуатации АКБ.

3. Перед началом испытаний должна быть произведена центровка дизеля относительно тормоза. Центровка должна быть принята представителем ОТК и членом комиссии.

4. Перед началом испытаний должен быть произведен физико-химический анализ топлива и масла в объеме, необходимом для подтверждения соответствия их параметрам заданным.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Порядок проведения испытаний.

1. Испытания проводить 10-ти часовыми этапами с обязательной остановкой между ними не менее, чем на 20 минут для охлаждения, а также технического обслуживания стенда и дизеля.

2. Первый этап, этап окончания гарантийной наработки и последний этап являются контрольными, во время которых снимаются внешние характеристики, проверяется работа дизеля на минимально устойчивой и максимальной частотах вращения.

3. Перед началом каждого этапа дизель необходимо прогреть до температуры охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля не менее 328 К (55°C) с постепенным повышением частоты вращения и нагрузки.

4. В процессе испытаний дизеля на стенде подлежат обязательным замерам параметры, указанные в таблице 18 (см. Программу и методику приемо-сдаточных испытаний дизеля).

5. Испытания, включая измерения параметров (кроме контрольных этапов), проводить с разрежением на впуске 11,8 кПа (1200 мм вод. ст.) и противодавлением на выпуске 30,4 кПа (0,3 кгс/см²), выставляемые на режиме максимальной мощности при стандартных условиях испытаний. На других режимах положение дросселирующих органов не менять и параметры замерять фактические.

6. Перед началом испытаний по решению председателя комиссии в присутствии представителя ОТК на режимах максимальной мощности и максимального крутящего момента проводить проверку соответствия мощностных и экономических параметров дизеля требованиям ТУ.

При несовпадении мощности, приведенной к стандартным условиям испытаний, с данными приемо-сдаточных испытаний более чем на 1,5% допускается, по согласованию с председателем комиссии, подрегулирование дизеля.

7. При отклонении величин давления, температуры, влажности атмосферного воздуха, цетанового числа топлива и температуры топлива на входе в дизель от величин, указанных в требованиях приемо-сдаточных испытаний, приведение мощностных и экономических параметров производить по методике, изложенной в приложении 15.

8. Все замеры, за исключением расхода масла, топлива, данных окружающего воздуха и температуры выпускных газов производить через каждые 20 мин работы дизеля на режиме.

Атмосферное давление, температура и относительная влажность воздуха фиксировать через каждый час работы дизеля. Температура выпускных газов на режиме максимальной мощности должна быть не более 1023К (750°C).

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

9. После каждого пятого этапа производить анализ масла для определения показателей, приведенных в таблице 25.

Перечень показателей масла, определяемых при проведении анализа.

Таблица 25.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытаний
1	Плотность d^{20}	по ГОСТ 3900-85
2	Температура вспышки в открытом тигле	по ГОСТ 4333-87
3	Вязкость кинематическая при 373 К (100°C)	по ГОСТ 33-2016
4	Зольность	по ГОСТ 1461-75
5	Массовая доля механических примесей	по ГОСТ 6370-83
6	Щелочность	по ГОСТ 19932-99

Подписать и
дата

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Подписать	Интв. №
Дата	№

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Порядок проведения испытаний на контрольных этапах.

1. Этапы проводить без загрузки генератора, без сопротивления на впуске и противодавления на выпуске.

2. Температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля должна быть в пределах 368-373 К (95-100°C).

3. Параметры работы дизеля на режимах максимальной мощности и максимального крутящего момента внешней характеристики приводить к стандартным условиям испытаний.

4. Точки внешней характеристики в пределах от 43,3 с⁻¹ до 23,3 с⁻¹ (от 2600 об/мин до 1400 об/мин) снимать через каждые 3,3 с⁻¹ (200 об/мин). Одна из точек внешней характеристики должна определяться на режиме максимального крутящего момента.

Продолжительность работы на каждом режиме не менее 5 минут. На каждой точке должно быть произведено не менее двух замеров контролируемых параметров.

Внешняя характеристика должна быть снята, начиная от наибольшей частоты вращения к наименьшей и для контроля обратно.

5. При работе на внешней характеристике на режиме 36,6 с⁻¹ (2200 об/мин) при температуре масла на выходе 358-363 К (85-90°C) в течение 5 часов замерять расход масла.

6. Проверить максимальные и минимальные частоты вращения холостого хода.

7. Проверить пуск дизеля.

- один раз стартером от АКБ;

- один раз сжатым воздухом.

8. Оставшееся время контрольного этапа дизель должен работать на режиме 38,8 с⁻¹ (2300 об/мин) по внешней характеристике.

Порядок проведения испытаний на неконтрольных этапах.

1. Испытания проводить на режимах, указанных в таблице 26.

2. Перед началом каждого этапа произвести 1- пусков дизеля.

- 5 пусков сжатым воздухом;

- 5 пусков стартером от АКБ не более чем с трех попыток каждый.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Взаим. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

3. После прогрева осуществить проверку минимально устойчивой и максимальной частоты вращения на холостом ходу (при температуре охлаждающей жидкости и масла на выходе 358-363 К (80-90°C)). На каждом из этих режимов дизель должен проработать не менее 29 секунд.

4. На всех четных этапах температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля должна быть в пределах 388-393 К (115-120°C).

5. Этапы проводить с разрежением на впуске и противодавлении на выпуске.

Разрежение на впуске устанавливать на режиме максимальной мощности и должно быть равным 11,8 кПа (1200 мм вод. ст.) на всех этапах при нормальных атмосферных условиях. Приведение разрежения в зависимости от атмосферных условий согласно таблице 27.

На остальных режимах фиксировать фактическую величину разрежения. Разрежение на впуске замерить по оси впускного коллектора на расстоянии не более 85 мм от фланцев впускных коллекторов.

Противодавление на выпуске устанавливать на режиме максимальной мощности и должно быть равным 30,4 кПа (0,3 кгс/см²) на всех этапах. На остальных режимах фиксировать фактическую величину противодавления.

6. На всех этапах, на режимах 3, 6 через каждый час работы дизеля и после режимов 4, 7, не снимая нагрузки с тормоза, снижать частоту вращения коленчатого вала за счет уменьшения подачи топлива до 11,6 с⁻¹ (700 об/мин) и после 3 минут работы на этом режиме перейти к следующему. Время переходного процесса не должно превышать 30 секунд. Время работы на этом режиме засчитывается в этап в счет предыдущего режима.

7. На режиме 5 при работе на периодически повторяющихся циклах время переходных процессов засчитывать в счет продолжительности очередного режима цикла. Время переходного процесса не должно превышать 30 секунд.

8. На всех этапах допускается отклонение частоты вращения коленчатого вала от заданного режима до ±0,3 с⁻¹ (до ±18 об/мин).

9. Перед остановкой дизель должен проработать на режиме холостого хода не менее 3-5 минут, при этом температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля должна быть не выше 343 К (70°C).

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Режимы 10-ти часового этапа испытаний дизеля.

Таблица 26

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	Крутящий момент, Н·м (кгс·м)	Загрузка генератора, кВт	Продолжительность режима, мин
1	10 пусков, прогрев с постепенным повышением частоты вращения с 15 (900) до 43,3 (2600) и крутящего момента;	0-1115 ⁺³⁰ (112 ⁺³)	-	30
	Проверка минимальной и максимальной частоты вращения холостого хода	0		
2	43,3 (2600)	0-1115 ⁺³⁰ (112 ⁺³)	3	30
3	3а 38,3 (2300)	*	5	57
	3б 11,6 (700)	**	5	3
	3в 38,3 (2300)	*	5	57
	3г 11,6 (700)	**	5	3
4	4а 38,3 (2300)	725 (74)	3	57
	4б 11,6 (900)	**	3	3
5	38,3 (2300)	*	3	5 12
	11,6 (700)	**	-	5 циклов
6	6а 35,0 (2100)	*	5	57
	6б 11,6 (700)	**	-	3
	6в 35,0 (2100)	*	3	57
	6г 11,6 (700)	**	3	3
7	7а 35,0 (2100)	725 (74)	3	27
	7б 11,6 (700)	**	3	3
8	353-431 (1500-1600)	*	3	60

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись, инв. №

Подпись, инв. №

Инв. № подл.

9		11,6 (700)	**	-	30
				Итого:	10 часов

Подпись и
дата

Интв. №	Подпись	Взаим. интв.	Интв. №	Подпись и дата
подл.	№	№	дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Примечание: «*» – по характеристике;

«**» – по характеристике гидротормоза.

Оценка результатов испытаний.

1. Зачет периодических испытаний на гарантийную наработку производить по результатам испытаний и осмотра дизеля без разборки для определения его технического состояния.

2. Результаты периодических испытаний считать положительными, а дизель выдержавшим испытания, если:

- дизель испытан в полном объеме и последовательности, установленными данной программой и методикой испытаний;

- дизель соответствует всем требованиям настоящих ТУ, проверяемым при этих испытаниях. В конце гарантийной наработки допускается снижение мощности, максимального крутящего момента и расхода топлива до 4% и повышение удельного расхода масла до 20% от первоначальной величины;

- за время испытаний в объеме гарантийной наработки дизель не имел отказов, приведших к замене отдельных сборочных единиц и деталей, связанных с частичной разборкой дизеля или его агрегатов, а имевшие место отказы и неисправности устранялись в соответствии с п. 12 раздела «Общие положения» настоящей программы и методики.

3. Выход из строя опытных сборочных единиц и деталей, установленных на испытываемый дизель, не является причиной для незачета испытаний.

4. Если дизель выдержал периодические испытания, то качество дизелей контролируемого периода, а также возможность дальнейшего ремонта и приемки дизелей до очередных периодических испытаний считать подтвержденными данными испытаниями.

5. Если дизель не выдержал периодических испытаний, то приемку дизелей необходимо приостановить до выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторных испытаний. Отгрузку принятых капитально отремонтированных дизелей производить только с разрешения вышестоящего начальника.

6. Ремонтное предприятие должно проанализировать причины появления и характер дефектов и наметить мероприятия по устранению дефектов и причин их появления.

По результатам анализа составляются перечни дефектов, обнаруженных при периодических испытаниях, и мероприятий по устранению дефектов и их причин.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

7. При принятии решения вышестоящим начальником о проведении повторных испытаний, последние проводить в полном объеме периодических испытаний на вновь отремонтированном дизеле после выполнения мероприятий по устранению дефектов, если причина выхода из строя дизеля установлена, с предъявлением акта о причинах выхода дизеля из строя и мерах, принятых в производстве.

Если причина выхода дизеля из строя не установлена, то второй дизель ставить на испытания без внесения каких-либо изменений.

8. Дизель, выдержавший периодические испытания, использовать по усмотрению вышестоящего начальника.

Консервация и доукомплектовка двигателя.

После окончания приемки двигателя на испытательном стенде он передается на участок доукомплектовки и консервации.

Консервация двигателя.

Консервацию двигателя производить в соответствии с требованиями инструкции ИЦЛ20-116Р-1.

Доукомплектовка двигателя.

Двигатель доукомплектовывать в соответствии с требованиями инструкции ИВ20-40Р.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на необезличиваемые детали двигателя УТД-20.
И20-1.**

Нижеуказанные детали при ремонте двигателя не должны обезличиваться, если они по техническим условиям не подлежат выбраковке:

- стержень вильчатого шатуна с подшипником, болтами и гайками;
- стержень внутреннего шатуна с крышкой, болтами и гайками шатуна;
- вал коленчатый 20-05-06-4 с маховиком 20-05-65-5 или вал коленчатый 20-05-06-3 с маховиком 20-05-65-4 и противовесами 20-05-109-1 (первой щеки) и 20-05-106-2 (второй щеки) после балансировки;
- вал уравнивающего механизма 20-05-123-5 с шестерней привода 20-05-126-4 и противовесом 20-05-122-4 или вал уравнивающего механизма 20-05-123-4 с шестерней привода 20-05-126-3 и противовесом 20-05-122-3 после балансировки;
- головка блока с подшипниками распределительного вала;
- основание подшипников с крышками подшипников распределительного вала;
- клапаны впуска и выпуска с тарелкой клапанов;
- правая половина хомута 20-09-67-2 с левой половиной хомута 20-09-66-2 или правая половина хомута 20-09-67-1 с левой половиной хомута 20-09-66-1;
- шестерня масляного насоса ведущая 20-12-85 с шестерней привода масляного насоса 20-12-55-3;
- корпус масляного насоса сб.20-12-04 с корпусом масляного насоса сб.20-12-05-2 (для сб.20-12-01-13) или сб.20-12-05 (для сб.20-12-01-12), призонными болтами 20-12-125-3, крышкой-фланцем 20-12-120-7;
- корпус распылителя с иглой распылителя;
- втулка фильтра 20-17-34 с фильтрующим элементом 317-35-2;
- корпус нагнетательного клапана 20-27-60 с клапаном 20-27-59;
- корпус фильтра 20-27-332-2 с фильтрующим элементом 20-27-334;
- гильза плунжера – с плунжером топливного насоса;
- корпус пускового клапана с гребком пускового клапана;

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- золотник 20-34-138 с сервопоршнем 20-34-104-1;
- сервопоршень 20-34-104-1 с корпусом муфты 20-34-103;
- втулка стержня толкателя 150-37-151 со стержнем 150-37-152.

Приложение 2.

**Инструкция на затяжку гаек анкерных и сшивных шпилек
при сборке и переборке двигателя.
ИБ20-26Р.**

I. Общая часть.

1. Затяжка гаек анкерных и сшивных шпилек должна производиться рабочими, специально закрепленными для этих операций.

2. Затяжку гаек шпилек обязан принимать работник ОТК на каждом двигателе. Приемку производить на общей сборке, при дозатяжке гаек шпилек после режимной работы двигателя и при переборке. За окончательную затяжку и дозатяжку гаек анкерных шпилек после режимной работы и за дозатяжку сшивных шпилек в карте общей сборки должны быть росписи рабочего и контролера.

3. Гайки подобрать по резьбе и шпилькам так, чтобы навинчивание производить с легким усилием. Гайки после подбора переставлять со шпильки на шпильку не допускается.

4. Затяжку гаек шпилек производить по углу поворота гаек от положения упора (отсчет допускается вести по граням гаек). Для правильного отсчета граней делать метки карандашом на торце гайки и на плоскости головки.

5. Перед затяжкой гаек резьбу анкерных шпилек и плоскости шайб, контактирующие с гайками, смазать графитной смазкой или касторовым маслом.

6. При появлении значительных задиров на торцах гаек шайб последние необходимо заменить.

II. Затяжка гаек анкерных шпилек.

На общей сборке порядок затяжки следующий:

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1. Обжать кольца уплотнения газового стыка, резиновые кольца уплотнения перепуска воды из рубашки в головку и уплотнительную прокладку полости передачи, уплотнения анкерных колодцев, для чего:

- затянуть гайки анкерных шпилек до упора в последовательности, указанной на рисунке 2. За упор гаек принимать момент затяжки 4...4,5 кгм на тарированном ключе. Положение упора кернить на шпильке и гайке, как указано на рисунке 1. Допускается кернить гайку против риски на анкерной шпильке;

- завинтить гайки анкерных шпилек в последовательности, указанной на рисунке 2, в пять приемов:

по 3,5 грани для гаек крайних восьми шпилек, по 1 грани за два первых приема и по 0,5 грани за три последующих приема;

по 5 граней для гаек остальных шпилек по 1 грани за прием.

2. Отвернуть затянутые гайки в обратной последовательности, указанной на рисунке 2, т.е. 4-3-2-1 за 5 приемов по 0,5 и 1 грани за прием.

3. Установить гайки шпилек до упора и окончательно затянуть их, как указано в пункте 1 (третий абзац).

4. Для устранения напряжения скручивания шпилек необходимо на общей сборке и переборке двигателей после затяжки гаек, а также после их дозатяжки ослабить все гайки на размер $a = 1,5...3,0$ мм (указано на рисунке 3).

5. После режимных испытаний двигателя производить дозатяжку гаек анкерных шпилек на 0,5 граней в последовательности, указанной на рисунке 2, не допускается при этом резкой разницы усилий затяжки гаек, завернутых на равное количество граней.

III. Затяжка сшивных шпилек.

1. После затяжки гаек анкерных шпилек произвести затяжку сшивных шпилек специальным торцовым ключом до упора. За упор принимать резкое измерение усилия на ключе с плечом 120.

2. Затяжку сшивных шпилек произвести на 3...3,5 грани в 2 приема:

- в первый прием затяжку производят на две грани двое рабочих, одновременно затягивая по две гайки, в последовательности, указанной на рисунке 4;

- во второй прием затяжку производит один рабочий на 1...1,5 грани, обходя блок-картер кругом и затягивая гайки в последовательности, указанной на рисунке 5.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Инв. №
подл.

Если окажется, что какая-либо из гаек поворачивается легко, то необходимо подтянуть ее до тех пор, пока усилия затяжки берут такое же, как и у остальных гаек. Момент затяжки гаек должен быть не менее 3...3,5 кгм (что соответствует затяжке на 3...3,5 грани). После затяжки все гайки отвернуть в последовательности, указанной на рисунке 5 на размер $a = 1,5...2$ мм (см. рисунок 3). После дозатяжки гаек анкерных шпилек дозатяжку гаек сшивных шпилек не производить.

IV. Затяжка гаек анкерных и сшивных шпилек при переборке двигателя.

Затяжку гаек анкерных и сшивных шпилек производить в соответствии с указаниями, изложенными в разделах II и III настоящей инструкции. При этом дозатяжку анкерных гаек произвести после режимной работы двигателя.

V. Демонтаж головок на блок-картере.

При демонтаже головок на блок-картере отворачивание гаек осуществлять следующим образом:

- вначале отвернуть гайки сшивных шпилек в последовательности, указанной на рисунке 5 в два приема;
- затем отвернуть гайки анкерных шпилек, как указано в пункте раздела II.

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Керны упора

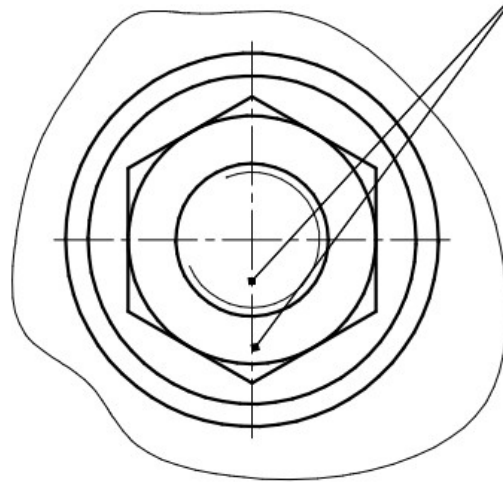


Рисунок 1.

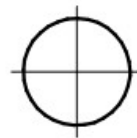
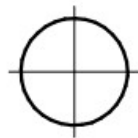
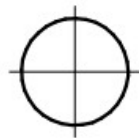
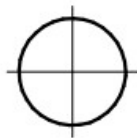
Порядок клеймения анкерных шпилек и гаек.

3,5 грани

5 граней

5 граней

3,5 грани



4

2

1

3

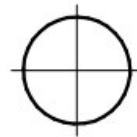
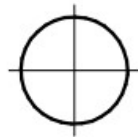
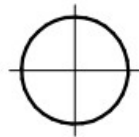
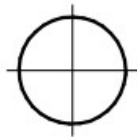


Рисунок 2.

Последовательность затяжки гаек и анкерных шпилек.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Взаим. интв.
№

Подпись
дата

Интв. №
подл.

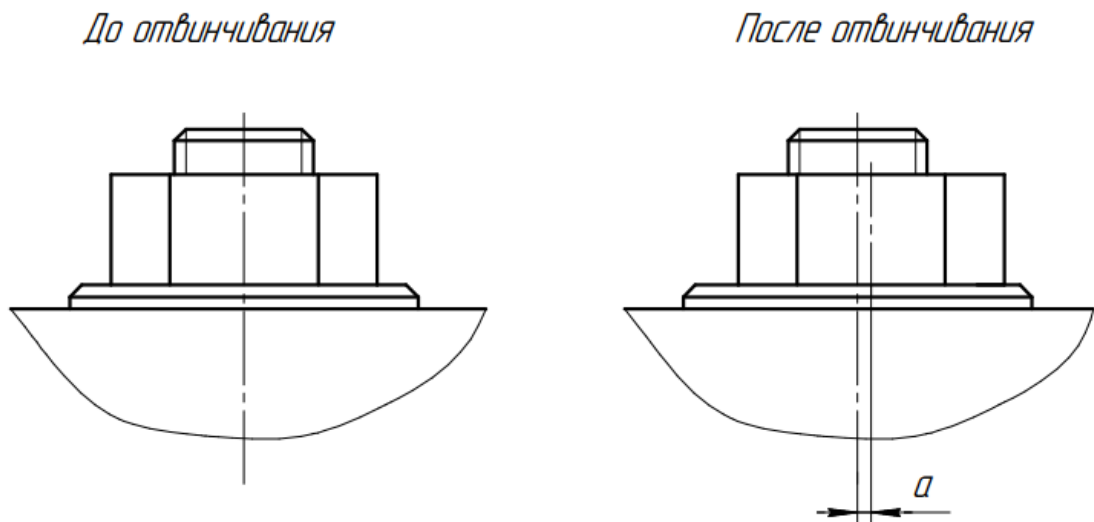


Рисунок 3.
Положение меток на гайках.

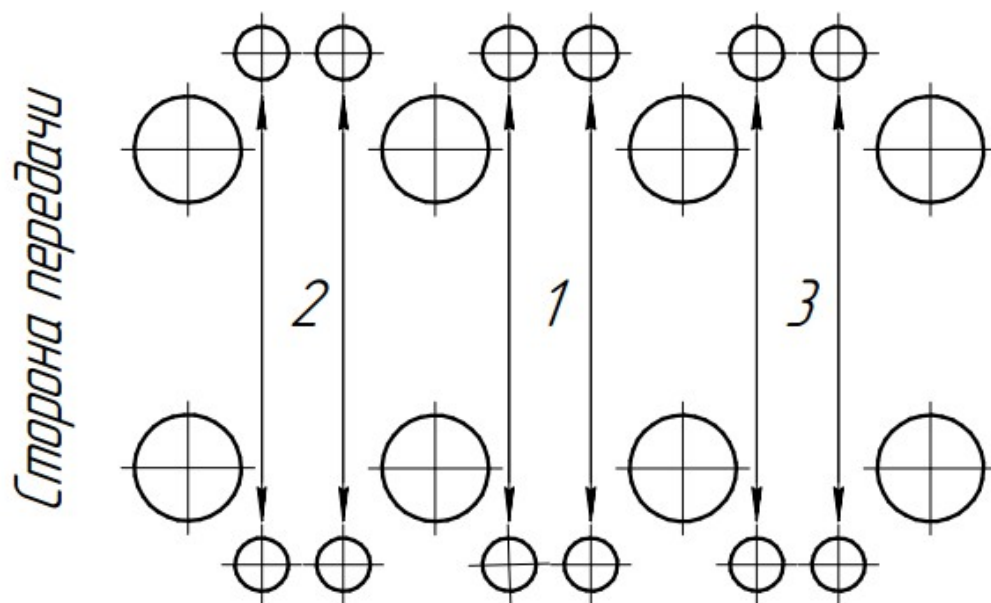


Рисунок 4.
Последовательность затяжки сшивных шпилек за I прием.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№
Дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

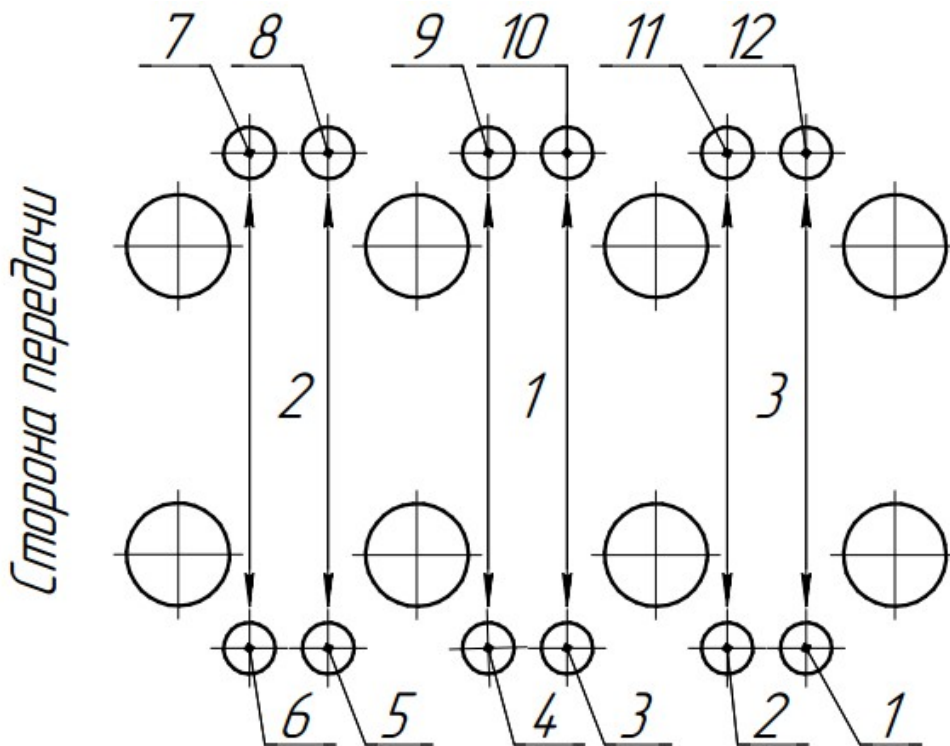


Рисунок 5.

Последовательность затяжки шпильки за II прием.

Приложение 3.

**Инструкция на расконсервацию, осмотр, контроль состояния
и промывку подшипников и узлов коленчатого вала.
ИВ20-103Р.**

I. Расконсервация подшипников.

1. Расконсервацию подшипников производить в масле МТ-16П при температуре 100-120°C.
2. Ванна для расконсервации подшипников должна иметь сетку на высоте 60 мм от дна и заправляться маслом до уровня не менее 180-200 мм от дна.
3. Перед заправкой ванну необходимо тщательно промыть бензином.

Подпись и
дата

Инв. №	дубл.
--------	-------

Взам. инв. №	№
--------------	---

Подпись	дата
---------	------

Инв. №	подл.
--------	-------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4. Не реже одного раза в неделю производить анализ масла на влагу, кислотное число, реакцию водяной вытяжки и на наличие механических примесей. Результаты анализа заносить в журнал по уходу за ванной с росписью контролера и мастера.

5. Нагрев масла в ванне производить до прекращения пенообразования.

6. Перед расконсервацией подшипники распаковывают, укладывают в специальную тару и опускают в ванну с маслом, нагретым до температуры 100-120°C. Подшипники в ванне выдерживают до полного снятия консервирующей смазки. В ванне при расконсервации не должно находиться более одного комплекта подшипников.

7. После расконсервации вынуть подшипники из ванны, дать стечь маслу и промыть их волосяной щеткой в ванне с 3-5% раствором масла МТ-16П в бензине Б-70, а затем в ванне 6-10% раствором масла МТ-16П в бензине. Промытые подшипники просушить естественным путем на воздухе, положив на чистую бумагу или кальку. В промывочных ваннах не должно находиться более одного подшипника.

II. Осмотр, контроль состояния подшипников и подготовка к сборке.

1. После расконсервации проверить соответствие индивидуальных номеров на обоймах, кольцах и прокладочных кольцах и осмотреть подшипники на предмет отсутствия на них рисок, забоин, прижогов, коррозии и других дефектов. Проверить наличие клейм магнофлокса. На наружных поверхностях допускается корродированные места зачищать шкуркой шлифовальной № 3, при этом внутренние поверхности подшипника предохранить от попадания пыли. После зачистки подшипники промыть в ванне с 3-5% раствором масла в бензине.

2. Во избежание корродирования в процессе сборки подшипники после промывки подвергают временной консервации сроком до трех суток в ванне с 10-15% раствором обезвоженного масла МТ-16П в бензине.

3. Проверить подшипники на плавность вращения, предварительно смазав беговые дорожки обезвоженным маслом МТ-16П. При вращении допускается незначительный шум. Заедания, толчки, щелканье и тугое вращение при проверке подшипников не допускается.

III. Временная консервация подшипников и узлов с подшипниками.

1. Подшипники и узлы с подшипниками, не подлежащие сборке в течение трех суток после контроля и промывки, подвергнуть временной консервации сроком хранения до одного месяца.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

2. Подшипники и узлы с подшипниками консервируют в ванне с маслом МТ-16П при температуре 100-120°C. Время выдержки в ванне 3-5 мин. Перед консервацией подшипники и узлы промывают в 2-х % растворе олеино-натриевого мыла в воде при температуре 75-80°C в течение не менее 5 минут.

3. После консервации подшипники и узлы с подшипниками остудить естественным путем на воздухе до комнатной температуры, завернуть в кальку и парафинированную бумагу и уложить в коробку или спецтару.

Приложение 4.

Инструкция на мойку деталей. ИЦЛ-111Р-1Б.

Настоящая инструкция предусматривает процесс наружной мойки дизеля, мойки агрегатов, сборочных единиц и деталей.

Мойка производится в моечных машинах струйного или погружного типа и выварочных ваннах с целью удаления различных загрязнений, смолистых, масляных и других отложений.

При выборе моющих средств и составлении технологического процесса на мойку следует пользоваться таблицей 28 с обязательным соблюдением режимов мойки и учетом типов моечных машин.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		120

Подобранные в соответствии с таблицей моющие средства предварительно растворить в горячей воде и заполнить баки моечной машины до рабочего уровня. Вода в баках моечной машины должна быть подогрета до 80°C.

Моющие средства и их применение.

Таблица 28.

Моющие средства	Наружная мойка дизеля в машинах струйного типа		Мойка агрегатов, сборочных единиц и деталей			
	концентрация раствора г/л	температура раствора °С	в машинах струйного типа		в машинах погружного типа и выварочных ваннах	
			концентрация раствора, г/л	температура раствора, °С	концентрация раствора, г/л	температура раствора, °С
101Лабомид	20-30	70-85	10-20	70-85	—	—
208Лабомид	—	—	—	—	20-30	80-100
МС8	10-20*	75-85	10-20*	75-85	10-20	85-95
МС15	—	—	—	—	20	80-90

*Моющие средства вводить в ванну для моющего раствора порциями в 2-3 приема.

Подписать и
Дата

Интв. №
дубл.

Подписать
Дата

Интв. №
№

подл.
Дата

Интв. №
подл.

- Головки блоков. При выходе из моечной машины обдуть сжатым воздухом камеры сгорания, выхлопные и всасывающие окна.

6. На промытых деталях не должно быть металлической стружки, пыли, смазки и других загрязнений.

7. Начисто промывать детали и сборочные единицы в количествах, не превышающих суточные потребности цеха. В тех случаях, когда промытые детали и сборочные единицы не могут быть использованы в продолжение текущих суток, они должны быть законсервированы.

8. Промытые и просушенные детали и сборочные единицы запрещается хранить на полу. Хранение деталей и сборочных единиц должно осуществляться на чистых стеллажах или столах.

9. Контроль моющих растворов осуществляется заводской лабораторией путем отбора и анализа проб или путем непосредственного контроля качества раствора на месте совместно с ОТК.

Раствор считается непригодным, если:

- раствор вызывает коррозию на промытых деталях;
- в растворе большое накопление масла и грязи;
- раствор плохо отмывает детали.

Заменять раствор по мере необходимости. При замене моющих растворов очистить от грязи фильтрующие устройства и тару под детали. Промыть водой из шланга баки, подогревательные змеевики, внутреннюю часть машины, а если понадобится, то и наружные стенки, прочистить отверстия сопел.

10. При эксплуатации моечных машин необходимо:

- моечные машины и другое моечное оборудование подвергать регулярному осмотру и профилактике;
- данные анализов моечных растворов и указания о смене и корректировке их заносить в журнал;
- систематически и своевременно очищать моечный раствор от всплывающих загрязнений;
- следить за уровнем моющего раствора в баках, не допуская утечки или разбавления.

Допускается, кроме моющих средств, приведенных в таблице 28, применение других моющих средств, не вызывающих коррозии и обеспечивающих качественную мойку деталей.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

**Инструкция на очистку деталей косточковой крошкой.
СП-175-1.**

Общие положения.

Настоящая инструкция определяет содержание и последовательность очистки деталей косточковой крошкой на участке мойки и очистки деталей.

Номенклатура деталей, подлежащих очистке косточковой крошкой, определяется каждым ремонтным предприятием в зависимости от особенностей производства.

Подготовка деталей к очистке.

Перед очисткой деталей косточковой крошкой с их поверхности должно быть удалено масло. Удалять масло с деталей путем промывке их в горячей воде в моечной машине.

После промывки детали необходимо тщательно продуть сухим сжатым воздухом. Влажные и замасленные детали к очистке косточковой крошкой не допускаются.

Очистка деталей косточковой крошкой.

1. Заглушить масляные каналы, резьбовые, посадочные и другие отверстия, попадание косточковой крошки в которые не допустимо.

2. Загрузить детали, подлежащие очистке, на стол косточкоструйного аппарата. Детали, которые очищаются на специальных приспособлениях (например, картеры и др.), установить на эти приспособления и закрепить.

3. Закрыть дверцу или люк каретки косточкоструйного аппарата и пустить воздух в бункер.

4. Включить подачу косточковой крошки и очистить детали, находящейся в аппарате, от нагара и грязи.

5. Включить подачу косточковой крошки и обдуть детали сжатым воздухом, не вынимая их из косточкоструйного аппарата.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

6. Извлечь очищенные детали из косточкоструйного аппарата, снять с них заглушки. Детали промыть в моечной машине чистой горячей водой при температуре не менее 60°C и давлении не менее 3 кгс/см². После промывки детали обдуть сжатым воздухом до полного удаления влаги.

Контроль качества очистки деталей.

Очищенные и промытые детали перед подачей их на дефектовочный участок должны предъявляться производственному мастеру участка очистки и мойки деталей. Производственный мастер осматривает все основные детали дизеля: нет ли на них грязи, копоти, нагара, а также проверяет масляные и воздушные каналы и поверхности деталей на наличие в них пыли или отдельных крупинок косточковой крошки.

Наличие на очищенных деталях грязи, масла, нагара, шелушащейся старой краски и т.п. не допускается.

Наличие на поверхностях очищенных деталей, в каналах, в углублениях и труднодоступных местах остатков косточковой крошки в виде пыли или отдельных крупинок не допускается.

Наличие влаги на поверхностях очищенных деталей не допускается.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	№	№	№
дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на снятие нагара с поршней.
ИЦЛ-41Р-1.**

Процесс снятия нагара состоит из двух частей – приготовление раствора и снятие нагара.

Приготовление раствора.

Для снятия нагара приготовить раствор следующего состава:

Моющий препарат МЛ-51	80-100 г/л;
Жидкое стекло	10 г/л;
Сода кальцинированная	10 г/л;
Мыло хозяйственное	10 г/л;
Бихромат калия	1 г/л.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	дата	дата	дата	дата
дата	дата	дата	дата	дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Компоненты раствора, предварительно растворенные в горячей воде, вводят в ванну в следующей последовательности: жидкое стекло, кальцинированная сода и все остальные материалы. При растворении кальцинированной соды в воде во избежание образования закаменелостей соды ее следует всыпать небольшими порциями и тщательно перемешивать, добываясь полного растворения. Перемешивать раствор следует плавно, в противном случае будет происходить обильное пенообразование. Перемешивая раствор, подогреть его до 90-100°C. Правильно составленный раствор должен быть однородным и не содержать кусочков мыла.

Снятие нагара.

Снятые с дизеля поршни загрузить в ванну с раствором, подогретым до 90-100°C. Загружать поршни днищами вниз, чтобы раствор покрывал места с нагаром, и выдержать в течение 40-60 мин.

Затем вынуть поршни из горячего раствора и опустить в другую ванну с раствором такого же состава при температуре 15-25°C на 20-30 мин.

Снимать нагар с поршней жесткими волосяными щетками или деревянными скребками. Запрещается при снятии нагара употреблять инструменты, оставляющие риски и другие механические повреждения на поверхностях поршня.

После снятия нагара поршни промыть в моечной машине и обдуть сжатым воздухом.

Замену растворов в ваннах производить после мойки 50-60 комплектов поршней.

Примечание: выдержку поршней в ваннах допускается изменять в зависимости от степени нагарообразования; допускается пользоваться при снятии нагара с поверхностей камер сгорания головок блоков и с клапанов газораспределения.

Приложение 7.

Инструкция на очистку масла от механических примесей на сепараторах НСМ-2/1 при испытании дизелей. И-163Р-1.

Подготовка сепаратора к работе.

При подготовке сепаратора к пуску после очередной очистки или после простоя более 5 суток необходимо:

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Подписать Взам. интв.
№

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1. Снять сборник масла 4 (рисунок 6) и проверить положение стопоров. Стопора должны утопать заподлицо с внутренней стенкой чаши станины и быть закреплены гайками снаружи.

2. Опустить вниз рукоятки тормозов.

3. Провернуть барабан вручную. Вращение барабана вместе с вертикальным и горизонтальным валами должно быть легкое и плавное, заедания не допускаются.

При подготовке сепаратора к пуску после очередного испытания дизеля необходимо:

1. Проверить уровень масла в масляной ванне механизма – если опускается ниже красной черты, долить масло через отверстие, выдернув пробку 5.

2. Проверить кран 6, установленный на всасывающей магистрали перед фильтром. Он должен быть закрыт.

3. Проверить надежность работы сепаратора, для чего запустить электродвигатель сепаратора и прослушать работу сепаратора в течение 10 мин.

4. Запускать электродвигатель путем трехкратных пусков, следующих один за другим с промежутками через 1 мин, если электродвигатель холодный. При горячем состоянии электродвигателя запускать один раз и после запуска электродвигателя постепенно открывать кран 6 на всасывающей магистрали.

Температура поступающего масла должна быть не менее 35°C.

В период запуска следить за показаниями манометра и за равномерностью поступления очищенного масла. Давление масла насоса должно быть не менее 3,5 кгс/см².

Шум, возникающий при работе сепаратора, должен быть однотонным без посторонних звуков.

В период прослушивания работы сепаратора необходимо следить, чтобы не было перегрева. Проверять на ощупь рукой. При появлении недопустимого повышения температуры в подшипниках или усиленного шума сепаратор необходимо остановить и проверить места, где обнаружены ненормальности.

При чрезмерном поступлении масла в камеру переполнения вследствие большой производительности насоса, что видно в глазок на корпусе сборника, необходимо уменьшить производительность насоса, перекрывая кран 6.

Течь масла через сальники насоса, механизмы и горизонтальный разъем сборника масла с чашей станины не допускается.

5. Убедившись в исправности сепаратора, остановить сепаратор и закрыть его кожухом.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

При остановке сепаратора необходимо перекрыть кран 6 на всасывающей магистрали. После прекращения подачи масла в барабан и протекания его по каналу в сборнике масла (что можно установить, наблюдая в глазок 7), отключить электродвигатель от сети, нажимая кнопку «Стоп» магнитного пускателя или рубильник.

После отключения электродвигателя постепенно затормозить барабан при помощи тормозов 3.

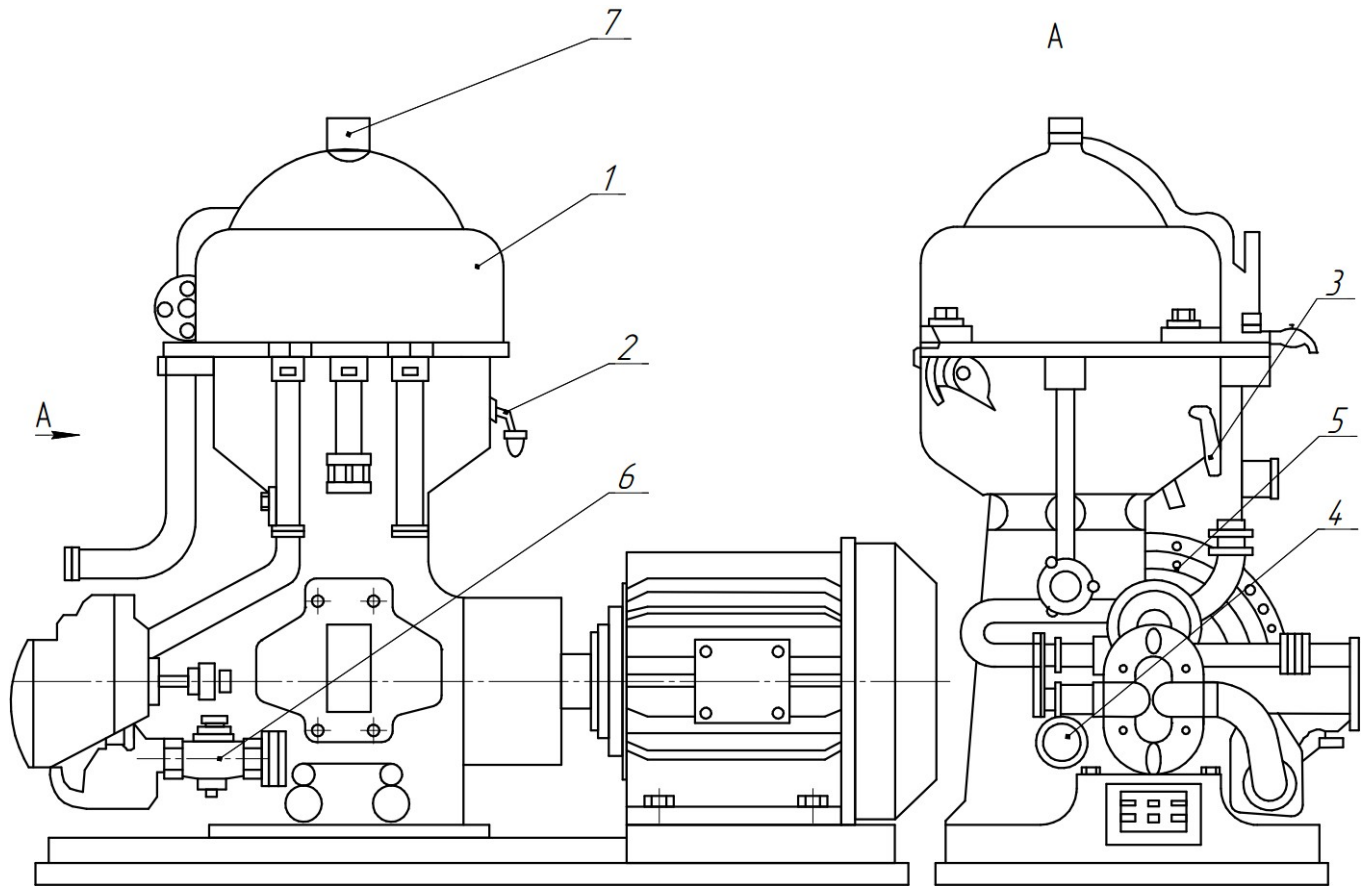


Рисунок 6.
Сепаратор НСМ-2/1.

Сепарирование масла в процессе работы дизеля.

Произвести сепарирование масла в период обкатки дизеля в течение 1,5 час, считая с момента запуска дизеля.

При проведении сепарирования температура масла в расходном баке должна быть не менее 60°C.

Сепарирование масла вести при защитном кожухе.

Сепарирование масла после окончания испытания дизеля.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

После окончания испытания каждого дизеля масло из нижнего картера, фильтра стенда и дизеля и отстойника расходного бака сливается в специальный бак и перекачивается в расходный бак через сепаратор. После этого масло в масляной системе стенда подвергается сепарированию в течение 30 мин (при неработающем дизеле). Температура сепарирования должна быть не ниже 60°C.

После испытания 10 дизелей масло, находящееся в масляной системе стенда, сепарируется в течение 30 мин, а затем откачивается в емкость подвижной насосной установки.

Все емкости, трубопроводы, фильтры, отстойники, входящие в масляную систему испытательного стенда, подвергаются тщательной промывке газойлем от загрязнения.

После промывки масляной системы масло из емкости подвижной насосной установки вновь закачивается в расходный бак. В связи с проведением сепарирования полная замена масла не производится. Свежее масло обязательно доливадается в масляный бак стенда перед началом испытания каждого очередного дизеля до уровня, соответствующего 80 кг.

Каждый расходный бак должен быть протарирован, а уровень, соответствующий 80 кг масла, обозначен хорошо видимой белой 2-мм полосой на мерной стеклянной трубке бака.

Уход за сепаратором НСМ-2/1.

Очистку барабана сепаратора от механических отложений производить после сепарирования масла на 10 испытанных дизелях, считая только сепарирования на работающем дизеле (во время обкатки).

Качество очистки барабана сепаратора от механических отложений предъявлять контрольному (производственному) мастеру. В отдельных случаях, при непредвиденных засорениях масляной системы стенда, производится внеочередная очистка сепаратора и промывка самой масляной системы.

После сепарирования масла на 10 испытываемых дизелях производится осмотр сепаратора закрепленным ответственным лицом. В случае обнаружения дефектов сепаратор не запускается до их устранения.

На каждом стенде вести журнал учета периодической очистки масляного сепаратора и масляной системы по форме:

№ п/п	№ дизеля	Марка	Дата	Сепарирование в течение		Фамилия моториста	Подпись мастера
				90 мин	30 мин		

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

В журнал заносятся:

- сведения о проведенном сепарировании масла в течение 2,5 ч при испытании каждого дизеля, которые служат основанием для очистки масляного сепаратора и промывки масляной системы (после каждых 10 дизелей);

- сведения о проведении сепарирования после окончания испытания каждого дизеля в течение 30 мин.

- сведения о проведенных очистках барабана масляного сепаратора;

- сведения о проведенных промывках масляной системы станда;

- неисправности, обнаруженные при эксплуатации масляного сепаратора.

Все сведения в журналах должны сохраняться для контроля в течение трех месяцев.

Контроль масла.

После испытания 100 дизелей на данном испытательном стенде, но не реже одного раза в квартал, отбираются следующие пробы:

1. Проба масла из расходного бака после сепарирования (до дозаправки свежего масла);

2. Проба очищенного масла из сепаратора.

Масло сдается на химический анализ в лабораторию.

Масло в расходном баке после испытания 50 дизелей должно иметь вязкость при 100°C не ниже 14 сСт и содержание примесей не более 0,04%.

Если масло не удовлетворяет указанным требованиям, то оно должно быть просепарировано до получения требуемых параметров по механическим примесям, а для получения требуемой вязкости дополнено свежим маслом.

Приложение 8.

Инструкция на приготовление и пользование лаком «Герметик». ИО-4Р-1.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Подпись
Дата
Взам. инв. № дубл.
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Лак «Герметик» применяется на сборочных операциях и предназначен для улучшения плотности соединений корпусных деталей в местах разъема, а также для резьбовых деталей с целью исключения подтеканий жидкостей по резьбе. Лак наносится на поверхности разъема и резьбовые поверхности непосредственно перед сборкой.

Состав и способ приготовления лака «Герметик».

Для получения 1 кг лака «Герметик» необходимо следующее количество составных частей:

Шеллак	360 г
Спирт этиловый	540 г
Графит	60 г
Охра сухая	10 г
Касторовое масло	30 г

Приготовление лака «Герметик» заключается в следующем: растворить шеллак в спирте при температуре 50-60°C и влить в полученный раствор касторовое масло. Затем дать раствору остыть до цеховой температуры. После чего ввести графит и охру и все тщательно перемешать.

Хранить лак «Герметик» необходимо в жестяных или стеклянных банках с притертыми пробками. При загустении разбавлять небольшим количеством спирта.

Пользование лаком «Герметик».

Перед нанесением лака «Герметик» поверхности разъема деталей протереть чистой ветошью, смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом. Хорошо перемешанный лак «Герметик» нанести кистью на поверхности ровным слоем и просушить на воздухе в течение 10-20 мин. После чего смазанные поверхности деталей соединить между собой.

Лак «Герметик», попавший на места, не подлежащие покрытию, удалить чистой ветошью, не дав ему засохнуть. Засохший лак удалить с поверхностей деталей шабером или ветошью, смоченной в растворе следующего состава:

Растворитель № 646	90 %
Нафталин	8 %
Церезин	2 %

Раствор для удаления засохшего лака готовить следующим образом: в отмеренное количество растворителя всыпать нафталин; после растворения нафталина ввести измельченный церезин и тщательно перемешать.

Приложение 9.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Инструкция на приготовление и пользование эпоксидными составами. ИО-6Р-1.

Одним из способов ремонта повреждений корпусных деталей и узлов дизеля, такие как трещины, пробоины, разрывы, коррозионные раковины и т.п. является заделка их эпоксидными составами.

Для приготовления эпоксидных составов, применяемых при ремонте, служат следующие компоненты:

- эпоксидная смола ЭД-16 или эпоксидная смола ЭД-14;
- отвердитель-полиэтиленполиамин;
- пластификатор-дибутилфталат;
- наполнители – тонкоизмельченные порошки: чугунный, стальной, алюминиевая пудра, портланд-цемент, кварцевая мука, маршалит, графит и др.

Эпоксидные смолы являются основой клеящего состава и играют роль связующего вещества, которое обладает клеящими свойствами при введении отвердителя.

Отвердитель вводится в состав для превращения эпоксидной смолы из тестообразного состояния в необратимое твердое вещество. Пластификатор вводится в эпоксидный состав для повышения эластичности и ударной прочности эпоксидного состава при работе деталей в условиях вибрации.

Наполнители придают эпоксидному составу требуемую степень вязкости, снижают усадку смолы, приближают коэффициент расширения эпоксидного состава к металлу, улучшают теплопроводность, повышают прочность взаимного сцепления. Подбором соответствующего наполнителя можно придать эпоксидному составу цвет, близкий к цвету основного материала детали, а также относительно высокую твердость.

Подготовка деталей и вспомогательных материалов.

Подготовка деталей к заделке эпоксидными составами заключается в следующем:

Инв. №
подл.
Инв. №
дубл.
Взаим. инв. №
дубл.
Инв. №
дубл.

Подпись и
дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- тщательно очистить дефективные участки любым доступным способом (шабером, напильником, наждаком) от коррозии и грязи до металлического блеска. Дефектные поверхности должны быть обработаны с повышенной шероховатостью. Такая поверхность увеличивает механическое сцепление эпоксидного состава с ремонтируемой поверхностью;
- ограничить трещины в корпусах деталях сверлением отверстий Ø3,5-4 мм;
- разделать кромки трещины под углом 45° на глубину не менее 1/3 толщины стенки;
- очистить раковины от коррозии глубиной более 3 мм на корпусных деталях сверлением отверстий Ø1-4 мм на проход. Кромки отверстия на наружной поверхности разделать под углом 25-30° на глубину не менее 1/3 толщины стенки;
- очистить места на деталях с раковинами от коррозии глубиной до 3 мм металлическим песком;
- разделать пробоины в стенках корпусных деталей со скосом кромок под углом 25-30°;
- обезжирить ацетоном дефектные участки детали и прилегающие к ним поверхности на расстоянии 40-50 мм вокруг дефектного участка.

При подготовке вспомогательных материалов необходимо:

- изготовить металлические накладки из мягкого кровельного железа толщиной 0,5-0,8 мм с перекрытием краев пробоины на 10-16 мм. На накладках не допускается: коррозия, окалина, загрязнения, шероховатость поверхности не выше R_z80.
- вырезать накладки из стеклоткани марки «Т». В случае наложения накладки в нахлестку накладка должна перекрыть трещину или пробоину на 20-25 мм по контуру. В случае наложения накладки в полость пробоины она должна быть вырезана по конфигурации пробоины;
- обезжирить ацетоном металлические и стеклотканевые накладки. Обезжиренные стеклотканевые накладки следует хранить в целлофановой упаковке.

Приготовление эпоксидных составов.

Эпоксидные составы в зависимости от назначения и наличия наполнителей приготовить согласно таблицы 29.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	№	№	дубл.	дубл.
	дата			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Рецептура заливочных и клеевых составов на основе эпоксидных смол
(в весовых частях)

Таблица 29.

Компоненты	№ рецепта			
	1	2	3	4
Связующее средство				
эпоксидная смола ЭД-16 или ЭД-14	100	100	100	100
Пластификатор				
дибутилфталат	10	10	10	10
Наполнители				
стальной порошок	60			
портланд-цемент	60			
графит		20		
алюминиевая пудра			20	
кварцевая мука				110
Отвердитель				
полиэтиленполиамин				

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	№	№	№
дата	№	№	№

Рецепты № 1 и 2 применять для ремонта деталей, изготовленных из стали; рецепты № 3 и 4 – для деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов.

Дозировка составляющих эпоксидного состава должна строго выдерживаться. Отклонения от дозировки приводят к ухудшению качества эпоксидного покрытия.

Для заделки раковин от коррозии допускается применять грунт-шпатлевку ЭП-00-10 красно-коричневую. Перед употреблением в грунт-шпатлевку ввести отвердитель № 1 в количестве 8,5 весовых частей или полиэтиленполиамин в количестве 4 весовых частей на 100 весовых частей грунт-шпатлевки.

Приготовление эпоксидных составов производить согласно таблице 30.

Ремонт деталей дизеля эпоксидными составами.

Заделка трещин.

1. Нанести полиэтиленовым шпателем эпоксидный состав на подготовленную поверхность трещины и уплотнить его. Поверхность детали с трещиной должна находиться в горизонтальном положении.

2. Наложить обезжиренную накладку из стеклоткани на трещину, покрытую эпоксидным составом, так, чтобы она перекрывала трещину на 20-25 мм, и прокатать ее валиком (рисунок 7).

Стеклоткань не должна иметь отклонений от поверхности.

Наличие воздушных пузырей под стеклотканью не допускается.

3. Нанести на накладку из стеклоткани и защищенную поверхность детали тонкий слой эпоксидного состава. Эпоксидный состав должен равномерно покрывать прокладку из стеклоткани и защищенную поверхность детали на 15-20 мм от кромок накладки (рисунок 7).

Технология приготовления эпоксидного состава.

Таблица 30.

Переход	Технические условия	Оборудование и приспособления	Примечание
---------	---------------------	-------------------------------	------------

Инв. № дубл. / Инв. № / Подпись и дата / Инв. № / Подпись и дата / Инв. № / Подпись и дата

Подготовка компонентов к приготовлению эпоксидного состава.

Просеять наполнители.	Наполнитель не должен иметь посторонних включений.	Сито № 50, Номинальное отверстие сетки 0,315 мм.	Алюминиевую пудру просеивать не требуется.
Просушить наполнители при температуре 110-115°C в течении 2-3 часов.	Наполнитель должен быть хорошо просушен. Содержание влаги не допускается.	Шкаф сушильный, противень.	Готовить компоненты к приготовлению эпоксидного состава в лаборатории.
Прогреть отвердитель при температуре 110-115°C в течении 3 часов.	Содержание летучих веществ и влаги не допускается.	Шкаф сушильный, стеклянная посуда.	

Приготовление эпоксидного состава.

Разогреть смолу вместе с тарой в банке с горячей водой до 60-80°C и выдержать в течение 15 мин. Отобрать по весу необходимое количество эпоксидной смолы в ванночку.	Смола должна быть доведена до жидкого состояния и не содержать пузырьков воздуха.	Шкаф сушильный, водяная баня, весы аналитические, ванночка металлическая, полиэтиленовая.	
В отобранную по весу смолу добавить пипеткой небольшими порциями пластификатор-дибутилфталат – в количестве, указанном в рецептуре состава, и тщательно перемешать смесь в течение 5-8 мин.	Количество дибутилфталата должно точно соответствовать рецептуре состава. Смесь должна быть тщательно перемешана.	Весы, пипетка, стеклянная палочка.	
Полученную двухкомпонентную смесь (эпоксидная смола и дибутилфталат)	Количество наполнителя должно точно соответствовать рецептуре состава.	Весы, совочек, стеклянная палочка.	Приготавливать смесь (эпоксидная смола, дибутилфталат и наполнитель) в лаборатории.

Подпись и дата

Интв. № дубл.

Подпись Взам. интв. № дата

Интв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата

<p>Небольшими порциями добавить один из наполнителей в количестве, указанном в рецептуре состава, тщательно перемешать смесь в течение 8-10 мин.</p>	<p>Комочки наполнителя в смеси не допускается.</p>		<p>Приготовленная смесь может сохраняться в закупоренной таре при комнатной температуре 2-3 года.</p>
<p>4. Непосредственно перед применением состава в трехкомпонентную смесь добавить пипеткой небольшими порциями отвердитель полиэтиленполиамин – в количестве, указанном в рецептуре состава, тщательно перемешать смесь в течение 5 мин.</p>	<p>Количество отвердителя должно точно соответствовать рецептуре состава. Смесь с полиэтиленполиамином должна быть тщательно перемешана. Содержание комочков и пузырьков воздуха не допускается. Состав должен быть достаточно текучим для нанесения его на поверхность.</p>	<p>Весы, стеклянная палочка, пипетка.</p>	<p>Вводить отвердитель в трехкомпонентную смесь надо непосредственно перед употреблением состава. После добавления полиэтиленполиамина приготовленный эпоксидный состав должен быть использован в течение 20-25 мин, поэтому приготавливать состав надо в небольших количествах, необходимых для ремонта уже подготовленных деталей.</p>

4. Произвести отверждение эпоксидного состава путем выдержки отремонтированной детали или узла при температуре 15-20°C в течение 20-24 часов.

В процессе отверждения, с целью лучшего уплотнения эпоксидного состава и выравнивания поверхности, эпоксидное покрытие через 1,5-2 часа после нанесения прокатать валиком.

Заделка пробоин и сквозных отверстий диаметром не более 15 мм.

1. Наклеить на пробоину или отверстие с внутренней стороны детали изоляционную ленту для предотвращения вытекания эпоксидного состава.

2. Заполнить полость пробоины или отверстия эпоксидным составом заподлицо с наружной поверхностью детали.

3. На пробоину (или отверстие), заполненную эпоксидным составом, наложить внахлестку обезжиренную накладку из стеклоткани так, чтобы она перекрывала кромку пробоины, или отверстия на 20-25 мм и, придерживая изоляционную ленту, прокатать прокладку валиком.

Стеклоткань не должна иметь отслоений поверхности.

Наличие воздушных пузырей под стеклотканью не допускается.

4. Нанести на накладку из стеклоткани и зачищенную поверхность детали тонкий слой эпоксидного состава.

Эпоксидный состав должен равномерно покрывать накладку из стеклоткани и защищенную поверхность детали на 15-20 мм от кромок наклейки. Произвести отверждение эпоксидного состава путем выдержки отремонтированной детали при температуре 15-20°C в течение 20-24 часов.

В процессе отверждения, с целью лучшего уплотнения эпоксидного состава и выравнивания поверхности, эпоксидное покрытие через 1,5-2 часа после нанесения прокатать валиком.

Заделка пробоины диаметром более 15 мм.

1. Установить обезжиренную металлическую прокладку на пробоину с внутренней стороны детали так, чтобы она перекрывала края кромки пробоины на 10-15 мм (рисунок 8).

2. Нанести на поверхность металлической наклейки тонкий слой эпоксидного состава.

3. Наложить накладку из стеклоткани на эпоксидный состав в пробоине и уплотнить ее шпателем.

Накладка должна плотно прилегать к эпоксидному составу. Отставание стеклоткани не допускается.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. Нанести эпоксидный состав на накладку из стеклоткани.

5. Наложить вторую накладку из стеклоткани на эпоксидный состав в пробойне и уплотнить ее шпателем. Накладка должна плотно прилегать к эпоксидному составу. Отслаивание стеклоткани не допускается.

6. Нанести эпоксидный состав на вторую накладку из стеклоткани заподлицо с наружной поверхностью детали.

7. Наложить на пробойну, заполненную эпоксидным составом, металлическую накладку с перекрытием края кромки пробойны на 10-15 мм.

8. Нанести эпоксидный состав на верхнюю и нижнюю металлические накладки и на зачищенную поверхность детали. Эпоксидный состав должен равномерно покрывать накладки и очищенную поверхность детали на 15-20 мм от края накладки.

9. Произвести отверждение эпоксидного состава путем выдержки отремонтированной детали при температуре 15-20°C в течение 20-24 часов.

В процессе отверждения с целью уплотнения эпоксидного состава и выравнивания поверхности эпоксидное покрытие через 1,5-2 часа после его нанесения прокатать валиком.

Заделка раковин от коррозии глубиной до 3 мм.

1. Залить очищенные до металлического блеска раковины от коррозии на деталях эпоксидным составом.

2. Произвести отверждение эпоксидного состава путем выдержки отремонтированной детали при температуре 15-20°C не менее суток.

В процессе отверждения с целью уплотнения эпоксидного состава и выравнивания поверхности эпоксидное покрытие через 1,5-2 часа после нанесения прокатать валиком.

Термообработка эпоксидного состава.

Термообработка вызывает некоторое изменение структуры эпоксидного покрытия, что приводит к повышению механической прочности, увеличению твердости, снижению хрупкости и улучшению водо- и нефтестойкости покрытий.

Отремонтированные с помощью эпоксидных составов детали подвергнуть термообработке путем нагрева до 165-175°C с последующей выдержкой при указанной температуре в течение 3-4 часов.

Примечания:

1. Допускается термообработку эпоксидного состава производить по режиму сушки бакелитовых покрытий.

2. Детали, отремонтированные эпоксидным составом и подлежащие бакелитированию, проходят термообработку параллельно с сушкой бакелитового покрытия.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

3. Детали с раковинами от коррозии, покрытые эпоксидным составом, термообработке можно не подвергать.

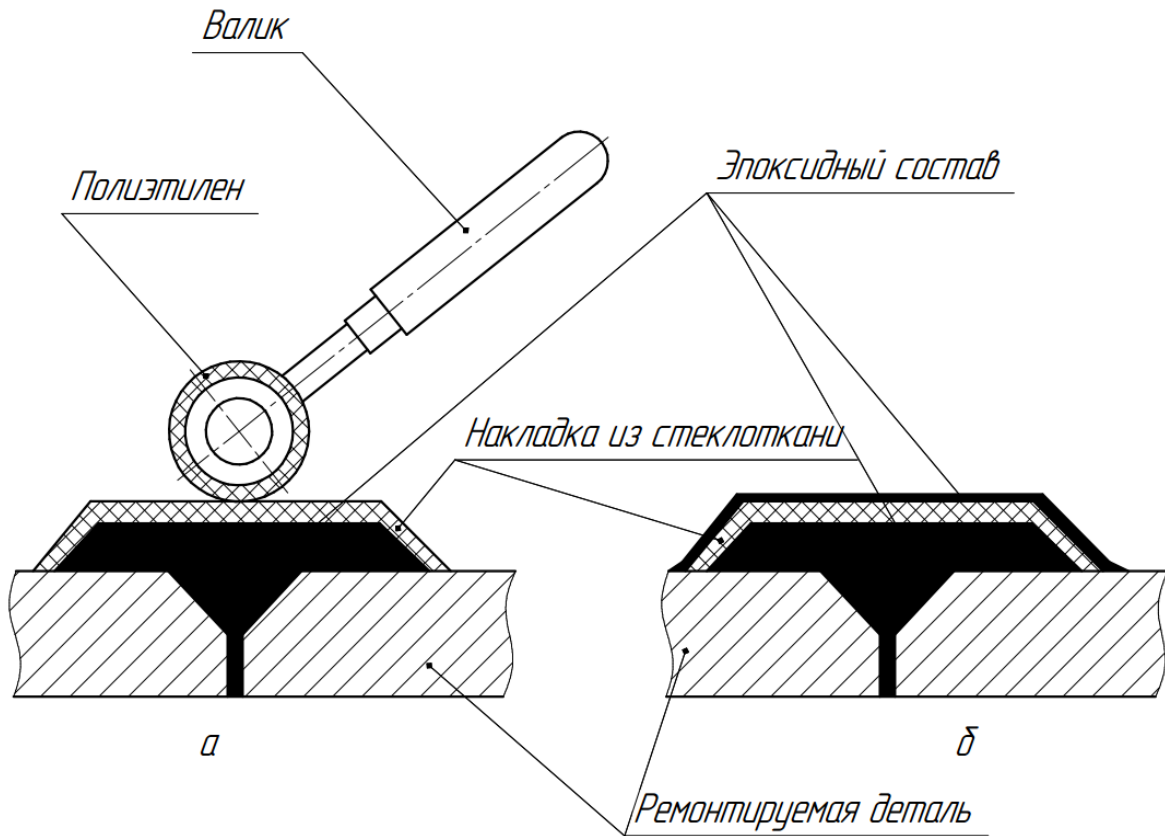


Рисунок 7.

Заделка трещин эпоксидным составом:

- а. Прокатка валиком накладки;
- б. Нанесение слоя эпоксидного состава на накладку.

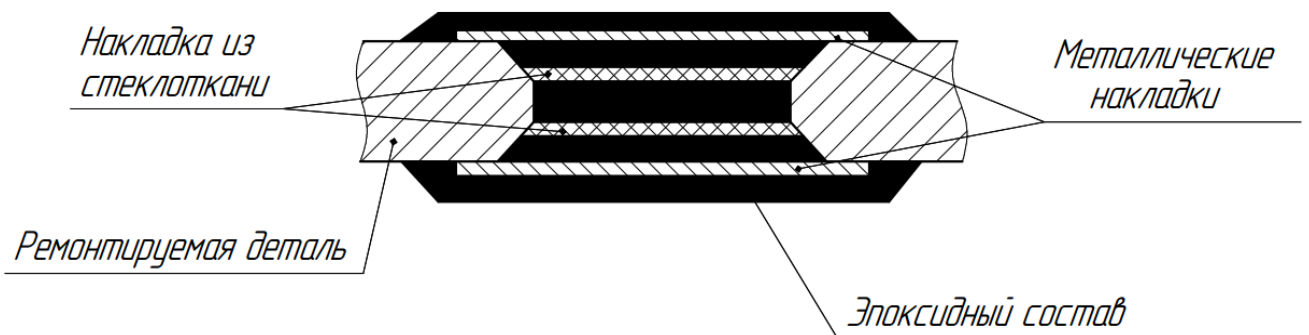


Рисунок 8.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Заделка пробоины эпоксидным составом.

Контроль качества эпоксидных покрытий.

Эпоксидное покрытие должно быть сплошным и плотным.

Наличие пор, раковин, отклонений, задигов и забоин на эпоксидном покрытии не допускается.

При наличии задигов и забоин произвести зачистку эпоксидного покрытия.

Корпусные детали с трещинами и пробоинами, заделанными эпоксидными составами, подлежат испытанию согласно техническим условиям на отремонтированную деталь.

Инв. №	Подпись	Взам. инв.	Инв. №	Подпись и
подл.	дата	№	дубл.	дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на приготовление и установку деталей
на уплотнитель «ЗЗШ».
ИВ20 -131Р.**

Уплотнитель «ЗЗШ» предназначен для предупреждения течи в резьбовых соединениях и в местах разъема деталей путем нанесения уплотнителя на резьбовые и стыкованные поверхности деталей и узлов.

I. Состав уплотнителя.

Шеллак	24,5 %
Этиловый спирт или денатурированный	65,5 %
Коллоидно-графитовый препарат С ₁	10 %

Этиловый или денатурированный спирт должен содержать не менее 86% чистого алкоголя.

II. Приготовление уплотнителя.

Готовить уплотнительный состав следующим образом: растворить шеллак в спирте при температуре 50...60°C. После растворения ввести все количество графита и затем тщательно перемешать. Если полученная паста слишком густа, то ее разводят спиртом требуемой консистенции. Введение графита производить при температуре смеси 20±5°C.

III. Проверка качества уплотнителя «ЗЗШ».

Готовый уплотнитель должен отвечать следующим техническим условиям:

1. Вязкость при t = 18...20°C в пределах 75...85 по воронке ВЗ-4.
2. Приготовленный уплотнитель хранить в стеклянной или жестяной посуде с герметически закрываемыми крышками во избежание улетучивания спирта.

IV. Способ употребления.

1. Перед нанесением уплотнителя «ЗЗШ» детали необходимо промыть в мойке, продуть воздухом и дать обсохнуть.
2. Уплотнитель наносить на поверхность тонким слоем. Затем детали просушить на воздухе в течение 5...10 минут, после чего смазанные части соединить.

Подпись и
дата

Интв. №	дубл.
---------	-------

Подпись	№
Взам. интв.	№
Дата	

Интв. №	подл.
---------	-------

3. На местах, не подлежащих смазке, попавший герметик снять любым растворителем, не дав ему высохнуть.

Приложение 11.

Инструкция на регулировку механизма газораспределения двигателя. ИВ20 -20Р.

1. В процессе регулировки газораспределения необходимо обеспечить правильное чередование углов открытия и закрытия клапанов в соответствии с диаграммой газораспределения, приведенной на рисунке 9.

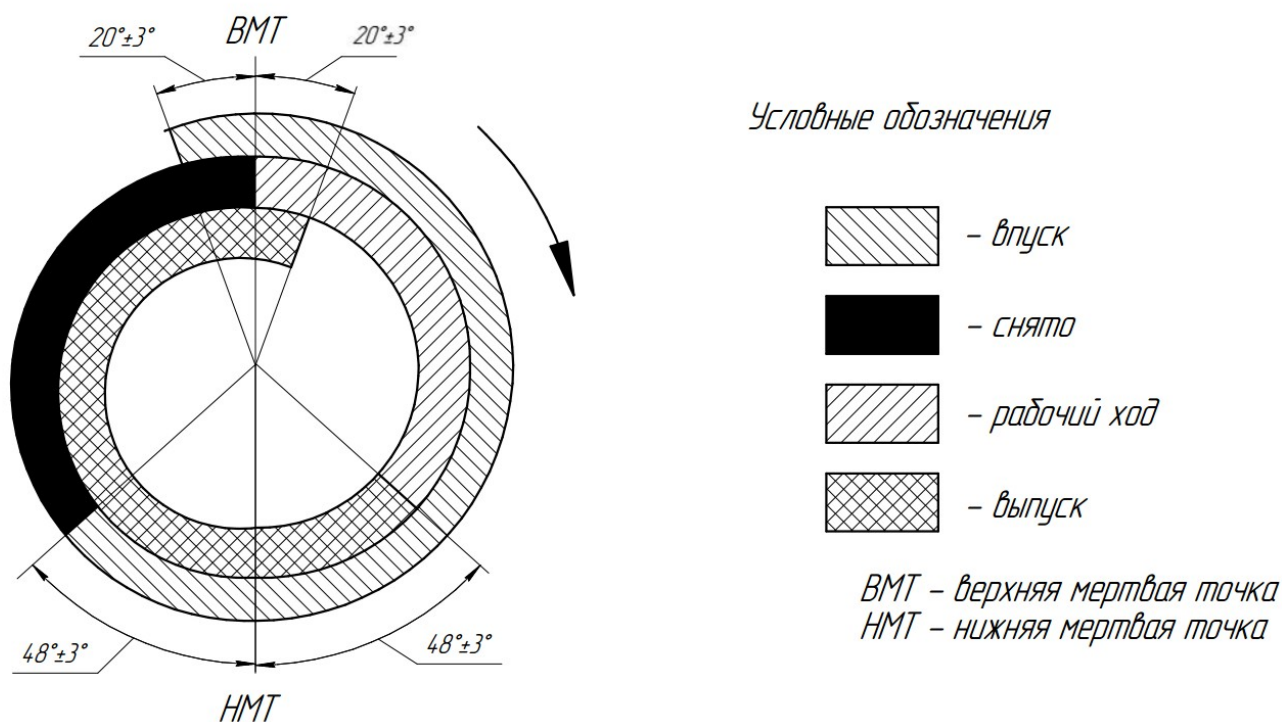


Рисунок 9.
Диаграмма газораспределения двигателя УТД-20.

Для двигателя УТД-20 устанавливаются следующие фазы газораспределения:

Начало впуска	20°±3° до ВМТ
Конец впуска	48°±3° после НМТ
Начало выпуска	48°±3° до ВМТ
Конец выпуска	20°±3° после НМТ
Продолжительность фазы впуска	248°±6°
Продолжительность фазы выпуска	248°±6°

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2. Регулировка механизма газораспределения механизма состоит из следующего ряда последовательных операций:

- предварительной укладки распределительных валов;
- проверки и восстановления зазоров между тарелками, клапанов и затылками кулачков распределительных валов;
- определения верхней мертвой точки (ВМТ);
- регулировки начала и конца впуска;
- проверки фаз газораспределения по всем цилиндрам.

3. Нумерация цилиндров ведется со стороны, противоположной маховику (рисунок 10).

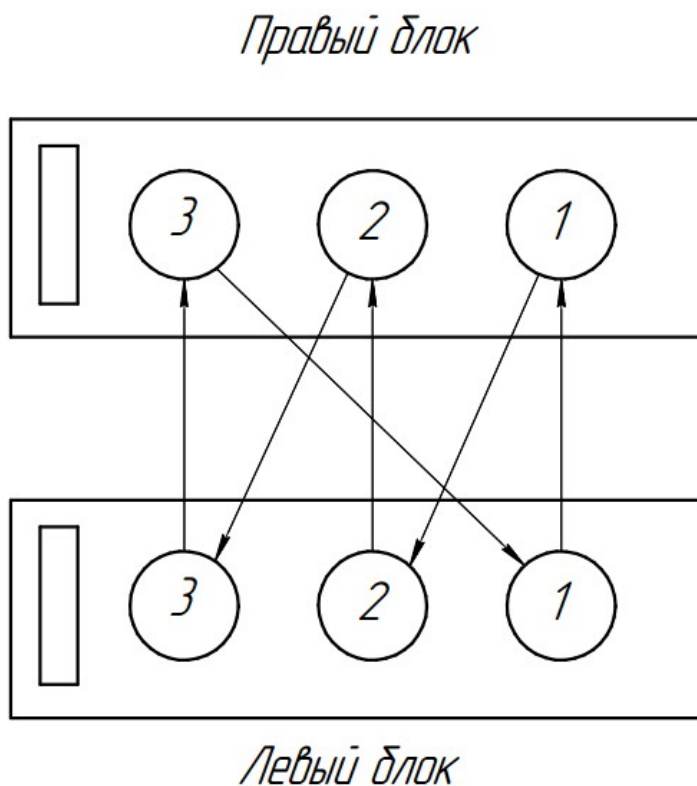


Рисунок 10.

Нумерация цилиндров двигателя.

4. Направление вращения коленчатого вала правое, то есть по часовой стрелке, если смотреть на двигатель со стороны, противоположной маховику.

5. Порядок работы двигателя:

1л – 1п – 2л – 2п – 3л – 3п.

6. При регулировке газораспределения применяется следующий инструмент и приспособления:

- градуированный маховик, устанавливаемый на коленчатый вал двигателя;
- указатель-стрелка, устанавливаемый на крышке коробки муфты опережения впрыска;
- регляж для определения ВМТ;

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- щуп для проверки зазоров;
- вилка для отжатия и удержания замка тарели клапана;
- ключ-щипцы для заворачивания тарели клапана.

Предварительная укладка распределительных валов.

Для обеспечения возможности свободного проворачивания коленчатого вала без опасности встречи поршней с клапанами распределительные валы укладывают предварительно в следующей последовательности:

- разобщить распределительные валы с приводом (вынуть шлицевые регулировочные втулки), обеспечив возможность проворачивания распределительных валов путем легких ударов по кулачкам алюминиевым или медным молотком;

- проворачивая коленчатый вал, установить поршень первого левого цилиндра в ВМТ, а распределительные валы левого и правого блоков уложить так, чтобы кулачки первого левого и первого правого цилиндров расположились, как показано на рисунке 11.

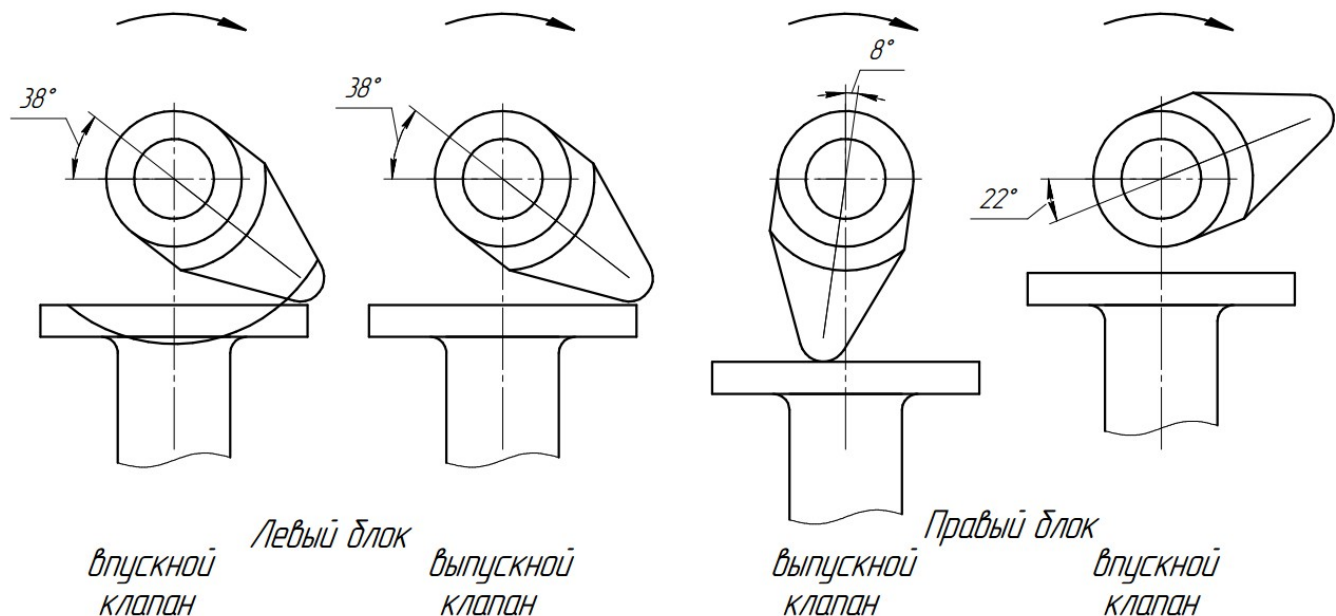


Рисунок 11.

Расположение кулачков распределительных валов при положении поршня 1-го левого цилиндра в ВМТ.

- установить регулировочные втулки на место (соединить распределительные валы с приводом).

Проверка и восстановление зазоров между тарелками клапанов и затылками кулачков распределительных валов.

Зазор между затылком кулачка распределительного вала и тарелкой клапана должен быть в пределах $a = 2,34_{-0,1}$ (рисунок 12).

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Подпись Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

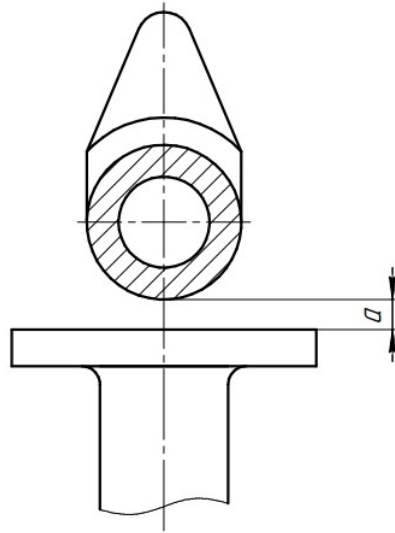


Рисунок 12.

Зазор между затылком кулачка и тарелкой клапана.

В случае, когда головки блока собраны с учетом выступания тарелей клапанов над плоскостью головок (тарелки клапанов заворачиваются до размера 42 мм по шаблону), то регулировка зазоров между тарелками клапанов и затылками кулачков распределительных валов не производится.

В случае, когда головки блока собраны без учета выступания тарелок клапанов над плоскостью головок, то с помощью щупа регулируется зазор между затылками кулачков распределительных валов и тарелками клапанов на размер $a = 2,34_{-0,1}$ (рисунок 12) путем вворачивания тарелки клапана.

Определение верхней мертвой точки (ВМТ).

ВМТ определяется при восходящем движении поршня, чтобы избежать влияния зазоров в кривошипно-шатунном механизме.

1. Установить регляж в форсуночное отверстие первого левого цилиндра и закрепить его в этом положении.

2. Провернуть коленчатый вал по ходу вращения до момента начала движения стрелки регляжа. Сделать отметки мелом на градуированном маховике и шкале регляжа, соответствующие началу движения стрелки регляжа.

3. Проворачивая коленчатый вал по ходу вращения, пройти ВМТ на столько, чтобы стрелка регляжа совпала с ранее замеченной меткой на его шкале. Сделать на градуированном диске маховика против стрелки другую отметку, соответствующую возвращению стрелки регляжа к ранее отмеченному положению (метке).

Разделить дугу на градуированном маховике между двумя отметками пополам и найденное деление на градуированном маховике подвести к стрелке.

Это положение коленчатого вала соответствует ВМТ первого левого цилиндра.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Если при данном положении коленчатого вала, установленного по найденной риске, стрелка не совпадает с делением «0», выбитом на ободу маховика, то стрелку необходимо переместить, и, совместив ее с делением «0», окончательно закрепить.

Найденную ВМТ проверить несколько раз и только после этого приступить к дальнейшей регулировке газораспределителя.

Регулировка начала и конца впуска.

Регулировка производится сначала по первому левому цилиндру, затем по третьему левому цилиндру.

Определяется среднее отклонение фаз начала и конца впуска первого левого и третьего левого цилиндров от требуемого по техническим условиям. Сначала производится регулировка фаз путем перестановки регулировочной втулки, имеющей 10 прямоугольных и 41 эвольвентный шлиц, затем проверяются фазы по всем цилиндрам двигателя.

Для регулировки необходимо выполнить следующие операции:

1. Убедиться в том, что поршень первого левого цилиндра находится в ВМТ начала такта впуска.

2. Проверить коленчатый вал против хода на 30...40°.

3. Вращая коленчатый вал по ходу, подводить кулачок впуска к тарелке клапана до тех пор, пока кулачок не начнет нажимать на тарелку клапана первого левого цилиндра, что соответствует началу открытия клапана. Начало открытия клапана определяется путем провертывания клапана за тарелку (до начала открытия клапан плотно сидит в седле и не проворачивается). Заметить по градуированному маховику начало открытия клапана впуска (в градусах поворота коленчатого вала). Открытие должно происходить за 20° до ВМТ.

Подсчитать, на сколько градусов раньше или после открывается клапан впуска.

4. Провертывать коленчатый вал по ходу до тех пор, пока кулачок впуска не перестанет нажимать на тарелку клапана впуска первого левого цилиндра, что соответствует моменту конца впуска. Для определения конца впуска провертывать тарелку клапана рукой. Закрытие должно происходить через 48° после НМТ.

Подсчитать, на сколько градусов раньше или позже закрывается клапан впуска.

5. Определить ВМТ начала такта впуска третьего левого цилиндра. Определить так же, как и для первого левого цилиндра, начало и конец впуска в градусах поворота коленчатого вала. Подсчитать, на сколько градусов раньше или позже открывается и закрывается клапана впуска третьего левого цилиндра.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Инв. №
подл.

6. Подсчитать, на сколько градусов раньше или позже открываются в среднем клапаны впуска первого и третьего цилиндров, а также на сколько градусов раньше или позже закрываются в среднем клапаны впуска первого и третьего клапанов.

Если отклонение фаз клапанов впуска будет больше указанных углов, необходимо отрегулировать фазы газораспределения. Для этого сложить средние отклонения начала открытия и конца закрытия клапанов первого и третьего цилиндров, разделить их пополам и таким путем найти среднее отклонение от фазы, так как изменение начала открытия на такую же величину изменит и конец закрытия клапана.

В таблице 31 указывается, на сколько шлицев, и в каком направлении следует переставить регулировочную втулку, а затем распределительный вал вместе регулировочной втулкой для получения необходимой фазы газораспределения.

Таблица 31 составлена на основе следующих рассуждений: если вывести регулировочную втулку из зацепления и повернуть ее по ходу на один прямоугольный шлиц, то при этом она переместится относительно эвольвентных шлицев на 41/10 эвольвентного шлица, и, следовательно, не совпадет с эвольвентными шлицами на 1/10 эвольвентного шлица.

Таблица 31

Величина угла поворота коленчатого вала, на которую нужно изменить начало открытия клапана.	При раннем открытии		При позднем открытии	
	Количество прямоугольных шлицев, на которое нужно повернуть регулировочную втулку относительно распределительного вала.	Направление поворота распределительного вала.	Количество прямоугольных шлицев, на которое нужно повернуть регулировочную втулку относительно распределительного вала.	Направление поворота распределительного вала.
1° 45'	+1	Повертывать распределительный вал вместе с регулировочной	- 1	Повертывать распределительный вал вместе с регулировочной
3° 30'	+2		- 2	
5° 15'	+3		- 3	
7° 00'	+4		- 4	
8° 45'	+5		- 5	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взаим. инв. №

Дата

Инв. № подл.

10° 30'	+6	втулкой против вращения вала до совпадения эвольвентных шлицев регулировочной втулки и шестерни распределительного вала.	- 6	втулкой по вращению вала до совпадения эвольвентных шлицев регулировочной втулки и шестерни распределительного вала.
---------	----	--	-----	--

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись

Примечание: знак «+» означает, что отрегулированную втулку надо поворачивать по вращению распределительного вала (по ходу), а знак «-» – против вращения вала (против хода).

Чтобы эвольвентные шлицы совпадали, необходимо повернуть распределительный вал вместе с регулировочной втулкой на $1/10$ эвольвентного шлица или на $360 \times 60 / 41 \times 10^3 = 0^\circ 50,5'$ угла поворота распределительного вала, что соответствует $1^\circ 45'$ угла поворота коленчатого вала.

Следовательно, если повернуть регулировочную втулку на один прямоугольный шлиц в одну сторону, а затем распределительный вал с регулировочной втулкой в другую сторону, чтобы совпали эвольвентные шлицы, то при этом фаза изменится на $1^\circ 45'$ по коленчатому валу. Соответственно поворотом регулировочной втулки на два, три, четыре и более прямоугольных шлицев в одну сторону и распределительного вала вместе с регулировочной втулкой в другую сторону до совмещения эвольвентных шлицев изменится фаза открытия клапана на $1^\circ 45'$; $3^\circ 30'$; $5^\circ 15'$; $7^\circ 00'$ и т.д.

При раннем открытии распределительный вал необходимо поворачивать против хода, при позднем открытии – по ходу (см. таблицу 31).

Проверка начала и конца выпуска.

Начало и конец выпуска проверять и регулировать так же, как и начало и конец всасывания.

Открытие клапанов выпуска должно происходить за $48^\circ \pm 3^\circ$ до НМТ по такту рабочего хода, закрытие – через $20^\circ \pm 3^\circ$ после ВМТ такта выпуска.

По окончании проверки и регулировки фаз газораспределения левого блока начать регулировку фаз правого блока. Для этого повернуть коленчатый вал от найденной ВМТ первого левого цилиндра на 120° по вращению и выполнить все операции, указанные в настоящей инструкции для левого блока.

Проверка фаз газораспределения по всем цилиндрам.

При работе двигателя за два оборота коленчатого вала срабатывают все 6 цилиндров, т.е. в каждом цилиндре за два оборота коленчатого вала произойдет 4 такта в последовательности, обусловленной порядком работы цилиндров.

В таблице 32 верхние цифры указывают, в каком цилиндре происходит начало или конец фазы, а нижние – на каком делении оборота маховика должно находиться в этот момент острие стрелки.

Подпись и дата

Интв. № дубл.

Подпись Взам. интв. №

Дата

Интв. № подл.

Таблица 32

	Выпуск				Впуск			
	Конец		Начало		Конец		Начало	
Первый оборот коленча того вала							340	1 л.
					348	3 л.		
			12	2 л.				
	20	1 л.						
							100	1 п.
					108	3 п.		
			132	2 п.				
	140	1 п.						
							220	2 л.
					228	1 л.		
Второй оборот коленча того вала			252	3 л.				
	260	2 л.					340	2 п.
					348	1 п.		
			12	3 п.				
	20	2 п.						
							100	3 л.
					108	2 л.		
			132	1 л.				
140	3 л.							
						220	3 п.	
				228	2 п.			
		252	1 п.					
260	3 п.							

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

В случае отклонения фаз по началу и концу впуска или по началу и концу выпуска от значений, приведенных в таблице 32, допускается подрегулировка фаз за счет изменения зазора между тарелкой клапана и затылком кулачка на величину не более 0,1 мм, добиваясь при этом одновременного открытия клапанов.

Если изменение зазора в пределах 2,24-2,34 мм не приводит к данному результату, т.е. фаза не укладывается в допуски, необходимо произвести регулировку этой фазы заново.

По окончании регулировки туго затянуть все гайки регулировочных втулок распределительных валов, поставить замки. При завинчивании гаек помнить, что на впускных распределительных валах гайки имеют правую резьбу, а на выпускных – левую резьбу.

Пример 1: клапан впуска открывается раньше, чем необходимо.

При проверке фаз открытия и закрытия клапана впуска первого и третьего цилиндров установлено: клапан впуска первого цилиндра открывается за 24° до ВМТ, а закрывается через 42° после НМТ.

Клапан впуска третьего цилиндра открывается за 26° до ВМТ, а закрывается через 45° после НМТ.

Произвести подсчет: среднее значение открытия клапанов впуска первого и третьего цилиндров $24^\circ + 26^\circ/2 = 25^\circ$ до ВМТ.

Среднее начало закрытия клапанов впуска первого и третьего цилиндров $42^\circ + 45^\circ/2 = 43^\circ,30'$ после НМТ. Следовательно, клапаны впуска открываются раньше на $25^\circ - 20^\circ = 5^\circ$, и закрываются раньше на $48^\circ - 43^\circ,30' = 4^\circ,30'$. В среднем имеем раннее открытие на $5^\circ + 4^\circ,30'/2 = 4^\circ,45'$.

Для регулировки по таблице 31 в графе находим угол, ближайший к $4^\circ,45'$, он равен $5^\circ,15'$. В графе 2 находим, что при раннем открытии необходимо переставить регулировочную втулку на три прямоугольных шлица по вращению.

Для регулировки необходимо вывести регулировочную втулку из зацепления и сместить ее на три прямоугольных шлица по вращению. Провернуть распределительный вал вместе с регулировочной втулкой против вращения до совмещения эвольвентных шлицев регулировочной втулки шестерни распределительного вала.

Пример 2: клапан впуска открывается позже, чем необходимо. Замерами и подсчетами, как и в первом примере, установлено позднее открытия клапана впуска в среднем на $6^\circ,30'$.

Для регулировке по таблице 28 в графе 1 находим угол, ближайший к $6^\circ,30'$, он равен 7° . В графе 4 находим, что при раннем открытии необходимо переставить регулировочную втулку против вращения на четыре прямоугольных шлица.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Затем поворачиваем распределительный вал вместе с регулировочной втулкой по вращению до совмещения эвольвентных шлицев регулировочной втулки и шестерни.

Приложение 12.

Инструкция на регулировку воздухораспределителя двигателя. ИВ20 -10Р.

1. Для регулировки воздухораспределителя необходимо:
 - поршень 1-го левого цилиндра установить на $18 \pm 2^\circ$ после ВМТ по такту рабочего хода;
 - распределительный диск 20-10-09-3 (рисунок 13) установить на шлицы муфты привода 20-10-08 так, чтобы отверстие, через которое подается воздух к первому левому цилиндру, было полностью открыто и передняя кромка отверстия распределительного диска совпадало с ее кромкой (рисунок 13).
2. Регулировку воздухораспределителя производить:
 - путем поворота распределительного диска 20-10-09-3 относительно муфты 20-10-08, если угол поворота кратен 10° ;
 - путем совместного поворота муфты и диска распределительного относительно валика распределителя 20-10-07-4 или 20-10-07-3, если угол поворота кратен 12° ;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Лист

120

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- путем совместного поворота муфты и диска распределительного относительно вала воздухораспределителя и затем поворота диска распределительного относительно муфты, но в сторону противоположную совместному повороту, если угол поворота кратен 2° или меньше 10° ;

- путем поворота муфты относительно вала воздухораспределителя и поворота в этом же направлении диска распределительного относительно муфты, если угол поворота составлен из слагаемых 10° и 12° .

Примечание: перемещение диска распределительного относительно муфты на 1 шлиц составляет 10° , а перемещение муфты относительно вала воздухораспределителя на 1 шлиц составляет 12° .

Примеры регулировки:

1. Необходимо диск распределительный повернуть на 40° . Для этого диск распределительный переставляют относительно муфты на 4 шлица.

2. Необходимо диск распределительный повернуть на 24° . Для этого муфта и диск распределительный переставляются совместно относительно вала воздухораспределителя на 2 шлица.

3. Необходимо диск распределительный повернуть по часовой стрелке на 4° . Для этого:

- муфту совместно с диском распределительным переставляют по часовой стрелке относительно вала воздухораспределителя на 2 шлица, что соответствует 24° ;

- диск распределительный переставляют против часовой стрелки относительно муфты на 2 шлица, что соответствует 20° .

Таким образом диск распределительный повернут по часовой стрелке на $24^\circ - 20^\circ = 4^\circ$.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

Подпись
Дата

Инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

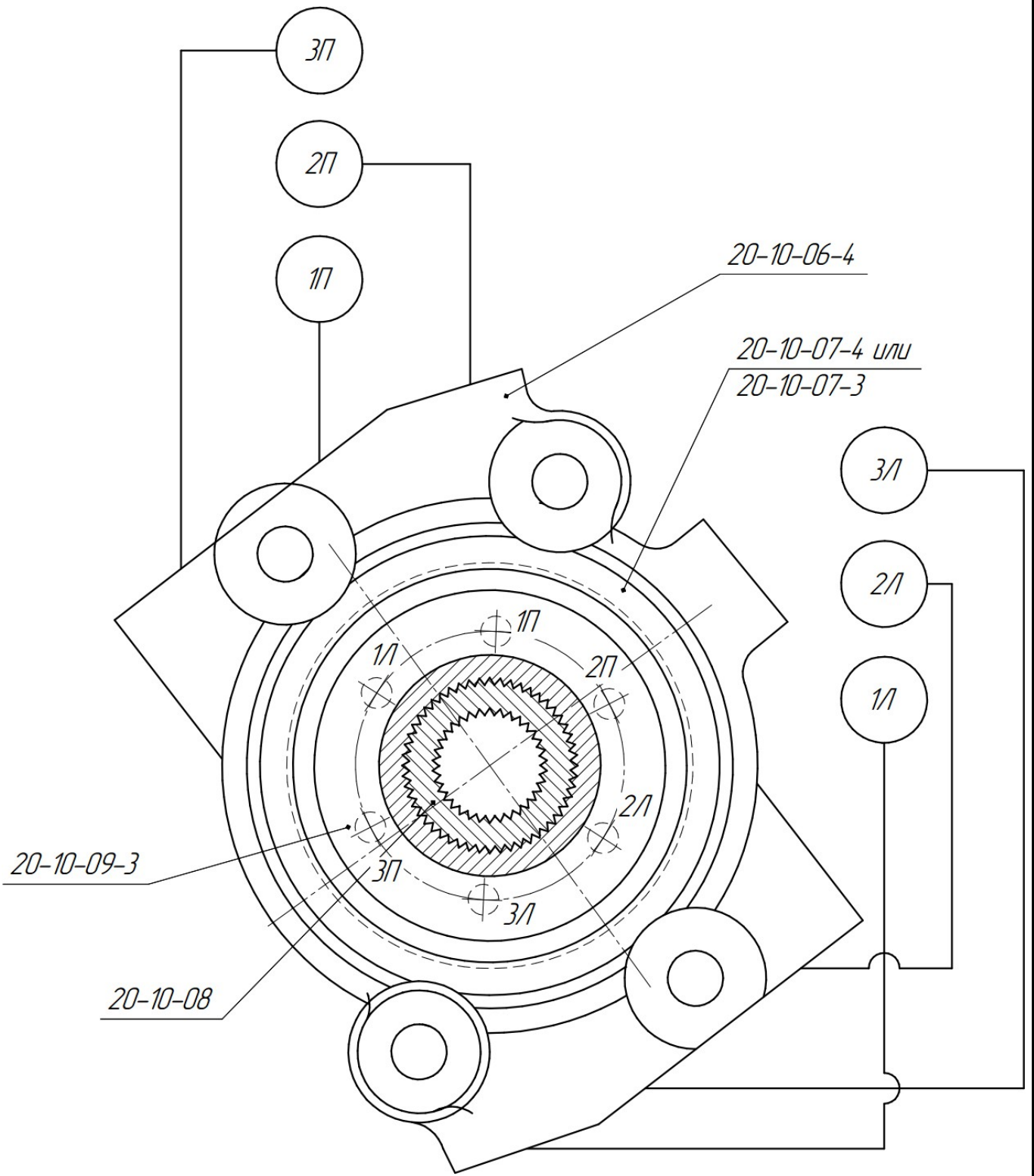


Рисунок 13.

Приложение 13.

**Инструкция на затяжку гаек крепления выпускных коллекторов.
ИВ20 -73Р.**

1. Затягивать гайки выпускных коллекторов двигателя должен один рабочий, специально закрепленный на этой операции.
2. Перед наворачиванием на шпильки резьбу гаек смазать маслом МТ-16П.
3. Прокладки, идущие под один коллектор, должны быть подобраны по толщине согласно техническим требованиям чертежа.
4. Гайки крепления выпускных коллекторов как нижние, так и верхние необходимо затягивать гаечным или торцовым ключом с длиной плеча, равной 125 мм (момент 2...2,5 кгм).
5. Затяжку гаек производить в два приема: в первый прием гайки затягивать в последовательности, указанной на рисунке 14; во второй прием дозатягивать гайки в последовательности, указанной на рисунке 15.
6. Все гайки должны быть затянуты равномерно. Если окажется, что какая-либо из гаек заворачивается легко, то необходимо ее затягивать до тех пор, пока усилие затяжки не будет таким же, как и у остальных гаек.
7. Окончательную затяжку гаек обязан выборочно контролировать работник ОТК. В деле двигателя рабочий, производивший затяжку, и контролер обязаны расписаться за правильность выполненных операций.

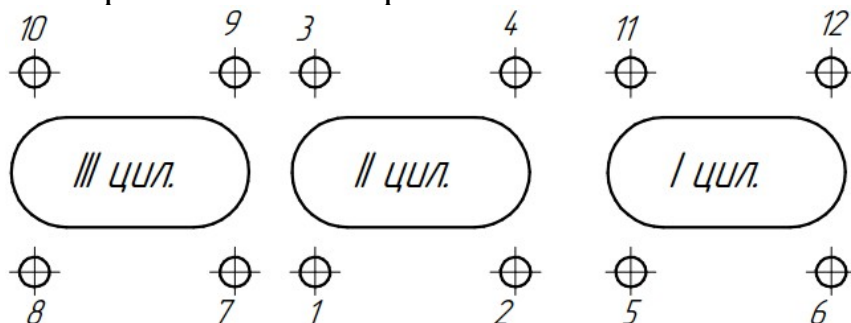


Рисунок 14.

Порядок затяжки гаек крепления выпускных коллекторов в первый прием.

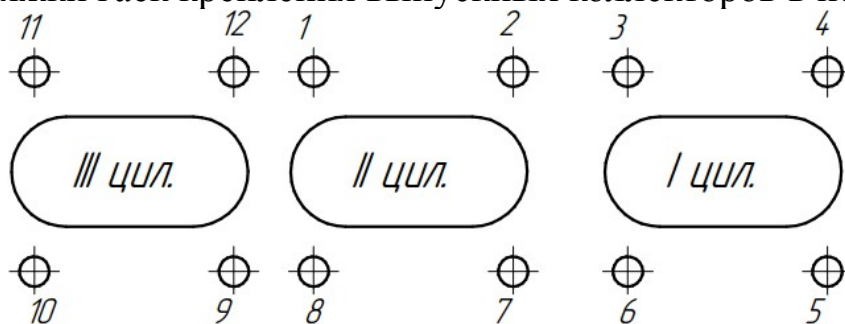


Рисунок 15.

Порядок затяжки гаек крепления выпускных коллекторов во второй прием.

Приложение 14.

**Технические условия на переборку двигателя УТД-20.
ОС20 -15Р.**

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв.
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

I. Общая часть.

1. В целях систематического контроля качества сборки, работы деталей (сборочных единиц) каждый пятидесятый, но не реже чем раз в три года, капитально-отремонтированный двигатель из числа прошедших режимное испытание, подвергается переборке.

2. Переборке не подлежат следующие узлы и агрегаты двигателя:

- водяной насос;
- масляный насос;
- топливоподкачивающий насос;
- топливный насос;
- форсунки;
- электрогенератор;
- муфта привода генератора;
- стартер;
- топливный насос;
- суфлер;
- масляный центробежный фильтр;
- воздухораспределитель;
- вал отбора мощности;
- вентилятор охлаждения генератора;
- автоматическая муфта опережения впрыска;
- вал коленчатый;
- передача.

Если при наружном осмотре или во время испытаний установлен дефект, требующий полного осмотра узла или агрегата, то переборка его производится.

Кроме того, перечисленные выше узлы и агрегаты подлежат выборочной переборке и осмотру по требованию отдела технического контроля.

3. Все дефекты, которые могут быть исправлены без замены деталей, должны быть устранены, причем размеры деталей после исправления должны оставаться в пределах допустимых размеров.

При переборке должны быть устранены также дефекты, требующие замены деталей.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. При переборке двигатель должен укомплектовываться теми узлами и деталями, с которыми он проходил испытания (кроме деталей и узлов, имеющих дефекты, не подлежащие исправлению, а также детали разового потребления). При замене деталей после переборки двигатель должен быть подвергнут дополнительным испытаниям согласно нормам, указанным в таблице 24. Перед переборкой, по требованию отдела технического контроля, замерить угол опережения подачи топлива и сравнить его с величиной угла, установленной перед направлением двигателя на испытание или в процессе заводской приработки (если величина угла корректировалась).

II. Осмотр главных деталей и узлов двигателя при переборке.

Блок-картер.

1. Осмотреть сопрягаемые поверхности блок-картера с целью выявления трещин, задиров, забоин, наволакивания и наклепов металла. Проверить плотность посадки шпилек по резьбам и отсутствие срывов резьб. Проверить плотность посадок втулок подшипников.

При осмотре обратить особое внимание на выявление трещин, забоин и прочих повреждений на коренных опорах, опорных бонках, в местах около шпилек и рым-болтов.

В случае выпрессовки гильз по требованию отдела технического контроля осмотреть с целью выявления трещин межцилиндровые перемычки рубашек блоков, а также поверхности зарубашечных полостей на отсутствие коррозионных и эрозионных разрушений.

2. Проверить чистоту маслопроводящих каналов в блок-картере и стакане упорного подшипника, чистоту расточек коробки муфты опережения впрыска.

Коренные опоры.

На коренных опорах по Ø250 мм и стопорных кольцах не допускаются глубокие кольцевидные и продольные риски, задиры, забоины и трещины.

На первой опоре допускается наличие мелких продольных рисок; на остальных опорах допускается наличие мелких кольцевых и продольных рисок (глубиной не более 0,08 мм). Наличие незначительных наклепов на рабочих поверхностях не допускается.

Гильзы и кольца уплотнения газового стыка.

1. Осмотреть кольца уплотнения газового стыка. Кольца должны быть равномерно обжаты. Кольцевые канавки уплотнения стыка должны иметь явно выраженный профиль. Не допускается наличие поперечных рисок и вмятин на гребешках колец.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
Взам. инв.	№
№	№
Дата	Дата
Инв. №	№
подл.	подл.

2. Осмотреть рабочую поверхность гильз. На рабочей поверхности гильзы допускается наличие мелких рисок согласно эталону и лысок, не превышающих 15 мм по высоте гильзы и 40 мм по окружности.

Задиры, прижоги, трещины, вмятины на рабочей поверхности не допускается. В случае возможности удаления мелких задиров или других мелких дефектов на гильзах по Ø 150 мм, последние направляются на исправление. После исправления гильза должна быть в пределах допустимых размеров.

Выпрессовку или замену гильз цилиндров производить только по требованию отдела технического контроля.

На поверхностях гильз, омываемых водой, допускаются мелкие точечные потемнения (последствия коррозионного или эрозионного воздействия воды); наличие коррозионных или эрозионных проникающих разрушений поверхности не допускается. При необходимости гильзы цилиндров притереть к блок-картеру по уплотнительному пояску в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Головки блоков.

1. Перед снятием головок блоков с двигателя выполнить следующие операции:

- измерить боковые зазоры в зацеплении шестерен 20-06-135-2 и 20-08-204-3 (шестерен привода газораспределения и блоков шестерен);

- по требованию ОТК проверить величину зазоров 2,34_{-0,10} мм между затылками распределительных валов и тарелками клапанов, регулировку фаз газораспределения;

- произвести опрессовку двигателя горячей водой при температуре 90-100°C под давлением 4-5 кгс/см² в течение 5 минут. Течь воды не допускается. Произвести опрессовку системы смазки маслом при температуре 60-70°C под давлением 7-9 кгс/см² при снятых крышках головок блоков и лючках блок-картера в течение 2-3 минут; вытекание масла по зазорам должно быть обильным и равномерным. Опрессовку водой и маслом производить только по требованию ОТК.

2. Осмотреть поверхность разъема головки с блок-картером. На поверхностях не допускаются забоины, трещины и вмятины. Кольцевые канавки уплотнения газового стыка должны иметь явно выраженный профиль. Не допускается наличие поперечных рисок и вмятин на гребешках.

3. Осмотреть рабочую поверхность тарелок клапанов. При наличии наволакивания металла на рабочей поверхности тарелок или выработки клапаны подлежат замене.

Примечание: при замене клапанов производить притирку клапана к седлу с последующей проверкой на герметичность.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Инв. №
подл.

4. Осмотреть подшипники распределительных валов. На рабочей поверхности подшипников не допускаются глубокие кольцевые риски и задиры. Мелкие риски и забоины зачистить и загладить; при этом диаметры подшипников должны находиться в пределах допустимых размеров.

5. Произвести проверку герметичности клапанов. При наличии подтекания клапан притереть.

6. Осмотреть распределительные валы с целью выявления износа кулачков, шеек и прогиба.

На распределительных валах не допускается: явно выраженный износ кулачков, глубокие риски на шейках, прогиб более 0,05 мм, вмятины и забоины. Мелкие кольцевые риски глубиной до 0,05 мм и забоины размером до 1,0x0,5 мм на шейках зачистить, не нарушая геометрии. Распределительные валы с износом кулачков и шеек, выходящие за пределы допустимых размеров, заменить. Разборка подшипников и снятие распределительных валов производится только по требованию ОТК.

7. Осмотреть состояние стержней клапанов и направляющих клапанов по диаметром 18 мм. Наличие следов наволакивания металла направляющей на поверхность стержня клапана не допускается.

Продольные риски на длине 15-20 мм в нижней части стержня клапана без следов наволакивания металла облагородить.

Шатуны.

1. Осмотреть шатуны на предмет выявления трещин и забоин. Мелкие забоины и риски зачистить и заполировать.

2. Осмотреть вкладыши шатунов. На поверхности свинцовистой бронзы не допускаются глубокие риски, задиры, забоины, засветления бронзы на кромках вкладышей.

Кольцевые риски допускаются в количестве не более одной на каждом вкладыше глубиной до 0,1 мм и шириной не более 0,5 мм.

Риски загладить гладилкой. Мелкие кольцевые риски загладить замшей или салфеткой.

Допускается наличие на поверхности освинцевания следов приработки до оголения свинцебронзы площадью не более 1 см². При отслоении свинца площадью не более 1 см² вкладыши пересвинцевать.

Осмотреть затылочную поверхность вкладыша и поверхности стыков половин вкладыша.

Наклепы металла, вмятины от посторонних тел, задавы в районе отверстий под стопорные штифты не допускаются.

3. Осмотреть поверхности втулок верхних головок шатунов. На рабочей поверхности втулок не допускаются прижоги, забоины, глубокие риски. Проверить стопорение втулки.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Мелкие риски и забоины зачистить шабером, причем размеры втулки после исправления не должны выходить за пределы допустимых размеров. При наличии грубых дефектов втулку заменить.

4. Осмотреть резьбовые соединения. Резьба должна быть чистой, без вмятин и забоин.

На торцах гаек не допускается глубоких задиров и рванин. Засветления торцов гаек не являются браковочным признаком.

5. Площадь контакта конических поверхностей головки болта и отверстия внутреннего шатуна должна иметь вид кольца шириной не менее 2 мм. Допускается плавное уменьшение ширины кольца до 1,5 мм в зоне минимального сечения стенки шатуна. Поверхность взаимного контакта торца гайки и крышки шатунов (вильчатого и внутреннего) должна иметь вид кольца и составлять не менее 70% от опорной поверхности гайки.

Поршни.

1. При разборке поршневой группы проверить правильность установки поршневых колец.

2. Осмотреть боковые поверхности поршней, днище поршня и поверхности бобышек.

Не допускается:

- наличие трещин, натиров, задиров, охватывания металла на боковых поверхностях образующей поршня;

- наличие трещин и вырывов металла в отверстии под поршневой палец;

- наличие заусенцев, вмятин, забоин и рисок в канавках под поршневые кольца;

- наличие рисок на образующей поршня глубиной более 0,03 мм и шириной более 0,1 мм, а также вмятин на перемычках;

- наличие сколов, трещин на анодированной поверхности поршня.

Допускаются точечные вмятины анодированного слоя площадью до 10 мм² (без выхода на кромку канавки) в количестве не более 2 шт на поршень.

Осмотреть внешнее состояние поршневых колец без снятия их с поршней. Кольца должны плавно без заедания (защемления) перемещаться в канавках.

Компрессионные кольца должны иметь нормальную приработку, за которую принимать наличие непрерывного пояска приработки произвольного расположения на цилиндрической поверхности шириной не менее 1/2 высоты кольца.

Ширина пояска приработки на нижней поверхности должна быть не менее 1/2 ширины кольца; на верхней поверхности трапецеидального кольца допускается более узкая и прерывистая приработка.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Допускается полный и частичный износ приработочного покрытия, наличие на приработанном покрытии отдельных рисок без выхода на хромированную поверхность.

На компрессионных кольцах не допускается:

- наличие следов выкрашивания, трещин, повреждений хромированной поверхности;

- зазор в замке в свободном состоянии менее 14 мм (замерять по хорде);

- наличие следов схватывания металла.

Маслосъемные кольца должны иметь:

- ширину пояса приработки на цилиндрической поверхности по всей окружности

для кольца 20-04-40 или 504-08-4 менее 0,9 мм;

для кольца 304-08-3 менее 0,5 мм;

- ширину пояса приработки в районе замка на дуге длиной не более 17 мм;

для кольца 20-04-40 или 504-08-4 менее 1,2 мм;

для кольца 304-08-3 менее 1,6 мм;

- зазор в замке в свободном состоянии для колец 20-04-40 или 504-08-4 не менее 16 мм;

для колец 304-08-3 не менее 15 мм (замерять по хорде).

4. На поршневых пальцах не допускается наличие заусенцев, забоин, трещин, следов выкрашивания слоя цементации, огранка (полосатая приработка) более 0,002 мм по контрольному замеру и наволакивание алюминия.

При удовлетворительном состоянии \varnothing 42 мм поршня незначительный перенос алюминия на поршневой палец браковочным признаком не является, палец облагородить.

5. Заглушки поршневого пальца не должны иметь заусенцев, забоин, трещин, следов охватывания металла по пятну контакта и перекрытия отверстий \varnothing 3.

Частичное перекрытие разгрузочных отверстий заглушек поршневых пальцев с одной стороны браковочным признаком не является.

Коленчатый вал.

1. Проверить радиальные зазоры между роликами подшипников и беговыми дорожками коренных опор. Радиальный суммарный люфт может отличаться от ранее замеренного не более чем на 0,02 мм.

Радиальный люфт подшипника любой опоры может отличаться от радиальных люфтов смежных опор не более чем на 0,03 мм.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Интв. №
подл.

Дата

№

Дата

Изм

Произвести опрессовку маслополостей коленчатого вала горячим маслом. Допускается капельная течь по заглушкам не более 3-5 капель в минуту. Опрессовка производится согласно техническим требованиям чертежа.

2. На поверхности наружных колец подшипников по Ø250 мм и Ø215 мм допускаются отдельные кольцевые риски, глубиной до 0,05 мм и шириной до 0,5 мм, отдельные пятна наклепа.

3. Коренные и упорный подшипники проверить осмотром через 6-кратную лупу с целью выявления трещин, забоин, сколов металла, вмятин, выработки роликов, коррозии и других дефектов. Дефектные подшипники заменить в соответствии с техническими требованиями чертежа.

4. Осмотреть и проверить коленчатый вал с целью выявления трещин, забоин, выкрашивания цементированного слоя и рисков на шейках и опорах. Мелкие забоины и риски на всех шатунных шейках зачистить и заполировать, не выходя из допустимых размеров.

5. Проверку биения коренных опор относительно 1 и 4 опоры производить выборочно по требованию ОТК. Допустимое биение смежных коренных опор не более 0,02 мм.

6. Осмотреть контровку заглушек шатунных шеек. Наличие трещин на заглушках не допускается. Коленчатый вал разглушать по требованию ОТК. Хвостовик не выпрессовывать. При разглушенных шейках осмотреть внутреннюю полость шатунных шеек и все маслопроводящие каналы. Каналы промыть чистым бензином. После поставки заглушек коленчатый вал подвергнуть опрессовке согласно техническим условиям чертежа.

7. Осмотреть рабочую поверхность зубьев шестерни привода уравнивающего механизма и его подшипники. На рабочей поверхности зубьев не должно быть выработка в основании зуба, трещин, выкрашивания и наволакивания металла. Подшипники должны иметь плавное вращение, без шума. На подшипниках не допускается наличие трещин, вмятин, забоин, коррозии и других повреждений. Подшипники, имеющие дефекты, заменить в соответствии с техническими требованиями чертежа.

Уплотнение коленчатого вала со стороны маховика.

Осмотреть состояние рабочих поверхностей текстолитовых колец. Выкрашивание кромок, сколы или трещины не допускаются. Дефектные кольца, а также кольца, имеющие зазор в стыке кольца меньше 0,4 мм, подлежат замене. Осмотреть поверхность шейки вала под кольцами. Выработки на вале глубиной более 0,05 мм не допускаются.

Передача.

1. Проверить зацепление зубчатой передачи. Рабочая поверхность зубьев всех шестерен не должна иметь выработки в основании зуба, трещин, выкрашивания и наволакивания металла.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв.
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

**Приведение мощности, крутящего момента
и удельного расхода топлива к нормальным условиям испытаний.**

1. Нормальными условиями испытаний считаются:

- разряжение на впуске ($\Delta P_{вп}$), мм вод.ст.0
- противодавление на выпуске ($\Delta P_{вып}$), мм вод.ст.0
- атмосферное давление (В), мм рт.ст.760
- температура воздуха в помещении испытательного стенда (t), °С...20
- относительная влажность воздуха в помещении испытательного стенда (φ), %.....50
- температура топлива перед насосом..... (t_т), °С..20
- плотность топлива (ρ), г/см³.....0,840
- загрузка дополнительного отбора мощности (N_{доп}), л.с.....0
- загрузка электрогенератора (N_{ген}), кВт.....0

2. Приведение к нормальным условиям испытаний полной мощности, удельного расхода топлива на полной мощности и максимального крутящего момента производится по формулам:

$$P_{но} = \frac{P_{нз} \times \beta}{L_n}; P_{мо} = \frac{P_{мз} \times \beta}{L_m}; q_{е0} = q_{ез} \times P_{нз} \times L_1, \text{ где}$$

$P_{н.о}$ – приведенный груз на тормозе, соответствующий полной мощности, кг;

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Взаим. интв.
№

Подписать
дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

$R_{n.з}$ – замеренный груз на тормозе, соответствующий полной мощности, кг;

$R_{m.o}$ – приведенный груз на тормозе, соответствующий максимальному крутящему моменту, кг;

$R_{m.з}$ – замеренный груз на тормозе, соответствующий максимальному крутящему моменту, кг;

$q_{e.o}$ - приведенный удельный расход топлива, г/л.с.ч;

$q_{e.з}$ - замеренный удельный расход топлива, г/л.с.ч;

β - коэффициент, учитывающий изменения мощности в зависимости от плотности и температуры топлива определяется по таблице 36;

L_n - коэффициент, учитывающий изменения полной мощности в зависимости от атмосферных условий, определяется по таблице 33;

L_m - коэффициент, учитывающий изменение максимального крутящего момента в зависимости от атмосферных условий, определяется по таблице 34;

L_1 - коэффициент, учитывающий изменение удельного расхода топлива на режиме полной мощности в зависимости от атмосферных условий, определяется по таблице 35.

3. Приведение параметров двигателя в зависимости от цетанового числа топлива производится по следующим формулам:

$$N_{e^c.o} = \frac{N_{e.o}}{C}; M^{cl.o} = \frac{M_o}{C_1}; q_{e^c.o} = q_{e.o} \times C, \text{ где}$$

$N_{e.o}$, M_o , q – мощность, крутящий момент и удельный расход топлива, приведенные к нормальным условиям;

C , C_1 – коэффициенты, корректирующие параметры двигателя в зависимости от величины цетанового числа топлива, определяются по таблицам 37 и 38;

$N_{e^c.o}$, $M^{cl.o}$, $q_{e.o}$ – мощность, крутящий момент и удельный расход топлива, приведенные в зависимости от цетанового числа топлива.

Подпись и
Дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

Относительное изменение полной мощности $L_n = \frac{N_{ez}}{N_{eo}}$

в зависимости от атмосферных условий.

Таблица 33.

φ = 20%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	0,981	0,988	0,995	1,002	1,009	1,015	1,021	1,027	1,033
16	0,975	0,982	0,989	0,996	1,003	1,009	1,015	1,021	1,027
18	0,969	0,976	0,983	0,990	0,996	1,003	1,009	1,015	1,021
20	0,963	0,970	0,977	0,984	0,990	0,977	1,003	1,009	1,015
22	0,957	0,964	0,971	0,978	0,984	0,990	0,997	1,003	1,008
24	0,950	0,958	0,965	0,971	0,978	0,984	0,991	0,997	1,002
26	0,944	0,952	0,958	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990	0,996
28	0,938	0,945	0,952	0,959	0,966	0,972	0,978	0,984	0,990
30	0,932	0,939	0,946	0,953	0,960	0,966	0,972	0,978	0,984
32	0,926	0,933	0,940	0,947	0,953	0,960	0,966	0,972	0,978
34	0,920	0,927	0,934	0,941	0,947	0,953	0,960	0,966	0,971
36	0,913	0,921	0,928	0,934	0,941	0,947	0,953	0,959	0,965
38	0,907	0,914	0,921	0,928	0,935	0,941	0,947	0,953	0,959
40	0,901	0,908	0,915	0,922	0,928	0,935	0,941	0,947	0,952
42	0,894	0,902	0,909	0,915	0,922	0,928	0,934	0,940	0,946
44	0,888	0,895	0,902	0,909	0,915	0,922	0,928	0,934	0,940
46	0,881	0,889	0,896	0,902	0,909	0,915	0,921	0,927	0,933
48	0,875	0,882	0,889	0,896	0,902	0,908	0,915	0,921	0,926
50	0,968	0,875	0,882	0,889	0,895	0,902	0,908	0,914	0,920
φ = 30%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,980	0,988	0,995	1,001	1,008	1,014	1,021	1,027	1,032
16	0,974	0,981	0,988	0,995	1,002	1,008	1,014	1,020	1,026
18	0,968	0,975	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,014	1,020
20	0,961	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,009	1,008	1,013
22	0,955	0,962	0,969	0,976	0,985	0,989	0,995	1,001	1,007
24	0,949	0,956	0,963	0,970	0,976	0,983	0,989	0,995	1,001
26	0,942	0,950	0,957	0,963	0,970	0,976	0,983	0,989	0,994
28	0,936	0,943	0,950	0,957	0,964	0,970	0,976	0,982	0,988
30	0,930	0,937	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,976	0,981
32	0,923	0,930	0,937	0,944	0,951	0,957	0,963	0,969	0,975
34	0,917	0,924	0,931	0,938	0,944	0,950	0,957	0,953	0,968
36	0,910	0,917	0,924	0,931	0,937	0,944	0,950	0,956	0,962
38	0,903	0,910	0,917	0,924	0,931	0,937	0,943	0,949	0,955
40	0,896	0,904	0,910	0,917	0,924	0,930	0,936	0,942	0,948
42	0,889	0,897	0,903	0,910	0,917	0,923	0,929	0,935	0,941
44	0,882	0,889	0,896	0,903	0,910	0,916	0,922	0,928	0,934

Продолжение таблицы 33.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	0,875	0,882	0,889	0,896	0,902	0,909	0,915	0,921	0,927
48	0,867	0,875	0,882	0,888	0,895	0,901	0,907	0,913	0,919
50	0,860	0,867	0,874	0,881	0,887	0,894	0,900	0,905	0,911

$\varphi = 40\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,980	0,987	0,994	1,001	1,007	1,014	1,020	1,026	1,032
16	0,973	0,980	0,987	0,994	1,001	1,007	1,013	1,019	1,025
18	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,001	1,007	1,013	1,019
20	0,960	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006	1,012
22	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006
24	0,947	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,987	0,993	0,999
26	0,941	0,948	0,955	0,962	0,968	0,975	0,981	0,987	0,992
28	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,968	0,924	0,980	0,986
30	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,967	0,973	0,979
32	0,920	0,928	0,935	0,941	0,948	0,954	0,960	0,966	0,972
34	0,913	0,921	0,928	0,934	0,941	0,947	0,954	0,959	0,965
36	0,906	0,914	0,921	0,927	0,934	0,940	0,946	0,952	0,958
38	0,899	0,906	0,913	0,920	0,927	0,933	0,939	0,945	0,951
40	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919	0,926	0,932	0,938	0,944
42	0,884	0,891	0,898	0,905	0,912	0,918	0,924	0,930	0,936
44	0,876	0,883	0,890	0,897	0,904	0,910	0,916	0,922	0,928
46	0,868	0,875	0,882	0,889	0,896	0,902	0,908	0,914	0,920
48	0,960	0,867	0,824	0,881	0,887	0,894	0,900	0,906	0,912
50	0,851	0,858	0,863	0,872	0,879	0,885	0,891	0,897	0,903

$\varphi = 50\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,979	0,986	0,993	1,000	1,008	1,013	1,019	1,025	1,031
16	0,972	0,979	0,986	0,993	1,000	1,006	1,012	1,018	1,024
18	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	1,000	1,006	1,012	1,018
20	0,959	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	0,999	1,005	1,011
22	0,952	0,959	0,966	0,973	0,980	0,986	0,992	0,998	1,004
24	0,946	0,953	0,960	0,966	0,973	0,979	0,986	0,992	0,997
26	0,939	0,946	0,953	0,960	0,966	0,973	0,979	0,985	0,991
28	0,932	0,939	0,946	0,953	0,959	0,966	0,972	0,928	0,984
30	0,925	0,932	0,939	0,946	0,952	0,959	0,965	0,971	0,977
32	0,918	0,925	0,932	0,939	0,945	0,951	0,958	0,964	0,969
34	0,910	0,917	0,924	0,931	0,938	0,944	0,950	0,956	0,962
36	0,903	0,910	0,917	0,924	0,930	0,937	0,943	0,949	0,955
38	0,895	0,902	0,909	0,916	0,922	0,929	0,935	0,941	0,947
40	0,887	0,894	0,901	0,908	0,914	0,921	0,927	0,933	0,939
42	0,879	0,886	0,893	0,900	0,906	0,913	0,919	0,925	0,931
44	0,870	0,877	0,884	0,891	0,898	0,904	0,910	0,916	0,922
46	0,861	0,868	0,875	0,882	0,889	0,895	0,901	0,907	0,913
48	0,851	0,859	0,866	0,872	0,879	0,886	0,892	0,898	0,904

Продолжение таблицы 33.

Подпись и
Дата

Инв. №
Дубл.

Подпись Взам. инв.
№
Дата

Инв. №
подл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	0,841	0,849	0,856	0,863	0,869	0,876	0,882	0,888	0,894
$\varphi = 60\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,978	0,985	0,992	0,999	1,006	1,012	1,013	1,024	1,030
16	0,971	0,978	0,983	0,992	0,999	1,005	1,011	1,017	1,023
18	0,964	0,972	0,979	0,985	0,992	0,998	1,605	1,011	1,017
20	0,958	0,965	0,972	0,979	0,985	0,992	0,998	1,004	1,010
22	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978	0,985	0,991	0,997	1,003
24	0,944	0,951	0,958	0,965	0,971	0,978	0,984	0,990	0,996
26	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964	0,971	0,977	0,983	0,989
28	0,930	0,937	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,976	0,982
30	0,922	0,929	0,936	0,943	0,950	0,956	0,932	0,968	0,974
32	0,915	0,922	0,929	0,936	0,942	0,949	0,955	0,961	0,967
34	0,907	0,914	0,921	0,928	0,934	0,941	0,947	0,953	0,959
36	0,899	0,906	0,913	0,920	0,926	0,933	0,939	0,945	0,951
38	0,890	0,898	0,905	0,912	0,918	0,925	0,931	0,937	0,943
40	0,882	0,889	0,896	0,903	0,910	0,915	0,922	0,928	0,934
42	0,873	0,880	0,887	0,894	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925
44	0,863	0,870	0,878	0,884	0,891	0,897	0,904	0,910	0,916
46	0,853	0,860	0,868	0,874	0,881	0,888	0,894	0,900	0,906
48	0,842	0,850	0,857	0,864	0,871	0,877	0,883	0,889	0,895
50	0,831	0,838	0,846	0,853	0,859	0,866	0,872	0,878	0,884

$\varphi = 70\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,971	0,984	0,991	0,998	1,005	1,011	1,012	1,023	1,029
16	0,970	0,977	0,985	0,991	0,998	1,004	1,011	1,017	1,022
18	0,963	0,971	0,978	0,984	0,991	0,997	1,004	1,010	1,015
20	0,956	0,964	0,971	0,977	0,984	0,990	0,997	1,003	1,008
22	0,949	0,956	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,996	1,001
24	0,942	0,949	0,956	0,963	0,970	0,976	0,982	0,988	0,994
26	0,935	0,942	0,949	0,956	0,962	0,969	0,975	0,981	0,987
28	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,967	0,973	0,929
30	0,920	0,927	0,934	0,941	0,947	0,954	0,960	0,966	0,972
32	0,912	0,919	0,926	0,933	0,939	0,946	0,952	0,958	0,964
34	0,903	0,911	0,918	0,924	0,931	0,937	0,944	0,950	0,956
36	0,895	0,902	0,909	0,916	0,923	0,929	0,935	0,941	0,947
38	0,886	0,893	0,900	0,907	0,914	0,920	0,926	0,932	0,938
40	0,877	0,884	0,891	0,898	0,904	0,911	0,917	0,923	0,929
42	0,867	0,874	0,881	0,888	0,895	0,901	0,907	0,913	0,919
44	0,856	0,863	0,871	0,877	0,884	0,891	0,897	0,903	0,909
46	0,845	0,852	0,859	0,866	0,873	0,880	0,886	0,892	0,898
48	0,833	0,840	0,848	0,855	0,861	0,868	0,874	0,880	0,886
50	0,820	0,827	0,835	0,842	0,849	0,855	0,862	0,868	0,874

Продолжение таблицы 33.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varphi = 80\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,976	0,984	0,991	0,997	1,004	1,010	1,017	1,023	1,028
16	0,989	0,977	0,984	0,990	0,997	1,003	1,010	1,016	1,021
18	0,962	0,969	0,976	0,983	0,990	0,996	1,002	1,008	1,014
20	0,955	0,962	0,969	0,976	0,983	0,989	0,995	1,001	1,007
22	0,948	0,955	0,962	0,969	0,975	0,982	0,983	0,994	1,000
24	0,940	0,948	0,955	0,961	0,968	0,974	0,981	0,987	0,992
26	0,933	0,940	0,947	0,954	0,960	0,967	0,973	0,979	0,985
28	0,925	0,932	0,939	0,946	0,953	0,959	0,966	0,921	0,977
30	0,917	0,924	0,931	0,938	0,945	0,951	0,957	0,963	0,969
32	0,909	0,916	0,923	0,930	0,936	0,943	0,949	0,955	0,961
34	0,900	0,907	0,914	0,921	0,928	0,934	0,940	0,946	0,952
36	0,891	0,898	0,905	0,912	0,919	0,925	0,931	0,937	0,943
38	0,881	0,888	0,896	0,902	0,909	0,916	0,922	0,928	0,934
40	0,871	0,878	0,885	0,892	0,899	0,906	0,912	0,918	0,924
42	0,860	0,868	0,875	0,883	0,888	0,896	0,901	0,907	0,913
44	0,849	0,856	0,863	0,870	0,877	0,884	0,890	0,896	0,902
46	0,836	0,844	0,851	0,858	0,865	0,871	0,878	0,884	0,890
48	0,823	0,830	0,838	0,845	0,852	0,858	0,865	0,871	0,877
50	0,808	0,815	0,823	0,830	0,832	0,844	0,850	0,857	0,863

$\varphi = 90\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,976	0,983	0,990	0,997	1,005	1,010	1,016	1,022	1,026
16	0,968	0,976	0,983	0,989	0,996	1,002	1,009	1,015	1,020
18	0,961	0,968	0,975	0,982	0,989	0,995	1,001	1,007	1,013
20	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006
22	0,946	0,953	0,960	0,967	0,974	0,980	0,987	0,993	0,998
24	0,939	0,946	0,953	0,960	0,965	0,973	0,979	0,985	0,991
26	0,931	0,938	0,945	0,952	0,958	0,965	0,971	0,977	0,983
28	0,923	0,930	0,937	0,944	0,950	0,957	0,963	0,969	0,975
30	0,914	0,921	0,928	0,935	0,942	0,948	0,955	0,961	0,966
32	0,905	0,913	0,920	0,927	0,933	0,940	0,946	0,952	0,958
34	0,896	0,903	0,911	0,917	0,924	0,930	0,937	0,943	0,949
36	0,887	0,894	0,901	0,908	0,914	0,921	0,927	0,933	0,939
38	0,876	0,884	0,891	0,898	0,904	0,911	0,917	0,923	0,929
40	0,865	0,873	0,880	0,887	0,893	0,900	0,906	0,912	0,918
42	0,854	0,861	0,868	0,875	0,882	0,888	0,895	0,901	0,907
44	0,841	0,848	0,856	0,863	0,869	0,876	0,882	0,889	0,895
46	0,827	0,834	0,842	0,849	0,856	0,863	0,869	0,875	0,881
48	0,811	0,819	0,827	0,834	0,841	0,848	0,854	0,861	0,857
50	0,794	0,802	0,810	0,817	0,824	0,831	0,838	0,845	0,851

Продолжение таблицы 33.

Инв. № дубл. / Инв. № / Подпись и дата / Инв. № / Подпись и дата / Инв. № / Подпись и дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varphi = 98\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,975	0,982	0,989	0,996	1,003	1,009	1,015	1,021	1,027
16	0,968	0,925	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,014	1,020
18	0,960	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006	1,012
20	0,953	0,960	0,967	0,974	0,930	0,987	0,993	0,999	1,005
22	0,945	0,952	0,959	0,966	0,973	0,979	0,985	0,991	0,997
24	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,971	0,977	0,983	0,989
26	0,929	0,936	0,943	0,950	0,957	0,963	0,969	0,975	0,981
28	0,921	0,928	0,935	0,942	0,948	0,955	0,961	0,967	0,973
30	0,912	0,919	0,926	0,933	0,940	0,946	0,952	0,958	0,964
32	0,903	0,910	0,917	0,924	0,931	0,937	0,943	0,949	0,955
34	0,893	0,900	0,908	0,914	0,921	0,928	0,934	0,940	0,946
36	0,883	0,890	0,897	0,904	0,911	0,918	0,924	0,930	0,936
38	0,872	0,880	0,887	0,894	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925
40	0,860	0,868	0,875	0,882	0,889	0,895	0,902	0,908	0,914
42	0,848	0,855	0,863	0,870	0,876	0,883	0,889	0,896	0,902
44	0,834	0,842	0,849	0,856	0,863	0,870	0,876	0,882	0,888
46	0,819	0,826	0,834	0,841	0,848	0,855	0,862	0,868	0,874
48	0,802	0,810	0,817	0,825	0,832	0,839	0,845	0,852	0,858
50	0,783	0,791	0,798	0,806	0,813	0,821	0,827	0,834	0,841

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№
Дата	Дата	Дата	Дата

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Инв. №
подл.

Относительное изменение максимального крутящего момента $L_m = \frac{M_3}{M_0}$
в зависимости от атмосферных условий.

Таблица 34

φ = 20%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	0,977	0,985	0,993	1,000	1,007	1,014	1,021	1,028	1,035
16	0,971	0,979	0,987	0,994	1,001	1,008	1,015	1,022	1,028
18	0,965	0,973	0,981	0,988	0,995	1,002	1,009	1,016	1,022
20	0,959	0,967	0,975	0,982	0,989	0,996	1,003	1,010	1,016
22	0,953	0,961	0,969	0,976	0,983	0,990	0,997	1,004	1,010
24	0,947	0,955	0,963	0,970	0,977	0,984	0,991	0,998	1,004
26	0,941	0,949	0,957	0,964	0,971	0,978	0,985	0,992	0,998
28	0,935	0,943	0,951	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992
30	0,929	0,937	0,945	0,952	0,959	0,966	0,973	0,980	0,986
32	0,923	0,931	0,939	0,946	0,953	0,960	0,967	0,974	0,980
34	0,917	0,925	0,933	0,940	0,947	0,954	0,961	0,968	0,974
36	0,911	0,919	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,968
38	0,905	0,913	0,920	0,928	0,935	0,942	0,949	0,955	0,962
40	0,899	0,907	0,914	0,922	0,929	0,936	0,943	0,949	0,955
42	0,893	0,901	0,908	0,915	0,923	0,929	0,936	0,943	0,949
44	0,887	0,894	0,902	0,909	0,916	0,923	0,930	0,936	0,943

46	0,860	0,888	0,895	0,903	0,910	0,917	0,923	0,930	0,936
48	0,874	0,891	0,889	0,896	0,903	0,910	0,917	0,923	0,930
50	0,867	0,875	0,882	0,890	0,897	0,904	0,910	0,917	0,923

φ = 30%

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,976	0,984	0,992	0,999	1,007	1,014	1,021	1,027	1,034
16	0,970	0,978	0,986	0,993	1,000	1,067	1,014	1,021	1,027
18	0,964	0,972	0,979	0,987	0,994	1,001	1,008	1,015	1,021
20	0,958	0,966	0,973	0,981	0,988	0,993	1,002	1,009	1,015
22	0,952	0,959	0,967	0,975	0,982	0,989	0,996	1,002	1,009
24	0,945	0,953	0,961	0,968	0,976	0,983	0,989	0,996	1,003
26	0,939	0,947	0,955	0,962	0,976	0,980	0,983	0,990	0,996
28	0,933	0,941	0,948	0,956	0,963	0,970	0,977	0,984	0,990
30	0,927	0,935	0,942	0,950	0,957	0,964	0,971	0,977	0,984
32	0,920	0,928	0,936	0,943	0,950	0,957	0,964	0,971	0,977
34	0,914	0,922	0,929	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964	0,971
36	0,908	0,915	0,923	0,930	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964
38	0,901	0,909	0,916	0,924	0,931	0,938	0,945	0,951	0,958
40	0,894	0,902	0,910	0,917	0,924	0,931	0,938	0,944	0,951
42	0,887	0,895	0,903	0,910	0,917	0,924	0,931	0,937	0,944
44	0,880	0,888	0,896	0,903	0,910	0,917	0,924	0,930	0,937

Продолжение таблицы 34.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	0,873	0,881	0,889	0,896	0,903	0,910	0,917	0,923	0,930
48	0,866	0,874	0,881	0,889	0,896	0,903	0,909	0,916	0,922
50	0,858	0,866	0,874	0,881	0,888	0,895	0,902	0,908	0,915

φ = 40%

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,975	0,983	0,991	0,998	1,006	1,013	1,020	1,026	1,033
16	0,969	0,977	0,985	0,992	0,999	1,005	1,013	1,020	1,026
18	0,963	0,971	0,978	0,986	0,993	1,000	1,007	1,014	1,020
20	0,956	0,964	0,972	0,979	0,987	0,994	1,001	1,007	1,014
22	0,950	0,958	0,966	0,973	0,980	0,987	0,994	1,001	1,007
24	0,944	0,951	0,959	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,001
26	0,937	0,945	0,953	0,960	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994
28	0,931	0,939	0,946	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,988
30	0,924	0,932	0,940	0,947	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981
32	0,917	0,925	0,933	0,940	0,947	0,954	0,961	0,968	0,974
34	0,911	0,918	0,926	0,933	0,941	0,948	0,954	0,961	0,967
36	0,904	0,911	0,919	0,926	0,934	0,941	0,947	0,954	0,960
38	0,897	0,904	0,912	0,919	0,927	0,933	0,940	0,947	0,953
40	0,889	0,897	0,905	0,912	0,919	0,926	0,933	0,940	0,946
42	0,882	0,890	0,897	0,905	0,912	0,919	0,925	0,932	0,938
44	0,874	0,882	0,889	0,897	0,904	0,911	0,917	0,924	0,931
46	0,866	0,874	0,881	0,889	0,896	0,903	0,910	0,916	0,923
48	0,858	0,866	0,873	0,880	0,888	0,895	0,901	0,908	0,914

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

50	0,847	0,857	0,864	0,872	0,879	0,886	0,893	0,899	0,906
$\varphi = 50\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,974	0,982	0,990	0,998	1,005	1,012	1,019	1,026	1,032
16	0,968	0,976	0,984	0,991	0,998	1,005	1,012	1,019	1,025
18	0,962	0,969	0,977	0,985	0,992	0,999	1,006	1,012	1,019
20	0,955	0,963	0,971	0,978	0,985	0,992	0,999	1,006	1,012
22	0,948	0,956	0,964	0,971	0,979	0,986	0,993	0,999	1,006
24	0,942	0,950	0,957	0,965	0,972	0,979	0,986	0,993	0,999
26	0,935	0,943	0,951	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992
28	0,928	0,936	0,944	0,951	0,958	0,966	0,972	0,979	0,985
30	0,921	0,929	0,937	0,944	0,952	0,959	0,965	0,972	0,978
32	0,914	0,922	0,930	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,971
34	0,907	0,915	0,923	0,930	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964
36	0,900	0,908	0,915	0,923	0,930	0,937	0,944	0,950	0,957
38	0,897	0,900	0,908	0,915	0,922	0,929	0,936	0,942	0,949
40	0,884	0,892	0,900	0,907	0,914	0,921	0,928	0,935	0,941
42	0,876	0,884	0,891	0,899	0,906	0,913	0,920	0,926	0,933
44	0,867	0,875	0,883	0,890	0,897	0,904	0,911	0,916	0,924
46	0,859	0,866	0,874	0,881	0,889	0,896	0,902	0,909	0,916
48	0,849	0,857	0,865	0,871	0,879	0,886	0,893	0,900	0,906

Продолжение таблицы 34.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	0,859	0,847	0,855	0,862	0,869	0,876	0,883	0,890	0,896

$\varphi = 60\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,974	0,981	0,989	0,997	1,004	1,011	1,018	1,025	1,031
16	0,967	0,975	0,983	0,990	0,997	1,004	1,011	1,018	1,024
18	0,960	0,968	0,976	0,983	0,991	0,998	1,005	1,011	1,018
20	0,954	0,961	0,969	0,977	0,984	0,991	0,998	1,005	1,011
22	0,947	0,955	0,962	0,970	0,977	0,984	0,991	0,998	1,004
24	0,940	0,948	0,956	0,963	0,970	0,977	0,984	0,991	0,997
26	0,941	0,949	0,956	0,963	0,970	0,977	0,984	0,990	0,991
28	0,926	0,934	0,941	0,949	0,956	0,963	0,970	0,977	0,983
30	0,919	0,927	0,934	0,942	0,949	0,956	0,963	0,969	0,976
32	0,911	0,919	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,962	0,968
34	0,904	0,911	0,919	0,927	0,934	0,941	0,948	0,954	0,961
36	0,896	0,904	0,911	0,919	0,926	0,933	0,940	0,946	0,953
38	0,888	0,895	0,903	0,910	0,918	0,925	0,931	0,938	0,944
40	0,679	0,887	0,894	0,902	0,909	0,916	0,923	0,929	0,936
42	0,870	0,878	0,885	0,893	0,900	0,907	0,914	0,920	0,927
44	0,861	0,868	0,876	0,883	0,891	0,898	0,904	0,911	0,918
46	0,851	0,858	0,866	0,874	0,881	0,888	0,895	0,901	0,908
48	0,840	0,848	0,856	0,863	0,870	0,877	0,884	0,891	0,897
50	0,829	0,837	0,844	0,852	0,859	0,866	0,873	0,880	0,885

$\varphi = 70\%$

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Инв. № Подпись Взам. инв. Инв. № Подпись и
 подл. № дата дубл. дата

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,973	0,981	0,988	0,996	1,003	1,010	1,017	1,024	1,030
16	0,966	0,974	0,981	0,989	0,996	1,003	1,010	1,017	1,023
18	0,959	0,967	0,975	0,982	0,989	0,997	1,003	1,010	1,017
20	0,952	0,960	0,968	0,975	0,983	0,990	0,996	1,003	1,010
22	0,945	0,953	0,961	0,968	0,976	0,983	0,989	0,996	1,003
24	0,938	0,946	0,954	0,961	0,968	0,975	0,982	0,989	0,995
26	0,931	0,939	0,946	0,954	0,961	0,968	0,975	0,982	0,968
28	0,924	0,931	0,939	0,947	0,954	0,961	0,968	0,974	0,981
30	0,916	0,924	0,931	0,939	0,946	0,953	0,960	0,967	0,973
32	0,908	0,916	0,924	0,931	0,938	0,943	0,952	0,959	0,965
34	0,900	0,908	0,915	0,923	0,930	0,937	0,944	0,951	0,957
36	0,892	0,899	0,907	0,914	0,922	0,929	0,936	0,942	0,949
38	0,883	0,891	0,898	0,906	0,913	0,920	0,927	0,933	0,940
40	0,873	0,881	0,889	0,896	0,904	0,911	0,917	0,924	0,931
42	0,864	0,871	0,879	0,887	0,894	0,901	0,908	0,914	0,921
44	0,853	0,861	0,869	0,876	0,884	0,891	0,897	0,904	0,911
46	0,842	0,850	0,858	0,865	0,873	0,880	0,887	0,893	0,900
48	0,830	0,838	0,846	0,853	0,861	0,868	0,875	0,882	0,889
50	0,817	0,825	0,833	0,841	0,848	0,855	0,862	0,869	0,876

Продолжение таблицы 34.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

$\varphi = 80\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,972	0,980	0,987	0,995	1,002	1,009	1,016	1,023	1,029
16	0,965	0,973	0,986	0,988	0,995	1,002	1,009	1,016	1,022
18	0,958	0,966	0,975	0,981	0,988	0,995	1,002	1,009	1,015
20	0,951	0,959	0,986	0,974	0,981	0,988	0,995	1,002	1,008
22	0,944	0,952	0,959	0,967	0,974	0,981	0,988	0,995	1,001
24	0,936	0,944	0,952	0,959	0,967	0,974	0,980	0,987	0,994
26	0,929	0,937	0,944	0,952	0,959	0,966	0,973	0,980	0,986
28	0,921	0,929	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978
30	0,913	0,921	0,929	0,936	0,943	0,950	0,957	0,964	0,970
32	0,905	0,913	0,920	0,928	0,935	0,942	0,949	0,956	0,962
34	0,896	0,904	0,912	0,919	0,926	0,934	0,940	0,947	0,953
36	0,887	0,895	0,903	0,910	0,917	0,925	0,931	0,938	0,944
38	0,878	0,886	0,893	0,901	0,908	0,915	0,922	0,929	0,933
40	0,968	0,876	0,883	0,891	0,898	0,905	0,912	0,919	0,926
42	0,857	0,865	0,875	0,880	0,887	0,895	0,901	0,908	0,915
44	0,846	0,853	0,861	0,869	0,876	0,883	0,890	0,897	0,903
46	0,833	0,841	0,849	0,857	0,864	0,871	0,878	0,885	0,891
48	0,820	0,828	0,836	0,843	0,851	0,858	0,865	0,872	0,878
50	0,805	0,813	0,821	0,829	0,836	0,844	0,851	0,858	0,864

$\varphi = 90\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
-------	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Подпись и
Дата

Инв. №
Дубл.

Подпись Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,971	0,979	0,987	0,994	1,001	1,008	1,015	1,022	1,029
16	0,964	0,972	0,979	0,987	0,994	1,001	1,008	1,015	1,021
18	0,957	0,966	0,972	0,980	0,987	0,994	1,001	1,008	1,014
20	0,949	0,957	0,965	0,972	0,980	0,987	0,994	1,000	1,007
22	0,942	0,950	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,993	0,999
24	0,934	0,942	0,950	0,957	0,965	0,972	0,979	0,985	0,992
26	0,927	0,935	0,942	0,950	0,957	0,964	0,971	0,977	0,984
28	0,919	0,926	0,934	0,942	0,949	0,956	0,963	0,969	0,976
30	0,910	0,918	0,926	0,933	0,941	0,948	0,954	0,961	0,968
32	0,902	0,909	0,917	0,925	0,932	0,939	0,946	0,952	0,959
34	0,892	0,900	0,908	0,915	0,923	0,930	0,937	0,943	0,950
36	0,883	0,891	0,898	0,906	0,913	0,920	0,927	0,934	0,940
38	0,873	0,881	0,888	0,896	0,903	0,910	0,917	0,924	0,930
40	0,862	0,870	0,877	0,885	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919
42	0,850	0,858	0,866	0,873	0,881	0,888	0,895	0,901	0,908
44	0,857	0,845	0,853	0,861	0,868	0,875	0,882	0,889	0,896
46	0,824	0,832	0,840	0,847	0,855	0,867	0,869	0,876	0,882
48	0,808	0,817	0,825	0,832	0,840	0,847	0,854	0,861	0,868
50	0,792	0,800	0,808	0,816	0,824	0,831	0,838	0,845	0,852

Продолжение таблицы 34.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varphi = 98\%$									

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,970	0,978	0,986	0,993	1,001	1,008	1,015	1,021	1,023
16	0,963	0,971	0,979	0,986	0,993	1,000	1,007	1,014	1,021
18	0,956	0,964	0,921	0,979	0,986	0,993	1,000	1,007	1,013
20	0,948	0,956	0,964	0,971	0,979	0,986	0,993	0,999	1,006
22	0,941	0,949	0,956	0,964	0,971	0,978	0,985	0,992	0,998
24	0,933	0,941	0,948	0,956	0,963	0,970	0,977	0,984	0,990
26	0,925	0,933	0,940	0,948	0,955	0,962	0,969	0,976	0,982
28	0,917	0,924	0,932	0,940	0,947	0,954	0,981	0,987	0,974
30	0,908	0,916	0,923	0,931	0,938	0,945	0,952	0,959	0,965
32	0,899	0,907	0,914	0,922	0,929	0,936	0,943	0,950	0,956
34	0,889	0,897	0,905	0,912	0,920	0,927	0,934	0,940	0,947
36	0,879	0,887	0,895	0,902	0,910	0,917	0,924	0,930	0,937
38	0,968	0,876	0,884	0,892	0,899	0,906	0,913	0,920	0,926
40	0,857	0,865	0,873	0,880	0,887	0,895	0,902	0,908	0,915
42	0,844	0,852	0,860	0,868	0,875	0,882	0,889	0,896	0,903
44	0,831	0,839	0,847	0,854	0,862	0,869	0,876	0,883	0,889
46	0,815	0,824	0,832	0,839	0,847	0,854	0,861	0,868	0,875
48	0,799	0,807	0,815	0,825	0,831	0,838	0,845	0,852	0,859
50	0,780	0,788	0,797	0,805	0,813	0,820	0,828	0,855	0,842

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Относительное изменение удельного расхода топлива

$$\text{на режиме полной мощности } L_1 = \frac{q_{e0}}{q_{e3}}$$

Таблица 35

φ = 20%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	0,972	0,979	0,986	0,993	0,999	1,006	1,012	1,018	1,024
16	0,969	0,976	0,983	0,990	0,996	1,003	1,009	1,015	1,021
18	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	1,000	1,006	1,012	1,018
20	0,963	0,970	0,977	0,984	0,990	0,997	1,003	1,009	1,015
22	0,960	0,967	0,974	0,981	0,987	0,994	1,000	1,005	1,012
24	0,956	0,964	0,971	0,978	0,984	0,991	0,997	1,003	1,009
26	0,953	0,961	0,968	0,974	0,981	0,987	0,994	1,000	1,006
28	0,950	0,957	0,964	0,971	0,978	0,984	0,991	0,997	1,003
30	0,947	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,988	0,994	0,999
32	0,944	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990	0,996
34	0,940	0,948	0,955	0,967	0,968	0,975	0,981	0,987	0,993
36	0,937	0,944	0,952	0,958	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990
38	0,934	0,941	0,948	0,955	0,962	0,968	0,975	0,981	0,987
40	0,930	0,938	0,945	0,952	0,958	0,965	0,971	0,977	0,983
42	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,968	0,974	0,980

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

44	0,923	0,930	0,938	0,945	0,951	0,958	0,964	0,970	0,976
46	0,919	0,927	0,934	0,941	0,948	0,954	0,961	0,967	0,973
48	0,915	0,923	0,930	0,937	0,944	0,950	0,957	0,963	0,969
50	0,911	0,919	0,926	0,933	0,940	0,947	0,953	0,954	0,965

$\varphi = 30\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,971	0,978	0,985	0,992	0,999	1,005	1,011	1,017	1,023
16	0,968	0,975	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,014	1,020
18	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992	0,999	1,005	1,011	1,017
20	0,981	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,013
22	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992	0,998	1,004	1,010
24	0,955	0,962	0,969	0,976	0,983	0,989	0,995	1,001	1,007
26	0,951	0,959	0,966	0,973	0,979	0,986	0,992	0,998	1,004
28	0,948	0,955	0,962	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,000
30	0,945	0,952	0,959	0,968	0,922	0,979	0,985	0,991	0,997
32	0,941	0,948	0,955	0,962	0,969	0,975	0,982	0,988	0,994
34	0,937	0,945	0,952	0,959	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990
36	0,934	0,941	0,948	0,955	0,962	0,968	0,975	0,981	0,987
38	0,930	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964	0,971	0,977	0,983
40	0,926	0,933	0,940	0,947	0,954	0,961	0,967	0,973	0,979
42	0,922	0,929	0,936	0,943	0,950	0,956	0,963	0,969	0,975
44	0,917	0,925	0,932	0,939	0,946	0,952	0,959	0,965	0,971

Продолжение таблицы 35.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	0,913	0,920	0,927	0,934	0,941	0,948	0,954	0,960	0,966
48	0,908	0,916	0,923	0,930	0,937	0,943	0,950	0,956	0,962
50	903	911	918	925	932	938	945	951	957

$\varphi = 40\%$

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,970	0,978	0,985	0,991	0,998	1,004	1,010	1,016	1,022
16	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,001	1,007	1,013	1,019
18	0,964	0,921	0,978	0,985	0,991	0,998	1,004	1,010	1,015
20	0,960	0,967	0,974	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006	1,012
22	0,957	0,964	0,971	0,978	0,984	0,991	0,997	1,003	1,009
24	0,953	0,960	0,967	0,974	0,981	0,987	0,994	1,000	1,005
26	0,950	0,957	0,964	0,971	0,977	0,984	0,990	0,996	1,002
28	0,946	0,953	0,960	0,967	0,974	0,980	0,986	0,993	0,998
30	0,942	0,949	0,956	0,963	0,970	0,977	0,983	0,989	0,995
32	0,938	0,946	0,953	0,960	0,966	0,973	0,979	0,985	0,991
34	0,934	0,942	0,919	0,956	0,962	0,969	0,975	0,981	0,987
36	0,983	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,971	0,977	0,983
38	0,926	0,933	0,940	0,947	0,954	0,960	0,967	0,973	0,979
40	0,921	0,928	0,936	0,943	0,949	0,956	0,962	0,968	0,974
42	0,916	0,924	0,931	0,938	0,945	0,951	0,958	0,964	0,970
44	0,911	0,919	0,926	0,933	0,940	0,946	0,953	0,959	0,965
46	0,906	0,913	0,921	0,928	0,935	0,941	0,948	0,954	0,960

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись Взам. инв.
№
Дата

Инв. №
подл.

48	0,900	0,908	0,915	0,922	0,929	0,936	0,942	0,948	0,954
50	0,894	0,902	0,909	0,916	0,973	0,930	0,936	0,943	0,949
$\varphi = 50\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,970	0,977	0,984	0,990	0,997	1,003	1,010	1,015	1,021
16	0,966	0,973	0,980	0,987	0,994	1,000	1,006	1,012	1,018
18	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,996	1,003	1,009	1,014
20	0,959	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	0,999	1,005	1,011
22	0,955	0,962	0,970	0,976	0,983	0,989	0,996	1,002	1,007
24	0,952	0,959	0,966	0,973	0,979	0,986	0,992	0,998	1,004
26	0,948	0,955	0,962	0,969	0,975	0,982	0,988	0,994	1,000
28	0,944	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990	0,996
30	0,940	0,947	0,954	0,961	0,968	0,974	0,980	0,986	0,992
32	0,935	0,943	0,950	0,957	0,963	0,970	0,976	0,982	0,988
34	0,931	0,938	0,945	0,952	0,959	0,966	0,972	0,978	0,984
36	0,926	0,934	0,941	0,948	0,934	0,961	0,967	0,973	0,979
38	0,921	0,929	0,936	0,943	0,950	0,956	0,963	0,969	0,975
40	0,916	0,924	0,931	0,938	0,945	0,951	0,958	0,964	0,970
42	0,911	0,913	0,925	0,932	0,939	0,946	0,952	0,958	0,964
44	0,905	0,912	0,920	0,927	0,934	0,940	0,947	0,953	0,959
46	0,899	0,906	0,913	0,921	0,927	0,934	0,941	0,947	0,953
48	0,892	0,900	0,907	0,914	0,921	0,928	0,934	0,940	0,946

Продолжение таблицы 35.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	0,885	0,872	0,900	0,907	0,914	0,921	0,928	0,933	0,940

$\varphi = 60\%$									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,969	0,976	0,983	0,990	0,996	1,003	1,009	1,015	1,020
16	0,965	0,972	0,979	0,986	0,993	0,999	1,005	1,011	1,017
18	0,961	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,002	1,003	1,013
20	0,958	0,965	0,972	0,979	0,985	0,992	0,998	1,004	1,010
22	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,986	0,994	1,000	1,015
24	0,950	0,957	0,964	0,921	0,978	0,984	0,990	0,996	1,002
26	0,946	0,953	0,960	0,967	0,974	0,980	0,986	0,992	0,998
28	0,942	0,949	0,956	0,963	0,969	0,976	0,982	0,986	0,994
30	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978	0,984	0,990
32	0,932	0,940	0,947	0,954	0,961	0,967	0,973	0,979	0,985
34	0,928	0,935	0,942	0,949	0,956	0,962	0,969	0,975	0,981
36	0,922	0,930	0,937	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,976
38	0,917	0,924	0,932	0,939	0,945	0,952	0,958	0,965	0,970
40	0,911	0,919	0,926	0,933	0,940	0,946	0,953	0,959	0,965
42	0,905	0,912	0,920	0,927	0,934	0,940	0,947	0,953	0,959
44	0,898	0,908	0,913	0,920	0,927	0,934	0,940	0,946	0,955
46	0,891	0,899	0,906	0,913	0,920	0,927	0,933	0,939	0,946
48	0,883	0,891	0,898	0,905	0,912	0,919	0,926	0,932	0,939
50	0,875	0,882	0,890	0,897	0,904	0,911	0,917	0,924	0,930

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. № дубл.

Инв. № подл.

Инв. № Подпись взаим. инв. Инв. № дубл.
 Подпись Дата Инв. № дубл.
 Подпись Дата

φ = 70%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,968	0,975	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,014	1,020
16	0,964	0,971	0,978	0,985	0,992	0,998	1,004	1,010	1,015
18	0,960	0,968	0,974	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006	1,012
20	0,956	0,964	0,971	0,977	0,984	0,990	0,997	1,003	1,008
22	0,952	0,960	0,967	0,973	0,980	0,986	0,993	0,999	1,004
24	0,948	0,955	0,962	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,000
26	0,944	0,951	0,958	0,965	0,972	0,973	0,984	0,990	0,996
28	0,939	0,947	0,954	0,960	0,967	0,974	0,980	0,986	0,992
30	0,934	0,942	0,949	0,956	0,962	0,969	0,975	0,981	0,987
32	0,929	0,937	0,944	0,951	0,958	0,964	0,970	0,977	0,982
34	0,924	0,932	0,939	0,946	0,952	0,959	0,965	0,971	0,977
36	0,919	0,926	0,933	0,940	0,947	0,953	0,960	0,966	0,972
38	0,912	0,920	0,927	0,934	0,941	0,947	0,954	0,960	0,966
40	0,906	0,913	0,921	0,928	0,935	0,941	0,948	0,954	0,960
42	0,899	0,906	0,914	0,921	0,928	0,934	0,941	0,947	0,953
44	0,891	0,899	0,906	0,913	0,920	0,927	0,933	0,940	0,946
46	0,883	0,890	0,898	0,905	0,912	0,919	0,925	0,932	0,938
48	0,874	0,891	0,889	0,896	0,903	0,910	0,917	0,923	0,929
50	0,863	0,871	0,879	0,886	0,893	0,900	0,907	0,913	0,920

Продолжение таблицы 35.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ = 80%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,967	0,974	0,981	0,988	0,995	1,001	1,007	1,013	1,019
16	0,963	0,970	0,977	0,984	0,991	0,997	1,003	1,009	1,015
18	0,959	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	0,999	1,005	1,011
20	0,955	0,962	0,969	0,976	0,983	0,989	0,995	1,001	1,007
22	0,951	0,958	0,965	0,972	0,978	0,985	0,991	0,997	1,003
24	0,946	0,954	0,961	0,968	0,974	0,981	0,987	0,993	0,999
26	0,942	0,949	0,956	0,963	0,970	0,976	0,982	0,988	0,994
28	0,937	0,944	0,951	0,958	0,965	0,971	0,978	0,984	0,990
30	0,932	0,939	0,946	0,953	0,960	0,966	0,973	0,979	0,985
32	0,926	0,934	0,941	0,948	0,955	0,961	0,967	0,974	0,979
34	0,921	0,928	0,935	0,942	0,949	0,955	0,962	0,968	0,974
36	0,914	0,922	0,929	0,936	0,943	0,949	0,956	0,962	0,968
38	0,908	0,915	0,922	0,929	0,936	0,943	0,949	0,956	0,962
40	0,900	0,908	0,915	0,922	0,929	0,936	0,942	0,949	0,955
42	0,892	0,900	0,907	0,915	0,921	0,928	0,935	0,941	0,947
44	0,884	0,891	0,899	0,906	0,913	0,920	0,926	0,933	0,939
46	0,874	0,887	0,889	0,897	0,904	0,910	0,912	0,924	0,930
48	0,863	0,871	0,879	0,886	0,893	0,900	0,907	0,913	0,920
50	0,851	0,859	0,867	0,824	0,882	0,889	0,896	0,902	0,909

φ = 90%

Инв. № Подпись и дата
 Инв. № Подпись и дата
 Инв. № Подпись и дата
 Инв. № Подпись и дата

t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,966	0,974	0,981	0,982	0,994	1,000	1,006	1,012	1,018
16	0,962	0,969	0,976	0,983	0,990	0,996	1,002	1,006	1,014
18	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992	0,998	1,004	1,010
20	0,954	0,961	0,968	0,975	0,981	0,988	0,994	1,000	1,006
22	0,949	0,956	0,964	0,970	0,977	0,983	0,990	0,996	1,002
24	0,945	0,952	0,959	0,966	0,972	0,979	0,985	0,991	0,992
26	0,940	0,947	0,954	0,961	0,968	0,974	0,980	0,986	0,992
28	0,935	0,942	0,949	0,956	0,963	0,969	0,975	0,981	0,987
30	0,929	0,936	0,944	0,950	0,957	0,964	0,970	0,976	0,982
32	0,923	0,931	0,938	0,945	0,951	0,958	0,964	0,971	0,976
34	0,917	0,924	0,932	0,939	0,945	0,952	0,958	0,964	0,970
36	0,910	0,918	0,925	0,932	0,939	0,945	0,952	0,958	0,964
38	0,903	0,909	0,918	0,925	0,931	0,938	0,946	0,951	0,957
40	0,895	0,907	0,910	0,917	0,924	0,930	0,937	0,943	0,949
42	0,886	0,893	0,901	0,908	0,915	0,922	0,928	0,935	0,941
44	0,876	0,884	0,891	0,898	0,905	0,912	0,919	0,925	0,931
46	0,865	0,875	0,880	0,888	0,895	0,902	0,908	0,915	0,921
48	0,852	0,860	0,868	0,825	0,883	0,890	0,897	0,903	0,910
50	0,838	0,846	0,854	0,862	0,869	0,876	0,883	0,890	0,897

Продолжение таблицы 35.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ = 98%									
t, C°	B, мм рт. ст.								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
14	0,966	0,973	0,980	0,987	0,993	1,000	1,006	1,012	1,017
16	0,961	0,969	0,976	0,982	0,989	0,995	1,002	1,008	1,013
18	0,957	0,964	0,971	0,978	0,985	0,991	0,997	1,003	1,009
20	0,953	0,960	0,967	0,974	0,980	0,987	0,993	0,999	1,005
22	0,948	0,955	0,962	0,969	0,976	0,982	0,988	0,994	1,000
24	0,943	0,950	0,957	0,964	0,971	0,977	0,984	0,990	0,996
26	0,938	0,945	0,952	0,959	0,966	0,972	0,979	0,985	0,991
28	0,933	0,940	0,947	0,954	0,961	0,967	0,973	0,980	0,985
30	0,927	0,934	0,941	0,948	0,955	0,962	0,968	0,974	0,980
32	0,921	0,928	0,935	0,942	0,949	0,955	0,962	0,968	0,974
34	0,914	0,921	0,929	0,936	0,942	0,949	0,955	0,962	0,968
36	0,907	0,914	0,921	0,928	0,935	0,942	0,948	0,955	0,961
38	0,899	0,906	0,914	0,921	0,928	0,934	0,941	0,947	0,953
40	0,890	0,897	0,905	0,912	0,919	0,926	0,932	0,939	0,945
42	0,880	0,889	0,895	0,902	0,909	0,916	0,923	0,929	0,936
44	0,869	0,871	0,884	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919	0,925
46	0,857	0,865	0,872	0,880	0,887	0,894	0,901	0,908	0,914
48	0,842	0,851	0,858	0,866	0,874	0,831	0,888	0,894	0,901
50	0,826	0,834	0,843	0,850	0,858	0,865	0,873	0,880	0,886

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Относительное изменение мощности «β»
в зависимости от плотности топлива и его температуры.

Таблица 36

°C / г/см ³	β								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0,800	1,049	1,055	1,060	1,065	1,072	1,077	1,083	1,089	1,095
0,605	1,034	1,040	1,046	1,059	1,064	1,070	1,076	1,082	1,088
0,610	1,034	1,040	1,046	1,052	1,058	1,063	1,069	1,075	1,081
0,815	1,026	1,032	1,038	1,044	1,050	1,055	1,061	1,067	1,073
0,820	1,018	1,024	1,030	1,036	1,042	1,047	1,053	1,059	1,065
0,825	1,011	1,017	1,023	1,029	1,035	1,040	1,046	1,052	1,057
0,830	1,004	1,009	1,015	1,021	1,027	1,033	1,038	1,044	1,050
0,835	0,997	1,002	1,007	1,013	1,019	1,024	1,030	1,035	1,041
0,840	0,989	0,995	1,000	1,005	1,011	1,016	1,022	1,027	1,033
0,845	0,982	0,987	0,993	0,998	1,003	1,009	1,016	1,020	1,026
0,850	0,974	0,979	0,985	0,990	0,996	1,002	1,007	1,012	1,017
0,855	0,967	0,972	0,978	0,983	0,988	0,994	0,999	1,004	1,009
0,660	0,959	0,965	0,970	0,975	0,980	0,985	0,990	0,995	1,000

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Значение коэффициента приведения мощности и удельного расхода топлива «С» в зависимости от цитанового числа при 2600 об/мин.

Таблица 37.

Установ угол.	Величина цитанового числа дизельного топлива															
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
23°	1,0	0,99 6	0,99 2	0,98 8	0,98 5	0,98 2	0,98 0	0,97 8	0,97 6	0,97 4	0,97 2	0,97 0	0,96 8	0,96 7	0,96 6	0,96 6
23°	1,0	0,99 5	0,99 0	0,98 5	0,98 0	0,97 5	0,97 1	0,96 8	0,96 5	0,96 3	0,96 1	0,95 9	0,95 7	0,95 6	0,95 5	0,95 5
23°	1,0	0,99 3	0,98 6	0,98 0	0,97 6	0,97 2	0,96 8	0,96 4	0,96 0	0,95 6	0,95 3	0,95 0	0,94 8	0,94 6	0,94 5	0,94 5
26°...27°	1,0	0,99 0	0,98 3	0,97 6	0,97 1	0,96 6	0,96 2	0,95 8	0,95 4	0,95 1	0,94 9	0,94 7	0,94 5	0,94 4	0,94 3	0,94 3

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Значение коэффициента приведения крутящего момента «С₁»
в зависимости от цитанового числа при 1500...1600 об/мин.

Таблица 38

Установ. угол.	Величина цитанового числа дизельного топлива															
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
23°	1,0	0,997		0,994		0,99 1	0,988		0,986			0,984				
23°	1,0	0,99 7	0,99 5	0,99 3	0,991		0,98 9	0,984		0,980			0,976			
25°	1,0	0,99 5	0,99 0	0,986		0,982		0,978			0,972					
26°...27°	1,0	0,99 4	0,98 8	0,98 3	0,97 9	0,976		0,974		0,970		0,967				

Лист

120

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Приложение 16.

**Инструкция на консервацию двигателей.
ИЦЛ20-116Р-1.**

1. Общие сведения.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1.1. Консервация двигателей производится с целью предохранения его деталей и узлов от коррозии при транспортировке и хранении на складах.

1.2. Консервация двигателей на ремонтных предприятиях должна производиться после остывания его до температуры 15-30°C и не позднее чем через 72 часа после окончания сдаточного испытания.

1.3. Помещение, в котором производится консервация, должно удовлетворять следующим требованиям:

- помещение должно быть сухое, хорошо вентилируемое, отапливаемое и изолированное от проникновения паров, способных вызвать коррозию (пар кислоты, пар аммиака и т.д.);

- температура воздуха и помещения должна быть не ниже +10°C, относительная влажность – не более 70%. Резкие колебания температуры в помещении не допускаются; суточное колебание температуры не должно превышать 5°C;

- пол помещения должен быть сделан из материалов, не допускающих возникновения сырости;

- категорически запрещается хранение, даже кратковременное, материалов, способных вызвать коррозию (различные химикаты, аккумуляторы и пр.);

- все оборудование участка консервации должно быть окрашенным и содержаться в чистоте;

- в помещении необходимо систематически подметать пол, обязательно с применением слегка увлажненных опилок; избегать при этом обильного поливания водой.

1.4. Все операции по консервации двигателей выполнять на специальных поворотных стендах, обеспечивающих плавный поворот двигателя на 360° вокруг продольной оси и проворачивание коленчатого вала от электромотора или вручную.

1.5. В зависимости от срока хранения двигателя консервировать:

- на срок до 5 лет;
- на срок до 6 месяцев.

1.6. Ремонтные предприятия, производящие ремонт двигателей и использующие их для непосредственной установки на машины, а также моторемонтные предприятия, отправляющие двигатели на предприятия для установки их на машины, могут консервировать двигатели на срок до 6 месяцев. Двигатели, отправляемые на базы хранения, консервировать на срок до 5 лет.

1.7. Наименование и назначение материалов, применяемых для консервации двигателей, приведены в таблице 39.

Таблица 39.

№				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

1.10. При рабочем объеме бака для рабоче-консервационного масла 200-300 л периодичность проверки масла в химической лаборатории через 30-50 двигателей, но не реже одного раза в месяц. Если масло соответствует требованиям, изложенным в таблице 40, оно может использоваться для последующей консервации.

Основные физико-механические показатели
рабочее-консервационных масел.

Таблица 40.

№ п/п	Наименование материала	МТ-16П с 15% КП	МТ-16ИХП-3 с 15% КП	Метод испытания
1	Вязкость кинематическая при 100°С, сСт	15-20	15-20	по ГОСТ 33-2016
2	Реакция, рН, не менее	1,2	1,5	по ГОСТ 11362-96, и п.4.2 ГОСТ 23639-79
3	Общее щелочное число, мг КОН на 1 г, не менее	12,0	13,0	по ГОСТ 11362-96, и п.4.2 ГОСТ 23639-79
4	Кислотное число, мг КОН на 1 г, не более	1,0	1,0	по ГОСТ 11362-96, и п.4.2 ГОСТ 23639-79
5	Зола сульфатная, %, не менее	1,5	2,2	по ГОСТ 12417-73
6	Содержание воды, %, не более	следы	следы	по ГОСТ 2477-65
7	Массовая доля механических примесей, %, не более	0,045	0,045	по ГОСТ 6370-83, и п.4.3 ГОСТ 23639-79

Подписать и
Дата

Инв. №
Дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

8	Защитные свойства: - в сернистом ангидриде	выдерживает Т	выдерживает	по ГОСТ 9.054-75, метод 2 и п.4.4 ГОСТ 23639-79
	- в морской воде, 20 ч	выдерживает Т	выдерживает	по ГОСТ 9.054-75, метод 4 и п.4.5 ГОСТ 23639-79

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	№	№	№
дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1.11. Для консервации топливной аппаратуры использовать дизельное топливо ДЗ или ДЛ с 9% (по весу) присадкой КП или масло МВП с 9% присадкой КП со следующими основными свойствами (см. Таблицу 41).

Основные физико-механические показатели консервационных смесей, применяемых для консервации топливной аппаратуры.

Таблица 41.

№ п/п	Наименование материала	ДЛ с 9% КП	ДЗ с 9% КП	МЗП с 9% КП	Метод испытания
1	Вязкость кинематическая при 20°C, сСт	3,0-5,5	5,3		по ГОСТ 33-2016
2	Реакция, рН, не менее	1,4	1,6	0,4	по ГОСТ 11362-96, и п.4.2 ГОСТ 23639-79
3	Общее щелочное число, мг КОН на 1 г, не менее	6,0	5,6	5,0	по ГОСТ 11362-96, и п.4 ГОСТ 23639-79
4	Кислотное число, мг КОН на 1 г, не более	0,34	0,51	0,7	по ГОСТ 11362-96, и п.4.2 ГОСТ 23639-79
5	Зольность, %, не более	0,88	0,86	0,7	по ГОСТ 146
6	Содержание воды, %, не более	отсутствует		следы	ГОСТ 2477-65

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

7	Массовая доля механических примесей, %, не более	0,024	0,025	0,03	по ГОСТ 6370-83, и п.4.3 ГОСТ 23639-79
8	Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	69	75	110	по ГОСТ 6356-75
9	Защитные свойства: - в сернистом ангидриде	выдерживает			по ГОСТ 9.054-75, метод 2 и п.4.4 ГОСТ 23639-79
	- в морской воде, 20 ч	выдерживает			по ГОСТ 9.054-75, метод 4 и п.4.5 ГОСТ 23639-79

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№
Дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1.12. Внутренние полости систем охлаждения двигателей консервировать водоглицериновым раствором хромовокислого или двуххромового кислого калия.

Приготовление водоглицеринового раствора производится в следующей последовательности:

- составить водоглицериновую смесь, состоящую из 80% глицерина и 20% воды (по весу);
- взять к общему количеству этой смеси 1,5-3% хромовокислого калия или двуххромовокислого калия и 0,5-2,5% кальцинированной соды;
- растворить все химикаты в водоглицериновой смеси.

Рекомендуется последние два химиката растворить предварительно в 5...6 литрах теплой (10...50°C) водоглицериновой смеси, а затем вылить в емкость с водоглицериновой смесью и перемешать.

1.13. Деревянные пробки, планки, заглушки, применяемые для консервации, должно быть изготовлено из сухого дерева (с влажностью не более 10%) и проварены в масле МТ-16П или М-16ИХП-3 в течение 20-30 минут при температуре 105-110°C. Шпагат, применяемый для обвязки, также должен быть проварен в масле МТ-16П или М-16ИХП-3.

Допускается деревянные пробки, планки и заглушки пропитать пушечной смазкой ПВК или любым минеральным маслом с выдержкой в течении 15...20 минут.

1.14. Все операции по консервации двигателей выполнять в перчатках, допускается работа без перчаток, при этом руки необходимо слегка смазать маслом МТ-16П или М-16ИХП-3. Запрещается брать за детали двигателя мокрыми и потными руками.

2. Подготовка двигателей к консервации.

2.1. Двигатель, поступивший с испытательной станции на участок консервации, до консервации подвергнуть следующим подготовительным операциям:

- 2.1.1. Установить двигатель на поворотный стенд и закрепить;
- 2.1.2. Слить остатки масла из картера и фильтра центробежного;
- 2.1.3. Вывернуть пробку сливного отверстия из корпуса регулятора, слить масло. Пробку вернуть на свое место;
- 2.1.4. Вывинтить зажим 20-32-36 (2 шт.) насоса топливоподкачивающего и отсоединить рукав сб.20-35-09-3. Вывинтить клапан обратный сб.20-29-59. Слить топливо из насоса топливоподкачивающего, фильтра топливного при положении двигателя блоками вниз;
- 2.1.5. Очистить двигатель снаружи и насухо протереть.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

2.2. Произвести контрольный осмотр двигателя и устранить дефекты:

2.2.1. Осмотреть наружные поверхности деталей двигателя, его навесные агрегаты с целью выявления коррозии, дефектов окраски и механических повреждений;

2.2.2. Обработать поверхности, имеющие коррозию, до полной их чистоты. С поверхностей стальных деталей коррозию удалять путем зачистки наждачной бумагой, смоченной минеральным маслом. С поверхностей алюминиевых деталей коррозию удалять зачисткой шабером.

Протереть места зачистки чистой салфеткой, слегка смоченной бензином. Попадания наждачной пыли или грязи внутрь двигателя не допускается;

2.2.3. Зачистить и протереть ветошью, смоченной в бензине, дефекты с места окраски, а затем протереть чистой ветошью насухо. Загрунтовать и окрасить эти места.

3. Внутренняя консервация двигателей.

3.1. Консервация фильтра центробежного.

3.1.1. Отвинтить гайки крепления крышки фильтра центробежного и крышки фильтра грубой очистки, вынуть ротор и элемент фильтрующий и удалить остатки масла из корпуса фильтра; промыть дизельным топливом ротор, элемент фильтрующий и внутренней поверхности корпуса фильтра. Смазать кистью поверхности ротора, крышки и корпуса рабоче-консервационным маслом, а фильтрующий элемент – окунанием в банку со смесью дизельного топлива с присадкой КП или масла МВП с присадкой КП;

3.1.2. Установить детали фильтра центробежного на место. При сборке фильтра обратить внимание на правильную установку прокладки и колец уплотнительных крышек фильтра грубой очистки.

3.2. Промывка и консервация насоса топливоподкачивающего, топливного трубопровода, топливного фильтра и топливного канала топливного насоса.

3.2.1. Присоединить к насосу топливоподкачивающему насос с трубопроводом от бачка со смесью дизельного топлива с присадкой КП или масла МВП с присадкой КП и прокачать через насос 0,5-0,6 литра смеси, повернув при этом не менее 3-4 раз коленчатый вал двигателя для удаления топлива из насоса топливоподкачивающего его промывки.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

3.2.2. Присоединить к насосу рукав гибкий сб.20-35-09-3, затянуть и законтрить проволокой зажим 20-32-36. Прокачать через насос топливоподкачивающий дизельное топливо с присадкой КП или масла МВП с присадкой КП до появления его из отверстия фильтра топливного под клапан обратный. Завинтить клапан обратный в топливный фильтр, обратив внимание на состояние колец уплотнительных, при необходимости заменить их новыми.

3.2.3. Отвинтить гайку 20-29-21-1 крепления воздухоотводящей трубки к клапану обратному и снять втулку защитную. Прокачать через насос топливоподкачивающий, рукава сб.20-35-09-3 и сб.20-27-30 (2 шт.), фильтр топливный и топливный канал топливного насоса дизельное топливо с присадкой КП или маслом МВП с присадкой КП до появления смеси из отверстия клапана обратного.

3.2.4. Поставить рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи, провернуть коленчатый вал двигателя на 5-6 оборотов, одновременно закачивая смесь через насос топливоподкачивающий в топливный канал топливного насоса. Поставить рычаг подачи топлива в положение нулевой подачи. Установить втулку защитную с уплотнительными кольцами на клапан обратный и навинтить гайку 20-29-21-1.

3.2.5. Отсоединить от насоса топливоподкачивающего насос и бачок со смесью.

3.3. Консервация регулятора топливного насоса.

3.3.1. Вывернуть маслоизмеритель из корпуса регулятора топливного насоса и залить рабоче-консервационное масло в регулятор до уровня отверстия под маслоизмеритель. Передвинуть 3-4 раза рычаг регулятора от положения «стол» до упора в винт.

3.3.2. Вывернуть пробку из сливного отверстия корпуса регулятора и слить масло.

3.3.3. Ввернуть пробку в сливное отверстие и залить в корпус регулятора рабоче-консервационное масло до нормального уровня по маслоизмерителю. Ввернуть маслоизмеритель в корпус регулятора и законтрить пробку сливного отверстия корпуса регулятора.

3.4. Промывка и консервация цилиндров.

Промывку и консервацию цилиндров производить рабоче-консервационным маслом в следующей последовательности:

3.4.1. Отвинтить колпачок 310-37 или гайку 520-03-02 со штуцера для консервации (для блок-картера сб.20-01-02-9) или отвинтить зажим и снять втулку защитную колпака воздухопуска и присоединить шланг от маслоподкачивающего насоса стенда.

3.4.2. Проверить положение рычага привода подачи топлива, который должен находиться в положении выключенной подачи.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

3.4.3. Установить маховик коленчатого вала двигателя на $24^{\circ} \pm 2^{\circ}$ по стрелке указателя и закачать маслозакачивающим насосом стенда 160...180 см³ рабоче-консервационного масла МТ-16П (без учета 100 см³ масла, необходимого для заполнения трубопровода и клапана воздухопуска). Проворачивая коленчатый вал по ходу на 120°, закачать поочередно в остальные цилиндры по 160...180 см³ масла.

3.4.4. Для лучшей промывки цилиндров маслом повернуть коленчатый вал при выключенной маслозакачке на 1...2 оборота вручную или сжатым воздухом давлением не более 60 кгс/см², пропущенным через влагомаслоотделитель.

3.4.5. Для окончательной консервации цилиндров повторить закачку масла в каждый цилиндр вышеуказанным способом.

3.4.6. Для удаления лишнего масла повернуть коленчатый вал на 4...5 оборотов вручную или сжатым воздухом. В случае затрудненного вращения коленчатый вал повернуть в противоположную сторону на 1...2 оборота, а затем по ходу на 4...5 оборотов.

3.4.7. Отсоединить шланг маслозакачивающего насоса, навинтить колпачок 310-37 или гайку 520-03-02 на штуцер для консервации или завинтить зажим в колпак воздухораспределителя.

Примечание: после консервации цилиндров проворачивании коленчатого вала не допускается.

3.5. Консервация поверхностей кривошипно-шатунного механизма, передачи и механизма газораспределения.

3.5.1. Отвинтить гайки крепления суфлера к блок-картеру, снять суфлер и закрыть отверстие под суфлер технологической крышкой.

3.5.2. Вывинтить из нижней части блок-картера сливную пробку для проверки полноты слива масла из двигателя.

3.5.3. Установить двигатель блоками вниз.

3.5.4. Подсоединить шланг закачки масла к ввинченному вместо сливной пробки специальному штуцеру.

3.5.5. Закачать рабоче-консервационное масло в полость картера в количестве 50 л.

3.5.6. Отсоединить подводящий шланг от штуцера двигателя. Закрыть отверстие штуцера в картере пробкой.

3.5.7. Повернуть двигатель 2 раза вокруг горизонтальной оси в обе стороны.

3.5.8. Вывинтить пробку из картера двигателя, подсоединить шланг к штуцеру, повернуть двигатель блоками вверх и перекачать рабоче-консервационное масло на двигатель в ванну.

3.5.9. Снять технологическую крышку и установить на двигатель суфлер.

3.5.10. Отсоединить шланг и поставить на место сливную пробку уплотнительным кольцом. Сливную пробку законтрить проволокой.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.6. Консервация полостей охлаждения двигателя.

3.6.1. Подсоединить шланг установки для консервации полостей охлаждения к патрубку водяного насоса (от подогревателя). Остальные патрубки заглушить деревянными пробками.

3.6.2. Подсоединить к штуцерам выхода охлаждающей жидкости из головок блока шланги, другие концы шлангов опустить в бак с консервирующим раствором.

3.6.3. Прокачать систему охлаждения двигателя водоглицериновым раствором хромпика до появления раствора из шлангов, опущенных в бак.

Примечание: температура водоглицеринового раствора должна быть комнатной.

3.6.4. Отсоединить шланги от штуцеров выхода охлаждающей жидкости.

3.6.5. Откачать раствор обратно в бак. Отсоединить шланг от водяного насоса.

3.6.6. На штуцера отвода воды из головок блоков установить ниппели и гайки накидные.

4. Наружная консервация и установка двигателя.

4.1. Наружную консервацию двигателя производить после окончательного его укомплектования по инструкции ИВ20-40Р.

4.2. Всю поверхность двигателя обтереть салфеткой, смоченной в уайт-спирите или бензине марки Б-70, с последующей протиркой насухо.

4.3. Наружные стальные, чугунные, алюминиевые поверхности изделия, в том числе и имеющие защитные покрытия, законсервировать смазкой К17 с помощью кисти.

Примечание: не допускается консервация смазкой токопроводящих частей генераторов и стартера, резиновых деталей. Для предохранения от попадания смазки эти поверхности должны быть закрыты парафинированной бумагой. При попадании смазки на резиновые детали их необходимо тщательно протереть чистой салфеткой.

4.4. Обращенная к блок-картеру поверхность маховика и выступающий конец коленчатого вала в недоступных местах для консервации кистью обливаются смазкой К-17 из масленки с узким длинным носиком при поворачивании коленчатого вала одновременно с консервацией цилиндров двигателя или перед консервацией цилиндров.

4.5. По окончании наружной консервации обернуть чистой парафинированной бумагой и обвязать шпагатом крышку суфлера и клеммы электрооборудования. Обернуть маховик ингибированной парафинированной бумагой.

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4.10. В паспорте двигателя сделать записи:

- выпущен из капитального ремонта _____ (дата)
- произведена внутренняя консервация рабоче-консервационным маслом _____ (указать рабоче-консервационное масло);
- насос топливоподкачивающий, трубопроводы, топливный фильтр, топливный канал топливного насоса и секции масляного фильтра законсервированы смесью _____ (указать смесь);
- произведена наружная консервация смазкой К-17;
- дата консервации _____ на срок до 5 лет;
- расконсервация двигателя не требуется.

4.11. Норма расхода материалов на консервацию приведена в таблице

42.

Норма расхода горюче-смазочных и других материалов
на консервацию двигателей.

Таблица 42.

№ п/ п	Наименование материала	Количество на 1 двигатель, кг
1	Масло МТ-16П или масло М-16ИХП-3	5,5
2	Дизельное топливо или масло МВП	0,91
3	Смазка К-17	0,65
4	Присадка КП	1,3
5	Глицерин	0,6
6	Двуххромовокислый или хромовокислый калий	0,025
7	Уайт-спирит или бензин Б-70	0,6

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	№	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
и	и	и	и
Дата	Дата	Дата	Дата

5. Консервация двигателей на срок до 6 месяцев.

5.1 При консервации двигателей на срок до 6 месяцев, выполнив все операции, указанные в разделах 2...4, при этом внутреннюю консервацию (консервацию топливного насоса, регулятора, промывку и консервацию поверхностей кривошипно-шатунного и газораспределительных механизмов) производить чистым обезвоженным маслом МТ-16П, маслом М-16ИХП-3.

Консервацию топливных трубопроводов, насоса топливоподкачивающего, топливного фильтра, топливного канала топливного насоса фильтра центробежного производить обезвоженным маслом МВП.

5.2. Акт на консервацию таких двигателей составлять в соответствии с пунктом 4.0 настоящей инструкции.

5.3. В паспорте двигателя сделать запись:

- внутренняя консервация произведена обезвоженным маслом

ГОСТ _____

- наружная консервация – смазкой К-17.

Срок хранения до 6 месяцев.

Расконсервация двигателя не требуется.

Приложение 17.

Инструкция на укомплектовку двигателя. ИВ20-40Р.

Двигатель, прошедший приемо-сдаточное испытание, должен быть предъявлен ОТК для проверки соответствия с детальной спецификацией и состояния наружных узлов и деталей. Неукомплектованный «грязный» двигатель, имеющий повреждения наружных узлов и деталей, а также открытые места подсоединения, не принимается. Перед доукомплектовкой двигателя необходимо произвести консервацию двигателя согласно инструкции ИЦЛ20-116Р-1.

Перед упаковкой двигатель должен быть укомплектован деталями согласно настоящей инструкции и предъявлен представителю ОТК, без санкций которого упаковка двигателя не разрешается. Перечень деталей, предназначенных для доукомплектования двигателя согласно настоящей инструкции, приведен в таблице 43.

Все двигатели, подлежащие отправке, должны иметь контровку шуцеров, гаек, болтов и агрегатов согласно чертежам.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Все отверстия, не имеющие присоединительных трубопроводов, должны быть заглушены пробками. Пробки укрепить проволокой и запломбировать согласно настоящей инструкции.

Примечание: материалы, применяемые для наружной консервации, должны соответствовать требованиям, изложенным в инструкции ИЦЛ20-116Р-1.

При доукомплектовке двигателей необходимо произвести следующие работы:

Коленчатый вал.

Проверить состояние контровки болтов крепления маховика.

Блок-картер, головка блока.

1. Проверить крепление и контровку всех агрегатов.
2. Проверить контровку пробки слива масла из двигателя 20-01-156А и наличие кольца уплотнительного 355-07 (1 шт.) под ней.
3. Отверстия впускных коллекторов закрыть чехлами сб.20-40-38 (2 шт.), чехлы укрепить проволокой и опломбировать. Допускается вместо детали сб.20-40-38 применять деталь сб.340-13.
4. Производить дозатяжку гаек выпускных коллекторов (сб.20-18-00-4) моментом 3 кгм или ключом с рукояткой $l = 0,2$ м, а гайки крепления выпускных коллекторов (сб.20-18-00-3) дозатянуть в соответствии инструкцией ИВ20-73Р. После дозатяжки произвести контровку гаек.
5. Наружные поверхности выпускных коллекторов при помощи кисти покрыть лаком АК-113 с добавлением (5...10%) алюминиевой пудры ПАП-1 или ПАП-2 и дать просохнуть при температуре окружающего воздуха в течение 40...60 минут. Лак с алюминиевой пудрой перед покрытием тщательно перемешать.
6. Отверстия отводящих фланцев выхлопных коллекторов закрыть крышками 20-40-48-1 (2 шт.), укрепив их болтами 556-14 (6 шт.) и гайками 351-50 (6 шт.) или пробками 340-116 (2 шт.), укрепив их проволокой и опломбировав.
7. Обернуть суфлер пергаментной или парафинированной бумагой и перевязать шпагатом или проволокой.
8. Подвесной хомут 320-86 крепления топливоподводящей трубки закрепить гайкой 351-02 и шайбой 353-16-1.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Воздухораспределитель.

На штуцер 20-22-33 установить защитную втулку 340-22-1 или 340-22-1В, уплотнив ее кольцами 355-07 (2 шт.), и навернуть гайку 20-22-32 при установке пускового воздухопровода сб.20-22-00-7 или на зажим 329-51 установить защитную втулку 340-22-1, или 340-22-1В, уплотнив ее кольцами 355-07 (2 шт.) при установке пускового трубопровода сб.20-22-00-6.

Система охлаждения.

1. Открыть сливной кран водяного насоса и через отверстие выхода воды из головок блока продуть систему сжатым воздухом давлением 1,5...2 кгс/см².

2. Отверстие подвода воды к раструбу водяного насоса закрыть чехлом сб.20-40-20 или крышкой 20-40-02 предварительно, установив прокладку 20-40-138 и гайки 351-92 (3 шт.). Чехол укрепить проволокой и опломбировать.

3. Отверстие слива воды из двигателя закрыть пробкой 340-05-1, укрепить ее проволокой и опломбировать.

4. Отверстия угольников отвода пара из головок заглушить пробками 540-27 (2 шт.), пробку укрепить проволокой и опломбировать.

5. Проверить наличие ниппелей 20-06-57-1 (2 шт.) и гаек 20-06-58 (2 шт.). Закрывать пробками 540-29 (2 шт.) отверстия ниппелей отвода воды из головок. Пробки укрепить проволокой и опломбировать.

6. В отверстие отбора воды к редуктору обогрева установить ниппель 20-06-57-1 и гайку 20-06-58. Отверстие ниппеля отбора воды к редуктору обогрева закрыть пробкой 540-29, укрепить проволокой и опломбировать или отверстие штуцера 411-87 закрыть пробкой 540-29, укрепить проволокой и опломбировать.

Масляная система.

1. Проверить чистоту внутренней поверхности штуцеров подвода и отвода масла масляного насоса и закрыть отверстия штуцеров пробками 540-29 (2 шт.), укрепить пробки проволокой и опломбировать.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

2. Проверить наличие запорного клапана сб.320-100, поворотного угольника 329-96 или 329-96А или втулки 340-23, кольца 355-11 (2 шт.) и колпачка запорного клапана 420-03. Отверстие угольника закрыть пробкой 540-27, укрепить ее проволокой и опломбировать.

3. Надеть на штуцер для замера масла в главной магистрали кольцо уплотнительное 355-06, навернуть на резьбу штуцера гайку 329-21, укрепить ее проволокой и опломбировать.

4. В отверстие отвода масла к компрессору ввернуть зажим 20-20-86, предварительно установив на него поворотный угольник 20-29-18 или втулку 340-24-1, уплотнив их кольцами 20-55-06Б (2 шт.). Отверстие поворотного угольника закрыть пробкой 340-19. Пробку и зажим укрепить проволокой и опломбировать.

5. Отверстие слива масла из компрессора в двигатель закрыть крышкой 20-40-41 с прокладкой 20-40-43, закрепить ее гайками 351-02 (2 шт.) и шайбами 353-24 (2 шт.).

6. Проверить наличие контровки и пломбы на редукционном клапане масляного насоса.

Топливная система.

1. Проверять наличие контровки и пломб на топливном насосе, регулятора и муфте опережения впрыска:

- на крышке коробки муфты опережения впрыска (1 шт.);
- на винтах остановки и максимальных холостых оборотов (1 шт.);
- на упоре рейки (1 шт.);
- на установочных винтах корпусов толкателей и насосных элементов (12 шт.);

- на крышке корпуса топливного насоса (2 шт.);
- на винте крышки регулятора (1 шт.).

2. Проверить наличие глухой гайки 20-15-654-1 или 20-15-654 на корректоре рейки.

3. Проверить на обратном клапане сб.20-29-59 наличие поворотного угольника воздухораспределителя 20-29-18 или втулки 340-24-1, гайки 20-29-21-1 и коле 20-55-06Б (2 шт.). Отверстие угольника закрыть пробкой 340-19, укрепив ее проволокой и опломбировать.

4. В отверстие подвода топлива к топливоподкачивающему насосу установить зажим 20-32-36, предварительно надев на него защитную втулку 340-22-1 и уплотнив ее кольцами 20-55-07Б.

Подпись и дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	дата	дата

Электрооборудование.

1. Обернуть генератор пергаментной или парафинированной бумагой и перевязать шпагатом.

2. Отверстие крышки вентилятора закрыть чехлом сб.340-14, укрепив его проволокой, и опломбировать.

3. Выводные клеммы генератора и клеммы стартера смазать техническим вазелином или маслом, применяемым в системе смазки двигателя, а также обернуть пергаментной или парафинированной бумагой, укрепив шпагатом или проволокой.

4. Место подсоединения датчика электротехометра закрыть крышкой 20-40-40 или 440-499, закрепив ее гайками 351-06 (4 шт.) и шайбами 353-23 (4 шт.).

Устранение дефектов и доукомплектование двигателя дополнительными деталями.

На участке доукомплектовки проверить и устранить имеющиеся на двигателе дефекты:

1. Проверить состояние гибких шлангов. Шланги с трещинами и другими повреждениями заменить.

2. Проверить состояние и затяжку наружных гаек, болтов, зажимов и шпилек. Гайки, имеющие дефекты (смятие граней, повреждение противокоррозионной защиты и прочее), шпильки с сорванной резьбой и погнутые заменить.

3. Проверить состояние трубопроводов и в случае обнаружения на них поломок, перекосов и вмятин более допустимого заменить.

4. Проверить и устранить повреждения в окраске двигателя.

Примечание: все обнаруженные дефекты, не предусмотренные настоящей инструкцией, устраняются по указанию отдела технического контроля.

5. После доукомплектования двигатель подвергается наружной консервации согласно инструкции ИЦЛ 20-110Р-1.

6. Перечисленные в таблице 44 детали прилагать к двигателю, уложив их в комплектующий мешочек. Мешочек с деталями подвесить к трубке высокого давления левой головки блока и опломбировать.

Подписать и
дата

Изм. №
дубл.

Взам. инв. №

Дата

Изм. №
подл.

Перечень деталей, придаваемых
к капитально отремонтированному двигателю.

Таблица 44.

№ детали	Наименование детали	Количество на двигатель, шт.
20-55-06Б	Кольцо уплотнительное	4
20-55-07Б	Кольцо уплотнительное	2
355-07	Кольцо	2
355-11	Кольцо	2
411-87А	Штуцер	1*
20-13-17-2	Прокладка	1

Подписать и
дата

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписать и дата

Примечание: при установке штуцера 411-87А на водяной насос придавать штуцер 20-06-56-1 и кольцо уплотнительное 20-55-23.

* - по согласованию с Заказчиком допускается не комплектовать.

Перечень деталей и узлов, устанавливаемых на капитально отремонтированный двигатель при доукомплектовании.

Таблица 45.

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во на 1 дв.	Примечание
1	сб.20-40-38	Чехол	2	
2	сб.340-14	Чехол	1	
3	20-40-40 440-499)	Крышка	1	
4	20-40-41	Крышка	1	
5	20-40-48-1	Крышка	2	
6	20-55-06Б	Кольцо уплотнительное	2	
7	20-40-43	Прокладка	1	
8	315-141	Пломба	16	
9	320-86	Хомут подвесной	1	
10	340-05-1	Пробка	1	
11	340-72	Проволока стопорная l = 4000 мм	1	
12	351-02	Гайка М8	3	
13	351-06	Гайка М6	4	
14	351-50	Гайка М10	6	
15	353-16-1	Шайба стопорная	1	
16	353-24	Шайба 8Т65Г	2	
17	540-27	Пробка	4	
18	540-29	Пробка	5	
19	556-14	Болт	6	
20	340-19	Пробка	2	
21	20-06-57-1	Ниппель	1	*
22	20-06-58	Гайка	1	*
23	329-21	Гайка	1	
24	20-55-07Б	Кольцо уплотнительное	2	
25	340-24-1 20-29-18)	Втулка защитная Угольник поворотный	1	
26	340-22-1 340-22-1В)	Втулка защитная	2	

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

27	355-06	Кольцо 12x16	4	
28	355-07	Кольцо 14x20	2	
29	353-23	Шайба 6Т65Г	4	
30	сб.20-40-20 20-40-02) 20-40-138)	Чехол Крышка Прокладка	1	

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Примечание: *по согласованию с Заказчиком допускается не комплектовать.

Приложение 18.

Инструкция на замер отверстий под вкладыши шатунов. ИВ20-121Р.

1. Шатун вильчатый.

Установить крышку на стержень шатуна и завинтить гайки. Затяжку болтового соединения производить по вытяжке болта в крестообразном порядке. На торцы гаек и болтов нанести метки. Вытяжка должна составлять 0,32...0,40 мм.

2. Шатун внутренний.

Установить крышку на стержень и завинтить гайки. Вытяжка должна составлять 0,20...0,23 мм. На торцы гаек и болтов нанести метку.

3. Замерить диаметр отверстия под вкладыши (Д) в трех плоскостях (АА, ББ и ВВ) в I и II поясах (рисунок 16).

Предельно допустимый размер отверстия $\varnothing 90,04$ мм для вильчатого или $\varnothing 110,04$ мм для внутреннего шатунов определяется как средняя арифметическая величина из шести замеров в двух поясах (по три замера в каждом поясе). Овальность отверстий при этом не замеряется.

Допустимая конусность отверстий (0,03 мм) определяется как разность между средними диаметрами отверстия в поясах. Средний диаметр отверстия в поясе определяется как средняя арифметическая величина из трех замеров в плоскостях АА, ББ, ВВ.

Допускается производить замер отверстий под вкладыши в каждом поясе в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, расположенных под углом 45° к плоскости разъема подшипника (нижней головки). При этом предельно допустимый размер отверстия под вкладыши определяется как средняя арифметическая величина из четырех замеров.

Допускается производить замер среднего диаметра отверстия под вкладыши на пневматическом приспособлении.

Наименование	Допустимый размер отверстия (Д), мм	Расстояние пояса (l), мм
Шатун Вильчатый	90,04	10
Шатун Внутренний	110,04	5

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Подписать
Взам. интв.
№

дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

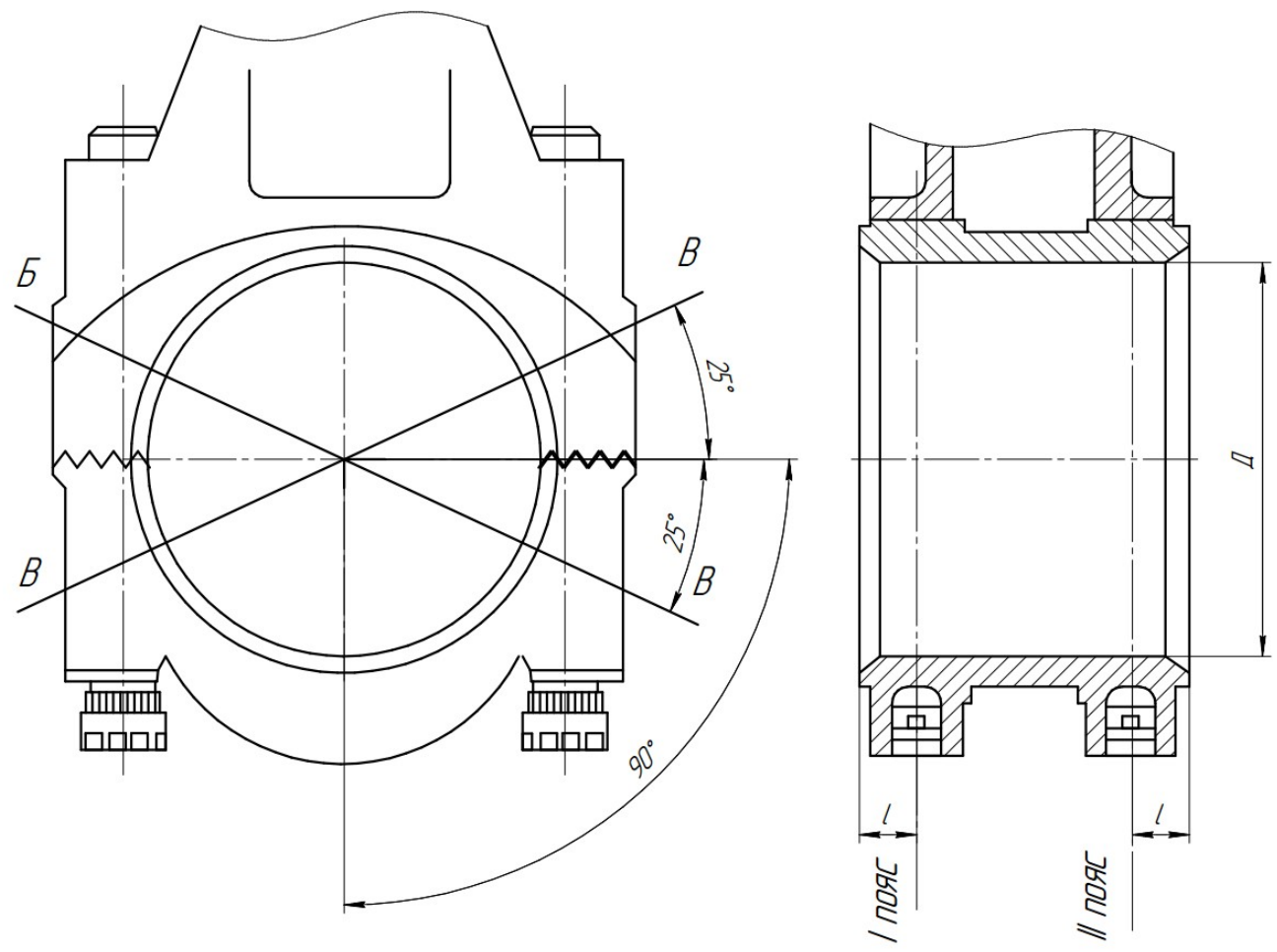


Рисунок 16.
Места замера отверстий под вкладыши в нижней головке шатуна.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**Инструкция на клеймение ответственных деталей двигателя УТД-20.
И20-ЗР.**

1. В целях избежания поломок ответственных деталей из-за потери прочности от усталостных напряжений устанавливается определенное число межремонтных сроков службы деталей, по выработке которых деталь подлежит выбраковке.

Предельное число межремонтных сроков службы деталей устанавливается отдельными техуказаниями и согласовывается с Заказчиком.

2. Настоящая инструкция предусматривает номенклатуру ответственных деталей и порядок их клеймения.

3. Клеймению подлежат следующие детали:

Наименование детали	Место клейма	Вид клейма	Форма и размер клейма
Блок-картер	На площадке первого цилиндрического отсека правой группы, вверху	Металлическое набивное	Прямоугольник размером 8x10 мм.
Распределительный вал впуска и выпуска	На шейке между кулачками первого цилиндра	Металлическое набивное	Высота букв 5 мм.
Вал коленчатый	На второй щеке	Металлическое набивное	Прямоугольник размером 8x10 мм.
Шатун вильчатый Шатун внутренний	На внутренней поверхности тавра	Кислотное	Шестигранник S = 19 мм. D = 22 мм.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

4. Ответственные детали клеймить при проведении дефектации согласно рисункам 17...20. Клеймо ставится на деталь в том случае, если она отвечает требованиям технических условий.

5. При поступлении деталей в первый ремонт ставится клеймо «Р1», во второй – «Р2» и т.д. На распределительных валах впуска и выпуска ставится клеймо «Р». Таким образом, цифровая часть индекса последнего клейма (или число клейм «Р») указывает на количество ремонтов, которым подвергалась эта деталь.

6. Клейма наносятся в ряд в одном месте, должны быть ясными и четкими и сохраняться в процессе эксплуатации.

7. В целях сохранения клейм на шатунах очищать шатуны только косточковой крошкой, без выварки в растворах.

Методика приготовления раствора для кислотного клеймения.

Состав раствора:

азотная кислота – 40 мл;
соляная кислота – 40 мл;
металлический селен – 4 г;
окись висмута – 4 г;
вода дистиллированная – дополнить до общего объема 100 мл.

Приготовление раствора.

Отмерить и вылить в стеклянную колбу необходимое количество азотной кислоты. Постепенно (по мере растворения) небольшими порциями вводить селен. После полного растворения селена и удаления бурых паров окислов азота добавить необходимое количество соляной кислоты. Долить в раствор дистиллированной воды до общего объема 100 мл, после чего добавить окись висмута при постоянном перемешивании.

Полученный раствор профильтровать через вату. Раствор изготавливается в химической лаборатории и выдается в цех в небольших количествах.

Методика нанесения клейма.

Перед нанесением клейма место, подлежащее клеймению, тщательно зачистить шкуркой и обезжирить чистым бензином. Применять для обезжиривания этилированный бензин запрещается.

При нанесении последующих клейм место клеймения зачистить так, чтобы не затрагивать ранее нанесенных клейм. Клеймо наносится с помощью резинового штампа с тонкими контурами изображения.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.
№	№
дата	дата
подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

После нанесения клейма излишки раствора удалить бумагой, обработанной в 5% растворе кальцинированной соды.

При работе с раствором необходимо соблюдать осторожность, следить за тем, чтобы раствор не разбрызгивался, не попадая на открытые части тела, не загрязняя деталей и рабочее место.

Для клеймения применять фетровые или войлочные подушки, уложенные в неметаллическую коробку. Один раз в неделю подушки промываются путем кипячения в воде, просушиваются и снова смачиваются раствором.

Дефектовщик, клеймящий детали кислотным клеймом, должен пройти специальный инструктаж.

Инв. №	подл.	Подписать		Инв. №	дубл.	Подписать и	дата
		Взам.	инв.				
		дата	№				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Подпись и
дата

Инв. №
подл.

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Инв. №
подл.

*Клеймо металлическое
размер сторон 8x10 мм*

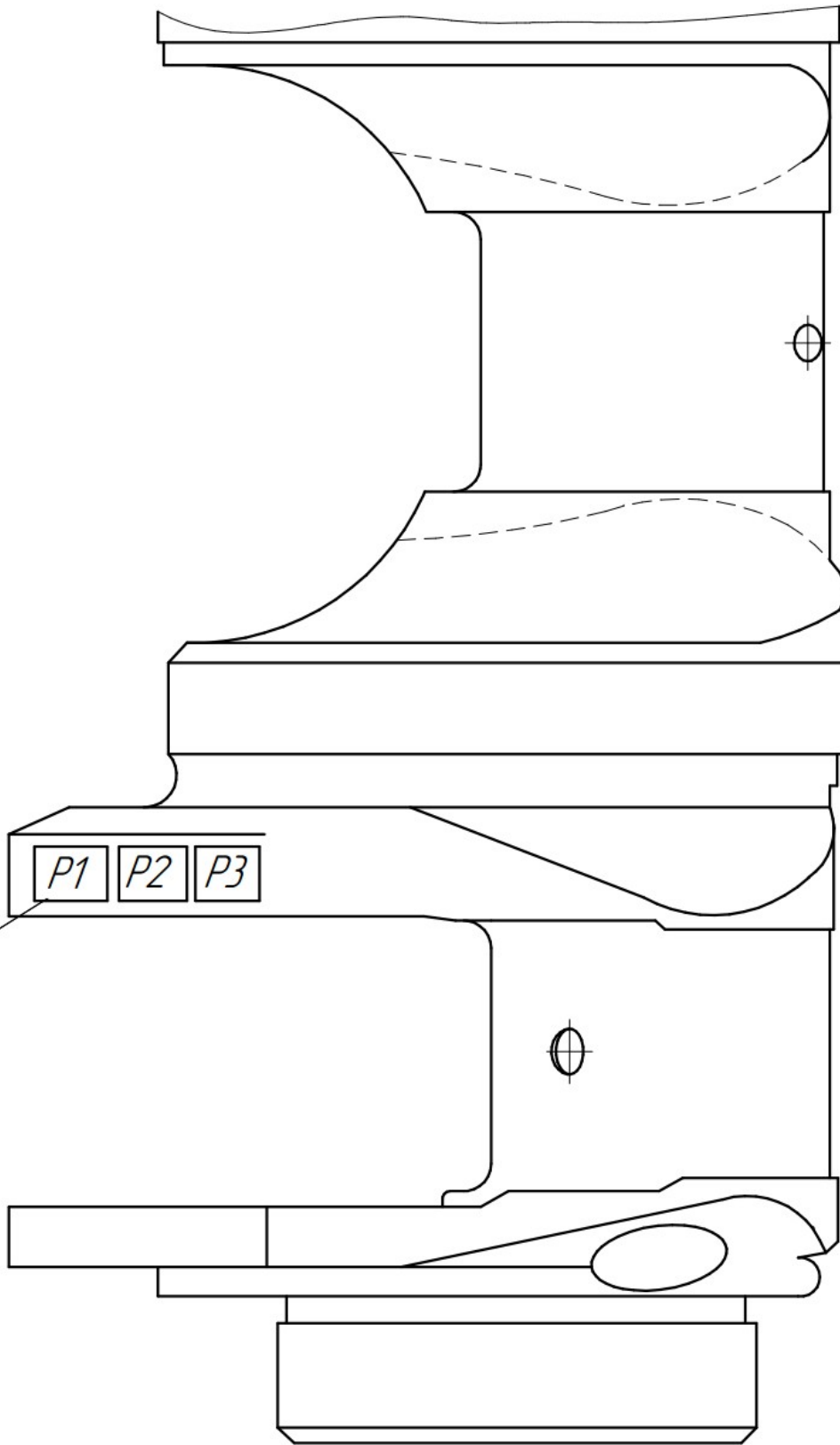


Рисунок 17.
Клеймение коленчатого вала по срокам службы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

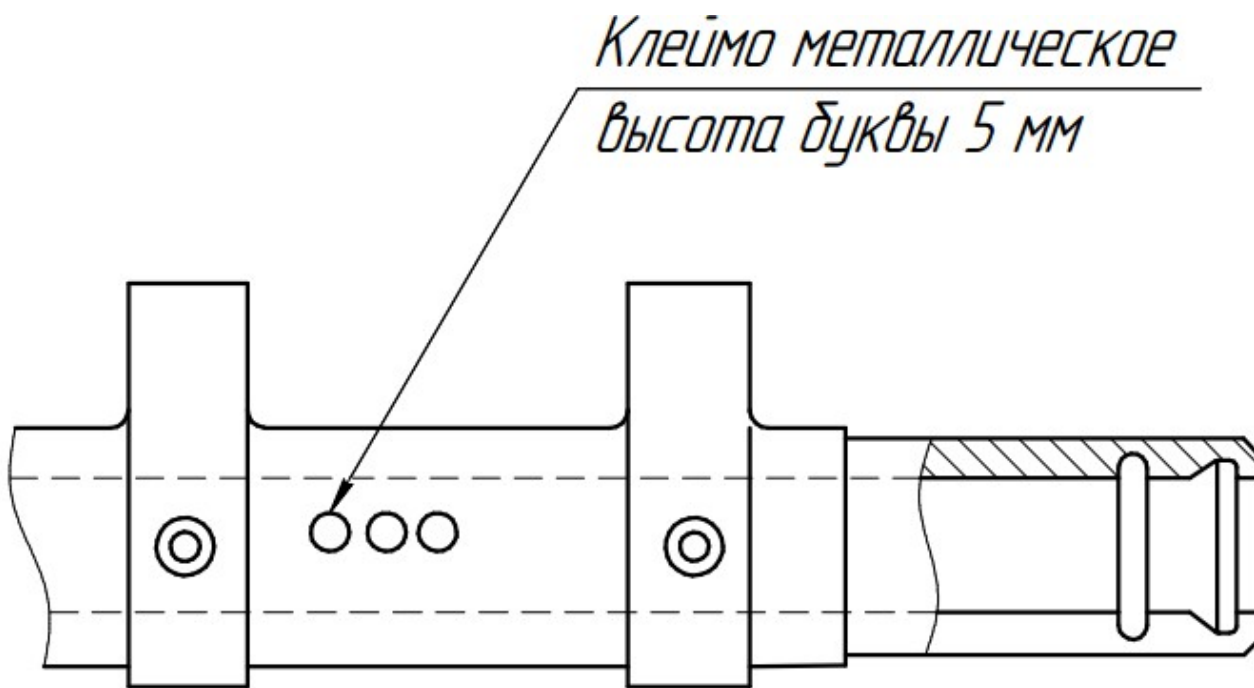


Рисунок 19.
Клеймение распределительных валов по срокам службы.

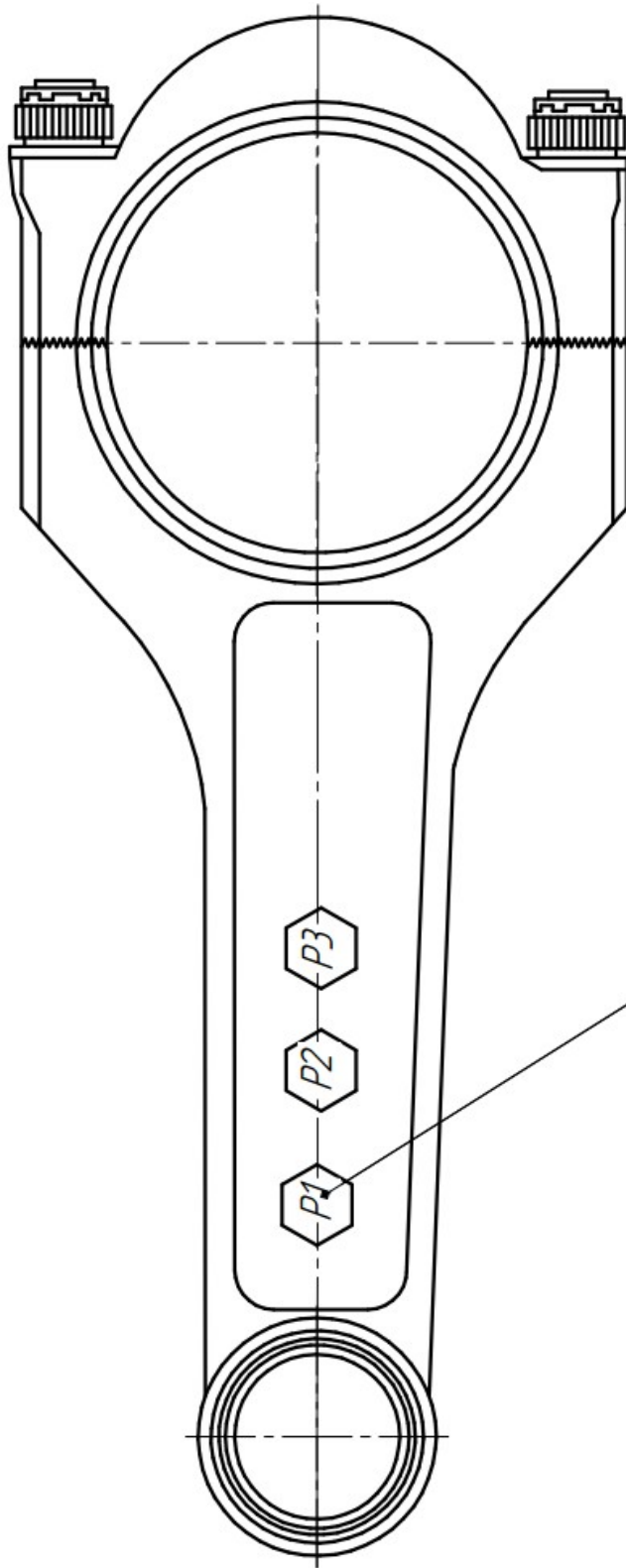
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.



КЛЕЙМО КИСЛОТНОЕ
 $S=19$ мм, $D=22$ мм

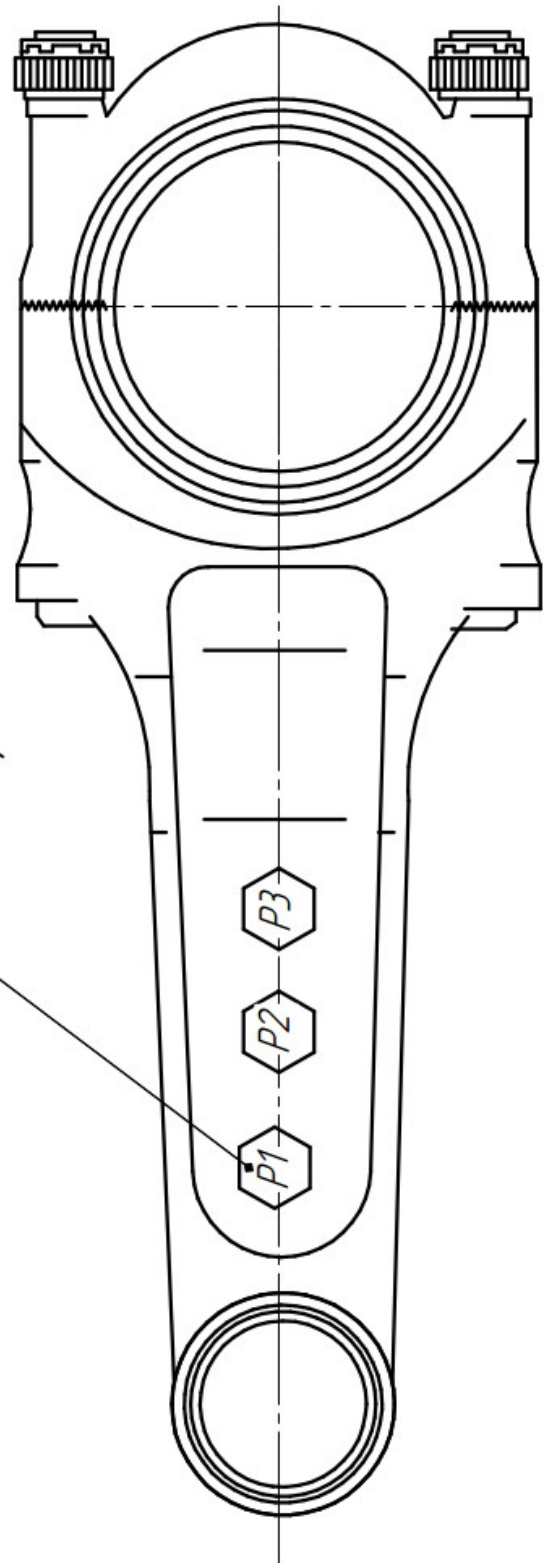


Рисунок 20.
Клеймение шатунов вильчатого и внутреннего по срокам службы.

Технические условия на сортировку форсунок двигателя ТУ ОС20-60Р1.

1. Сортировку форсунок производить на технологическом топливном насосе, имеющем эталонную секцию, и на эталонной форсунке, отобранных согласно настоящим техническим условиям.

2. При отборе и тарировке эталонов и сортировке форсунок должны быть выдержаны следующие условия:

- колебание числа оборотов вала топливного насоса не должно превышать ± 10 об/мин.;
- давление топлива на входе в насос должно быть $0,5^{+0,2}$ кгс/см²;
- температура топлива на входе в насос должна быть в пределах 18-25°С;
- пеногасители станда должны быть одинаковыми по пропускной способности. Разница в пропускной способности пеногасителей при работе от рабочей эталонной секции должна быть не более 1 см³ за 1000 рабочих ходов плунжера при 1300 об/мин. вала насоса (расход топлива 150 см³);
- замер числа рабочих ходов плунжера, включение и выключение подачи для замера должны производиться автоматическим счетчиком.

I. Отбор эталонной секции топливного насоса.

1. Эталонная секция топливного насоса должна включать в себя:
- кулачок с профилем по чертежу 20-27-41-6,
 - плунжерную пару сб.327-07-1 с диаметром $10 \pm 0,01$ мм и плотностью 14-16 с, отобранную в соответствии с инструкцией ИВ46-1Р1;
 - нагнетательный клапан сб.20-27-09 с диаметром клапана $6 \pm 0,01$ мм, шириной уплотнительного пояска клапана не более 0,1 мм, биением конусов клапана и корпуса нагнетательного клапана не более 0,002 мм, ходом клапана $0,4^{+0,05}$ мм и плотностью 18-22 с, отобранный в соответствии с инструкцией ИВ20-47Р.

Давление начала открытия клапана должно быть отрегулировано: со стороны плунжера – 95 ± 5 кгс/см²; со стороны трубопровода высокого давления – 140-160 кгс/см².

Окончательную регулировку нагнетательного клапана производить после 30-часовой обкатки клапана при 1300 об/мин кулачкового вала насоса и производительности 60 см³ за 400 рабочих ходов плунжера;

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв.
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		120

- трубопровод высокого давления, выполненный по чертежу сб.20-23-01-8 или сб.20-23-01-7, с внутренним диаметром $2\pm 0,05$ мм. Внутреннюю поверхность трубопровода полировать мягкой стальной проволокой;

- форсунку сб.20-17-00-1 с распылителем сб.20-17-01-1 или форсунку сб.20-17-00 с распылителем сб.20-17-01, имеющем диаметр иглы $6\pm 0,01$ мм и распыливающие отверстия диаметром $0,25^{+0,02}$ мм. Подъем иглы распылителя должен быть в пределах $0,45\pm 0,02$ мм. Распылитель должен быть отобран в соответствии с инструкцией ИВ-58Р и иметь плотность 29-33 с. Совместная притирка рабочих конусов иглы и корпуса распылителя не допускается.

Форсунка должна быть отрегулирована на давление 250^{+3} кгс/см².

Окончательную регулировку форсунки производить после 30-часовой обкатки на режиме 1300 об/мин и расхода топлива 60^{+5} см³ за 400 рабочих ходов плунжера.

Кроме того, в монтажном узле секции топливного насоса должны быть выдержаны следующие требования:

зазор в сочленении «поводок плунжера – поворотная гильза» должен быть в пределах 0,015-0,050 мм;

на поворотных гильзах должны быть установлены специальные пружины, выбирающие люфт в сочленении «венчик поворотной гильзы – рейка».

В остальном детали и узлы эталонных секций должны строго соответствовать требованиям технической документации на двигатели УТД-20 и типа В-2 и чертежам на технологический топливный насос.

2. Отобранные для эталонной секции плунжерные пары, нагнетательные клапана, распылители и трубопроводы высокого давления клеймить:

- «Р-Э» – для рабочей эталонной секции топливного насоса;

- «К-Э» – для контрольной эталонной секции топливного насоса.

3. Контрольная эталонная секция предназначена для периодической контрольной проверки рабочей эталонной секции топливного насоса после сортировки на ней 120 форсунок.

4. Рабочая и контрольная эталонные секции тарируются, после чего пломбируется положение рейки топливного насоса, обеспечивающие подачу топлива через контрольную эталонную форсунку 60 ± 1 см³ при 1300 об/мин кулачкового вала за 400 рабочих ходов плунжера. Подача топлива через рабочую эталонную форсунку не должна отличаться от подачи контрольной эталонной форсунки более чем на 1 см³.

5. Комплект с клеймом «К-Э» хранить в лаборатории ремонтного предприятия, а комплект с клеймом «Р-Э» – у контрольного мастера (контролера) ОТК на участке ремонта топливной аппаратуры.

6. На отбор комплектов («К-Э» и «Р-Э») составляется акт, который хранится в лаборатории предприятия вместе с контрольным комплектом.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	дата	№

II. Отбор лабораторной (Л), контрольной (К) и рабочей (Р) форсунок.

1. Отбор форсунок для контрольной секции производить на технологическом топливном насосе согласно разделу I настоящих технических условий.

Для контрольной эталонной секции топливного насоса подбирается три форсунки с разницей в подаче топлива не более 1 см³. Для рабочей эталонной секции топливного насоса – по одной форсунке.

2. Форсунки эталонной секции клеймить:

«Р» – рабочая, «К» – контрольная, «Л» – лабораторная.

Форсунки с клеймом «Л» (лабораторная) хранить в лаборатории ремонтного предприятия с клеймом «К» (контрольная) – у контрольного мастера (контролера) отдела технического контроля на участке ремонта топливной аппаратуры с клеймом «Р» (рабочая) – на рабочем месте.

3. На отбор форсунок составляется акт, который хранится в лаборатории ремонтного предприятия вместе с лабораторным комплектом.

В качестве рабочей, контрольной и лабораторной форсунок допускается использовать форсунки контрольной эталонной секции с клеймами «Р», «К» и «Л» завода-изготовителя, идущих в запасные части.

III. Сортировка форсунок по производительности.

1. Все форсунки после сборки, обкатки и окончательной регулировки по ТУ чертежасб.20-17-00-1 или сб.20-17-00 сортировать по производительности путем сравнения количества топлива, подаваемого проверяемой форсункой, с подачей рабочей эталонной форсунки, за 400 рабочих ходов плунжера от эталонной секции топливного насоса при 1300 об/мин вала топливного насоса.

2. Каждая проверяемая форсунка ставится на рабочую эталонную секцию и производится замер подачи топлива.

Замер количества подаваемого топлива за 400 рабочих ходов плунжера производится по счетчику стенда. Для каждой форсунки делается по два замера.

В случае расхождения в замере более чем на 2 см³, делается третий замер. Точность замера поданного топлива $\pm 0,5$ см³.

4. Форсунки по среднему арифметическому их подачи, за сделанные замеры, разбиваются на три группы:

I группа – 62-64 см³; II группа – 60-62 см³; III группа – 58-60 см³.

Номер группы сортировки клеймить электрографом на фланце форсунки цифрой «1», «2» или «3».

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
№

Дата

Интв. №
подл.

**Инструкция на проверку регулировочных стендов
эталонным топливным насосом.
ИВ20-48Р.**

Регулировка эталонного насоса.

1. Регулировку эталонного насоса производить через форсунку и одну трубку на дизельном топливе, имеющем температуру в фильтре 18-25°C и давление после фильтра в пределах не ниже 0,5 кгс/см², на следующих режимах:

- подача 60 см³ за 400 ходов плунжера при 1300±10 об/мин кулачкового вала насоса и выходе рейки, ограниченным жестким упором максимальной подачи. В этом случае разница между подачами любых плунжеров не должна превышать 1 см³;

- на режиме $n = 800 \pm 10$ об/мин топливный насос проверяется также одной форсункой и одной трубкой высокого давления. На этом режиме разница в подаче между двумя любыми плунжерами не должна превышать 2 см³ при положении рейки на жестком упоре. Температура топлива в фильтре и давление топлива после фильтра должна соответствовать величинам, указанным в пункте 1;

- на режиме $n = 300 \pm 10$ об/мин производится проверка насоса при положении рейки, ограниченном вторым жестким упором, соответствующим подаче 14 см³. Разница в подаче между двумя плунжерами не должна превышать 6 см³. Температура топлива в фильтре и давление топлива после фильтра должны соответствовать величинам, указанным в пункте 1.

2. На эталонный насос выписать паспорт с записью подач всех плунжеров на трех режимах. Паспорт подписывается представителем ОТК. боковая крышка и упор пломбируется.

3. Эталонный насос подвергать проверке после каждых 15 постановок на стенд с отметкой в журнале.

Проверка регулировочного стенда.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

1. Установить эталонный насос на стенд, проверив предварительно наличие пробок, защитных втулок, стопорных планок и, не прогревая его, довести число оборотов насоса до 1300 об/мин при выдвинутой рейке до упора максимальной подачи.

2. Проверить подачу всех плунжеров за 400 ходов. Допустимая разница между подачами любых плунжеров не более 2 см^3 при температуре топлива в фильтре $18-25^\circ\text{C}$ и давления топлива после фильтра не менее $0,5 \text{ кгс/см}^2$.

3. Проверить подачу на режиме $n = 800$ об/мин при положении рейки на жестком упоре. Разница в подаче между двумя любыми плунжерами не должна превышать 4 см^3 за 400 ходов. Температура топлива в фильтре и давление топлива после фильтра должны соответствовать пункту 2.

4. Выдвинуть рейку до упора минимальной подачи и проверить подачу всех плунжеров на режиме 300 об/мин. Допустима разница в подаче между двумя любыми плунжерами не более 12 см^3 за 400 ходов при температуре топлива в фильтре $18-25^\circ\text{C}$ и давлении топлива после фильтра не менее $0,5 \text{ кгс/см}^2$.

5. После проверки стенда комплект стендовых форсунок и трубок опломбировать.

6. Последующую проверку регулировочного стенда производить после регулировки 25 насосов.

7. В случае обнаружения одной или нескольких форсунок, выходящих за пределы допустимой неравномерности, допускается перестановка или замена их с обязательной последующей проверкой стенда эталонным насосом.

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Инструкция на отбор и пользование эталонами плотности пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана. ИВ20-47Р.

I. Отбор лабораторной (Л) и контрольной (К) пар.

1. Отбор лабораторной и контрольной пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана производить на стенде для испытания пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана (на плотность по пояску) дизельным топливом с вязкостью 1, $45^{\circ} \pm 0,1^{\circ}$ по Энглеру при температуре 20°C . Для обеспечения вязкости топлива допускается добавление масла.

2. Проверить стенд на герметичность: падение давления в аккумуляторе (объем которого должен быть $60 \pm 1 \text{ см}^2$) от 350 кгс/см^2 до 300 кгс/см^2 должно проходить за время не менее 10 минут.

3. На указанном топливе путем испытания на стенде отобрать две пары клапанов сб.20-27-08 из числа новых или отремонтированных пар с плотностью 11-13 с (разница в плотности между ними не более одной секунды) и две пары клапанов сб.20-27-08 с плотностью 28-30 с (разница в плотности между ними не более 2 секунд).

Температура дизельного топлива, применяемого для проверки плотности – $18-20^{\circ}\text{C}$.

4. Из отобранных пар составить два комплекта эталонов и соответственно клеймить.

Первый комплект (лабораторный):

пара с плотностью 11-13 с – Л-11;

пара с плотностью 28-30 с – Л-30.

Второй комплект (контрольный):

пара с плотностью 11-13 с – К-11;

пара с плотностью 28-30 с – К-30.

Комплект пар с клеймом «Л» (лабораторный) хранить в лаборатории ремонтного предприятия, а комплект пар с клеймом «К» (контрольный) – у контрольного мастера (контролера) на участке ремонта топливной аппаратуры. Оба комплекта должны быть смазаны и уложены в специальную тару.

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Взаим. инв. №

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

5. На отбор комплектов пар составляется акт, который хранится вместе с лабораторным комплектом. В качестве лабораторного и контрольного комплектов пар допускается использование эталонных пар сб.20-27-08, полученных с завода-изготовителя или подобранных на ремонтном предприятии.

II. Отбор эталонного (Э) комплекта.

1. Отбор эталонного комплекта пар производить по контрольному комплекту пар на стенде для испытания пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана.

2. Отбирать эталонный комплект необходимо на этом же дизельном топливе, на котором производится испытание на плотность отремонтированных пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана.

3. Путем испытания на стенде отобрать из числа новых или отремонтированных пар «клапан-корпус» нагнетательного клапана две пары сб.20-27-08 с плотностью 11-30 секунд, плотность которых отличается от плотности контрольных пар «К» не более чем:

- на 1,0 с – для пары с плотностью 11 с;
- на 2,0 с – для пары с плотностью 30 с.

4. Отобранный эталонный комплект пар клеймить:

- пару с плотностью 11 с – 3-11;
- пару с плотностью 30 с – 2-30.

5. Отобранный комплект пар хранить в специальной таре у производственного мастера на участке ремонта топливной аппаратуры.

III. Пользование эталонным и контрольным комплектами пар.

1. В начале каждой смены, а также после заливки свежего топлива замерить плотность пар эталонного комплекта.

Показание плотности каждой пары должны отличаться от номинальной плотности, отмеченной на них, не более чем:

- на 5 с – для пары с плотностью 11 с;
- на 10 с – для пары с плотностью 30 с.

Если показания плотности эталонного комплекта будут отличаться от их номинальной плотности более чем на указанные величины, необходимо произвести замер плотности эталонного комплекта по контрольному комплекту. При совпадении показаний плотности пар эталонного комплекта с контрольными комплектами пар приемку клапанов продолжать по пределам плотности, замеренным эталонным комплектам.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Результаты замеров вносятся в стендовый журнал с указанием даты и времени проверки за подписью контрольного мастера (контролера).

Если показания плотности пар эталонного комплекта будут различаться от показаний плотности пар контрольного комплекта более чем:

- на 2 с – для пары с плотностью 11 с;
- на 3 с – для пары с плотностью 30 с,

то эталонную пару надо изъять и подобрать новую эталонную пару согласно разделу II.

2. Один раз в неделю, независимо от необходимости, проверять эталонные пары контрольными парами.

IV. Пользование лабораторным комплектом.

1. Один раз в месяц проверить показания плотности контрольного и эталонного пар лабораторными комплектами пар с предварительной проверкой плотности лабораторных комплектов пар. При этом замеряется температура топлива и проба топлива сдается в лабораторию на определение вязкости по Энглеру при температуре 20°C. По произведенной проверке делается запись в стендовом журнале с указанием данных о температуре и вязкости топлива за подписью лаборатории и ОТК.

2. Один раз в год производить проверку лабораторного и контрольного комплектов пар согласно разделу настоящей инструкции. Если комплекты пар не удовлетворяют требованиям, изложенным в разделе I, необходимо произвести отбор новых лабораторных и контрольных комплектов.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	№	№	№
Дата	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на отбор и пользование эталонами плотности
пар «плунжер-гильза».
ИВ46-1Р1.**

I. Отбор лабораторного (Л) и контрольного (К) комплектов.

1. Отбор лабораторного и контрольного комплектов производить на стенде для испытания плунжерных пар на плотность (груз стенда должен создавать давление в гильзе плунжера 300 кгс/см² для пар сб.327-07-1 с двумя втулками, изготовленными в полном соответствии с чертежом 36-321). (см. ТУ часть III).

2. Отбор эталонов производить на смеси масла МТ-16П с дизельным топливом. Смесь при температуре 50°С должна иметь вязкость по Энглеру 1,9±0,05°.

3. Температура смеси при отборе эталонов должна быть в пределах 18...20 с.

4. На приготовленной смеси путем испытания на стенде с первой втулкой отобрать из числа новых или отремонтированных пар «плунжер-гильза» две пары сб.327-07-1 с плотностью 10...11 с и две пары с плотностью 19...20 с.

5. Проверить плотность отобранных пар на второй втулке. Эталоны считать правильно отобранными, если разница в замерах плотности на обеих втулках не будет превышать 0,5 с.

6. Из отобранных пар и втулок составить два комплекта эталонов и соответственно заклеить:

Первый комплект (лабораторный):

втулка – Л;

пара с плотностью 10-11 с – Л-10;

пара с плотностью 19-20 с – Л-20.

Второй комплект (контрольный):

втулка – К;

пара с плотностью 10-11 с – К-10;

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

пара с плотностью 19-20 с – К-20.

7. Комплект пар и втулку с клеймом «Л» (лабораторный) хранить в лаборатории ремонтного предприятия, а комплект пар и втулку с клеймом «К» (контрольный) – у контрольного мастера (контролера) ОТК на участке ремонта топливной аппаратуры. Оба комплекта должны быть смазаны и уложены в специальную тару.

8. На отбор комплектов пар составляется акт, который хранится в лаборатории ремонтного предприятия вместе с лабораторным комплектом.

В качестве лабораторного и контрольного комплектов пар «плунжер-гильза» и втулок допускается использование эталонных пар «плунжер-гильза» и втулок, полученных с завода-изготовителя или отремонтированных и изготовленных на ремонтном предприятии.

II. Отбор эталонного (Э) комплекта.

1. Отбор эталонного комплекта пар производить по контрольному комплекту пар и по контрольной втулке на стенде для испытания плунжерных пар на плотность (груз стенда должен создавать давление 300 кгс/см² для пар сб.327-7-1).

2. Отбор эталонного комплекта производить на той же смеси масла МТ-16П с дизельным топливом, на котором производится испытание на плотность отремонтированных пар «плунжер-гильза».

3. Путем испытания на стенде отобрать из числа новых или отремонтированных пар «плунжер-гильза» две пары сб.327-07-1 так, чтобы плотность отобранных пар отличалась от плотности соответствующих пар контрольного комплекта при этих же условиях не более чем:

- на 0,5 с – для пары с плотностью 10 с;
- на 1,0 с – для пары с плотностью 20 с.

4. Отобранный эталонный комплект пар заклеить:

- пару с плотностью 10 с – Э-10;
- пару с плотностью 20 с – Э-20.

5. Отобрать рабочую втулку, изготовленную в полном соответствии с чертежом 36-321 так, чтобы при испытании эталонным комплектом показания плотности на рабочей втулке не отличались от показаний плотности на контрольной втулке больше чем:

- на 0,5 с – для пары с плотностью 10 с;
- на 1,0 с – для пары с плотностью 20 с.

Отобранную рабочую втулку использовать для испытания отремонтированных плунжерных пар на плотность.

6. Эталонный комплект пар хранить в специальной таре у производственного мастера на участке ремонта топливной аппаратуры.

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

2. Один раз в год производить проверку лабораторного и контрольного комплектов пар и втулок согласно разделу I настоящей инструкции. Если пары и втулки не удовлетворяют требованиям, изложенным в этом разделе, необходимо произвести отбор новых лабораторных и контрольных комплектов пар и втулок.

Приложение 24.

Инструкция на отбор и пользование эталонами плотности пар «распылитель-игла».
ИВ-58Р.

I. Отбор лабораторной (Л) и контрольной (К) пар комплектов.

1. Отбор лабораторной и контрольной пар комплектов «распылитель-игла» производить на стенде для испытания пар «распылитель-игла» на плотность на дизельном топливе, имеющем вязкость по Энглеру $1,45^{\circ} \pm 0,05^{\circ}$ при температуре 20°C.

2. Перед началом отбора проверить стенд на герметичность, установив на форсунку вместо распылителя специальную заглушку и доведя давление до 380 кгс/см². Падение давления от 350 кгс/см² до 300 кгс/см² должно происходить за время не менее 10 минут.

3. Температура дизельного топлива при отборе пар должна быть в пределах 18-20°C.

4. На приготовленной смеси путем испытания на стенде отобрать из числа новых или отремонтированных пар распылитель-игла две пары с плотностью 12⁺² с и две пары с плотностью 45_{.2} с.

5. Из отобранных пар составить два комплекта эталонов и соответственно заклеить:

Первый комплект (лабораторный):

- пару с плотностью 12⁺² с – «Л-12»;
- пару с плотностью 45_{.2} с – «Л-45».

Второй комплект (контрольный):

- пару с плотностью 12⁺² с – «К-12»;
- пару с плотностью 45_{.2} с – «К-45».

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

6. Комплект пар с клеймом «Л» хранить в лаборатории ремонтного предприятия, а комплект пар с клеймом «К» – у контрольного мастера (контролера) отдела технического контроля на участке ремонта топливной аппаратуры. Оба комплекта должны быть смазаны и уложены в специальную тару.

7. На отбор комплектов пар составляется акт, который хранится в лаборатории ремонтного предприятия вместе с лабораторным комплектом.

Примечание: в качестве лабораторного и контрольного комплектов пар «распылитель-игла» допускается использование эталонных пар «распылитель-игла», полученных с завода-изготовителя.

II. Отбор эталонного комплекта (Э).

1. Отбор эталонного комплекта производить по контрольному комплекту пар «распылитель-игла» на плотность.

2. Перед началом отбора проверить стенд на герметичность, установив на форсунку вместо распылителя специальную заглушку и доведя давление до 380 кгс/см². Падение давления от 350 кгс/см² до 300 кгс/см² должно происходить за время не менее 10 минут.

3. Отбор эталонного комплекта производить на том же дизельном топливе, на котором производится испытание отремонтированных пар «распылитель-игла».

4. Путем испытания на стенде отобрать из числа новых или отремонтированных пар «распылитель-игла» две пары так, чтобы плотность их отличалась от плотности соответствующих пар контрольного комплекта, замеренной на этом же дизельном топливе, перед отбором не более чем:

- на 1,0 с (для пары с плотностью 12 с);
- на 2,0 с (для пары с плотностью 45 с).

5. Отобранный эталонный комплект пар заклеить:

- пару с плотностью 12 с – Э-12;
- пару с плотностью 45 с – Э-45.

Эталонный комплект пар хранить у производственного мастера на участке ремонта топливной аппаратуры в специальной таре.

III. Пользование эталонным и контрольным комплектом пар.

1. В начале каждой смены, а также после заливки свежего топлива, производить замер плотности пар эталонного комплекта. Показания плотности каждой пары должны отличаться от номинальной плотности отмеченной на них не более чем:

- на 5,5 с – для пары плотностью 12 с;

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- на 10 с – для пары плотностью 45 с.

Если показания плотности пар эталонного комплекта будут отличаться от их номинальной плотности более чем на указанные величины, необходимо произвести замер плотности пар контрольного комплекта.

При совпадении показаний плотности соответствующих пар эталонного и контрольного комплектов, приемку пар «распылитель-игла» продолжать по пределам плотности, замеренный на эталонном комплекте пар. Результаты замеров вносятся в стендовый журнал с указанием даты и времени проверки за подписью контрольного мастера (контролера).

Если показания плотности пар эталонного и контрольного комплектов будут различаться более чем на 2 с для пар с плотностью 12 с и 3 с для пар с плотностью 45 с, необходимо заменить эталонный комплект пар, отобранного согласно разделу II настоящей инструкции.

2. Не реже одного раза в неделю производить сверку показаний плотности пар эталонного комплекта с показаниями плотности соответствующих пар контрольного комплекта.

IV. Пользование лабораторным комплектом пар.

1. Один раз в месяц производить проверку показаний плотности пар эталонного и контрольного комплектов с показаниями плотности соответствующих пар лабораторного комплекта. При этом замеряется температура дизельного топлива и проба дизельного топлива сдается в лабораторию на определение вязкости по Энглеру при температуре 20°C.

О произведенной проверке делается запись в стендовом журнале с указанием данных о температуре и вязкости дизельного топлива за подписью лаборатории и ОТК.

2. Один раз в год производить проверку лабораторного и контрольного комплектов пар согласно разделу I настоящей инструкции. Если пары не удовлетворяют требованиям, изложенным в разделе I, необходимо произвести отбор нового лабораторного и контрольного комплектов пар.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Дата	№
Дата	№
Дата	№

**Инструкция на противокоррозионные покрытие деталей
двигателя УТД-20.
И20-2.**

1. Детали двигателей, изготовленные на ремонтном предприятии взамен выбракованных, и детали и узлы, снятые с двигателей, прибывших в капитальный ремонт, если они по техническим условиям не подлежат выбраковке, подвергать противокоррозионным покрытиям согласно прилагаемому перечню.

2. Перечисленные в перечне детали разрешается подвергать противокоррозионным покрытиям, если по условиям ремонта снимать их для этих целей нецелесообразно и если они имеют хорошее противокоррозионное покрытие. К числу таких деталей могут быть отнесены гайки для крепления основания подшипников распределительных валов, шпильки на головках блока и т.д.

3. Детали, поставленные с заводов промышленности как запасные части, могут устанавливаться на двигатели с имеющимися противокоррозионными покрытиями при условии соблюдения единообразия на одном двигателе. К числу таких деталей могут быть отнесены масляные трубопроводы, топливные трубопроводы и т.д.

4. Детали или узлы двигателей, не вошедшие в настоящую инструкцию, подвергать противокоррозионным покрытиям по аналогии с одинаковыми по конструкции и применению деталями и узлами, указанными в прилагаемом перечне, или в соответствии с требованиями чертежей заводов-изготовителей.

5. Кадмировать детали согласно требованиям инструкции ИЦЛ-104Р.

6. Цинковать детали согласно требованиям инструкции ИЦЛ-154Р-1Б.

7. Оксидировать детали по требованиям инструкции ИЦЛ-137Р-1.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	дата	№
Взам. инв.	инв.	№	дата	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

8. Хромировать детали согласно требованиям инструкции ИЦЛ-149Р-1.
9. Бакелитировать детали согласно требованиям инструкции ИЛ-10Р.
10. Покрывать глифталевым лаком согласно требованиям инструкции ИД-09Р.
11. Фосфатировать детали согласно требованиям инструкции ИЛ-193Р.
12. Меднить детали согласно требованиям инструкции ИЛ-236Р.
13. Характеристика антикоррозийных покрытий деталей (толщина покрытий, технические требования) должна соответствовать данным чертежам завода-изготовителя.

Перечень деталей и узлов двигателя УТД-20,
подвергаемых противокоррозионным покрытиям.

Номер детали, (узла)	Наименование детали, (узла)	Примечание
1	2	3
Цинкование		
20-01-69-1	Крышка	
20-01-09-1А	Крышка	
301-29А	Рым	
20-01-28-1	Втулка	
20-01-69	Крышка	Допускается кадмирование
20-01-69А	Крышка	Допускается кадмирование
20-01-84-2	Крышка	
20-01-99-2	Ось	
301-101	Заглушка	
20-01-100-3	Втулка	
301-106-1	Втулка	
301-107-1	Шайба	
301-113-1	Шайба	
20-01-118	Винт	
20-01-126-5	Крышка	
20-01-131	Указатель	
20-01-138-1	Втулка	
20-01-184-8	Штуцер	
20-01-186	Шайба	
20-05-69	Болт	
20-05-69-1	Болт	

Подпись и дата

Интв. № дубл.

Подпись Взам. интв. № дата

Интв. № подл.

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать Взам. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

20-06-56-1	Штуцер	
20-06-57-1	Ниппель	
20-06-58	Гайка	
20-06-130	Угольник	или кадмирование
509-22	Гайка	
310-10А	Колпак воздухораспределителя	
20-10-11	Тарелка	
20-10-12-1	Пружина	
310-25	Корпус поворотного угольника	
310-37	Колпачок	
сб.20-11-28	Корпус крана	наружная поверхность
511-36	Шайба	
411-87А	Штуцер	
312-08	Корпус клапана редукционного	
312-16-4	Болт установочный	
312-13-2	Замок пластинчатый	
413-132	Корпус клапана редукционного	
20-13-32	Корпус клапана	
сб.20-15-605	Маслоизмеритель	
315-49	Винт ограничителя	
315-639-1	Шайба	
20-15-642	Валик с рычагом	
20-15-642-3	Гильза	
315-648	Пробка	
20-20-03-7	Трубка маслораспределительная	допускается покрытие глифталевым лаком
20-20-04-3	Трубка	то же
20-20-05-1	Трубка	то же
420-03	Колпачок клапана запорного	
20-20-35	Хомут	
320-37	Зажим	
320-96	Поворотный угольник	
3320-140	Хомут подвесной	
520-173	Зажим	
321-17	Болт	
321-18-1	Гайка	
сб.20-22-01-4	Трубка	допускается покрытие

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Подписать Взам. интв.
№
дата

Интв. №
подл.

		глифталевым лаком
сб.20-22-03-4	Трубка	то же
сб.20-22-05-5	Трубка	то же
20-22-27-2	Хомут	
322-36-1	Пружина клапана пускового	
322-66	Хомут	
20-23-13-1	Штуцер нажимной	
20-23-14	Гайка нажимная	
20-23-15-1	Гайка накидная	
20-23-17-6	Трубка нагнетательная 1-го левого цилиндра	
20-23-20-6	Трубка нагнетательная 1-го правого цилиндра	
20-23-21-6	Трубка нагнетательная 2-го левого цилиндра	
20-23-22-6	Трубка нагнетательная 2-го правого цилиндра	
20-23-23-6	Трубка нагнетательная 3-го левого цилиндра	
20-23-24-6	Трубка нагнетательная 3-го правого цилиндра	
20-23-30-1	Кольцо	
20-23-43-3	Хомут	
20-23-71	Гайка нажимная	
сб.20-27-17-5	Трубка спуска воздуха	
327-44	Винт стяжной	
20-27-63-1	Крышка корпуса	
327-65А	Винт крышки	
20-27-70	Колпачок	
20-27-75-4	Рейка регулирующая	
20-27-80	Тарелка пружины верхняя	
3327-84	Винт стопорный	
20-27-85-1	Винт установочный	
3327-85А	Винт установочный	
327-107-1	Замок пластинчатый	
20-29-16-4	Стержень стяжной	
20-29-16-5	Стержень стяжной	
20-29-18	Угольник поворотный	допускается кадмирование
329-21	Гайка	
329-29	Гайка	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
Дата

Инв. №
подл.

329-38-1	Гайка	
сб.20-35-10-8	Трубка отвода воздуха из топливного насоса	
536-19	Болт стяжной	
337-37-105-1	Пружина толкателя	
150-37-112	Пружина клапана	
337-37-109-1	Пружина поршня	
346-19	Корпус клапана перепускного	
20-50-06	Шпилька	допускается кадмирование
20-50-08	Шпилька	допускается кадмирование
351-02	Гайка	
351-06	Гайка	
351-08	Гайка	
351-13	Гайка	
351-19А	Гайка	
351-41	Гайка	
351-44	Гайка	
351-50	Гайка	
20-53-01-1	Шайба стопорная	
353-04-1	Шайба	
353-05-1	Шайба	
353-07-1	Шайба	
353-11	Шайба	
353-15	Шайба стопорная	
353-16-1	Шайба стопорная	
20-53-19	Шайба стопорная	
353-19	Шайба стопорная	
353-21	Шайба стопорная	
553-38	Шайба стопорная	
353-49	Шайба	
553-70	Шайба	
556-05	Болт	
556-07	Болт	
556-09	Болт	
556-13	Болт	
556-14	Болт	
356-16А	Болт	
356-22	Винт	
356-67А	Болт	
356-73	Болт	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата
 Инв. №
 Подпись
 Дата

356-78	Болт	
356-84	Болт	
356-134	Болт	
У36-11-26-1	Лента хомута	
Оксидирование		
сб.20-01-15-1	Труба отсоса масла	
сб.20-01-15-2	Труба отсоса масла	
20-01-08-2	Втулка подшипника	
20-01-17	Шпилька крепления головки блока	
20-01-17-1	Шпилька крепления головки блока	
20-01-18	Шпилька крепления головки блока	
20-01-33-2	Набивка суфлера	
20-01-41	Обойма подшипника	
20-01-44-7	Обойма подшипника	
20-01-46-2	Кольцо стопорное	
20-01-47-1	Крышка	
20-01-55	Трубка перепускная	
20-01-57	Втулка подшипника	
20-01-58-1	Втулка подшипника	
20-01-58-2	Втулка подшипника	
20-01-59-1	Проставка	
20-01-61	Втулка подшипника	
20-01-62-1	Втулка	
20-01-75-4	Труба	
20-01-78-4	Втулка подшипника	
20-01-82	Втулка подшипника	
20-01-84-2	Крышка	
20-01-85	Стопор кольцевой	
20-01-93-8	Стакан первого подшипника	
20-01-93-9	Стакан первого подшипника	
20-01-100-2	Втулка	
20-01-105-1	Втулка подшипника	
20-01-109-2	Втулка подшипника	
20-01-123	Болт	
20-01-124-5	Сетка	
20-01-124-6	Сетка	
20-01-125	Болт	
20-01-133-2	Обойма подшипника	
20-01-134	Кольцо стопорное	
20-01-135	Кольцо стопорное	
20-01-137	Болт откидной	
20-01-142	Втулка	

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать взамен инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

20-01-143	Втулка	допускается кадмирование или цинкование
302-17-2	Замок	
304-24-2	Штифт	
20-04-43	Шплинт	
303-45-1	Гайка	
20-05-59-2	Кольцедержатель	
20-05-59-3	Кольцедержатель	
20-05-65-4	Маховик	
20-05-65-5	Маховик	
20-05-102-1	Пружина	допускается кадмирование
20-05-103-2	Маслоотражатель	
20-05-103-3	Маслоотражатель	
20-05-104-2	Фланец упорный	
20-05-106-2	Противовес	
20-05-106	Кольцо регулировочное	
20-05-109-1	Противовес	
20-05-122-3	Противовес	
20-05-122-4	Противовес	
20-05-128-2	Гайка	
20-05-128-3	Гайка	
20-05-129	Гайка	
20-05-130	Шайба 30	допускается цинкование
20-05-137-3	Кольцо регулировочное	
20-05-152-2	Кольцо Б90	
20-05-154-2	Кольцо Б62	
20-05-160	Кольцо стопорное	
306-22-1	Седло клапана впуска	
306-23-01	Седло клапана впуска	
20-06-37-1	Основание упорного подшипника распределительного вала	
20-06-37А	Основание упорного подшипника	
20-06-46	Клапан впуска	
20-06-68-2	Втулка	
20-06-71	Гайка	
20-06-68-3	Втулка	
20-06-131	Пробка	
20-06-136-6	Ось	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подписать и
Дата

Изм. №
дубл.

Подписать взамен. изм.
№

Дата

Изм. №
подл.

20-06-136-7	Ось	
20-06-144-2	Кольцо Б52	
20-06-148	Кольцо	
307-08-3	Втулка распределительного вала	
307-11	Замок	
307-12	Замок	
307-13-1	Заглушка	
20-07-16	Шестерня	
307-19-2	Замок	
507-450 или 407-450	Гайка распределительного вала	допускается фосфатировать
507-451 или 407-451	Гайка распределительного вала	допускается фосфатировать
407-474	Замок	
308-19	Кольцо стопорное	
20-08-91	Кольцо установочное	
20-08-91-1	Кольцо установочное	
20-08-129-1	Кольцо Б42	
308-172	Пружина	
20-08-232-3	Крышка	
20-08-235	Палец шестерни привода генератора	
20-08-236-1	Ось	
20-08-236-2	Ось	
20-08-244	Втулка	
20-08-245	Ось шестерни привода масляного насоса	
20-08-251	Кольцо упорное	
20-08-255	Кольцо установочное	
20-08-258	Кольцо стопорное	
20-09-63-1	Втулка подшипника	
20-09-63-2	Втулка подшипника	
20-09-63-3	Втулка подшипника	
20-09-64	Шайба стопорная	
20-09-66-1	Левая половина хомута	
20-09-67-1	Правая половина хомута	
20-09-68	Проставка генератора	
20-09-69	Кольцо установочное	
20-10-05	Колпак	
20-10-07-4/3	Валик	
20-10-08	Муфта	
20-10-09-3	Диск	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать
№

Дата

Инв. №
подл.

20-10-13	Гайка	
411-14-7	Гайка	
411-21-1	Втулка шлицевая	
20-11-75-1	Втулка	
511-90	Кольцо стопорное	
20-11-85	Шайба	
312-09-1	Клапан	
312-11-2	Упорная шайба пружины	
312-12-4	Пружина клапана редукционного	
312-14	Кольцо стопорное	
20-12-18	Гайка	
412-29-1	Кольцо стопорное	
20-12-81	Пружина	
20-12-83	Пружина	
312-86	Седло редукционного клапана	
20-12-86-2	Рессора	
20-12-125-3	Болт призонный	
20-12-126-1	Болт стяжной	
20-13-31	Пружина	
20-13-60-1	Седло клапана	
20-13-61	Пружина	
20-13-64-1	Стержень	
20-13-102-1	Стержень	
20-13-107	Трубка	
20-13-108	Форсунка	
20-13-109-1	Шпилька	
413-111	Пружина запорного клапана	
20-13-112	Гайка	
413-113	Втулка	
20-13-113	Заглушка	
413-114	Кольцо стопорное	
20-13-114	Шайба 30	
20-13-115	Пробка	
20-13-116	Кольцо	
20-13-122	Щиток	
4Пр _{2а} х10 ГОСТ 3128-70	Штифт	
315-42	Цапфа	
1215-42	Гайка	
20-15-44-5	Звено рейки	
315-64	Шпонка	
20-15-610-1 или	Тарелка регулятора	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

20-15-610		
20-16-611-1	Крестовина регулятора	
315-613-3	Диск упора	
20-15-615	Упор рычага	допускается фосфатировани е
20-15-617-5	Рычаг регулятора	
315-618А	Ось рычага регулятора	
315-622-2	Ролик	
20-15-623-1	Пружина регулятора	допускается фосфатировани е
20-15-626-4	Серьга пружины	
20-15-630-2	Рычаг пружины	
20-15-632	Палец пружины	
515-635-1	Палец звена рейки	
315-635-1	Палец упора	
315-644	Кольцо стопорное	
20-15-647-1А	Гайка крестовины	
20-15-659	Шайба	
315-669	Пружина манжеты	
20-15-683	Проволока стопорная	
20-15-684	Упор	
20-17-09	Штанга форсунки	
20-17-09-1	Штанга форсунки	
20-17-13	Корпус форсунки	
20-17-13-1	Корпус форсунки	
20-17-15	Пружина форсунки	
20-17-23	Гайка распылителя	
20-17-24	Гайка пружины	
20-17-25	Контргайка	
20-17-36	Шайба пружины	
320-102-1	Пробка упорная	
320-104А	Пружина запорного клапана	
322-33-2	Корпус пускового клапана	
322-34-1	Грибок пускового клапана	
322-35	Гайка пускового клапана	
20-23-48	Ниппель	
20-23-48-1	Ниппель	
20-23-70	Кольцо стопорное	
20-27-35-3	Стакан упорного подшипника	
20-27-35-4	Стакан упорного подшипника	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

20-27-49	Пружина манжеты	
20-27-51	Болт толкателя	
327-52	Контргайка	
3327-54	Гильза поворотная	
327-55-1	Венец зубчатый	
327-56-1	Шуруп венца	
20-27-71-5	Гайка упора	
1227-76	Пружина	
20-27-77-5	Гайка	
20-27-78	Пружина нагнетательного клапана	
20-27-81	Тарелка пружины нижняя	
20-27-91-1	Корпус толкателя	
20-27-91-2	Корпус толкателя	
20-27-93	Палец толкателя	
20-27-94	Шайба толкателя	
327-94-1	Шайба толкателя	
20-27-121	Упор	
20-27-121-1	Упор	
20-27-122	Гайка	
20-27-122-1	Гайка	
20-27-301	Тарелка пружины	
20-27-302	Кольцо	
20-27-305	Труба перепускная	
20-27-306	Контргайка	
20-27-313	Кольцо стопорное	
20-27-315	Колпачок	
20-27-317	Контргайка упора	
20-27-333	Кольцо стопорное	
337-37-102-1	Толкатель подкачивающей помпы	
20-34-102	Корпус измерителя скорости	
20-34-103	Корпус муфты	
20-34-104	Сервопоршень	
20-34-104-1	Сервопоршень	
20-34-105	Грузик муфты	
20-34-119	Пружина сервопоршня	
20-34-120	Пружина золотника	
20-34-134	Втулка	
20-34-136	Заглушка	
20-34-137	Ось	
20-34-138	Золотник	
20-34-207	Ось грузика	
20-34-215	Шайба	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Инв. № Подпись и дата
 Инв. № дубл.
 Подпись взаим. инв. № дубл.
 Инв. № подл.

20-39-70-1	Стакан	
20-39-70-2	Стакан	
20-39-73	Кольцо регулировочное	
20-39-74-2	Кольцо	
20-39-77-1	Крышка	
20-39-77-2	Крышка	
20-39-84	Болт крепления генератора	
20-39-84-1	Болт крепления генератора	
20-39-88-1	Пружина манжеты	
20-40-02	Крышка	
20-40-40	Лючок для закрытия места под датчик тахометра	
20-40-41	Крышка	
20-50-03-1	Шпилька	
20-50-11	Шпилька сшивная	
20-50-17	Шпилька	
20-50-18	Шпилька специальная	
20-50-14-1	Шпилька	
20-50-21	Шпилька переходная	
20-50-22	Шпилька переходная	
20-50-25	Шпилька	
550-102	Шпилька	
20-51-01	Гайка	
352-03	Штифт цилиндрический	
352-06	Штифт цилиндрический	
352-18	Штифт цилиндрический	
352-22	Штифт	
352-31	Штифт	
352-47	Штифт цилиндрический	
20-53-01	Шайба	
20-53-09	Шайба	
353-12	Шайба стопорная	
20-56-07	Болт призонный	
20-56-07-1	Болт призонный	
20-56-09	Болт	
587-48	Штифт цилиндрический	
20-63-10-1	Проставка	
20-63-10-5	Проставка	
20-63-10-6	Проставка	
20-63-20-1	Пружина	
20-63-24	Трубка перепуска масла	
20-63-24-1	Трубка перепуска масла	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
Дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

20-63-25А	Фланец	
20-63-26-1	Крышка	
20-63-27-2	Кольцо Б35	
Кадмирование (допускается цинкование)		
301-20-2	Гайка	
20-01-21	Гайка	
20-01-23	Шайба	
301-23-1	Шайба	
20-01-138	Втулка	
20-01-148-1	Шайба	
20-01-148-2	Шайба	
20-01-156	Пробка	допускается цинкование
20-05-102-1	Пружина	
20-05-153-1	Заглушка	
20-63-73	Шайба	
306-117	Шайба пружинная тарельчатая	допускается оксидировать
20-08-213-1	Валик привода воздухопуска	
20-08-214-3	Валик привода датчика тахометра	
20-08-214-4	Валик привода датчика тахометра	
20-08-243-3	Ось	
20-09-66-2	Левая половина хомута	
20-09-67-2	Правая половина хомута	
20-09-68-1	Проставка генератора	
20-11-17-2	Пружина	до бакелитировани я
20-11-17-3	Пружина	то же
411-33	Пружина	допускается бакелитировать
20-11-77-1	Проставка	
412-74	Зажим	
20-12-142-1	Гайка глухая	
20-12-143-1	Корпус запорного клапана	
20-13-71-2 или 20-13-71-1	Втулка	
3314-65	Винт	
сб.20-20-12-3	Труба	
20-20-86	Зажим	
20-20-87	Зажим	
20-20-88-1	Зажим	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

20-20-91	Угольник поворотный	
320-101-1	Корпус клапана запорного	
20-23-49	Втулка защитная	
20-23-55-2	Угольник крепления трубок	
20-27-37	Колпачок	
20-27-11-6	Вал топливного насоса	Для шлицев II
20-27-41-8	Вал топливного насоса	Для шлицев II
20-27-112	Зажим	
20-27-335-2	Втулка	
20-27-340	Зажим	
20-27-332-2	Корпус фильтра	
20-27-341	Штуцер	
20-27-342	Зажим	
20-27-343	Гайка	
20-29-21	Гайка	
20-29-21-1	Гайка	
20-29-35	Втулка	
20-29-36	Втулка	
20-14-64-1	Корпус обратного клапана	
20-32-36	Зажим	
150-37-128	Пробка к отверстию клапана	
150-37-150-1 или 150-37-150	Втулка	
20-32-34	Втулка	
20-34-223-1	Бугель	
20-35-80	Угольник поворотный	допускается цинковать
20-35-81	Угольник поворотный	допускается цинковать
350-41-1	Шпилька	
350-44	Шпилька	
550-101	Шпилька	
550-103	Шпилька	
550-105	Шпилька	
550-106	Шпилька	
550-110	Шпилька	
550-111	Шпилька	
550-112	Шпилька	
550-114	Шпилька	
550-118	Шпилька	
20-53-08	Шпилька 12	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Бакелитирование

20-01-84-3	Крышка	
20-01-84-3А	Крышка	
20-01-90-2	Крышка	
20-01-96-3	Крышка	
20-01-106-4	Крышка переднего торца	
303-13-2	Заглушка	
303-13-2А	Заглушка	
20-05-100-6	Крышка задняя	
20-05-100-7	Крышка задняя	
20-06-60	Крышка	
20-06-93-2	Крышка головки правая	
20-06-94-2	Крышка головки левая	
20-08-218-5/4	Проставка	
20-09-23-5	Корпус вентилятора	
20-09-23-6	Корпус вентилятора	
20-09-24-5	Крышка вентилятора	
20-09-46-2	Патрубок генератора	
сб.20-11-22-4	Валик с крыльчаткой	
сб.20-11-28	Корпус крана	внутренняя поверхность
20-11-10-8	Корпус водяного насоса	
20-11-10-9	Корпус водяного насоса	
20-11-17-2	Пружина	после кадрирования
20-11-17-3	Пружина	после кадрирования
20-11-50-7	Раструб насоса	
20-11-50-8	Раструб насоса	
20-12-77-6	Крышка	
20-12-120-7	Крышка-фланец	
20-12-121-10	Корпус масляного насоса	
20-12-121-9	Корпус масляного насоса	
20-12-121-11	Корпус масляного насоса	
20-12-124-8	Корпус масляного насоса	
20-13-100-9 или 20-13-100-8	Корпус фильтра	
20-13-11-6	Крышка фильтра	
20-13-69-1	Крышка	
20-13-69-2	Крышка	
20-27-20-5	Корпус топливного насоса	
20-15-619-4	Корпус регулятора	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись, инв. №

Дата

Инв. № подл.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

20-15-620-6/5/4	Крышка регулятора	
сб.20-29-08-3	Корпус топливного фильтра	
сб.20-29-08-4	Корпус топливного фильтра	
20-29-09-5	Корпус топливного фильтра	
20-29-09-4	Крышка фильтра	
20-29-09-5	Крышка фильтра	
Хромирование		
20-01-50-1 или 20-01-50	Гильза цилиндра	
20-11-63	Валик	
20-06-46-2	Клапан впуска	
20-11-69-2	Втулка	
20-63-16-4	Вал отбора мощности	
20-06-50-2 или сб.20-06-50-5	Клапан выпуска	
Фосфатирование		
20-34-110	Кольцо сервопоршня	
20-34-118	Втулка	
20-34-206	Замок	допускается окисление
20-39-98-2	Храповик	
20-39-99-1	Вкладыш	
Меднение		
20-04-20-3 или 20- 04-20-1 или 20-04-20	Болт вильчатого шатуна	
20-04-21- 4/3/2/1	Болт внутреннего шатуна	
20-05-123-7	Вал	
20-05-123-5	Вал	
322-37	Колпачок	
20-51-08	Гайка	
20-51-10	Гайка	
Лужение		
20-12-11	Втулка	
20-13-67-1	Ободок	
20-13-68-1	Обечайка	
Покрытие глифталевым лаком		
сб.20-01-14-4	Суфлер	
20-01-31-1	Крышка	
20-06-65	Пружина	
306-66-2	Пружина клапана малая	
306-66-2А	Пружина клапана малая	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Подписать Взам. инв.
№
дата

Инв. №
подл.

20-11-73-3	Фланец	
сб.20-20-03-6	Трубка маслораспределительная	наружная поверхность
сб.20-20-04-2	Трубка	наружная поверхность
сб.20-20-05-4	Трубка	наружная поверхность
сб.20-22-02-5	Трубка воздухопуска 1-го цилиндра правая	
сб.20-22-04-5	Трубка воздухопуска 2-го цилиндра правая	
сб.20-22-06-5	Трубка воздухопуска 3-го цилиндра правая	
20-27-79	Пружина плунжера	
20-29-33	Пружина	
329-33-2	Пружина	
Окраска эмалью ПФ-223 красной		
20-01-156А	Пробка	
Покрытие лаком КО-815 бесцветным		
20-06-77	Прокладка	
20-06-83-4	Прокладка	
20-09-39-5	Прокладка	
20-12-135-7	Прокладка	
20-39-16-1	Прокладка	
20-39-83-2	Прокладка	
Окраска эмалью ПФ-223 серо-зеленой		
сб.20-19-01-2	Коллектор впускной правый	
сб.20-19-02-2	Коллектор впускной левый	
Окраска лаком АК-113 с добавлением 5-10% алюминиевой пудры ПАП-1 или ПАП-2		
сб20-18-201	Коллектор выпускной правый	наружная поверхность
сб20-18-202	Коллектор выпускной левый	наружная поверхность
20-18-11-1	Коллектор выпускной правый	наружная поверхность
20-16-12-2	Коллектор выпускной левый	наружная поверхность

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Инструкция на гальваническое цинкование. ИЦЛ-154Р-1Б.

Цинкование стальных деталей с целью защиты их от коррозии является одним из самых распространенных видов покрытия вследствие относительной простоты процесса и низкой стоимости цинка по сравнению с другими металлами.

Цинкование производить в электролитах двух типов: кислых и аммиакатных.

Кислые электролиты не ядовиты, устойчивы и дешевы. Покрытия, полученные в кислых электролитах, характеризуются пластичностью и прочным сцеплением с основным металлом, поэтому они применяются для цинкования болтов, гаек, шайб и других деталей несложной конфигурации.

Аммиакатные электролиты по рассеивающей способности превосходят кислые, они относительно безвредны. Высокая катодная поляризация и хорошая электропроводность электролита обеспечивают получение мелкозернистых осадков, и детали сложной конфигурации цинкуются в них достаточно удовлетворительно.

Подготовка поверхности к покрытию.

Перед цинкованием поверхности деталей должны быть предварительно подготовлены. Предварительная подготовка деталей перед цинкованием зависит от материала деталей, наличия на них защитных покрытий, степени их чистоты и от других факторов.

Детали, имеющие на своих поверхностях окалину или накипь, перед цинкованием подвергнуть металлоструйной очистке с последующей обдувкой сжатым воздухом. После очистки детали должны иметь ровный матовый цвет.

Все детали перед цинкованием должны пройти:

- щелочное обезжиривание;
- промывку в холодной и горячей проточной воде;
- монтаж на подвески и защиту участков, не подлежащих цинкованию;
- электролитическое обезжиривание;
- промывку в горячей и холодной проточной воде;
- травление;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		120

- промывку в холодной проточной воде;
- снятие травильного шлама;
- промывку в горячей и холодной проточной воде;
- декапирование;
- промывку в холодной проточной воде.

Щелочное обезжиривание производить в ванне с раствором следующего состава:

- натр едкий – 350-650 г/л;
- натрий азотнокислый – 75-100 г/л;
- натрий азотистокислый – 75-100 г/л.

Режим работы: температура кипения раствора – 135-145°C, продолжительность обезжиривания – 30 минут.

Примечание: приготовление раствора для щелочного обезжиривания описано в инструкции ИЦЛ-137Р-1 на щелочное оксидирование стальных деталей и сплавов.

После обезжиривания детали последовательно промыть в следующих ваннах:

- в ванне для улавливания раствора с горячей непроточной водой в течение 0,5-1,0 минуты. Температура воды – 60-85 °С.
- в ванне с горячей проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 минуты. Температура воды – 60-85 °С. Сменяемость воды – 0,5-1,0 объема ванны в час.
- в ванне с холодной проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 минуты. Сменяемость воды – 1,0-2,0 объема ванны в час.

После промывки детали просушить и монтировать на специальные токопроводящие приспособления (подвески, кромки, проволоку и пр.).

Монтаж производить таким образом, чтобы детали в процессе цинкования не экранировали взаимно друг друга, чтобы исключалась возможность образования воздушных и газовых мешков в разных положениях и чтобы обеспечивать получение наиболее равномерного покрытия.

Контактирующие поверхности приспособлений зачистить от окислов и загрязнений.

Участки, не подлежащие цинкованию, необходимо защищать специальными приспособлениями из изолирующих материалов (полихлорвиниловый лак, цапонлак, полихлорвиниловая лента) или другими материалами, устойчивыми в электролите.

Электролитическое обезжиривание производить в растворе следующего состава:

- натр едкий – 40-60 г/л;
- тринатрийфосфат – 20-40 г/л;

Подпись и
Дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- сода кальцинированная – 20-40 г/л;
- жидкое стекло – 3-5 г/л.

Режим работы: температура раствора – 60-80°C, плотность тока – 8 А/дм²; продолжительность обработки: на катоде – 3-10 минут, на аноде – 1-3 минуты.

После этого промыть детали в горячей и холодной проточной воде.

Качество обезжиривания считать удовлетворительным, если при промывке вода полностью смачивает всю поверхность детали и стекает с нее равномерно, без образования капель.

Травление деталей производить в растворе следующего состава:

- кислота серная – 175-200 мл/л;
- кислота соляная – 80-100 мл/л;
- уротропин – 40-50 г/л.

Режим работы: температура раствора – 40-50°C. Продолжительность травления устанавливается мастером цеха в зависимости от состояния поверхности.

После травления детали промыть в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Снятие травильного шлама производить в растворе для электролитического обезжиривания при плотности тока – 5-8 А/дм² в течение 5-10 минут на аноде при температуре раствора 60-80°C. Затем промыть детали в горячей и холодной проточной воде.

Декапирование деталей производить в ванне с 5-10% раствором соляной кислоты при температуре 15-30°C в течение 0,5-1,0 минуты. После этого детали тщательно промыть в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Анализы растворов ванн щелочного обезжиривания, электролитического обезжиривания, травления и декапирования брать 1 раз в неделю. Заменять растворы в зависимости от анализа и качества очистки поверхности детали. При замене раствора необходимо промыть ванну.

Цинкование.

После вышеуказанной подготовки детали и узлы должны последовательно пройти следующие операции:

- цинкование в кислом или аммиакатном электролите;
- промывку в холодной проточной воде;
- осветление и пассивирование;
- промывку в холодной проточной воде.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взаим. инв.
№

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Цинкование деталей простой конфигурации производить в кислом электролите в одном из составов, указанных в таблице 45.

Таблица 45.

Состав и режим	№1	№2
Состав, г/л		
Цинк сернокислый	200-250	250-350
Натрий сернокислый	50-100	50-100
Алюминий сернокислый	20-30	30-50
Декстрин	8-10	8-10
Режим работы		
Кислотность, рН	3,6-4,4	3,8-4,4
Температура, °С	15-25	15-50
Плотность тока, А/дм ²		1-2
- без перемешивания	1-2	
- с перемешиванием	2-5	
Выход по току, %	95-98	95-98

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Продолжительность цинкования определять по формуле:

$$T = \frac{S \times \gamma \times 60}{D_k \times c \times \eta}, \text{ где}$$

S – толщина покрытия, мкм;

γ – удельный вес цинка, г/см³ ($\gamma = 7,2$);

D_k – плотность тока, А/дм²;

C – электрохимический эквивалент, г/(А · ч) (C = 1,22);

η – выход по току, %;

60 – коэффициент перевода часов в минуты.

После цинкования детали промыть в холодной воде в ванне для улавливания электролита, а затем в холодной проточной воде. Совместное осветление и пассивирование производить методом окунания на 3-5 секунд оцинкованных деталей в раствор следующего состава:

- хромовый ангидрид – 175 г/л;
- кислота серная – 1-2 мл/л;
- кислота азотная – 170 мл/л.

Температура раствора – 15-20°С. Этот процесс производить сразу же после промывки деталей после цинкования.

После осветления и пассивирования детали промыть в холодной проточной воде до полного удаления остатков раствора, обдуть сухим сжатым воздухом и удалить изоляцию с мест, не подлежащих цинкованию.

Цапонлак удалять ацетоном или растворителем № 646.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата
Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Таблица 46.

Температура, °С	Толщина покрытия, снимаемая за 1 с, мкм	Температура, °С	Толщина покрытия, снимаемая за 1 с, мкм
15	0,560	23	0,715
16	0,571	24	0,740
17	0,589	25	0,752
18	0,610	26	0,775
19	0,630	27	0,790
20	0,645	28	0,808
21	0,670	29	0,824
22	0,690	30	0,833

По прочности сцепления покрытия с основным металлом испытания производить одним из следующих способов:

- трение детали друг о друга тупыми оцинкованными участками;
- протирка оцинкованной поверхности шлифовальной шкуркой.

При этом, если не наблюдается отслаивания покрытия или появления мелких пузырей, прочность сцепления считается удовлетворительной.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Подпись
Дата

Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

По пористости покрытия испытание производить при помощи реактива, состоящего из двух растворов следующих составов:

Раствор № 1

- ртуть хлорная – 30 г/л;
- кислота соляная – 30 г/л;
- агар или желатин – 3-10 г/л.

Раствор № 2

- калий железосинеродистый – 20 г/л.

Указанные растворы готовить отдельно на дистиллированной воде и смешивать в равных объемах непосредственно перед применением.

Детали, отобранные для испытания на пористость, тщательно обезжирить бензином Б-70 и просушить. Затем на испытываемую поверхность наложить фильтровальную бумагу, обильно смоченную указанным реактивом, и выдержать не менее 2-3 минут до появления в местах пор на бумаге синих точек. Покрытие считается годным, если на 1 см² поверхности будут расположены 3-4 мелкие поры. Покрытия, не удовлетворяющие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию в 10-15% растворе серной или соляной кислоты. Забракованные детали направить на повторное цинкование.

Приложение 27.

Инструкция на гальваническое кадмирование. ИЦЛ-104Р.

Кадмиевые покрытия применяются для защиты от коррозии металлических изделий, работающих в атмосфере с умеренной или большой влажностью и насыщенной морскими испарениями. Кроме этого кадмием покрывают резьбовые соединения ответственных деталей.

Детали, поступающие на кадмирование, должны иметь чистую, без окалины и ржавчины поверхность. Наличие на поверхности консервационных масел и смазок не допускается.

Подготовка к покрытию.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Взам. интв.
№

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Для деталей, на поверхности которых имеется ржавчина, окалина, накипь или другие трудноудаляемые дефекты, необходимо произвести пескоструйную очистку или механическую обработку. Далее все детали должны перед кадмированием пройти следующие операции:

- изоляция участков, не подлежащих покрытию;
- монтаж на подвески;
- электрохимическое обезжиривание;
- промывка в горячей и холодной проточной воде;
- декапирование;
- промывка в холодной проточной воде.

Детали промыть в бензине Б-70 или уайт-спирите, протереть ветошью и просушить на воздухе. Поверхности, не подлежащие кадмированию, заизолировать липкой изоляционной лентой или цапонлаком. Цапонлак наносить в 2-3 слоя с просушкой каждого слоя на воздухе.

После этого монтировать детали на специальные токопроводящие приспособления (подвески, крючки, проволоку и т.п.) так, чтобы в процессе кадмирования детали не экранировали друг друга и исключалась возможность образования воздушных и газовых мешков в различных положениях. Контактующие поверхности очистить от окислов и загрязнений.

Электрохимическое обезжиривание производить в растворе следующего состава:

- натр едкий – 40-60 г/л;
- тринатрийфосфат – 20-40 г/л;
- сода кальцинированная – 20-40 г/л;
- жидкое стекло – 3-5 г/л.

Режим работы: температура раствора – 60-80°C; плотность тока – 3-8 А/дм²; продолжительность обработки: на катоде – 3-10 минут, на аноде – 1-3 минуты.

После обезжиривания детали промыть в следующих ваннах:

- в ванне с горячей проточной водой методом многократного окунаения в течение 0,5 минуты. Температура воды – 60-85 °С. Сменяемость воды – 0,5-1,0 объема ванны в час.

- в ванне с холодной проточной водой методом многократного окунаения в течение 0,5 минуты. Сменяемость воды – 1,0-2,0 объема ванны в час.

Качество обезжиривания считать удовлетворительным, если при промывке вода полностью смачивает всю поверхность детали и стекает с нее равномерно, без образования капель.

Декапирование деталей производить в ванне 5-10% раствором соляной кислоты при температуре 15-30°C в течение 0,5-1,0 минуты. После этого детали тщательно промыть в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
Подпись	Взам. инв.	инв.	инв.
№	№	№	№
дата	дата	дата	дата
Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	подл.	подл.	подл.

После кадмирования детали промыть в ванне для улавливания электролита, а затем в холодной проточной воде.

Совместное осветление и пассивирование производить методом погружения деталей на 20-30 секунд в раствор следующего состава:

- хромовый ангидрид – 100-150 г/л;
- кислота серная – 5-10 мл/л;
- кислота азотная – 15-20 мл/л.

Температура раствора – 15-25°C.

Этот процесс производить сразу же после промывки деталей после кадмирования.

После осветления и пассивирования детали промыть в холодной проточной воде до полного удаления остатков раствора, обдуть сжатым воздухом и удалить изоляцию с мест, не подлежащих кадмированию.

Контроль качества покрытий.

Контролю по внешнему виду подлежит 100% деталей. Контролю по толщине покрытия, прочности сцепления покрытия с основным металлом – 2% деталей от партии, но не менее 3-х деталей.

По внешнему виду покрытия должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Поверхность детали после кадмирования не должна иметь непокрытых мест, кроме мест, оговоренных чертежом.

2. Поверхность, покрытая кадмием, должна быть однородной, не должна иметь вздутий, дендритов, отслаивания, пригара и затеков электролита. Допускается затеки воды.

3. Запассивированная поверхность должна радужного цвета от золотисто-желтого до зеленоватого. Допускаются оттенки от красноватого до фиолетового. Поверхность, имеющая темно-желтую или коричневую окраску, является некачественной и подлежит снятию 1,0-1,5% раствором (по весу) серной кислоты при цеховой температуре. Повторное пассивирование допускается не более одного раза.

По толщине покрытие должно соответствовать требованиям чертежа и определяется методом струи.

Сущность струйного метода заключается в том, что участок покрытия растворяется под действием струи раствора, вытекающего с определенной скоростью на поверхность детали.

Подписать и
дата

Интв. №
дубл.

Взам. интв. №

Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Примечание: детали для определения толщины кадмия отбирать до их осветления и пассивирования.

По прочности сцепления покрытия с основным металлом испытание производить одним из следующих способов:

- нанесение острием иглы до основного металла взаимопересекающихся царапин;
- зашлифовывание изделий с торца напильником;
- изгиб изделия до излома.

При этом, если не наблюдается отставания кадмиевого покрытия или образования мелких пузырей прочность сцепления считается удовлетворительной.

Покрытия, не удовлетворяющие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию в 10-15% растворе азотнокислого аммония или 10-20% растворе серной кислоты при цеховой температуре. После этого детали отправить на повторное кадмирование.

Приложение 28.

Инструкция на хромирование стальных деталей. ИЦЛ-149Р-1.

Покрытия хромом обладают высокой твердостью, износостойкостью, термостойкостью и химической устойчивостью. Благодаря этому хромирование применяется в целях коррозионной защиты, восстановления изношенных размеров, повышения поверхностной твердости и износостойчивости.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Взаим. интв.
№

Подпись
дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Перед хромированием поверхности деталей, на которые будет наноситься хром, шлифовать до полного удаления следов коррозии, цветов побежалости, заусенцев, рисок, забоин, трещин, пор и других дефектов. Перед шлифованием для деталей с трудноустраняемыми дефектами допускается производить пескоструйную очистку. Шлифование деталей перед хромированием вести с учетом, чтобы толщина хрома окончательно восстановленной детали не превышала 250-300 мкм.

Покрытие хромом по старому хромовому покрытию не допускается. Такие детали подлежат расхромированию.

Подготовка к покрытию.

Процесс подготовки к покрытию должен включать в себя следующие технологические операции:

- монтаж на подвески и изоляция мест, на подлежащие хромированию;
- химическое обезжиривание;
- промывку в холодной и горячей проточной воде;
- декапирование.

Детали промыть мягкой щеткой в авиационном бензине Б-70 или уайт-спирите, протереть ветошью и произвести изоляцию мест, не подлежащих хромированию. Для изоляции допускается использовать полиэтиленовые и целлулоидные пленки, полихлорвиниловые трубки, свинцовые пробки, медную ленту, цапонлак и т.д. Лак необходимо наносить на поверхность в 2-3 слоя с просушкой каждого слоя на воздухе. Затем монтировать детали на приспособление так, чтобы детали имели очень жесткий контакт с приспособлением и не закрывали друг друга. Сечение подвесок должно быть достаточным для прохождения тока большей силы. Для покрытия сложнорельефных деталей необходимо монтировать дополнительные свинцовые аноды, но так, чтобы они, не мешали перемешиванию электролита и свободному выходу газов.

Химическое обезжиривание производить венской известью, разведенной до кашицеобразного состояния, путем тщательной протирки волосяной щеткой поверхностей, подлежащих хромированию. Потом последовательно промыть детали:

- в ванне с холодной проточной водой путем многократного погружения в течение 0,5 мин. Сменяемость воды 1,0-2,0 объема ванны в час;

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- в ванне с горячей проточной водой путем многократного погружения в течение 0,5 мин. Сменяемость воды 0,5-1,0 объема ванны в час. Температура воды 60-80°C.

Качество обезжиривания контролировать равномерностью смачивания всей поверхности водой. Если вода задерживается на обезжиренной поверхности, то обезжиривание необходимо повторить.

Декапирование деталей производить в ванне для хромирования. Для этого детали погрузить в электролит и выдержать в течение 3-5 минут с целью выравнивания температур. Детали подключить в качестве анода (обратный ток) и выдержать в течение 0,5-1,0 минуты при плотности тока равной 30-40 А/дм².

Затем переключить ток на прямой и произвести хромирование.

Примечание: допускается с целью активизации поверхности, необходимой для лучшего сцепления покрытия с основным металлом, и удаления окисной пленки перед анодным декапированием производить декапирование в 5-10% растворе серной или соляной кислоты в течение 30-60 сек. При температуре 15-25°C с последующей промывкой в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Хромирование.

Процесс хромирования деталей должен включать в себя следующие технологические операции:

- хромирование;
- промывку в холодной и горячей проточной воде;
- демонтаж подвесок и снятие изоляции;
- контроль качества покрытий;
- термическую обработку.

Хромировать детали в одном из электролитов, указанных в таблице 48.

Таблица 48.

Состав и режим	№ 1	№ 2
Состав (г/л)		
Хромовый ангидрид	200-250	250
Серная кислота	2,0-2,5	-
Сернистый стронций	-	6
Калий кремнефтористый	-	20
Режим работы		

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Инв. № подл.

Температура электролита, °С	50-70	45-70
Плотность тока, А/дм ²	40-60	50-100
Выход по току, %	12-15	18-24

Подписать и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Подписать	Взам.	инв.	инв.
дата	№	№	№

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

На хромированной поверхности допускается: неоднородность блеска покрытия; разнотонность цвета; следы от затеков воды и растворов; отсутствие покрытий в местах соприкосновения деталей с контактным приспособлением, а также в порах, раковинах и других местах, находящихся на нерабочей поверхности деталей.

По толщине покрытия должно быть соответствие требованиям чертежа. Толщину слоя хрома проверять замером деталей при помощи мерительного инструмента до и после хромирования.

По прочности сцепления покрытие считается удовлетворительным, если при ударах медного молотка не происходит скалывание хрома.

Покрытия, не удовлетворяющие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию в 6-12% растворе едкого натра при температуре 60-90°C и анодной плотности тока, равной 3-6 А/дм². В качестве катода использовать стальные пластины. После снятия покрытия детали отправить на повторное хромирование.

Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № дубл. Подпись и дата
Инв. № инв. Подпись и дата
Инв. № дубл.

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	инв.	дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Химическое обезжиривание производить венской известью, разведенной до кашицеобразного состояния, путем тщательной протирки волосяной щеткой свинцуемых поверхностей. Обезжиривание производить 2-3 раза с промывкой после каждого раза при помощи волосяной щетки в проточной воде при температуре 30-50°C.

Качество обезжиривания контролировать равномерностью смачивания всей поверхности водой. Если вода задерживается в виде капель на обезжиренной поверхности, то обезжиривание повторить.

Декапирование деталей производить в ванне с 5-8% раствором соляной кислоты методом окунания и выдержки в течение 0,5-1,5 минут при цеховой температуре.

После декапирования промыть детали в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Свинцевание.

Детали в процессе свинцевания должны пройти следующие операции:

- свинцевание;
- промывку в холодной проточной воде;
- нейтрализацию;
- промывку в холодной проточной воде;
- контроль качества покрытия;
- замасливание.

Свинцевание деталей производить в электролите следующего состава:

- свинец борфтористоводородный – 180-260 г/л;
- кислота борфтористоводородная (свободная) – 60-120 г/л;
- клей столярный – 1-2 г/л.

Режимы работы:

- температура, °C – 15-30;
- плотность тока, А/дм² – 0,5-2,0;
- выход по току, % – 90-95.

Исходными компонентами для приготовления электролита являются:

- основная углекислая соль свинца (глет свинцовый) – 180 г/л.
- плавиковая кислота – 220 г/л.
- борная кислота – 183 г/л.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Приготовление электролита заключается в следующем. В футерованную свинцом или винипластом ванну налить необходимое количество плавиковой кислоты и при перемешивании небольшими порциями ввести кристаллическую борную кислоту (порошкообразную применять не рекомендуется вследствие бурной реакции). Одновременно с целью охлаждения сюда же понемногу добавлять холодную воду. При этом образуется борфтористоводородная кислота. В полученный охладившийся раствор HBF_4 при постоянном помешивании добавить небольшими порциями основную углекислую соль свинца в виде густой кашицы. После остывания раствор перелить в ванну для свинцевания, а осадок выбросить. Затем ванну долить водой до требуемого объема и ввести столярный клей. Клей предварительно выдержать в течение 1-2 суток холодной воде, а затем растворить в горячей воде. Полученный электролит перед пуском в эксплуатацию проработать током в течение 3-5 часов.

Анализ электролита на содержание борфтористоводородной кислоты и борфтористоводородного свинца брать не реже 1 раза в неделю.

При свинцевании анод устанавливать строго по оси деталей. допускается смещение не более 1 мм.

Продолжительность свинцевания (мин.) определять по формуле:

$$T = \frac{S \times \gamma \times 60}{D_k \times c \times \eta}, \text{ где}$$

S – толщина покрытия, мкм;

γ – удельный вес кадмия, г/см³ ($\gamma = 8,64$);

D_k – плотность тока, А/дм²;

C – электрохимический эквивалент, г/(А · ч);

η – выход по току, %;

60 – коэффициент перевода часов в минуты.

После свинцевания детали промыть в холодной проточной воде. Затем произвести нейтрализацию остатков электролита путем многократного окунания в течение 0,5 мин. в 2-3% растворе кальцинированной соды при цеховой температуре. Вновь промыть детали в холодной проточной воде.

После этого демонтировать подвеску и удалить ацетоном или растворителем № 646 цапонлака. Затем промыть детали в холодной проточной воде, обдуть сжатым воздухом и просушить на воздухе.

После проведения контроля качества покрытий произвести замасливание годных деталей путем окунания их в 3-5% раствор эмульсола. Температура раствора – 80-100°C.

Контроль качества покрытий.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
№

Подпись
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Контролю по внешнему виду подлежат 100% деталей. По толщине покрытия контроль производить 1 раз в неделю, а также после каждой корректировки или замены электролита. Для контроля по толщине отбирать не менее двух деталей. По внешнему виду оцинкованная поверхность деталей должна быть сплошной, ровной, от светло-серого до темно-серого цвета. На деталях не допускаются вздутия, отслаивания, темные полосы по краям, волнистые наплывы, дендриты и непокрытые места, кроме мест, оговоренных чертежом. Допускаются водяные потеки, наличие различных оттенков цвета на одной и той же поверхности, следы от контакта с приспособлениями и засветления от мерительного инструмента. Толщина цинкового покрытия определяется капельным методом при помощи водного раствора – 420 мл/л азотной кислоты (удельный вес 1,41). Одна капля такого раствора за 30 секунд снимает 1,35 мкм цинка при 18°C. Толщина покрытия для вкладышей вильчатого и внутреннего шатунов должна быть 0,012 – 0,018 мм. Покрытия, не удовлетворяющие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию в 10% растворе щелочи при температуре 60-70°C. Анодная плотность тока 1-3 А/дм². Материалом катода служит сталь. После снятия цинка детали отправить на повторное цинкование.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на гальваническое меднение.
ИЛ-236Р.**

Покрытия медью применяются для деталей (в основном крепежных), подверженных в процессе работы дизеля высоким температурам, с целью исключения их пригорания и облегчению разборки. Меднение также применяется как промежуточное покрытие для последующего хромирования или никелирования.

Детали, поступающие на меднение, не должны иметь заусенцев, окалины, ржавчины. Острые углы и кромки должны быть скруглены или иметь фаски.

Подготовка к покрытию.

Все детали перед меднением должны пройти следующие операции:

- монтаж на подвески;
- электрохимическое обезжиривание;
- промывка в горячей и холодной проточной воде;
- изоляция мест, не подлежащих покрытию;
- электрохимическое обезжиривание;
- промывка в холодной проточной воде;
- декапирование;
- промывка в холодной проточной воде.

Детали монтировать на подвески и произвести электрохимическое обезжиривание в растворе следующего состава:

- натр едкий – 40-60 г/л;
- тринатрийфосфат – 20-40 г/л;
- сода кальцинированная – 20-40 г/л;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- жидкое стекло – 3-5 г/л.

Режим работы: температура раствора – 60-80°C; плотность тока – 3-8 А/дм²; продолжительность обработки: на катоде – 3-10 мин, на аноде – 1-3 мин.

После обезжиривания детали последовательно промыть в следующих ваннах:

- в ванне с горячей проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. Температура воды 60-85°C. Сменяемость воды 0,5-1,0 объема ванны в час.

- в ванне с холодной проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. Сменяемость воды 1,0-2,0 объема ванны в час.

После этого поверхности, не подлежащие меднению, заизолировать пастой следующего состава:

- парафин – 70%;
- воск – 10%;
- канифоль – 10%;
- битум – 10%.

Паста наносится путем погружения детали в ванну с составом при температуре 60-70°C. С мест, подлежащих меднению, паста срезается ножом.

Затем произвести повторное электрохимическое обезжиривание при температуре раствора 15-25°C и промыть детали в холодной проточной воде.

Для деталей, поверхность которых подлежит меднению полностью, изоляцию и повторное обезжиривание не производить.

Декапирование деталей производить в ванне с 5-10% раствором серной кислоты методом окунаия и выдержкой в течение 0,5-1,5 мин.

Затем промыть детали в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Анализ ванн электрохимического обезжиривания и декапирования производить 1 раз в неделю.

Примечание: при неудовлетворительном качестве подготовленной поверхности допускается подготовку к покрытию производить согласно инструкции на гальваническое цинкование деталей.

Меднение.

После вышеуказанной подготовки детали должны пройти следующие операции:

- меднение;
- промывка в холодной проточной воде;
- снятие изоляции с мест, не подлежащих покрытию.

Детали меднить в электролите следующего состава:

- медь сернокислая – 110-125 г/л;

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- этилендиамин (50%) – 120-130 г/л;
- натрий серноокислый – 50-60 г/л;
- аммоний серноокислый – 50-60 г/л.

Режимы работы:

- кислотность, рН – 6,0-8,4;
- температура, °С – 20-30;
- плотность тока, А/дм² – 0,7-2,0;
- выход по току, % – 95-98.

Загрузку и выгрузку деталей производить при минимальном токе. В первые 40-60 сек дать толчок тока в три раза превышающий рабочий ток.

Приготовление электролита заключается в следующем. К раствору серноокислой меди, охлажденному до 30-35°С, добавить осторожно, небольшими порциями, при постоянном перемешивании раствор этилендиамина, разбавленный водой в соотношении 1:1. Через 30 мин добавить раствор серноокислого натрия и серноокислого аммония, долить до рабочего уровня водой и проработать при катодной плотности тока 0,5-0,7 А/дм² в течение 8-10 часов.

Анализ воды брать 1 раз в неделю.

Детали меднить в ванне на подвесках. Мелкие и крепежные изделия рекомендуется меднить в колокольной установке.

Продолжительность меднения (мин.) определять по формуле:

$$T = \frac{S \times \gamma \times 60}{D_k \times c \times \eta}, \text{ где}$$

S – толщина покрытия, мкм;

γ – удельный вес кадмия, г/см³ ($\gamma = 8,94$);

D_k – плотность тока, А/дм²;

C – электрохимический эквивалент, г/(А · ч) (C = 1,135);

η – выход по току, %;

60 – коэффициент перевода часов в минуты.

После меднения промыть детали в холодной проточной воде.

Затем выдержать детали в ванне с горячей водой при температуре 80-100°С до полного удаления с поверхности изоляционной пасты и обдуть сухим сжатым воздухом до полного удаления влаги.

После этого выдержать детали в печи при температуре 45-60°С в течение 1 часа и произвести контроль качества покрытия.

Контроль качества покрытия.

Контролю по внешнему виду подлежит 100% деталей. Контролю по толщине покрытия и прочности сцепления покрытия с основным металлом – 2% деталей от партии, но не менее трех.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

По внешнему виду медное покрытие должно отвечать следующим требованиям:

- поверхность детали после меднения не должна иметь непокрытых мест, кроме мест, оговоренных чертежом.
- слой меди должен быть сплошным, однородным и гладким, без пузырей, отслаивания, загара и шелушения.

По толщине покрытие должно соответствовать требованиям чертежа.

Толщину слоя меди определять струйным методом при помощи раствора следующего состава:

- железо хлорное – 300 г/л;
- медь сернокислая – 100 г/л.

Признак окончания измерения толщины слоя меди – появления розового пятна. Сущность и методика определения толщины струйным методом изложены в инструкции на гальваническое кадмирование.

Прочность сцепления медного покрытия (при толщине покрытия не более 20-30 мкм) проверять натиранием омедненного участка медным стержнем с закругленным концом. При этом появление мелких вздутий, отчетливо видимых без увеличения, указывает на неудовлетворительную прочность сцепления.

С деталей, покрытия которых не удовлетворяют предъявленным требованиям контроля, снять слой меди раствором следующего состава:

- хромовый ангидрид – 300-320 г/л;
- аммоний сернокислый – 100-120 г/л.

Данный раствор при температуре 15-25°C за 20 мин. снимает слой меди в 15 мкм.

После снятия меди детали отправить на повторное меднение.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
подл.	дубл.	№	№	№
		дата		

**Инструкция на щелочное оксидирование стальных деталей и сплавов.
ИЦЛ-137Р-1.**

Оксидирование черных металлов (воронение) представляет собой искусственное создание на поверхности металла оксидной пленки. Такая пленка толщиной до 1,5 мкм служит хорошим грунтом для лакокрасочных покрытий, а также защитно-декоративным покрытием для изделий, эксплуатируемых в легких коррозионных условиях.

Детали, поступающие на оксидирование, должны иметь чистую от окалины, ржавчины, масел, консервационных смазок, металлической стружки и опилок поверхность.

Подготовка к покрытию.

Все детали перед оксидированием должны пройти следующие операции:

- электрохимическое обезжиривание;
- промывку в горячей и холодной проточной воде;
- декапирование;
- промывку в холодной проточной воде.

Детали монтировать на подвески и произвести электрохимическое обезжиривание в растворе следующего состава:

- натрий едкий – 40-60 г/л;
- тринатрийфосфат – 20-40 г/л;
- сода кальцинированная – 20-40 г/л;
- жидкое стекло – 3-5 г/л.

Режим работы:

- температура раствора – 60-80°С;
- плотность тока – 3-8 А/дм²;

Подписать и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв.
№

Подписать
дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- продолжительность обработки: на катоде – 3-10 мин; на аноде – 1-3 мин.

После обезжиривания детали последовательно промыть:

- в ванне с горячей проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. температура воды 60-85°C. Сменяемость воды 0,5-1,0 объема ванны в час;

- в ванне с холодной проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. Сменяемость воды 1,0-2,0 объема ванны в час.

Качество обезжиривания считать удовлетворительным, если при промывке вода полностью смачивает всю поверхность детали и стекает с нее равномерно.

Затем произвести декапирование деталей в ванне с 10-20% раствором серной кислоты методом окунаия и выдержкой в течении 0,5-1,5 минуты.

После декапирования промыть детали в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты.

Анализы ванн электрического обезжиривания и декапирования брать раз в неделю.

Оксидирование.

Процесс оксидирования стальных деталей должен включать в себя следующие операции:

- первичное оксидирование;
- промывку;
- вторичное оксидирование;
- промывку в горячей и холодной проточной воде;
- обработку в мыльном растворе;
- контроль качества покрытия;
- замасливание.

Оксидирование деталей производить на проволочных подвесках. Мелкие детали оксидировать в корзинах при периодическом встряхивании.

Все операции производить с особой осторожностью, не касаясь руками, не допуская попадания щелочи на открытые участки тела.

Первичное оксидирование производить в растворе следующего состава:

- натр едкий – 450-600 г/л;
- натрий азотнокислый – 50-100 г/л;
- натрий азотистокиислый – 50-100 г/л.

Режим работы:

- температура кипения раствора – 125-135°C;
- продолжительность обработки – 30 минут.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

При приготовлении раствора рассчитанное количество едкого натра раздробить на мелкие куски и загрузить в рабочую ванну. Понемногу приливать воду, постоянно перемешивая раствор. После полного растворения едкого натра в раствор ввести окислители и вновь перемешать. Раствор довести до кипения, проработать его бракованными деталями в течение 3 часов или добавить 3-5 г/л сернистого железа.

Если температура кипения выше 135°C, то в раствор необходимо добавить небольшими порциями воды, если ниже 125°C – раствор упарить или подкорректировать едким натром из расчета 10 г/л для повышения температуры на 1°C. Уровень раствора должен быть на 400-500 мм ниже верхнего края ванны.

После первичного оксидирования промыть детали в ванне для улавливания раствора с горячей непроточной водой в течении 0,5-1,0 минуты. температура воды 60-80°C.

Произвести вторичное оксидирование в растворе следующего состава:

- натр едкий – 650-800 г/л;
- натрий азотнокислый – 75-125 г/л;
- натр азотистокислый – 75-125 г/л.

Режим работы:

- температура кипения раствора – 135-155°C;
- продолжительность обработки – 30-60 минут.

Затем повторить промывку деталей в ванне для улавливания раствора и окончательно промыть детали сначала в горячей, а затем в холодной проточной воде.

Качество промывки проверить путем нанесения на оксидированную поверхность 1-2 каплей 1% спиртового раствора фенолфталеина или фильтровальной бумаги, смоченной в этом растворе. Отсутствие розового окрашивания бумаги или раствора указывает на удовлетворительную промывку деталей.

После промывки обработать детали в ванне с 2-3% раствором хозяйственного мыла методом окунания и выдержкой 1,5-2,0 минуты. Температур раствора – 70-80°C. Затем обдуть детали сжатым воздухом до полного удаления влаги и произвести контроль качества покрытия.

После этого произвести замасливание годных деталей путем погружения их в обезжиренное масло МТ-16П при температуре 110-115°C. Детали выдержать до прекращения выделения пены на поверхности масла.

Контроль качества покрытия.

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Взам. инв. №

Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Оксидированная поверхность должна быть покрыта сплошным слоем оксидной пленки. Цвет покрытия для углеродистых и низкоуглеродистых деталей должен быть черным с синеватым оттенком, для высокоуглеродистых – от темно-серого до темно-коричневого. Степень блеска не нормируется.

На поверхности деталей допускается неоднотонность цвета и оттенка, красноватый оттенок на мелких профилированных деталях.

На поверхности деталей не допускается наличие неоксидированных участков, налета красно-бурого, белого или зеленого цветов, точечной ржавчины и окалины, растравления поверхности.

Толщина оксидной пленки не нормируется.

Сплошность покрытия окисной пленки контролировать путем погружения деталей (до 2% от партии, но не менее 3-х) в 2-3% растворе сернокислой меди на 30 секунд при температуре 15-25°C. Затем детали промыть в холодной проточной воде. При удовлетворительном оксидировании на поверхности детали не должно быть омедненных участков. Допускается омеднение острых кромок, ребер, мест сварки и т.п.

Покрытия, не отвечающие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию 15-20% раствором серной кислоты. Детали после тщательной промывки отправить на повторное оксидирование.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
дата	№	№	№	№
дата	№	№	№	№
дата	№	№	№	№
дата	№	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на фосфатирование деталей из черных металлов.
ИЛ-133Р.**

Фосфатирование черных металлов заключается в создании на поверхности металла пленки нерастворимых в воде фосфатов. Фосфатные покрытия после дополнительной обработки маслами, лаками или красками надежно защищают металлы от коррозии.

Детали, поступающие на фосфатирование, должны иметь чистую от окалины, ржавчины, масел и смазок поверхность.

Фосфатирование деталей производить в ванне на подвесках из углеродистой стали, мелкие и крепежные детали фосфатировать в железных сетчатых корзинах при периодическом встряхивании.

Ванну для фосфатирования оборудовать бортовыми вентиляционными отсосами, так как процесс фосфатирования сопровождается бурным выделением водорода.

Подготовка к покрытию.

Все детали перед фосфатированием должны пройти следующие операции:

- электрохимическое обезжиривание;
- промывку в горячей и холодной проточной воде;
- травление;
- промывку в холодной проточной воде;
- снятие травильного шлама;
- промывку в холодной проточной воде;
- изоляцию мест, не подлежащих покрытию;

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	дубл.	дубл.
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
и	и	и	и	и
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- декапирование;
- промывку в холодной проточной воде.

Детали, имеющие на своей поверхности трудноудаляемые дефекты (коррозию, накипь, старые покрытия и т.п.), кроме вышеперечисленных операций должны сначала пройти пескоструйную обработку.

Детали монтировать на подвески и произвести электрохимическое обезжиривание в растворе следующего состава:

- натр едкий – 40-60 г/л;
- тринатрийфосфат – 20-40 г/л;
- вода кальцинированная – 20-40 г/л;
- жидкое стекло – 2-5 г/л.

Режим работы: температура раствора – 60-80°C; плотность тока – 3-8 А/дм²; продолжительность обработки: на катоде – 3-10 мин, на аноде – 1-3 мин.

После обезжиривания детали последовательно промыть:

- в ванне с горячей проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. Температура воды 60-85°C. Сменяемость воды 0,5-1,0 объема ванны в час;
- в ванне с холодной проточной водой методом многократного окунаия в течение 0,5 мин. Сменяемость воды 1,0-2,0 объема ванны в час.

Качество обезжиривания считать удовлетворительным, если при промывке вода полностью смачивает всю поверхность детали и стекает с нее равномерно.

Травление деталей производить в ванне с 10-20% раствором серной кислоты и выдержкой в течение 0,5-1,5 мин при температуре раствора 10-30°C.

После травления промыть детали в холодной проточной воде до полного удаления следов кислоты и произвести снятие травильного шлама в ванне для электрохимического обезжиривания в течение 3-5 мин на аноде.

Повторить промывку в холодной проточной воде.

После этого изолировать места, не подлежащие покрытию, резиновым клеем или хлорвиниловым лаком и вновь промыть детали в холодной воде.

Декапирование деталей производить в ванне с 5-10% раствором соляной кислоты методом погружения и выдержкой в течение 0,5-1,0 мин при температуре 15-30°C.

После декапирования промыть детали в холодной проточной воде.

Анализ ванн для подготовки детали к покрытию брать 1 раз в неделю.

Фосфатирование.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Процесс фосфатирования деталей из черных металлов должен включать в себя следующие операции:

- фосфатирование;
- промывку в холодной и горячей проточной воде;
- обработку в мыльном растворе;
- контроль качества покрытия;
- замасливание.

Фосфатирование производить в растворе следующего состава:

- цинк азотнокислый – 80-100 г/л;
- монофосфат цинка – 60-70 г/л;
- натрий азотнокислый – 0,2-1,0 г/л;

Режим работы: температура раствора – 15-30°C; продолжительность обработки – 15-20 мин; кислотность общая – 75-95 «точек».

Для приготовления раствора сначала необходимо приготовить монофосфат цинка $Zn(H_2PO_4)_2$. Для этого к ортофосфорной кислоте H_3PO_4 добавить расчетное количество окиси цинка ZnO . Полученный таким образом монофосфат цинка растворить в рабочей ванне и добавить остальные компоненты согласно рецепту.

После фосфатирования промыть детали сначала в холодной, а затем в горячей проточной воде. Обдуть сжатым воздухом и удалить изоляцию поверхностей, не подлежащих фосфатированию. Причем лак удалять ацетоном или растворителем № 646.

Затем обработать детали в 2-3% растворе хозяйственного мыла путем окунания и выдержкой 1,5-2,0 мин. Температура раствора – 70-80°C.

После обработки в мыльном растворе детали обдуть сжатым воздухом до полного удаления влаги и произвести контроль качества покрытия.

После этого произвести замасливание годных деталей путем погружения их в обезжиренное масло МТ-16П при температуре 110-115°C. Детали выдержать до прекращения выделения пены на поверхности масла.

Контроль качества покрытия.

Контроль качества фосфатного покрытия производится по внешнему виду для 100% деталей.

Фосфатированная поверхность должна отвечать следующим требованиям:

- поверхность должна быть покрыта сплошным слоем фосфатной пленки. Цвет покрытия может быть от светло-серого до черного;
- на поверхности деталей допускается неоднородность по цвету (пятнистость), следы от контактов детали с приспособлением, пятна от подтеков воды, незначительный белый налет, не влияющий на работоспособность детали;

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- на поверхности деталей не допускается наличие зеленых пятен, наличие зафосфатированных участков, кроме мест, оговоренных чертежом.

Толщина фосфатной пленки не нормируется.

Покрытия, не отвечающие предъявленным требованиям контроля, подлежат снятию в ванне с 15-20% раствором серной кислоты в течение 3-15 мин при температуре 30-60°C. После удаления некачественного покрытия детали промыть в холодной проточной воде и отправить на повторное фосфатирование.

Приложение 33.

Инструкция на покрытие деталей глифталевым лаком. ИЛ-09Р.

Покрытие глифталевым лаком ГФ-95 применяется с целью защиты металлических поверхностей деталей от коррозии и придания соответствующего внешнего вида и цвета.

Процесс покрытия деталей глифталевым лаком должен быть следующим:

- подготовка к покрытию;
- приготовление глифталевого лака;
- нанесение первого слоя лака;
- сушка первого слоя;
- нанесение второго слоя лака;
- сушка второго слоя;
- контроль качества покрытия.

Подготовка к покрытию.

Подготовка поверхностей деталей к покрытию может быть произведена одним из двух нижеописанных способов (в зависимости от самой детали).

Первый способ.

Удалить с деталей старые покрытия лака путем их травления с 7% раствором едкого натра при температуре 60-70°C в течение 1 часа. После этого тщательно промыть детали в холодной проточной воде и обдуть сжатым воздухом до полного удаления влаги.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	№	№	№
дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Качество подготовки поверхности к покрытию считается удовлетворительным, если на поверхности отсутствуют следы коррозии, окалина, старая краска или покрытия, масла, жировые загрязнения и если при промывке вода полностью смачивает всю поверхность детали и стекает с нее равномерно, без образования капель.

Приготовление глифталевого лака.

Глифталевый лак ГФ-95 для покрытия деталей развести бензином Б-70 в соотношении примерно 1:1, тщательно перемешать и определить плотность. Плотность должна быть 0,83-0,9 по ареометру. Допускается лак разводить сольвентом или его смесью с уайт-спиритом.

Нанесение первого слоя лака.

Первый слой лака на поверхности деталей наносить путем окунания деталей в лак. Внутренние поверхности деталей покрываются лаком путем налива.

После покрытия лаком детали подвесить или установить в удобной для стекания излишков лака положении на 5-10 минут. Затем детали обдуть сухим сжатым воздухом до полного удаления излишков лака с наружных и внутренних поверхностей.

Сушка первого слоя лака.

После обдувки сжатым воздухом детали просушить при цеховой температуре в течение 10-20 минут. Затем детали загрузить в печь и просушить при температуре 180-230°C в течение 30-60 минут.

После горячей сушки детали выгрузить из печи и охладить до цеховой температуры.

Нанесение второго слоя лака.

Охлажденные детали покрыть вторым слоем лака. Наносить второй слой лака и снимать излишки лака так же, как и при нанесении первого слоя.

В случае замасливания поверхностей деталей, покрытых первым слоем лака, детали подвергнуть обезжириванию в ванне с бензином или уайт-спиритом с последующей обдувкой сухим сжатым воздухом.

Подпись и
дата

Инв. №	дубл.
--------	-------

Взам. инв. №	№
Подпись	Дата

Инв. №	подл.
--------	-------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

**Инструкция на покрытие деталей бакелитовым лаком.
ИЛ-10Р.**

Бакелитирование производится с целью предохранения деталей от коррозии, а также для заполнения пор, неровностей и создания гладкой поверхности, облегчающей поддержание чистоты поверхностей деталей во время эксплуатации.

Процесс бакелитирования должен быть следующим:

- подготовка к покрытию;
- приготовление бакелитового лака;
- покрытие лаком;
- сушка;
- контроль качества покрытия.

Подготовка к покрытию.

Подготовка деталей к бакелитированию заключается в тщательной металлоструйной или пескоструйной очистке их до полного удаления с поверхностей деталей окалина и коррозии.

После этого детали обдуть сухим сжатым воздухом, промыть в бензине Б-70 или уайт-спирите, протереть чистой салфеткой или обдуть сухим сжатым воздухом и отправить на покрытие бакелитовым лаком.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Приготовление бакелитового лака.

Бакелитовый лак марки А развести растворителем № 646 до плотности 0,85-1,02 по ареометру в зависимости от способа нанесения лака. Перед измерением плотности лак следует тщательно размешать.

Хранить приготовленный лак следует в емкости с плотно закрывающейся крышкой.

Покрытие лаком.

Бакелитовый лак наносить на поверхности деталей равномерным слоем при помощи распылителя или кисти, а также путем погружения деталей в лак или наливом лака в зависимости от конфигурации деталей.

Покрытые лаком детали подвесить или установить в положение, удобное для стекания излишков лака. После стока излишков лака потеки и пузыри удалить при помощи кисти. С поверхностей, не подлежащих бакелитированию, лак удалять чистой салфеткой, смоченной в растворителе № 646, с последующей протиркой сухой салфеткой.

Сушка.

После покрытия лаком детали подвергнуть естественной сушке при цеховой температуре в течение 1-2 часов. При естественной сушке трубки и подобные им детали необходимо продувать сухим сжатым воздухом, чтобы не допустить уменьшения проходного сечения отверстия или образования пробок.

Затем детали загрузить в сушильный шкаф и подвергнуть горячей сушке при постепенно повышающейся температуре на следующих режимах:

- от 60 до 80°C в течение одного часа;
- от 80 до 110°C в течение одного часа;
- от 110 до 175°C в течение одного часа;
- при 175°C в течение одного часа.

Примечание: при температуре размягчения лака в интервале от 60 до 80°C проверять детали через каждые 20 мин на образование потеков, вздутий или пузырей и при обнаружении их удалить кистью.

Контроль качества покрытия.

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

По внешнему виду слой бакелитового лака должен быть цвета от коричневого до светло-коричневого или от желто-зеленого до светло-коричневого. Допускается плавный переход цвета на одной детали.

Слой бакелитового лака должен прочно сцепляться с металлом. Образование пузырей, набуханий, потеков и отслаивание лака не допускается.

Примечание:

- допускается наличие мелких пузырей диаметром не более 5 мм в количестве не более 3% поверхности детали;
- допускаются незначительные потеки, толщиной не превышающие 1 мм в уступе;
- дефекты на алюминиевых деталях, занимающие 3-5% всей поверхности, могут быть исправлены путем местной зачистки и покрытия бакелитовым лаком при помощи кисти с последующей сушкой;
- если сушка дефекта занимает более 5% всей поверхности покрытия, оно удаляется и деталь снова бакелитируется.

Приложение 35.

**Инструкция-программа на проведение контрольных
и приемо-сдаточных испытаний.
ПМ20-17Р.**

В состав инструкции «Форсунка и распылитель. Программа и методика проведения контрольных и приемо-сдаточных испытаний» включены следующие разделы:

- введение;
- общие требования и условия проведения контрольных и приемо-сдаточных испытаний;
- стенды и средства измерений;
- контрольный осмотр обкатанных форсунок и распылителей;
- контрольные испытания;
- приемо-сдаточные испытания;
- требования безопасности.

Введение.

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.
Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Настоящая программа и методика распространяется на закрытые форсунки с гидравлическим управлением подъемом иглы и распылители к ним, предназначенные для установки на дизели, а также для поставки в запасные части и по кооперации.

Программа составлена в соответствии с действующей конструкторской документацией и соответствует действующим государственным техническим нормативным правовым актам.

Общие требования и условия проведения контрольных и приемо-сдаточных испытаний.

1. Испытания проводятся для проверки соответствия форсунок и распылителей требованиям нормативно-технической документации.

2. Испытания проводятся средствами изготовителя и включают:

- контрольный осмотр обкатанных форсунок или распылителей;
- контрольные испытания службе технического контроля;

- приемо-сдаточные испытания представителю заказчика по представлению службы технического контроля;

3. Проверке подвергается 1% от каждой партии форсунок или распылителей, но не менее 3 штук.

За партию принимают число форсунок или распылителей, предъявляемых по одному документу.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из проверяемых параметров, в технически обоснованных случаях, проверке подвергается удвоенное количество узлов из этой же партии по программе, согласованной с представителем заказчика.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

4. Испытания проводятся на дизельном топливе, по ГОСТ 305-2013 или на технологической жидкости вязкостью 4-6 мм/сек² (4-6 сСт).

Температура окружающей среды при проведении испытаний должна быть 20⁺⁵₋₂ °С.

В случае проведения испытаний в температурных условиях, отличающихся от указанных, результаты испытаний сравнивать с результатами испытаний контрольных образцов, получаемыми в тех же температурных условиях.

Стенды и средства измерений.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Подпись Взам. инв. №

Дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Испытания распылителей и форсунок должны проводиться на аттестованных стендах, указанных в соответствующих технологических процессах.

Приборы для измерения давления топлива или технологической жидкости должны быть не ниже класса точности 1,5 по ГОСТ 2405-88.

Погрешность приборов для отсчета времени – не более ± 1 сек за 30 минут.

Погрешность средств измерений для проверки габаритных и присоединительных размеров не должна превышать 35% допуска на измеряемый параметр. Допускается применение комплексных калибров.

Контрольный осмотр обкатанных форсунок и распылителей.

1. Поверхности деталей форсунок и распылителей не должны иметь трещин.

На рабочих и уплотняющих поверхностях не допускаются следы механических повреждений и коррозии.

2. Форсунки и распылители должны иметь соответствующую требованиям чертежей маркировку.

3. Торце пружины форсунки должен опираться на торец тарели штанги, при этом качание пружины на галтели тарели не допускается.

4. На деталях форсунки допускается местное нарушение оксидации на поверхностях соприкосновения с приспособлениями и инструментом при последующих после сборки операциях.

5. Сопрягаемые рабочие поверхности корпуса и иглы распылителя должны иметь ровный отблеск; шероховатость поверхности не ниже эталона.

Допускается едва различимые на глаз штрихи.

Примечание: контроль геометрических размеров деталей распылителя, изменяющихся в процессе комплектовки, должен проводиться до их сборки и притирки; конусообразность направляющей цилиндрической поверхности иглы и корпуса распылителя после сборки, притирки и обкатки соответственно не более 2 мкм и 2,5 мкм.

6. Уплотнительный поясок на игле распылителя должен находиться у основания запорного конуса.

Контрольные испытания форсунок и распылителей.

1. При контрольных испытаниях форсунок и распылителей должны проверяться следующие параметры:

- габаритные и присоединительные размеры;

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Взам. инв.
№

Инв. №
подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

- давление начала впрыскивания;
- подвижность иглы распылителя;
- качество распыливания;
- герметичность по запирающим конусам иглы и корпуса распылителя и по местам уплотнения полости высокого давления форсунки;
- пропускная способность;
- маркировка.

Кроме того, на распылителе проверяются:

- отклонение от перпендикулярности уплотняющего торца корпуса распылителя относительно диаметра 6 мм;
- отклонение от параллельности опорного бурта и уплотняющего торца корпуса распылителя;
- гидроплотность;
- плавность перемещения иглы распылителя.

2. Габаритные и присоединительные размеры проверяются инструментом для линейных и угловых измерений или комплексными калибрами.

3. Давление начала впрыскивания должно соответствовать требованиям чертежа проверяемой форсунки.

4. Плавность перемещения иглы распылителя проверяется на тщательно промытых и смоченных в профильтрованном дизельном топливе или технологической жидкости деталях распылителя.

Игла, выдвинутая из корпуса распылителя на 1/3 длины рабочей цилиндрической поверхности, должна плавно и безостановочно опускаться под действием силы тяжести при любом угле поворота вокруг своей оси под углом 45° к вертикали.

5. Подвижность иглы распылителя проверяется прокачиванием дизельного топлива или технологической жидкости через форсунку или распылитель, установленные в приспособлении, при давлении начала впрыскивания, указанном в соответствующих чертежах форсунок.

Частота впрыскивания при проверке на стенде с ручным или механическим приводом – 30-40 впрысков в минуту.

При проверке на аккумуляторной установке давление в аккумуляторе должно повышаться на 0,98-1,96 МПа (10-20 кгс/см²) в секунду.

Впрыскивание должно сопровождаться звуком, характерным для соответствующего конструктивного исполнения распылителя или форсунки.

Понижение давления в аккумуляторе при впрыскивании должно быть:

- не менее 2 МПа (20 кгс/см²), но не более 4 МПа (40 кгс/см²) для распылителей 7x0,25x140°;
- не менее 2 МПа (20 кгс/см²), но не более 6 МПа (60 кгс/см²) для распылителей 8x0,3x140°;
- не менее 3 МПа (30 кгс/см²), но не более 6 МПа (60 кгс/см²) для распылителей 9x0,25x160°.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взаим. инв. №

Подпись дата

Инв. № подл.

Допускается проверка сравнением с подвижностью иглы контрольного образца.

6. Гидроплотность распылителя проверяется на прессовочном стенде.

Стенд должен иметь аккумулятор объемом $60 \pm 1 \text{ см}^3$ и длину трубок высокого давления от нагнетательного клапана топливного насоса до аккумулятора и от аккумулятора до форсунки или приспособления 770 ± 20 мм каждая, что соответствует объему системы $65 \pm 5 \text{ см}^3$.

При проверке гидроплотности форсункой или приспособлением создать давление начала впрыскивания 37 МПа (380 кгс/см^2).

Падение давления от 34 МПа (350 кгс/см^2) до 29 МПа (300 кгс/см^2) должно происходить в течение времени, которое находится в пределах показаний эталонов, отобранных по инструкции ИВ-58.

Перед каждым измерением гидроплотности должно быть произведено одно впрыскивание.

7. Герметичность по запирающему конусу распылителя проверять на аккумуляторной установке. При равномерном повышении давления в аккумуляторе так, чтобы в течение 10-12 секунд давление повышалось на 1 МПа (10 кгс/см^2), распылитель не должен иметь подтекания. Допускается увлажнение соплового наконечника распылителя.

8. Герметичность уплотнений соединений и наружных поверхностей полости высокого давления форсунок проверяется одновременно с проверкой по пункту 7.

Течи и увлажнения не допускаются.

9. Качество распыления должно проверяться прокачиванием дизельного топлива или технологической жидкости через форсунку или распылитель на аккумуляторной установке при повышении давления не менее, чем на 2,5 МПа (25 кгс/см^2) или на стенде при частоте впрыскиваний 60-80 в минуту.

Распыленное топливо при визуальном наблюдении должно быть туманообразным без сплошных струек и легко различимых местных сгущений.

Примечание: допускается совмещение проверок по пунктам 5, 6, 7, 8, 9.

10. Форсунки и распылители должны разделяться на группы по пропускной способности согласно техническим требованиям на конкретные форсунки и распылители.

Приемо-сдаточные испытания.

Приемо-сдаточные испытания представителю заказчика должны проводиться в объеме предъявительских испытаний.

Подпись и
дата

Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №	Интв. №
дубл.	дубл.	дубл.	дубл.	дубл.
№	№	№	№	№
дата	дата	дата	дата	дата
подл.	подл.	подл.	подл.	подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Требования безопасности.

При проведении испытаний форсунок и распылителей должны быть приняты меры по безопасности от вредного воздействия паров топлива, шума и вибрации на организм человека.

Требования безопасности – по инструкциям предприятия-изготовителя, разработанным в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами.

Приложение 36.

Перевод единиц измерения физических величин, упоминаемых в технических условиях, в единицы системы СИ.

Таблица 49.

Наименование величины	Обозначение единиц измерения	
	в ТУ	в системе СИ
Сила	кгс	9,80665 Н
Момент силы	кгс · м	9,80665 Н · м
Давление	кгс/см ²	98066,5 Па
Напряжение (механическое)	кгс/см ²	9,80665 · 10 ⁶ Па
	мм вод. ст.	9,80665 Па
	мм рт. ст.	133,322 Па
Мощность	л.с.	735,499 Вт

Подпись и
дата

Инв. №
дубл.

Подпись
Дата

Инв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 120
------	------	----------	-------	------	-------------

Приложение 37.

Перечень материалов, упоминаемых в технических условиях.

Наименование материалов	Номера стандартов и ТУ
Агар	ГОСТ 16280-2002
Аноды кадмиевые	ГОСТ 1468-90
Алюминий серноокислый	ГОСТ 12966-85 ГОСТ 3758-75
Аммоний серноокислый (сульфат аммония)	ГОСТ 10873-73 ГОСТ 3769-78
Аммоний хлористый	ГОСТ 2210-73 ГОСТ 3773-72
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548-77
Ацетон технический	ГОСТ 2768-84
Белила цинковые густотертые	ГОСТ 482-77
Бензин авиационный Б-70	ГОСТ 1012-72
Бензин растворитель (уайт-спирит)	ГОСТ 3134-78
Битум нефтяной дорожный вязкий	ГОСТ 22245-90
Вещества вспомогательные ОП-7 и ОП-10	ГОСТ 8433-81
Герметик	ТУ 6-10-1010-80
Глет свинцовый (свинец углекислый основной)	ГОСТ 5539-73
Глицерин	ГОСТ 6824-96
Графит	ГОСТ 8295-73
Декстрин	ГОСТ 6034-2014
Дибутилфталат	ГОСТ 8728-88
Диспергатор НФ технический	ГОСТ 6848-79
Дисперсия поливинилацетатная	ГОСТ 18992-80
Железо серноокислое	ГОСТ 4148-78

Подпись и
дата

Интв. №
дубл.

Подпись
Дата

Интв. №
подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120

Инв. № подл. Подпись Дата
 Инв. № дубл. Подпись Дата
 Инв. № инв. Подпись Дата
 Инв. № инв. Подпись Дата

Железо хлорное	ГОСТ 4147-74
Жир бараний	ГОСТ 25298-82
Известь венская	ТУ 2123-040-61537926-2012
Кадмий серноокислый	ГОСТ 4456-75
Калия бихромат технический	ГОСТ 2652-78
Калий железосинеродистый	ГОСТ 4207-75
Канифоль сосновая	ГОСТ 19113-84
Картон прокладочный	ГОСТ 9347-74
Керосин	ОСТ 38.01407-86
Кислота азотная	ГОСТ 701-89
Кислота борная	ГОСТ 18704-78
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 6552-80
Кислота фтористоводородная техническая	ГОСТ 2567-89
Кислота серная	ГОСТ 4204-77
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184-2013
Кислота соляная	ГОСТ 3118-77
Кислота соляная техническая	ГОСТ 857-95
Клей № 88-Н	МРТУ 38-5-880-66
Клей № 88-НП	ТУ 38 105540-73
Клей мездровый	ГОСТ 3252-80
Крошка косточковая	ТУ 9761-001-0067655165-2007
Лак АК-113	ГОСТ 23832-79
Лак БТ-142	ТУ 6-10-785-79
Лак БТ-123	ТУ 16-96ИО5.0202.001
Лак бакелитовый	ГОСТ 901-2017
Лак электроизоляционный пропиточный ГФ-95	ГОСТ 8018-70
Лак термостойкий КО-815	ГОСТ 11066-74
Масло индустриальное И-8Д	ГОСТ 20799-89
Масло МТ-16П	ГОСТ 6360-83
Масло МТ16-ИХП-3	ГОСТ 25770-83
Масло авиационное (МК-22, МС-20)	ГОСТ 21743-76
Масло МК-8	ГОСТ 6457-66
Масло касторовое	ГОСТ 6757-96
Масло трансформаторное ТК	ГОСТ 982-80
Медь серноокислая (купорос медный)	ГОСТ 4165-79
Мыло хозяйственное	ГОСТ 30266-95
Натр едкий технический (сода каустическая)	ГОСТ Р 55064-2012
Натрий азотистоокислый (нитрит натрия)	ГОСТ 4197-74, ГОСТ 19906-74
Натрий азотноокислый (селитра натриевая)	ГОСТ 4168-79, ГОСТ 828-77

Инв. № дубл. Подпись и дата
 Инв. № дубл. Подпись и дата
 Инв. № подл. Подпись и дата

Натрий серноокислый (сульфат натрия)	ГОСТ 6053-77, ГОСТ 6318-77
Натрия бихромат технический	ГОСТ 2651-78
Нафталин	ГОСТ 16106-82
Молибдена дисульфид ДМ-1	ТУ 48-19-133-90
Нить шелковая № 13	ГОСТ 22665-83
Охра сухая	ТУ 301-10-019-90
Парафин	ГОСТ 23683-89
Полиэтилен полиамин	СТУ 49-2529-62
Пудра алюминиевая	ГОСТ 5494-95
Растворитель	ГОСТ 18188-72
Свинец (для анодов)	ГОСТ 3778-98
Сетка проволочная тканая	ГОСТ 6613-86
Смазка графитная	ГОСТ 3333-80
Смазка «Литол-24»	ГОСТ 21150-2017
Смазка универсальная среднеплавкая УС-3	ГОСТ 1073-79
Смазка универсальная тугоплавкая УТ-1	ГОСТ 1957-73
Смазка ЦИАТИМ-201	ГОСТ 6267-74
Смола эпоксидно-диановая неотвержденная	ГОСТ 10587-93
Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100-85
Спирт этиловый сырец	СТБ 1952-2009 или ГОСТ Р 52193-2003
Средство моющее МС-8	ТУ 6-15-978-76
Средство моющее МС-15	ТУ 6-18-14-81
Средство моющее (Лабомид)	ТУ 2149-132-10968286-2001
Стекло натриевое жидкое	ГОСТ 13078-81
Стеклоткань	ГОСТ 19170-2001
Стронций серноокислый	ТУ 6-09-4164-84
Сурик железный	ГОСТ 8135-74
Сурьма (для анодов)	ГОСТ 1089-82
Тиомочевина	ГОСТ 6344-73
Топливо дизельное	ГОСТ 305-2013
Тринатрийфосфат	ГОСТ 201-76
Уротропин технический	ГОСТ 1381-73
Цапонлак	ГОСТ 12652-74
Фенолфталеин	ГОСТ 4919.1-77
Церазин	ГОСТ 2488-79
Цинк (для анодов)	ГОСТ 3640-94 или ГОСТ 1180-91
Цинк азотноокислый	ГОСТ 5106-77
Цинк серноокислый	ГОСТ 4174-77
Цинка окись	ГОСТ 10262-73

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и
дата

Инв. №	Инв. №	Инв. №	Инв. №
подл.	дубл.	дубл.	дубл.
Подпись	Дата	Подпись	Дата
Взаим.	№	№	№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					120