

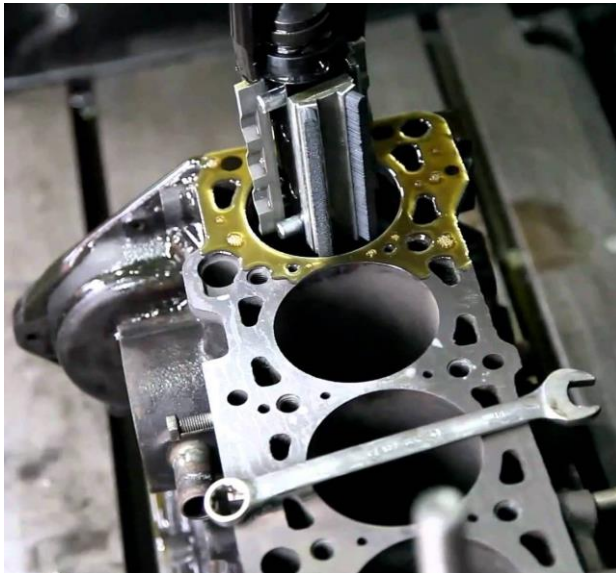
ФГБОУ ВО «НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Надёжность и ремонт машин»

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Методические указания  
для самостоятельных и выпускных квалификационных работ

Разработка маршрутно-операционного технологического процесса  
восстановления деталей и сборочных единиц машин



Новосибирск 2021

УДК 621.81(075)

Составители: канд. техн. наук, доцент В.Н. Хрянин  
ст.преподаватель М.А. Попов

Рецензент: доц., канд. техн. наук Р.В. Конореев

**Технологические процессы восстановления деталей машин.** Разработка маршрутно-операционного технологического процесса восстановления деталей и сборочных единиц машин: метод. указания для выполнения контрольных, расчетно-графических и выпускных квалификационных работ./ Новосибир. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост. В.Н. Хрянин, М.А.Попов, 3-изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2021. – 134 с. (переизд.)

В методических указаниях представлены последовательность и особенности подходов к решению задач по обоснованию выбора рациональных и оптимального способов восстановления конструктивных элементов деталей машин и сборочных единиц. Представлены подходы по разработке технологических процессов восстановления деталей и сборочных единиц.

Методические указания по выполнению контрольных, расчетно-графических и выпускных квалификационных работ предназначены студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: «Агроинженерия»

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института Новосибирского ГАУ (протокол №11 от 9 февраля 2021 г.).

© Новосибирский ГАУ, 2021  
© Инженерный институт, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <b>УКАЗАНИЯ РЕДАКЦИОННОГО ХАРАКТЕРА И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ</b> .....   | 4   |
| <b>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ</b> .....   | 5   |
| 1 Разработка ремонтного чертежа детали .....   | 5   |
| 2 Обоснование выбора способов восстановления .....   | 7   |
| 3 Разработка маршрутно-операционного технологического процесса восстановления детали и оформление маршрутно-операционной карты.. | 12  |
| <b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....  | 15  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ 1.1-1.2.</b> Оформление титульного листа и задания.....  | 17  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ 2.1-7.8.</b> Исходная информация к заданиям на самостоятельную работу .....  | 20  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ 8.1-13.8.</b> Технические требования на восстановление деталей и сборку машин и агрегатов (узлов).....             | 86  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ 14.1-14.4.</b> Образцы, формы и методические Ориентиры при выполнении технической документации ориентиры .....     | 121 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ 15.1-15.4.</b> Термины и методические ориентиры базирования заготовок (деталей) .....                              | 128 |

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

Методические указания разработаны в соответствии с рабочими программами для студентов очной, заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия».

**Цель работы:** формировать профессиональные навыки и умения студентов по разработке технологических процессов восстановления изношенных деталей на основе знаний естественно-научных, инженерных и специальных дисциплин.

### УКАЗАНИЯ РЕДАКЦИОННОГО ХАРАКТЕРА И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Оформление расчетно-пояснительной записки и графического материала должно соответствовать требованиям стандарта предприятия ИИ НГАУ [7].

Выполненная работа и форма ее представления *должна отражать творческий инженерный процесс ее решения*, важнейшим качественным показателем которого является *целостность работы*, а не *фрагментарность* в виде скрепленных вместе разделов, не имеющих взаимной логической увязки.

Для того чтобы законченная работа удовлетворяла указанным требованиям, каждый студент должен стремиться *проявить умение формировать обоснования своих решений*, с использованием *логических увязок с опорой на исходные условия, ограничения, различного рода рекомендации учебной, научно-справочной литературы* с обязательным указанием источников информации.

При внимательном следовании указанным основным требованиям к методике выполнения работы *в явном виде будет просматриваться творческий характер движения мысли и принятия решений* в ходе разработки маршрутно-операционного технологического процесса восстановления деталей и сборочных единиц машин.

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

## Введение

Кратко изложить актуальность решения задач разработки и реализации технологических процессов восстановления (*реновации*) деталей машин, используемых в АПК. Акцентировать внимание на экономической целесообразности решения задач восстановления, определяемой соотношением цен новых и восстановленных деталей, высоким уровнем соответствия экологическим требованиям и, в целом, эффективностью ресурсосбережения. В заключительной фразе сообщить о конкретной задаче, которая решается в данной работе.

## 1 Разработка ремонтного чертежа детали

Описать назначение, особенности конструкторско-технологического исполнения, материал детали, условия работы и характер её нагружения. Изложить сущность изменения технического состояния детали в целом и ее конструктивных элементов под воздействием эксплуатационных факторов. Представить краткую характеристику особенностей проявления дефектов, указать возможные последствия в изменении функционирования соединений и составных частей машин, в которые входит данная деталь.

Для данного анализа использовать базовую информацию (*в картах на дефектацию*), приведенную в приложениях **П.2.1-П.7.8**. Дополнительную информацию по дефектности, при необходимости, можно получить, воспользовавшись информационными ресурсами, в том числе электронным источникам.

На основе данного анализа формирования дефектности и исходной информации по варианту задания **разработать ремонтный чертёж** (*см. эскиз детали, используемый в качестве рабочего чертежа и карту на дефектацию*), а также требования к ремонтным чертежам по ГОСТ (*см. в [8]*).

**Ремонтный чертеж** восстанавливаемой детали (*преимущественно выполняется на формате А2 и А3*) (*см. П.14.1*) должен включать следующие составные части информации:

- **графическое изображение детали** с необходимыми видами, разрезами и сечениями - *выполняется слева в верхней части формата*; в качестве рабочего чертежа в задании на работу предлагается использовать эскиз детали (*см. П.2.1-П.7.8*);

- **таблицу дефектов**, выполняемую ниже графической части детали (*см. табл. 1*); *под таблицей дефектов* в текстовом виде указывается (*при необходимости*), по каким (-кому) дефектам (-ту) деталь не подлежит восстановлению;

Таблица 1 – Пример оформления таблицы дефектов

| № дефекта | Наименование дефекта                   | Коэффициент повторяемости | Размеры, мм                                 |                     | Рекомендуемые способы восстановления |                                   |
|-----------|--|---------------------------|---|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
|           |  |                           | Нормальный                                  | Допустимый          | Основной (оптимальный)               | Дополнительный (рациональный)     |
| 1         | Износ рабочей фаски выпускного клапана | 1,0                       | Высота цилиндр. пояса до шлифовки не менее: |                     | Наплавка плазменная                  | Электроконтактная приварка кольца |
|           |  |                           | 1,8   | 1,1                 |                                      |                                   |
| 2         | Износ стержня-клапана: впускного       | 0,8 - 0,9                 | $\varnothing 12_{-0,055}^{-0,030}$          | $\varnothing 11,86$ | Наплавка плазменная                  | Электролитическое наращивание     |
| ...       |  |                           |   |                     |                                      |                                   |

*Клапаны с дефектами трещины и сколы выбраковываются.*

- **таблицу ремонтных размеров по ГОСТ 2604.2000** (в случае, если они предусмотрены заводом-изготовителем). Форма данной таблицы с содержанием информации по графам в качестве примера представлена ниже (см. табл.2) Таблица выполняется **в правом верхнем углу** и привязывается к линии рамки ремонтного чертежа выше технических требований;

Таблица 2 – Пример оформления таблицы ремонтных размеров

| Условное обозначение ремонтного размера | Размер по чертежу      | Категории ремонтных размеров |                          |                          |     |
|---|------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
|   |                        | 1                            | 2                        | 3                        | ... |
| <b>c</b>                                | $54_{-0,115}^{-0,065}$ | $53,7_{-0,115}^{-0,065}$     | $53,3_{-0,115}^{-0,065}$ | $53,0_{-0,115}^{-0,065}$ |     |
| <b>d</b>                                | <b>42,20</b>           | <b>41,4±0,05</b>             | -                        | -                        |     |
| ...                                     |                        |                              |                          |                          |     |

- *условное обозначение ремонтного размера* проставляется также на соответствующем конструктивном элементе графического изображения детали.

- **технические требования** (физико-механические свойства: твердость, пористость и др.; точность формы и взаимного положения: овальность, конусообразность, биение, несоосность, неперпендикулярность; отклонения общей геометрии: изгиб, скрученность и др.). Указан-

ные характеристики построено с нумерацией пишется выше основной надписи ремонтного чертежа.

**На графической части ремонтного чертежа все дефектные элементы нумеруются на выносках и выполняются жирными линиями.** Размеры с предельными отклонениями и параметрами шероховатости поверхностей проставляются *только для восстанавливаемых конструктивных элементов.* Содержание графы «Материал» основной надписи должно соответствовать содержанию аналогичной графы рабочего чертежа детали.

**Пример оформления ремонтного чертежа** приведен в П.14.1.

## **2 Обоснование выбора способов восстановления**

Для обоснования *выбора рациональных и оптимального способов* восстановления деталей с ориентацией на решение задач восстановления преимущественно по дефектам изнашивания поверхностей трения используются рекомендации [10, с.260-265] с учётом требований ремонтного чертежа.

**Задача решается в три этапа.**

**Этап 1. Технологический критерий (критерий применимости).**

Оценивается комплекс факторов, определяющих выбор, и назначается несколько (*не менее двух-трёх*) альтернативных из числа рациональных способов восстановления деталей.

**Оценка направленности действия комплекса факторов (сделать соответствующие краткие пояснения):**

1) по конструктивно-технологическим ограничениям:

- выявить и представить перечень поверхностей восстанавливаемой детали, которые целесообразно использовать в качестве технологической базы (*она предназначена для ориентации и координации детали относительно рабочего инструмента в процессе её установки и закрепления*);

- сделать краткое заключение о доступности воздействия рабочим инструментом на восстанавливаемую поверхность;

2) по состоянию общей геометрии (*наличие прогибов, скрученности, короблений*);

3) по общей характеристике материала детали (*марка, упрочнён ли поверхностный слой и каким способом*).

4) по характеру и величине износа.

В связи с тем, что на восстановление детали должны направляться с предельными износами конструктивных элементов *необходимо рассчитать* их предельное численное значение по известной формуле:

$$h_{пред.} = 2 h_{доп.} \quad (1)$$

где:  $h_{пред.}$  – предельный износ, мм;

$h_{доп.}$  – допускаемый износ, мм.

Допускаемый износ рассчитывается по формуле:

– для вала:

$$I_{\text{доп}} = d_{\text{ном}}^{\text{max}} - d_{\text{доп}}; \quad (2)$$

для отверстия

$$I_{\text{доп}} = D_{\text{доп}} - D_{\text{ном}}^{\text{min}} \quad (3)$$

где:  $d_{\text{доп}}$  и  $D_{\text{доп}}$  – допускаемый износ вала и отверстия соответственно;

$d_{\text{ном}}^{\text{max}}$  - номинальный максимальный диаметр вала, мм;

$D_{\text{ном}}^{\text{min}}$  - номинальный минимальный диаметр отверстия, мм.

После расчета предельного значения износа поверхности детали, следующим шагом является расчет толщины наносимого покрытия по формуле:

$$h = (I_{\text{пред}} / 2) + z_1 + z_2; \quad (4)$$

где:  $z_1$  – припуск на предварительную механическую обработку, мм;

$z_2$  – припуск на окончательную механическую работу, мм.

**Припуск** по ГОСТ 3.1109-82 это слой материала, удаляемый с поверхности заготовки для получения заданных размеров изделия (см. рис. 1).

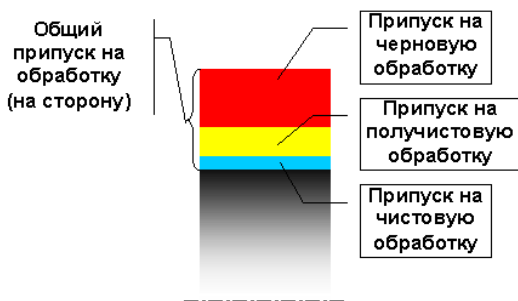


Рисунок 1 – Припуски на механическую обработку поверхности детали

Назначение припусков на механическую обработку представляет собой важную задачу, поскольку от их численных значений зависит эффективность технологического процесса и *качество обрабатываемых* поверхностей. Для назначения припусков студенту необходимо воспользоваться справочными материалами, с указанием источника в списке литературы расчетно-графической работы.

Окончательный выбор способов по *технологическому критерию* осуществляется после анализа возможности *применимости* способа по отношению к деталям, испытывающим *знакопеременные нагрузки*.

Выбор предполагает учёт направленности действия комплекса *всех* выше приведенных факторов. Такой комплексный подход к принятию решения позволит избежать ошибочных действий на первом этапе и гарантирует успешное продвижение к конечному выбору.

*Принятие решения на первом этапе* представляется в виде перечня рациональных способов восстановления (**не менее трёх**), принятых в качестве альтернативных, по основному дефекту и **не менее двух**, по остальным дефектам детали.

## Этап 2. Критерий долговечности.

На данном этапе осуществляется процедура дальнейшего отбора рациональных способов из принятых в качестве *альтернативных*, пользуясь коэффициентом долговечности  $K_D$ :

$$K_D = T_B / T_H, \quad (5)$$

где  $T_B$  – ресурс восстановленной поверхности детали;

$T_H$  – ресурс одноименной поверхности новой детали.

Коэффициент долговечности является функцией трёх переменных:

$$K_D = f(K_H, K_B, K_{CC}), \quad (6)$$

где  $K_H$ ,  $K_B$ ,  $K_{CC}$  – соответственно коэффициенты-аргументы износостойкости, выносливости и сцепляемости. [10].

Численные значения коэффициентов-аргументов определяются на основании стендовых и эксплуатационных испытаний новых и восстановленных деталей. Примерные их значения для наиболее широко применяемых способов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Примерные коэффициенты износостойкости, выносливости и сцепляемости [10, с.263,264].

| Способ восстановления   | $K_H$      | $K_B$    | $K_{CC}$   |
|---|------------|----------|------------|
| Наплавка в диоксиде углерода (НУГ)                              | 0,85...1,1 | 0,9... 1 | 1,0        |
| Вибродуговая наплавка (ВДН)                                     | 0,85...1,1 | 0,62     | 1,0        |
| Наплавка под слоем флюса (НСФ)                                  | 0,90...1,2 | 0,82     | 1,0        |
| Дуговая металлизация (ДМ)                                       | 1,0...1,3  | 0,6... 1 | 0,6...0,8  |
| Газопламенное напыление (ГН)                                    | 1,0...1,3  | 0,6...1  | 0,6...0,8  |
| Плазменное напыление (ПН)                                       | 1,0...1,5  | 0,7...1  | 0,6...0,9  |
| Хромирование электролитическое (Х)                              | 1,0...1,3  | 0,7...1  | 0,6...0,8  |
| Железнение электролитическое (Ж)                                | 0,9...1,2  | 0,8      | 0,65...0,8 |
| Электроконтактная наплавка (приварка) металлического слоя (ЭКП) | 0,9...1,1  | 0,8      | 0,8...0,9  |
| Ручная наплавка (РН)  | 0,9...1,1  | 0,8      | 1,0        |
| Электромеханическая обработка (ЭМО)                             | 0,9...1,1  | 1,2      | 1,0        |
| Установка дополнительной детали (ДРД)                           | 1,0        | 0,8      | 1,0        |

Для рациональных способов, выбранных студентом из числа альтернативных в ходе анализа *1-го ЭТАПА* необходимо выбрать наиболее значимый коэффициент аргумент, исходя из условий работы детали.

Так, при выборе способа наплавки применительно к деталям, не испытывающим в процессе работы значительных динамических и знакопеременных нагрузок, численные значения коэффициента долговечности определяются только численным значением коэффициента *износостойкости*, а для деталей, работающих в условиях динамических нагрузок, решающим признаком может оказаться коэффициент *выносливости*. [10]

Для деталей, восстановленных методами электролитического осаждения металлов и методами газотермического напыления (ДМ, ГН и ПН) и работающих также в условиях динамических нагрузок, решающим признаком может оказаться коэффициент *сцепляемости*. [10]

После выбора коэффициента-аргумента долговечности, его численное значение принимают равным минимальному значению из представленного диапазона (см. табл. 3).

Из числа способов, отобранных на *1-м ЭТАПЕ*, к дальнейшему анализу принимают те, которые обеспечивают коэффициент долговечности восстановленных поверхностей не менее 0,8.

Это обусловлено тем, что ресурс капитально отремонтированной машины или агрегата не должен быть менее 80 % ресурса новой машины (агрегата), т. е. ресурс восстановленной детали в капитально отремонтированном агрегате тем более не должен быть меньше 80 % ресурса новой детали.

*Принятие решения на 2-м ЭТАПЕ* представляется перечнем *рациональных способов (-а)* восстановления по *основному* дефекту детали, с численным указанием коэффициента-аргумента

### **Этап 3. Техничко-экономический.**

Если установлено, что требуемому значению коэффициента долговечности для данной поверхности детали удовлетворяют *два (или более)* способа восстановления, *оптимальный* из них выбирают по *техничко-экономическому критерию*, численно равному отношению себестоимости восстановления к коэффициенту долговечности для этих способов. Окончательно принимают тот способ, который обеспечивает минимальное значение:

$$K_{\text{э}} = C_{Bij} / K_{\text{д}} \rightarrow \min, \quad (7)$$

где  $C_{Bij}$  – затраты на восстановление *i-ой* поверхности детали *j-тым* способом (себестоимость восстановления);

$K_{\text{д}}$  – коэффициент долговечности восстановленной поверхности детали.

При обосновании способа, затраты на восстановление *i-ой* поверхности детали *j-ым* способом, определяются по формуле:

$$C_{vij} = C_{vij} \cdot S_i, \quad (8)$$

где  $C_{vij}$  – удельная себестоимость восстановления, руб/см<sup>2</sup>; (см.табл.4, принимается среднее арифметическое значение)

$S_i$  – площадь восстанавливаемой поверхности, см<sup>2</sup>.

Таблица 4 – Примерные значения удельной себестоимости восстановления поверхностей различными способами [10, с.265].

| Способ восстановления                                     | Условное обозначение | Удельная себестоимость восстановления, $C_{vij}$ , руб/см <sup>2</sup> |
|---|----------------------|--|
| Наплавка в диоксиде углерода                              | НУГ                  | 0,6...0,8  |
| Вибродуговая наплавка                                     | ВДН                  | 0,8...1,0  |
| Наплавка под слоем флюса                                  | НСФ                  | 1,2...1,4  |
| Дуговая металлизация                                      | ДМ                   | 0,8...1,2  |
| Газопламенное напыление                                   | ГН                   | 0,8...1,2  |
| Плазменное напыление                                      | ПН                   | 1,0...1,4  |
| Хромирование электролитическое                            | Х                    | 0,4...0,9  |
| Железнение электролитическое                              | Ж                    | 0,05...0,5   |
| Электроконтактная наплавка (приварка) металлического слоя | ЭКП                  | 0,85...1,2   |
| Ручная наплавка   | РН                   | 0,4...0,6  |
| Электромеханическая обработка                             | ЭМО                  | 0,8...0,9  |
| Установка дополнительной детали                           | ДРД                  | 0,4...1  |

Окончательная формула определения технико-экономического критерия  $K_3$  будет выглядеть следующим образом:

$$K_3 = (C_{vij} \cdot S_i) / K_d \rightarrow \min, \quad (9)$$

В качестве оптимального способа принимается тот способ, который удовлетворяет минимальному значению показателя технико-экономического критерия  $K_3$ .

Принятие решения на третьем этапе представляется перечнем способов восстановления (в составе одного оптимального на основной дефект и двух рациональных по остальным дефектам на маршрут по варианту задания).

### **3 Разработка маршрутно-операционного технологического процесса восстановления детали и оформление маршрутно-операционной карты**

В практике технологической деятельности маршрутно-операционное представление технологического процесса встречается наиболее часто, и его использование диктуется преимуществами компактности такого вида документации и удобствами применения. Такой способ комбинированного представления технологических процессов основан на сочетании маршрутного и операционного описания.

При разработке маршрутно-операционного технологического процесса (МОП) в рамках данной расчетно-графической работы используется следующая исходная информация:

- ремонтный чертёж детали;
- решение о выборе рациональных и оптимального способов восстановления по дефектам детали, обусловленным вариантом задания (см. раздел 2);
- данные из учебной, справочной литературы;
- ГОСТ 3.1118-82. Формы и правила оформления маршрутных карт [9].

Разработка маршрутно-операционного технологического процесса является задачей многовариантной, вследствие необходимости учёта различных сложных производственных ситуаций.

В текстовой части расчетно-графической работы сначала необходимо представить целесообразный вариант *маршрутного технологического процесса*. Описание всех операций **в маршрутном представлении** состоит из двух строк (в первой – номер, наименование операции и, при необходимости, краткая характеристика назначения; во второй строке – наименование и марка необходимого технологического оборудования).

В качестве примера ниже приводится вариант представления маршрутного технологического процесса *восстановления распределительного вала дизеля ЯМЗ-240Б*:

**005 Очистная** (удаление загрязнений эксплуатационного происхождения).

Моечная машина СМ-80 либо МПП-250 для струйной мойки.

**010 Дефектовочная**

Магнитный дефектоскоп ПМД-77, микрометры МК 50-2, МК 75-2, индикатор ИЧ-10-Б.

**015 Шлифовальная** (подготовительная, для шеек опорных).

Станок круглошлифовальный 3А433.

**020 Наплавочная** (в среде диоксида углерода, для опорных шеек).

Установка УД-609.06 (источник питания ВДГ-303; сварочный полуавтомат ПДГ-312).

**025 Сварочная** (для заварки шпоночной канавки).

Установка УД-609.06 (источник питания ВДГ-303; сварочный полуавтомат ПДГ-312).

**030 Шлифовальная** (для опорных шеек и шейки под шестерню).

Станок круглошлифовальный 3А433.

### **035 Контрольная**

Установочное приспособление для геометрического контроля валов. микрометры МК 50-2, МК 75-2, индикатор ИЧ-10-Б.

Далее, на основе *маршрутного технологического процесса* разрабатывается **маршрутно-операционный** технологический процесс.

Операции *дефектации, контроля, комплектации и консервационно-упаковочные* сохраняются в **маршрутном представлении** (для этих операций детализация не требуется по их характеру и специфике);

**Операционное описание** является целесообразным для операций размерной обработки, операций наращивания и для упрочняющих операций.

**Наиболее сложной** задачей операционного описания является задача выбора и обоснования режимных параметров реализации основных переходов для операций наращивания и размерной обработки.

Знание физической сущности и особенностей процессов, лежащих в основе выбранных способов восстановления, предполагает необходимость тщательного подхода при выборе режимных параметров и условий реализации основных переходов [10-16].

При разработке *маршрутно-операционного технологического процесса* для принятой *маршрутной технологии*, необходимо представить **2-3 операции с элементами операционного описания**. Соответственно в расчетно-пояснительной записке для каждой операции обосновывается выбор:

- рабочего инструмента (для размерной обработки, для наращивания материала);
- режимных параметров реализации основных переходов;
- расходных материалов (проволок, порошков, флюсов, технологических жидкостей и др.).

Ниже приведен пример маршрутно-операционного технологического процесса.

### **Маршрутно-операционный технологический процесс**

(на примере восстановления распределительного вала дизеля ЯМЗ-240Б)

**005 Очистная** (удаление загрязнений эксплуатационного происхождения).

Моечная машина СМ-80 либо МПП-250 для струйной мойки.

**010 Дефектовочная.**

Магнитный дефектоскоп ПМД-77, микрометры МК 50-2, МК 75-2, индикатор ИЧ-10-Б.

**015 Шлифовальная** (подготовительная, для шеек опорных).

Станок круглошлифовальный 3А433.

Шлифовальный круг: 15А25Н-с17К1А35м/с.

Переходы:

- 1) установить, закрепить, открепить и снять деталь;
- 2) шлифовать шейки опорные в размер..., мм;

Режим шлифования:

- скорость резания...,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ ;
- круговая подача...,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$  (определяется частотой вращения детали);
- поперечная подача...,  $\text{мм}\cdot\text{мин}$ .

Технологическая смазочно-охлаждающая жидкость...

**020 Наплавочная** (в среде диоксида углерода, для опорных шеек).

Установка УД-609.06 (источник питания ВДГ-303; сварочный полуавтомат ПДГ-312; наплавочная головка ОКС-1252М). Баллоны емкостью 40 л.

Редукторы-расходомеры ДРЗ-1-5-7.

Электродная проволока марки Св-20ХГСА, диаметр 1,6 мм.

Переходы:

- 1) установить, закрепить, открепить и снять деталь;
- 2) наплавить шейки опорные.

Режим наплавки [10, с.184-187]:

- ток 140-200 А; напряжение 24-28 В;
- скорость наплавки  $V_n = 20...30 \text{ м/ч}$ ;
- шаг наплавки 4,0...6,0 мм;
- вылет электрода 12...20 мм;
- расход диоксида углерода 8...10 л / мин.

**025 Сварочная** (для заварки шпоночной канавки).

Установка УД-609.06 (источник питания ВДГ-303; сварочный полуавтомат ПДГ-312; наплавочная головка АБС). Редукторы-расходомеры ДРЗ-1-5-7.

Переходы:

- 1) установить, закрепить, открепить и снять деталь;
- 2) заварить шпоночную канавку.

Режим заварки [10, с.186]:

- ток 120-200 А; напряжение 20-24 В;
- скорость сварки  $V_{св} = 16...20 \text{ м/ч}$ ;
- скорость подачи электрода  $V_{пз} = 130...300 \text{ м/ч}$
- расход диоксида углерода 8...10 л / мин.

**030 Шлифовальная** (для опорных шеек и шейки под шестерню).

Станок круглошлифовальный 3А433.

как и для операции 015 (см. выше).

**035 Контрольная.**

Установочное приспособление для геометрического контроля валов, микрометры МК 50-2, МК 75-2, индикатор ИЧ-10-Б.

Выполнение данного раздела завершается оформлением *маршрутно-операционных карт на восстановление детали по совокупности дефектов, определённой в задании на расчетно-графическую работу (см.П. 14.4).*

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дизели ЯМЗ-240Б, ЯМЗ-240В. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001.026-87. – М.: ГОСНИТИ, 1989. – 100 с.
2. Дизель А-01М. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001.006-86. – М.: ГОСНИТИ, 1987. – 117 с.
3. Шасси тракторов Т-130, Т-130М. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001 028-87. – М.: ГОСНИТИ, 1989. – 270 с.
4. Шасси трактора ДТ-175С «Волгарь». Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001.007-86. – М.: ГОСНИТИ, 1988. – 168 с.
5. Шасси тракторов МТЗ-100, МТЗ-102. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001.024-87. – М.: ГОСНИТИ, 1990. – 184 с.
6. ОАО «Камазтехобслуживание». Восстановление деталей силового агрегата КАМАЗ-740.11-240. – Набережные Челны, 2007. – 303 с.
7. Общие требования к оформлению курсовых проектов, расчетно-графических и выпускных квалификационных работ. Стандарт организации (СТО 01 - 20). – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т, 2020. – 56 с.
8. ГОСТ 2.604-2000. ЕСКД. Чертежи ремонтные. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2018 г.
9. ГОСТ 3.1118-82. ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт. М.: Стандартинформ, 2018 г.
10. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; Под ред. Е.А. Пучина. – М.: КолосС, 2011. – 488с.
11. Технология сельскохозяйственного машиностроения: учебник / М.А. Федоренко, Т.А. Дуюн, Ю.А. Бондаренко, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 467 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59ccaffc370cc9.90292917](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59ccaffc370cc9.90292917). - ISBN 978-5-16-013400-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/930317>Серый И.С. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин/ И.С. Серый, А.П. Смелов, В.Е. Черкун. – М.: Агропромиздат, 1991. – 184 с.
12. Черноиванов В.И. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный; под ред. В.И. Черноиванова. – М.; Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992 с.
13. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, А.Ф. Пузряков, В.М. Корнеев [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 346 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25226](http://www.dx.doi.org/10.12737/25226). - ISBN 978-5-16-

012628-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/782835> Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования / М.В. Авдеев, Е.Л. Воловик, И.Е. Ульман. – М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.

14. Молодык Н.В. Восстановление деталей машин: справочник / Н.В. Молодык, А.С. Зенкин. – М.: Машиностроение, 1989. – 336 с.

15. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.

16. Черновол М.И. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники: учеб. пособие. – Киев: УМК ВО, 1969. – 256 с.

17. Оборудование ремонтных предприятий / под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 1999. – 232 с.

18. Справочник инструментальщика/И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко и др.; под общ. ред. И.А. Ординарцева.–Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987.–846 с.

19. Сергеева З.В. Справочник нормировщика/З.В. Сергеева, Г.Т. Химченко.–М.: Россельхозиздат, 1983.–368 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1  
(обязательное)

Форма титульного листа расчетно-графической работы

*ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ*

*ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ*

*КАФЕДРА НАДЕЖНОСТИ И РЕМОНТА МАШИН*

*РАЗРАБОТКА МАРШРУТНО-ОПЕРАЦИОННОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА  
ДИЗЕЛЯ ЯМЗ–240Б*

*РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»*

*Выполнил: студент \_\_\_\_\_ группы,  
фамилия, инициалы*

*ШИФР:*

*Проверил: фамилия, инициалы преподавателя*

*НОВОСИБИРСК 20\_\_ г.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2  
(обязательное)

**ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Студенту 3409 группы Иванову И.И.  
Шифр зачетной книжки: Р 18179

Разработать маршрутно-операционный технологический процесс восстановления распределительного вала двигателя КамАЗ-740

Вариант: 79 – П.7.2 – 3(Р1), **вп-4-Г(НР)**

Сочетание дефектов детали на маршрут: 3(Р1), **вп-4-Г(НР)**

**По дефекту 3** выполнить выбор рационального способа по технологическому критерию,

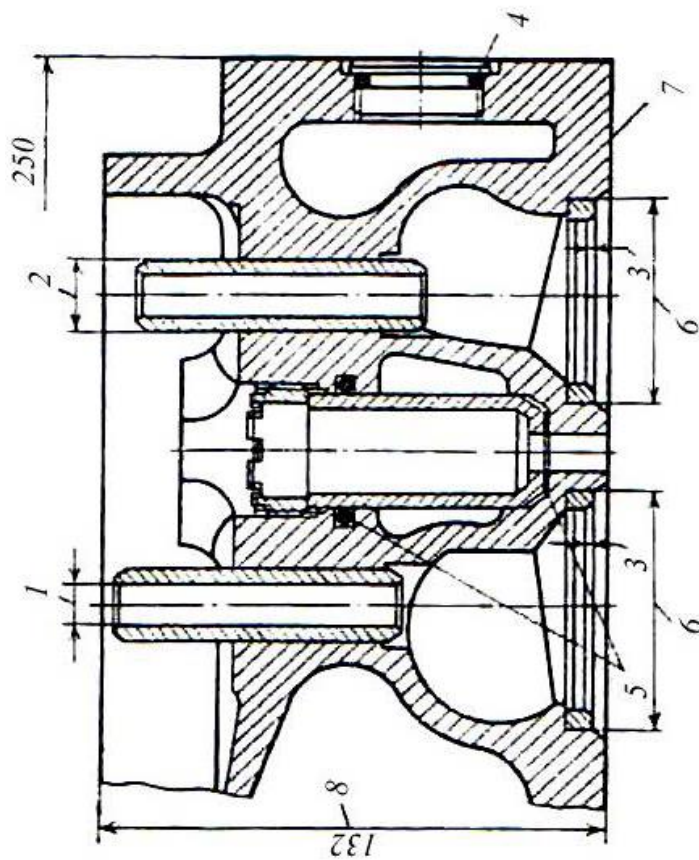
По дефекту **вп-4 (поверхность Г)** выполнить выбор оптимального способа восстановления (*в номинальный размер*).

**ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
К ЗАДАНИЯМ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ  
РАБОТУ**

**ДЕФЕКТНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| <b>ДИЗЕЛЬ ЯМЗ-240Б</b>  | <b>– П. 2.1 ... П. 2.8</b> |
| <b>ДИЗЕЛЬ А-01М</b>     | <b>– П. 3.1 ...П.3.6</b>   |
| <b>ТРАКТОР Т-130</b>    | <b>– П. 4.1 ...П. 4.4</b>  |
| <b>ТРАКТОР ДТ-175С</b>  | <b>– П. 5.1 ...П. 5.9</b>  |
| <b>ТРАКТОР МТЗ-100</b>  | <b>– П. 6.1 ...П. 6.2</b>  |
| <b>ДИЗЕЛЬ КамАЗ-740</b> | <b>П. 7.1 ...П. 7.8</b>    |

Головка цилиндров ЯМЗ-240Б



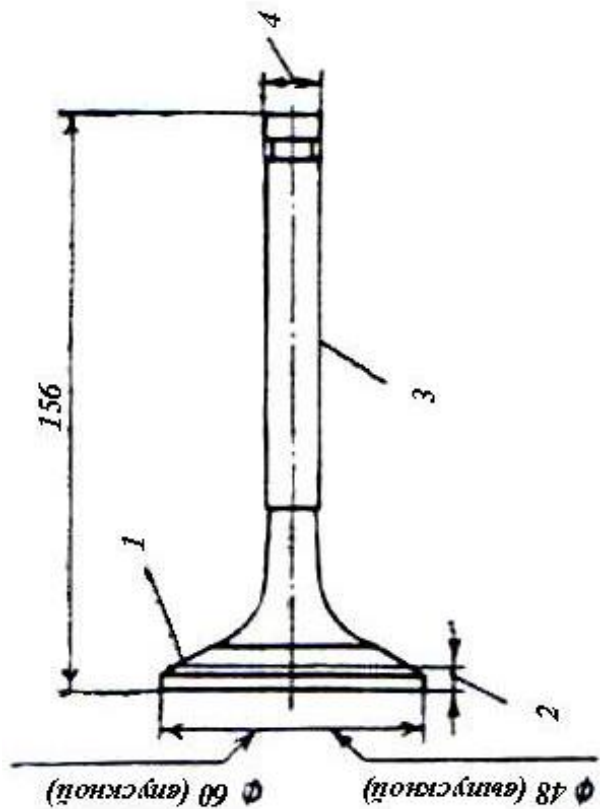
Головка цилиндров 240-1003014-Д, 240-1003014-Е  
 Материал – чугун специальный; масса – 55 кг

| номер дефекта                     | Контролируемый дефект  | Размеры, мм   |            | Способы и средства контроля      |                                       | ЗаклЮчение        |
|-----------------------------------|--|---|------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|                                   |  | по чертежу  | допустимые | наименование                     | обозначение или погрешность измерения |                   |
| 1                                 | 2  | 3   | 4          | 5                                | 6                                     | 7                 |
| <b>Головка цилиндров ЯМЗ-240Б</b> |  |   |            |                                  |                                       |                   |
| -                                 | Повреждение резьбы шпилек  | Не допускается  |            | Осмотр                           | -                                     | Шпильки браковать |
| -                                 | Повреждение резьбы отверстий   | Не допускается  |            | Осмотр                           | -                                     | Восстанавливать   |
| -                                 | Риски на рабочих поверхностях седел впускных и выпускных клапанов  | Не допускается  |            | Осмотр                           | -                                     | Восстанавливать   |
| -                                 | Сколы и трещины, выходящие на привалочную поверхность между отверстиями под распылитель форсунок и клапаны, захватывающие рабочие фаски впускного клапана и нарушающие герметичность | Не допускается  |            | Осмотр<br>Светильник             | -<br>РП-6-3-220                       | Восстанавливать   |
| 1                                 | Износ направляющих втулок клапанов   | 12<br>+0,019  | 12,08      | Нутромер индикаторный или пробка | НИ 10-18-2<br>8133-01208Д             | Втулки браковать  |
| 2                                 | Износ гнезд под направляющие втулки клапанов (контролировать при замене втулок)  | 19<br>+0,023  | 19,03      | Нутромер или пробка              | 18-50<br>8133-01903Д                  | Браковать         |
| 3                                 | Износ седел клапанов:  | Утопание тарелки кон-<br>трольных клапанов от-<br>носительно поверхно-<br>сти разъёма не более:<br>1,3±0,200   2,20<br>1,8±0,200   2,70 |            | Клапаны кон-<br>трольные         | 236-1007010-В<br>236-1007015-<br>В4   | Седла браковать   |
|                                   | впускных   |   |            | Штанген-<br>глубиномер           | ШП-160                                |                   |
|                                   | выпускных  |   |            |                                  |                                       |                   |

## Окончаниетаблицы

| 1 | 2   | 3  | 4                      | 5  | 6  |
|---|---|--|------------------------|--|--|
| 4 | Коррозийное разрушение заглушек и пробок водяной рубашки  | Не допускается   | Стенд                  | КИ-13801-02<br>или<br>КИ-13725М  | Заглушки и пробки браковать                                      |
| 5 | Нарушение герметичности уплотнений стаканов форсунок  | Не допускается   | Стенд                  | КИ-13801-02<br>или<br>КИ-13725М  | Уплотнительные кольца и шайбы стаканов форсунок браковать        |
| 6 | Износ гнезда под седла клапанов (контролировать при замене седел):<br>впускных<br><br>выпускных | 62 <sup>+0,030</sup><br>Ремонтный размер<br>62,5 <sup>+0,030</sup><br>54 <sup>+0,030</sup><br>Ремонтный размер<br>54,5 <sup>+0,030</sup> | Нутромер<br>или пробки | 50-100<br>8133-06204Д<br><br>8133-06254Д<br>8133-05404Д<br><br>8133-05454Д | Ремонтировать<br><br>Браковать<br>Ремонтировать<br><br>Браковать |
| 7 | Для головки 240-1003014-Е<br>Отклонение от плоскости поверхности прилегания к блоку цилиндров   | На длине 100 мм не более:<br>0,02<br>0,04<br>На всей длине не более:<br>0,05<br>0,10   | Линейки<br><br>Щуп     | ЛД-1-125,<br>ЩД-2-630<br><br>2-2   | Восстанавливать  |
| 8 | Для головки 240-1003014-Е<br>Высота головки (контролировать при устранении дефекта поз. 7)      | 132 <sup>-0,260</sup><br>131,30  | Штангенциркуль         | ШШ-11-250-0,50   | Браковать  |

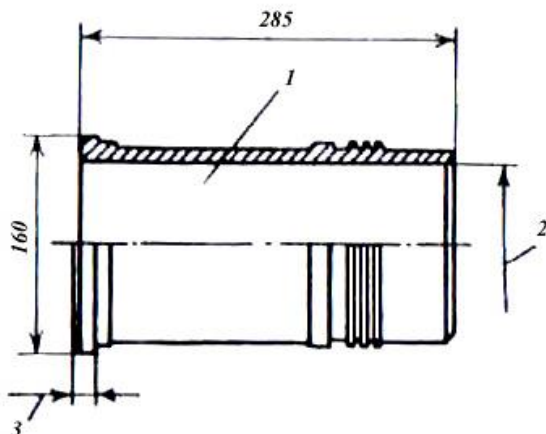
Клапаны впускной и выпускной ЯМЗ-240Б



Клапаны впускной 236-1007010В, выпускной 236-1007015В4  
Материал – сталь Х10С2М; сталь 4Х14Н14В2М; масса – 0,268 кг, 0236 кг.

| № дефекта                                    | Контролируемый дефект   | Размеры, мм  |                | Способы и средства контроля                        | ЗаклЮчение                             |                      |
|--|---|--|----------------|--|--|----------------------|
|  |   | по чертежу   | допустимые     |  |  |                      |
| <b>Клапаны впускной и выпускной ЯМЗ-240Б</b> |   |  |                |  |  |                      |
| 1  | Раковины, углубления на рабОчей поверхности головки                                 | Не допускается   |                | Осмотр   | Восстановли-<br>вать                   |                      |
| 2  | Износ посадочного конуса головки клапана:<br>впускного<br>выпускного                | Утопание головки клапана относительно поверхности разьема контрольной головки цилиндров:<br>1,3±0,200<br>1,8±0,200 | 2,20<br>2,70   | Головки цилиндров контрольные<br>Штангенглубиномер | 240-1003014-Б2<br><br>ШГ-160           | Восстановли-<br>вать |
| 3  | Износ стержня клапана:<br>впускного<br>выпускного                                   | -0,030<br>12 -0,055<br>12 -0,070<br>-0,095   | 11,92<br>11,88 | Микрометр<br>или скобы                             | МК 25-2<br>8111-01192Д,<br>8111-01188Д | Восстановли-<br>вать |
| -  | Отклонение от прямолинейности поверхности стержня                                   | 0,01   | 0,02           | Приспособление                                     | 70-8531-1904                           | Восстановли-<br>вать |
| 4  | Увеличение диаметра стержня у торца относительно первоначального размера            | -  | Не более 11,97 | Микрометр  | МК 25-2                                | Восстановли-<br>вать |
| -  | Биеение головки относительно стержня (контролировать при отсутствии дефекта поз. 4) | 0,03   | 0,03           | Приспособление                                     | 70-8531-1904                           | Восстановли-<br>вать |

**Гильза цилиндра ЯМЗ-240Б**

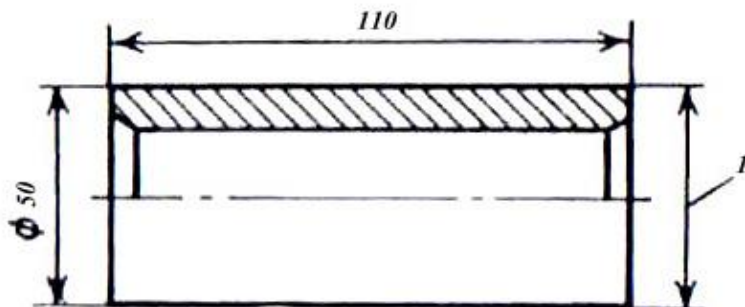


Гильза цилиндра 236-1002021-А, 240-1002021-Б

Материал – чугун специальный; масса – 8,42 кг; твёрдость – 187-241 НВ

| Контролируемый дефект           |  | Размеры, мм  |  | Способы и средства контроля |  | Заключение      |
|---------------------------------|--|--|--|-----------------------------|--|-----------------|
| номер дефекта                   | наименование   | по чертежу   | допустимые   | наименование                | обозначение или погрешность измерения  |                 |
| <b>Гильза цилиндра ЯМЗ-240Б</b> |  |  |  |                             |  |                 |
| -                               | Забойны, вмятины нижнего торца опорного бурта                | Не допускается   |  | Осмотр                      | -                                      | Браковать       |
| 1                               | Продольные риски, натир и следы коррозии на зеркале цилиндра | Не допускается   |  | Осмотр                      | -                                      | Восстанавливать |
| 2                               | Износ внутренней поверхности гильзы                          | 130 <sup>+0,060</sup>  | 130,06<br>Ремонтный размер:<br>130,5 <sup>+0,040</sup> | Нутрометр                   | 100-160                                | Восстанавливать |
| 3                               | Износ нижнего торца опорного бурта                           | Высота бурта:<br>для гильзы<br>236-1002021-А<br>12,1 <sup>+0,030</sup>   12,10<br>Ремонтный размер:<br>11,8 <sup>-0,050</sup>   11,75<br>для гильзы<br>240-1002021-Б<br>11,7 <sup>+0,030</sup>   11,70 |  | Микрометр<br>или<br>скобы   | МК 25-2<br>8111-01192Д,<br>8111-01188Д | Восстанавливать |

**Палец поршневой ЯМЗ-240Б**



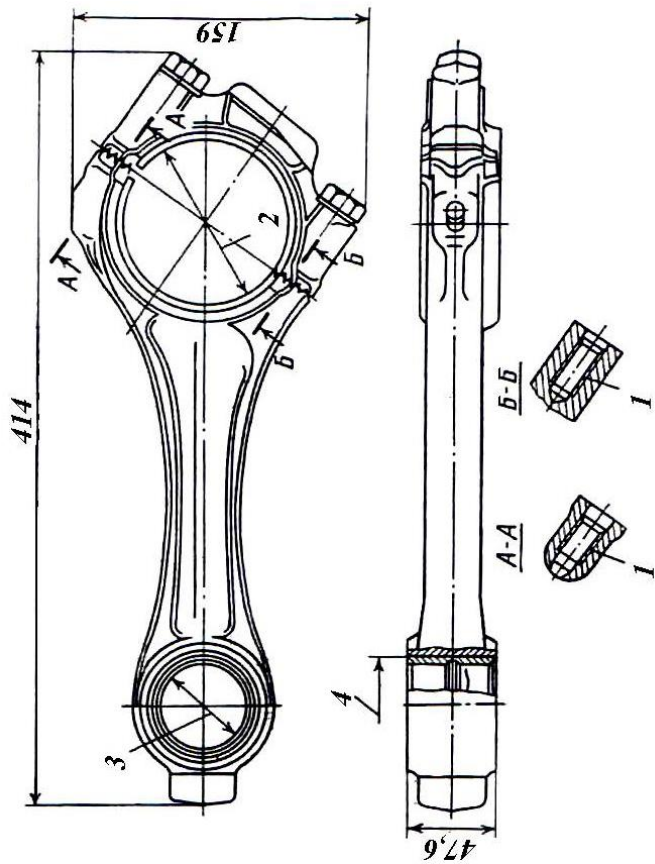
Палец поршневой 236-1004020.

Материал – сталь 12ХНЗА; масса – 1105±5 г;  
твёрдость: закалённой поверхности – 58-66 HRC,  
сердцевины – 22-42 HRC

| Контролируемый дефект           |  | Размеры, мм          |  | Способы и средства контроля |                                       | Заключение      |
|---------------------------------|--|----------------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| номер дефекта                   | наименование   | по чертежу           | допустимые   | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Палец поршневой ЯМЗ-240Б</b> |  |                      |  |                             |                                       |                 |
| -                               | Риски, задиры, наволакивание металла, прижоги на рабочей поверхности | Не допускается       |  | Осмотр                      | -                                     | Браковать       |
| 1                               | Износ рабочей поверхности  | 50 <sub>-0,008</sub> | 49,97<br>Овальность и конусообразность не более:<br>0,0035 | Скобка рычажная или скоба   | CP 50<br>8111-04997Д                  | Восстанавливать |

П. 2.5

Шатун в сборе ЯМЗ-240Б

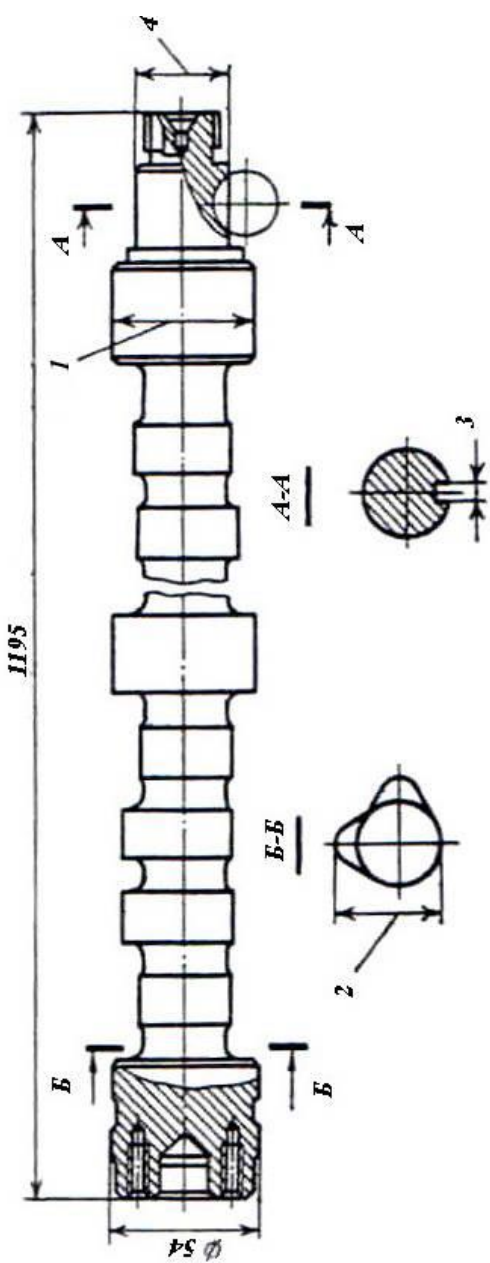


Шатун в сборе 240-1004045-Б

Материал – сталь 40ХН2МА; масса – 4,520 кг; твёрдость – 241-277 НВ

| Номер дефекта | Контролируемый дефект   |  | Размеры, мм   |                         | Способы и средства контроля         | Заклчение                               |                                       |
|---------------|---|--|---|-------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
|               | наименование  | по чертежу   | допустимые  | наименование            |                                     |   | обозначение или погрешность измерения |
| -             | Трещины на поверхности шагуна и крышки  | <b>Шагун в сборе ЯМЗ-240Б</b><br>Не допускается  |   |                         |                                     | -                                       | Браковать                             |
| 1             | Поврежденные резьбы   | M16x1,5-4H5N   | M16x1,5-7H  |                         | Пробка резьбовая                    | 8221-10687H                             | Браковать                             |
| 2             | Износ поверхности отверстия нижней головки шагуна                             | 93 <sup>+0,021</sup><br>93,5 <sup>+0,021</sup><br>0,005  | Ремонтный размер:<br>93,54<br>Овальность не более:<br>0,010 | 93,04<br>93,54<br>0,010 | Нутрометр<br>Ключ динамометрический | 50-100<br>OP-8928<br>или<br>OP-8928.01  | Восстановить                          |
| 3             | Износ поверхности втулки  | 50 <sup>+0,040</sup><br><sub>-0,031</sub><br>0,0025  | Овальность не более:<br>0,008                               | 50,08                   | Нутрометр                           | 50-100                                  | Восстановить                          |
| -             | Скручивание, изгиб шагуна (контролировать при отсутствии дефектов поз. 2 и 3) | Перекос осей на длине 100 мм:<br>0,05<br>Отклонение от параллельности осей на длине 100 мм не более:<br>0,04 |   |                         | Приспособление                      | 70-8735-1025                            | Восстановить                          |
| 4             | Износ отверстия верхней головки (контролировать при замене втулки)            | 56 <sup>+0,030</sup><br>56,25 <sup>+0,030</sup>  | Ремонтный размер:<br>56,29                                  | 56,04                   | Нутрометры                          | 50-100 или<br>8144-05604Д<br>8144-0569Д | Восстановить<br>Браковать             |

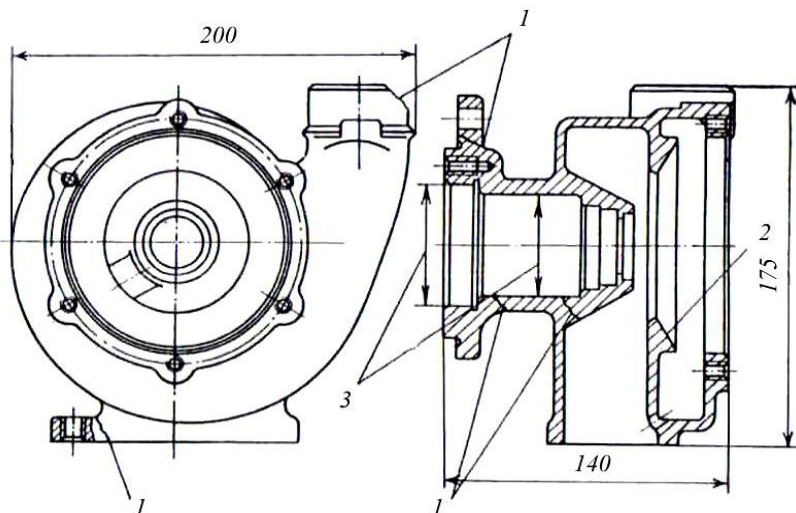
Вал распределительный ЯМЗ-240Б



Вал распределительный 240-1006015.  
Материал – сталь 45; масса – 11,410 кг

| № мер-<br>Дефек-<br>та                    | Контролируемый дефект<br>наименование                            | Размеры, мм  |                      | Способы и средства контроля<br>наименование        | Заключенне   |
|---|--|--|----------------------|--|--|
|   |  | по чертежу   | допустимые           |  |  |
| <b>Вал газораспределительный ЯМЗ-240Б</b> |  |  |                      |  |  |
| -   | Трещины, обломы  | Не допускается   |                      | Осмотр   | Браковать  |
| -   | Скручивание кулачков 12-го цилиндра относительно шпоночного паза | -  | Смещение не более 1° | Контрольное приспособление                         | Браковать<br>9083Р-11<br>Погрешность измерения ±10             |
| -   | Забиты на рабочих поверхностях                                   | Не допускается   |                      | Осмотр   | Восстанавливать  |
| -   | Изгиб вала   | Радиальное биение средних опор относительно крайних не более:<br>0,06   0,10   |                      | Индикатор<br>Плита поверочная<br>Призма<br>Штангив | Восстанавливать<br>ИЧ 10Б<br>2-1-1000х630<br>П2-1-1<br>Ш-11Н-8 |
| 1   | Износ опорных шеек   | Овальность не более:<br>0,008   0,03<br>Номинальный размер:<br>54 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,115</sub>   54,86<br>1-й ремонтный размер:<br>53,7 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,115</sub>   53,56<br>2-й ремонтный размер<br>53,7 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,115</sub>   53,36<br>3-й ремонтный размер<br>53,3 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,115</sub>   53,16 |                      | Микрометр  | Восстанавливать<br>МК 75-2                                     |
| 2   | Износ кулачков по высоте   | 42,20   41,50<br>Ремонтный размер:<br>41,4±0,05   40,70  |                      | Микрометр или скобы                                | Браковать<br>МК 30-2<br>8111-04150Д<br>8111-04070Д             |
| 3   | Износ стенок шпоночного паза                                     | 8 <sup>-0,015</sup> <sub>-0,065</sub>   8,03   |                      | Шаблон или пробка                                  | Восстанавливать<br>КИ-4921<br>8133-00803Д                      |
| 4   | Износ шейки вала под шестерню                                    | 36 <sup>-0,052</sup> <sub>+0,035</sub>   36,03   |                      | Микрометр или скобы                                | Восстанавливать<br>МК 30-2<br>8111-03603Д                      |

Корпус водяного насоса ЯМЗ-240Б

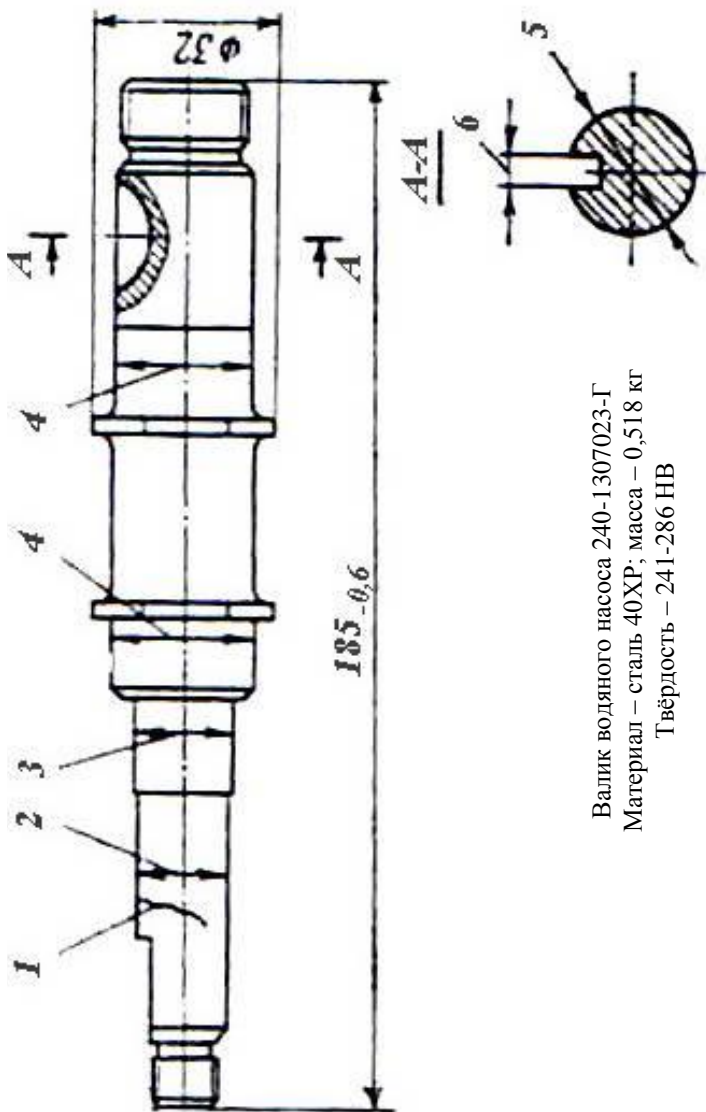


Корпус водяного насоса 240-1307015-Б

Материал – СЧ; масса – 10,50 кг

| Контролируемый дефект         |  | Размеры, мм                               |            | Способы и средства контроля |   | Заключение      |
|-------------------------------|--|---|------------|-----------------------------|---|-----------------|
| номер дефекта                 | наименование                               | по чертежу                                | допустимые | наименование                | обозначение или погрешность измерения         |                 |
| <b>Насос водяной ЯМЗ-240Б</b> |  |   |            |                             |   |                 |
| -                             | Повреждение резьбы                         | Не допускается                            |            | Осмотр                      | -   | Восстанавливать |
| 1                             | Трещины на фланце крепления                | Не допускается                            |            | Осмотр                      | -   | Восстанавливать |
| 2                             | Раковины на конусе корпуса                 | Не допускается                            |            | Осмотр                      | -   | Восстанавливать |
| 3                             | Износ гнезд под подшипники:<br>205К<br>305 | 52 <sup>+0,020</sup><br><sub>+0,010</sub> | 52,03      | Нутрометры                  | 50-100<br>8144-<br>05203Д,<br>8144-<br>06203Д | Восстанавливать |
|                               |  | 62 <sup>+0,020</sup><br><sub>+0,010</sub> | 62,03      |                             |   |                 |

Валик водяного насоса ЯМЗ-240Б

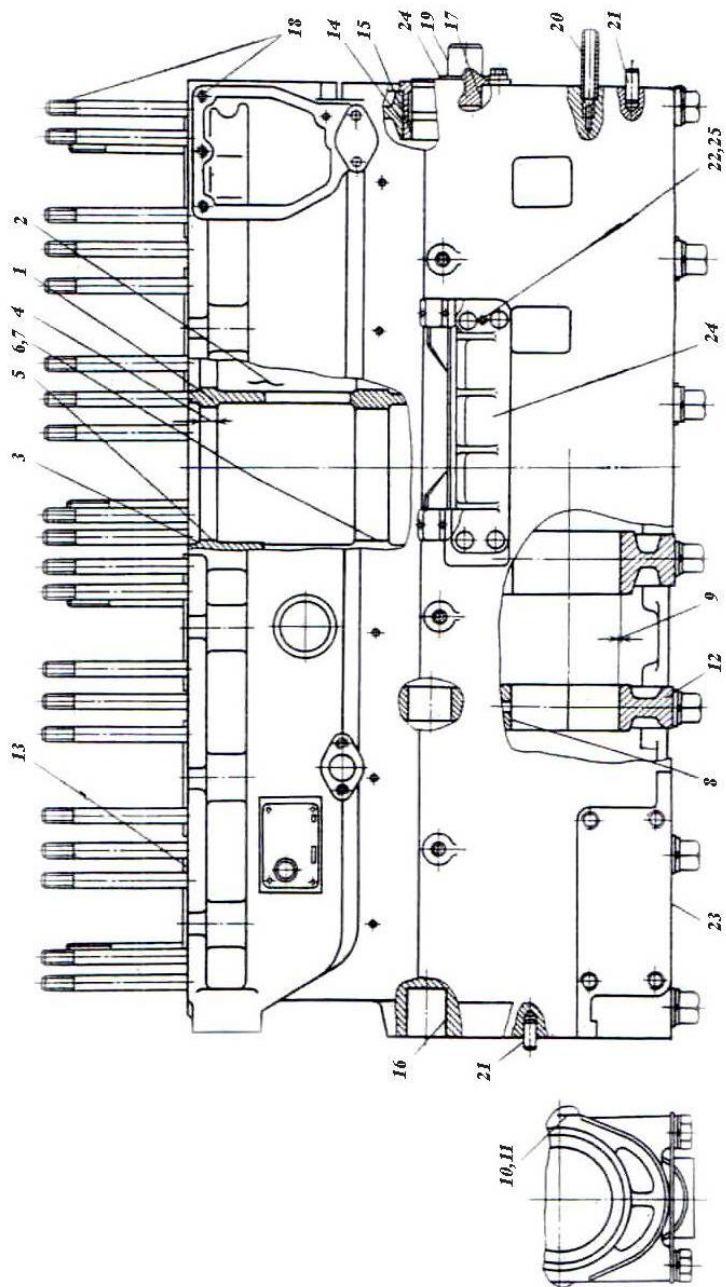


Валик водяного насоса 240-1307023-Г  
 Материал – сталь 40ХР; масса – 0,518 кг  
 Твёрдость – 241-286 НВ

| Номер дефекта                         | Контролируемый дефект             | Размеры, мм  |             | Способы и средства контроля |                                       | ЗаклЮчение      |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|                                       |                                   | по чертежу   | допусти-мые | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Валик водяного насоса ЯМЗ-240Б</b> |                                   |  |             |                             |                                       |                 |
| 1                                     | Трещины                           | Не допускается   |             | Осмотр                      |                                       | Браковать       |
| -                                     |                                   | Не допускается   |             | Осмотр                      |                                       | Восстанавливать |
| 2                                     | Повреждение резьбы под крыльчатку | 15,6 <sup>+0,075</sup><br><sub>+0,040</sub>              | 15,61       | Микрометр или скоба         | МК 25-2<br>8111-01561Д                | Восстанавливать |
| 3                                     | Износ поверхности под втулку      | 16 <sup>+0,034</sup><br><sub>+0,022</sub>                | 16,02       | Микрометр или скоба         | МК 25-2<br>8111-01602Д                | Восстанавливать |
| 4                                     | Износ поверхностей под подшипники | 25 <sup>+0,017</sup><br><sub>+0,002</sub>                | 25,00       | Микрометр или скоба         | МК 25-2<br>8111-02500Д                | Восстанавливать |
| 5                                     | Износ поверхностей под шестерню   | 25 <sup>+0,017</sup><br><sub>+0,002</sub>                | 25,00       | Микрометр или скоба         | МК 25-2<br>8111-02500Д                | Восстанавливать |
| 6                                     | Износ стенок шлоночного паза      | Ширина паза:<br>6 <sup>-0,010</sup><br><sub>-0,055</sub> |             | Шаблоны или пробка          | КИ-4921<br>8133-00602Д                | Восстанавливать |

### П.3.1

Блок картера А-01М



Блок картера 01-01с1сБ с пробками, штифтами, направляющими втулками, пальцем промежуточного зубчатого колеса и кронштейном топливного насоса  
 Материал: блок-картера – СЧ 20 ГОСТ 1412-85; палец – сталь 45 ГОСТ 1050-74  
 Масса: блок-картера – 299,860 кг; палец – 0,895 кг.

| Дефект<br>номер           | Контролируемый дефект<br>наименование                         | Размеры, мм   |                | Способы и средства контроля |                                       | Заключение                            |
|---------------------------|---|---|----------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                           |   | по чертежу  | допустимые     | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                                       |
| 1                         | 2   | 3   | 4              | 5                           | 6                                     | 7                                     |
| <b>Блок картера А-01М</b> |   |   |                |                             |                                       |                                       |
| 1                         | Трещины в перемычках между посадочными отверстиями под гильзы | -   | Не допускаются | Осмотр<br>Лула              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Восстанавливать                       |
| 2                         | Трещины и пробойны в стенках водяной рубашки                  | -   | Не допускаются | Осмотр<br>Лула              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Восстанавливать                       |
| 3                         | Забойны и заусенцы на опорных буртах под гильзу               | -   | Не допускаются | Осмотр<br>Лула              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Восстанавливать                       |
| 4                         | Износ опорных буртов под гильзы цилиндров                     | Глубина расположения бурта:<br>12±0,035   12,06<br>Проверить каждое гнездо в 4-х местах, колебание гильзы в пределах одного ряда не более 0,05 мм<br>Ремонтные размеры:<br>P1: 12,5±0,035<br>P2: 13,0±0,035 | 12,06          | Глубиномер<br>индикаторный  | ГИ-100<br>ГОСТ 7661-67                | Восстанавливать до ремонтного размера |

Продолжение таблицы

| 1 | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7  |
|---|---|---|---|--|---|--|
| 5 | Износ поверхности верхнего посадочного отверстия под гильзу цилиндра  | 153<br>+0,040   | 153,10  | Пробка   | 8140-15310Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>НИ 100-160-2<br>ГОСТ 868-82                               | Восстанавливать  |
| 6 | Износ поверхности нижнего посадочного отверстия под гильзу цилиндра   | 151<br>+0,040   | 151,10  | Пробка   | 8140-15110Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>НИ 100-160-2<br>ГОСТ 868-82                               | Восстанавливать  |
| 7 | Повреждение поверхности нижнего посадочного отверстия под гильзу цилиндра   | -   | Раковины и следы кавитационного износа на поверхности поскати поиска не допускаются | Осмотр<br>Зеркало                                | -   | Восстанавливать  |
| 8 | Износ поверхности отверстий под вкладыши коренных подшипников (проверить предварительно затянув болты крышек коренных подшипников моментом 350-380 Н·м) (35-38 кгс·м) | 116<br>+0,022<br>Ремонтный размер:<br>116,5<br>+0,022 | 116,03<br>116,53  | Ключ динамометрический<br>Пробки или<br>Нутромер | ОРГ-3928-01<br>8140-11603Д,<br>8140-11653Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>НИ 100-160<br>ГОСТ 9244-75 | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение расстояния от оси коренных опор до верхней плоскости блока до 43,4,5 мм |

Продолжение таблицы

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6   |
|----|---|--|--|--|---|
| 9  | Отклонение от соосности отверстий под вкладыши коренных подшипников (проверять предварительно затянув болты крышек коренных подшипников моментом 350-380 Н·м) (35-38 кгс·м) | Допуск соосности:<br>0,015<br>0,03                                 | Ключ динамометрический<br>Оправка для проверки соосности коренных опор | ОРГ-3928-01<br>По чертежам завода-изготовителя                   | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение расстояния от оси коренных опор до верхней плоскости блока до 434,5 мм |
| 10 | Износ поверхностей под крышки коренных подшипников (проверять в случае ослабления посадки крышек)   | 186 <sup>+0,046</sup><br>186,06                                    | Остуживание<br>Пробка или нутромер индикаторный                        | 8140-18606Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>НИ 160-250-2<br>ГОСТ 868-82 | Восстанавливать   |
| 11 | Износ боковых поверхностей крышек коренных подшипников (проверять в случае ослабления посадки крышек)   | 185,85<br>+0,308<br>+0,236<br>186,07                               | Остуживание<br>Микрометр   | МК 200-2<br>ГОСТ 6507-78   | Восстанавливать   |
| 12 | Трещины в крышках коренных подшипников  | Трещины не допускаются   | Осмотр<br>Лупа   | ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83  | Браковать   |
| 13 | Отклонение от плоскости поверхности прилегания к головке цилиндров  | Допуск плоскости в габаритных размерах поверхности<br>0,10<br>0,15 | Линейка проверочная<br>Щуп   | ШД-2-1000<br>ГОСТ 8026-75<br>Щ-2-2<br>ГОСТ 882-75                | Восстанавливать   |
| 14 | Износ поверхности отверстия под втулку распределительного вала (проверять в случае ослабления посадки втулки)   | 65 <sup>+0,030</sup><br>65,04                                      | Остуживание<br>Пробка или нутромер                                     | 8133-06504Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>50-100<br>ГОСТ 9244-75      | Восстанавливать   |

Продолжение таблицы

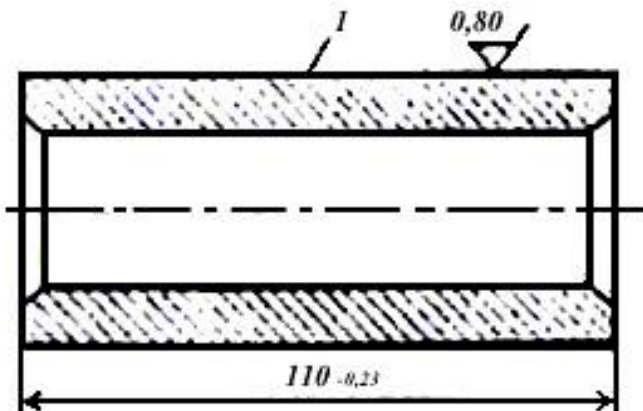
| 1  | 2   | 3   | 4     | 5   | 6   | 7                                     |
|----|---|---|-------|---|---|---------------------------------------|
| 15 | Износ внутренней поверхности втулки распределительного вала                   | +0,080<br>54 +0,040                                     | 54,12 | Пробка<br>или<br>нутромер ин-<br>дикаторный | 8133-05412Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>НИ 50-100-2<br>ГОСТ 868-82 | Восстанавливать                       |
| 16 | Износ поверхности отверстия под распределительный вал                         | 54 +0,046   | 54,15 | Пробка<br>или<br>нутромер ин-<br>дикаторный | 8133-05415Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>НИ 50-100-2<br>ГОСТ 868-82 | Восстанавливать                       |
| 17 | Износ поверхности отверстия под палец (проверять в случае ослабления посадки) | 35 +0,025   | 35,03 | Пробка<br>или<br>нутромер ин-<br>дикаторный | 8133-03503Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>НИ 18-50<br>ГОСТ 9244-75   | Восстанавливать                       |
| 18 | Повреждение резьбы отверстий и шпилек   | Вмятины, забонны,<br>выкрашивание отверстий<br>и шпилек |       | Осмотр<br>Лула                              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83   | Восстанавливать,<br>шпильки браковать |
| 19 | Износ поверхности пальца промежуточного зубчатого колеса под втулку           | -0,050<br>40 -0,089                                     | 39,90 | Скоба<br>или<br>микрометр                   | 8111-03990Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 50-2<br>ГОСТ 6507-78    | Восстанавливать                       |
| 20 | Износ поверхности направляющих втулок   | +0,068<br>19 +0,035                                     | 19,02 | Скоба<br>или<br>микрометр                   | 8111-01902Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 25-2<br>ГОСТ 6507-78    | Втулки<br>браковать                   |

Окончание таблицы

| 1  | 2   | 3  | 4     | 5  | 6  | 7                  |
|----|---|--|-------|--|--|--------------------|
| 21 | Износ поверхности штифта (проверить при ослаблении посадки) | 14<br>-0,011                                 | 13,96 | Остуживание<br>Скоба<br>или<br>микрометр | 8111-01396Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 25-2<br>ГОСТ 6507-78 | Штифт<br>браковать |
| 22 | Износ поверхности штифта                                    | 8<br>-0,030                                  | 7,92  | Скоба<br>или<br>микрометр                | 8111-00792Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 25-2<br>ГОСТ 6507-78 | Штифт<br>браковать |
| 23 | Износ поверхности под задние опоры дизеля                   | Допускается местная выработка не более:<br>- | 1,5   | Линейка проверочная<br>Щуп               | ЛД-1-125<br>ГОСТ 8026-75<br>2-4<br>ГОСТ 882-75               | Восстанавливать    |
| 24 | Изломы и трещины кронштейна топливного насоса               | Изломы и трещины не допускаются              |       | Осмотр<br>Лупа                           | ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83                                      | Браковать          |

II. 3.2

Палец поршневой А-01М



Палец поршневой 236-1004020.

Материал – сталь 12ХНЗА ГОСТ 4543-71

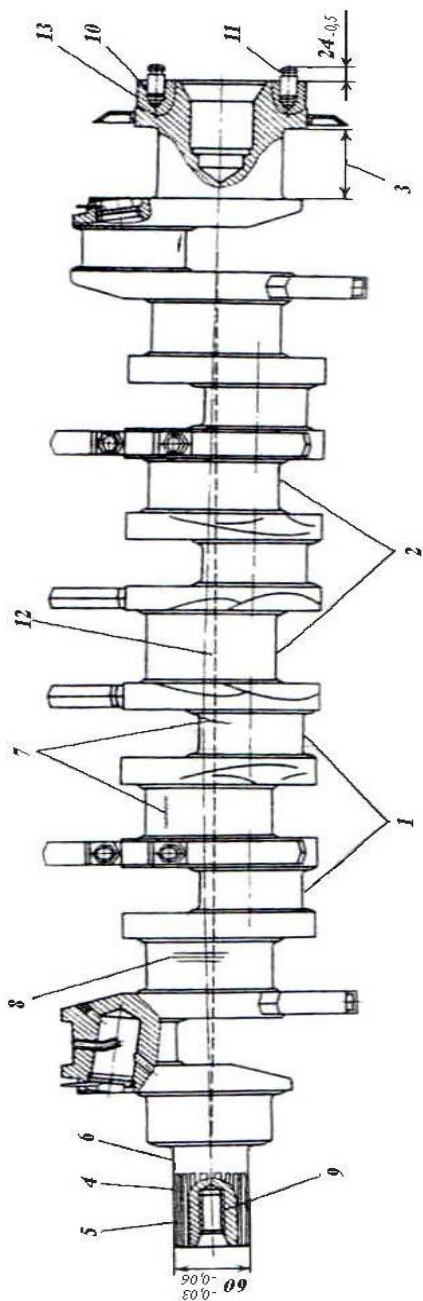
Масса – 1,105±0,005 кг

Твердость рабочей поверхности – 56-65 HRC<sub>3</sub>

| Контролируемый дефект        |   | Размеры, мм                               |            | Способы и средства контроля  |  | Заключение      |
|------------------------------|---|---|------------|------------------------------|--|-----------------|
| номер дефекта                | наименование  | по чертежу                                | допустимые | наименование                 | обозначение или погрешность измерения                            |                 |
| <b>Палец поршневой А-01М</b> |   |   |            |                              |  |                 |
| -                            | Забойны, риски, волосовины  | Забойны, риски, волосовины не допускаются |            | Осмотр<br>Лупа               | ЛП1-4 <sup>x</sup><br>ГОСТ 25706-83                              | Браковать       |
| 1                            | Износ поверхностей под втулку верхней головки шатуна и бобышки поршня | 50 <sub>-0,008</sub>                      | 49,98      | Скоба или микрометр рычажный | 8111-04998Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>МРИ 50-1<br>ГОСТ 4381-80 | Восстанавливать |

### П. 3.3

#### Вал коленчатый А-01М



Вал коленчатый 01-04с3СБ

Материал – сталь 45 селек. (С=0,42-0,47) ГОСТ 1050-74; масса – 117,452 кг

| номер дефекта               | Контролируемый дефект | Размеры, мм   |            | Способы и средства контроля   |  | Заклучение   |
|-----------------------------|-----------------------|---|------------|---|--|--|
|                             |                       | по чертежу  | допустимые | наименование  | обозначение или погрешность измерения  |  |
| 1                           | 2                     | 3   | 4          | 5   | 6  | 7  |
| <b>Вал коленчатый А-01М</b> |                       |   |            |   |  |  |
| 1                           | Износ шатунных шеек   | 1Н<br>88 <sup>-0,015</sup><br>-0,030<br>2Н<br>87,75 <sup>-0,015</sup><br>-0,030<br>Ремонтные размеры:<br>Р1<br>87,50 <sup>-0,015</sup><br>-0,030<br>Р2<br>87,25 <sup>-0,015</sup><br>-0,030<br>Р3<br>87,00 <sup>-0,015</sup><br>-0,030<br>Р4<br>86,75 <sup>-0,015</sup><br>-0,030 | -          | Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный<br>Микрометр<br>рычажный | МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87<br>МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87<br>МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87<br>МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87<br>МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87<br>МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87 | Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать |
|                             |                       | Допуск круглости и профиля продольного сечения.<br>0,016  | -          | Микрометр<br>рычажный   | МРИ 100<br>ГОСТ 4381-87  | Восстанавливать  |

Продолжение таблицы

| 1 | 2                                 | 3  | 4                                      | 5   | 6   | 7   |
|---|-----------------------------------|--|--|---|---|---|
| 2 | Износ коренных шеек               | <p>1Н<br/>105,00<sup>-0,015</sup></p> <p>2Н<br/>104,75<sup>-0,015</sup></p> <p>Ремонтные размеры:</p> <p>Р1<br/>104,50<sup>-0,015</sup></p> <p>Р2<br/>104,25<sup>-0,015</sup></p> <p>Р3<br/>104,00<sup>-0,015</sup></p> <p>Р4<br/>103,75<sup>-0,015</sup></p> <p>Допуск круглости и профиля продольного сечения:<br/>0,016</p> | -                                      | <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> <p>Микрометр рычажный</p> | <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> <p>МРІ 125<br/>ГОСТ 4381-87</p> | <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> |
| 3 | Износ 7-й коренной шейки по длине | <p>75<sup>+0,12</sup></p> <p>Ремонтные размеры:<br/>75,1<sup>+0,12</sup></p> <p>75,2<sup>+0,12</sup></p>   | <p>75,16</p> <p>75,26</p> <p>75,36</p> | <p>Пробка</p> <p>Пробка</p> <p>Пробка</p>   | <p>8140-07516Д<br/>ОСТ<br/>70.0001.024-80</p> <p>8140-07526Д<br/>ОСТ<br/>70.0001.024-80</p> <p>8140-07536Д<br/>ОСТ<br/>70.0001.024-80</p>   | <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p> <p>Восстанавливать</p>  |

Продолжение таблицы

| 1 | 2  | 3                                 | 4   | 5  | 6   | 7   |
|---|--|-----------------------------------|---|--|---|---|
|   |  | 75,3 <sup>+0,12</sup>             | 75,46   | Пробка   | 8140-07546Д<br>ОСТ                              | Восстанавливать   |
|   |  | 75,4 <sup>+0,12</sup>             | 75,56   | Пробка<br>или<br>нупромер<br>индикатор-<br>ный | 70.0001.024-80<br>8140-07556Д<br>ОСТ            | Восстанавливать   |
| 4 | Износ шпилей под зубчатое колесо (z=22) по толщине | 5,370 <sup>-0,070</sup><br>-0,145 | 5,17  | Калибр   | 70.0001.024-80<br>НИ 50-100-2<br>ГОСТ 868-82    | Восстанавливать   |
| 5 | Износ шпилей под шкив по толщине                   | 5,370 <sup>-0,070</sup><br>-0,145 | 4,52  | Калибр   | КИ-4920   | Восстанавливать   |
| 6 | Износ поверхности шейки под зубчатые колеса        | 60 <sup>-0,030</sup><br>-0,060    | 59,93   | Скоба<br>или<br>микрометр                      | 8111-05935Д<br>ОСТ                              | Восстанавливать   |
| 7 | Трещины  | -                                 | Допускаются мелкие трещины длиной до 3 мм на шлифованной поверхности шейки и трещины до 6 мм, проходящие через маслопро-водящие отверстия | Осмотр<br>Дефектоскоп магнитный<br>Лула        | ПМД-70 или<br>МД-50П<br>ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83 | Восстановлению подлежат валы, имеющие не более 3 продольных трещин длиной свыше 3 мм. Трещины подлежат разделке абразивным инструментом по всей длине |
| 8 | Задиры и риски на рабочих поверхностях             | Задиры и риски не допускаются     |   | Осмотр<br>Лула                                 | ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83                         | Восстанавливать   |

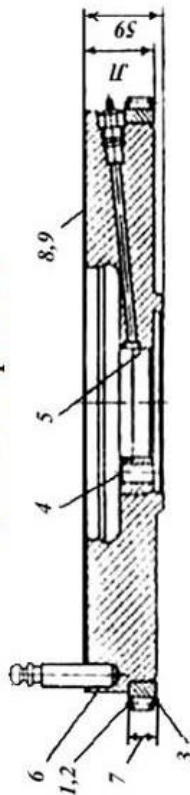
Окончание таблицы

| 1  | 2  | 3   | 4      | 5  | 6   | 7                |
|----|--|---|--------|--|---|------------------|
| 9  | Повреждение резьбы   | Вмятины, забоины, выкрашивание или срыв резьбы не допускаются |        | Осмотр<br>Лупа                                     | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83   | Восстановить     |
| 10 | Износ поверхностей от-верстий под штифты (проверить в случае ослабления посадки штифтов)     | -0,016<br>16 -0,034   | 15,99  | Пробка<br>или<br>нутромер                          | 8133-01599Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>10-18<br>ГОСТ 9244-75  | Восстановить     |
| 11 | Износ поверхности штифта   | 16 -0,011   | 15,98  | Скоба<br>или<br>микрометр                          | 8111-01598Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 25-2<br>ГОСТ 6507-78  | Штифты браковать |
| 12 | Радиальное биение 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й коренных шеек относительно обшей оси 1-й 7-й шеек | Допуск биения:<br><br>0,03                                    |        | Плита<br><br>Призмы<br><br>Штатив<br><br>Индикатор | 2-1-1000×630<br>ГОСТ 10905-86<br>П-2-1<br>ГОСТ 5641-82<br>Ш-ШН-8<br>ГОСТ 10197-70<br>ИЧ 10 кл. 1<br>ГОСТ 577-68 | Восстановить     |
| 13 | Износ поверхности под манжету  | 140   | 139,70 | Скоба<br>или<br>микрометр                          | 8111-13970Д<br>ОСТ 70.0001.024-80<br>МК 150-2<br>ГОСТ 6507-78   | Восстановить     |

Примечания: 1. Шлифование шеек коленчатых валов под ремонтные размеры Р5 и Р6 применять по мере поступления в виде запасных частей вкладки ремонтных размеров.

2. В случаях поступления в ремонт аварийных дизелей, у которых износ шатунных шеек коленчатого вала не превышает 0,05 мм, допускается шлифовать шатунные шейки.

Маховик в сборе А-01М



Маховик 01М-04с6СБ с ведущими пальцами 01М-2142

Материал: маховика – СЧ 20 ГОСТ 1412-85; венца маховика - сталь 45 селек. (С=0,42-0,47) ГОСТ 1050-74

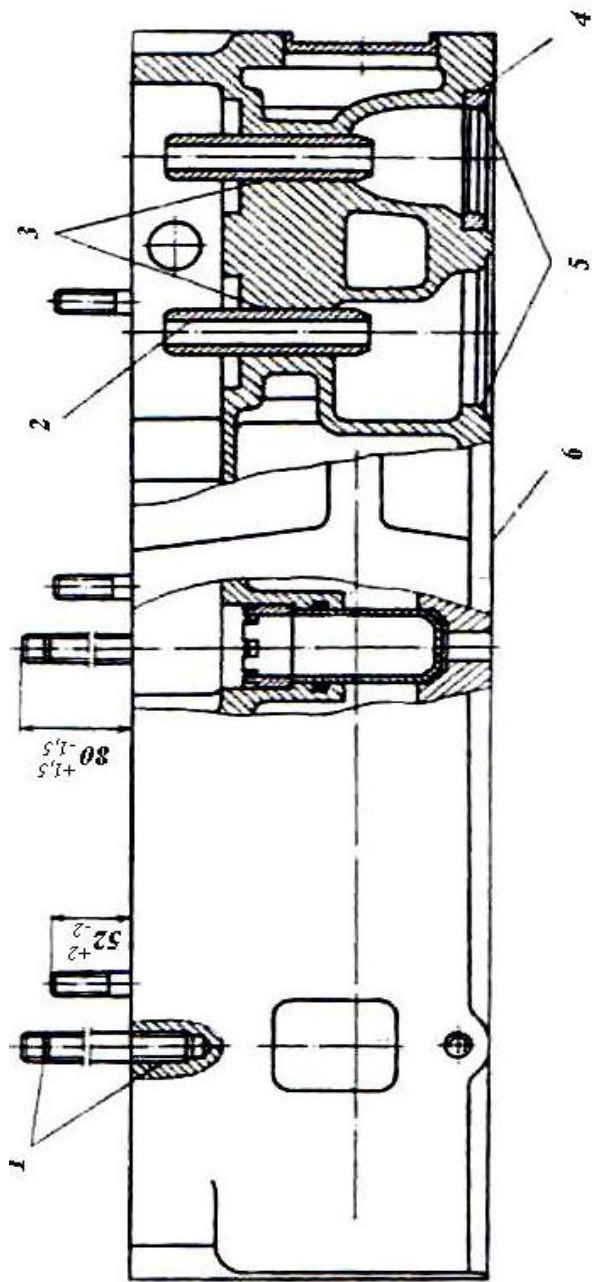
Масса: маховика 61,09 кг; венца – 4,80 кг.

| номер дефекта        | Контролируемый дефект                                   | Размеры, мм   |                | Способы и средства контроля |                                       | ЗаклЮчение         |
|----------------------|---|---|----------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                      |   | по чертежу  | допустимые     | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                    |
| 1                    | 2   | 3   | 4              | 5                           | 6                                     | 7                  |
| <i>Маховик А-01М</i> |   |   |                |                             |                                       |                    |
| -                    | Трещины, задиры, риски на рабочей поверхности           | Трещины, задиры, риски не допускаются                         | допускаются    | Осмотр<br>Лупа              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Восстановить       |
| -                    | Повреждение резьбы отверстий                            | Вмятины, забоины, выкрашивание или срыв резьбы не допускаются | не допускаются | Осмотр<br>Лупа              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Восстановить       |
| 1                    | Поломка зубьев венца                                    | Поломка зубьев венца не допускается                           | не допускается | Осмотр                      | -                                     | Венец<br>браковать |
| 2                    | Трещины и выкрашивание рабочей поверхности зубьев венца | Трещины и выкрашивание не допускаются                         | не допускаются | Осмотр<br>Лупа              | ЛП1-4*<br>ГОСТ 25706-83               | Венец<br>браковать |

## Окончание таблицы

| 1 | 2   | 3  | 4     | 5                         | 6  | 7   |
|---|---|--|-------|---------------------------|--|---|
| 3 | Забойны и заусенцы на торцах зубьев венца   | Забойны и заусенцы не допускаются            |       | Осмотр<br>Лупа            | ЛШ1-4х<br>ГОСТ 25706-83  | Восстанавливать   |
| 4 | Износ поверхностей отверстий под установочные шпифты                                | $16^{+0,039}_{+0,047}$                       | 16,10 | Пробка<br>или<br>нутромер | 8133-010610Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>10-18<br>ГОСТ 9244-75 | Восстанавливать   |
| 5 | Износ поверхности отверстия под подшипник 60209                                     | $85^{+0,010}_{-0,025}$                       | 85,01 | Пробка<br>или<br>нутромер | 8140-08501Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>50-100<br>ГОСТ 9244-75 | Восстанавливать   |
| 6 | Износ поверхности отверстия под ведущие пальцы                                      | $20^{+0,033}$                                | 20,04 | Пробка<br>или<br>нутромер | 8133-02004Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>18-50<br>ГОСТ 9244-75  | Восстанавливать   |
| 7 | Износ зубьев венца по длине (вершина зуба)  | 22,5   | 18,5  | Штангенциркуль            | ШЦ-П-250-0,05<br>ГОСТ 166-80                                   | Венец браковать. Допускается разворот венца маховика при сохранении плотности посадки.<br>Восстанавливать |
| 8 | Износ рабочей поверхности   | Размер А:<br>$56 \pm 0,37$                   | 55,0  | Штангенциркуль            | ШЦ-П-250-0,05<br>ГОСТ 166-80                                   | Допускается уменьшение толщины маховика до 53 мм  |
| 9 | Биеение рабочей поверхности относительно посадочных поверхностей под коленчатый вал | Биеение на диаметре 410 мм не более:<br>0,16 | 0,20  | Припособление             | 70-8731-1306   | Восстанавливать. Допускается уменьшение толщины маховика до 53 мм   |

## Головка цилиндров А-01М



Головка цилиндров 04-0601-1Г с направляющими втулками клапанов 6Т2-0603А, заглушками 01-0691, 01-0693-1, седлами выпускных клапанов 01М-0606, стаканами форсунок 6Т2-0628-1, гайками стаканов 6А1-0626 и шпильками

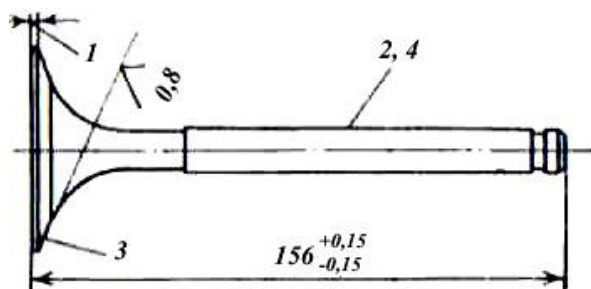
Материал головки цилиндров – чугун специальный; масса головки цилиндров в сборе -54,24 кг

| Номер дефекта                  | Контролируемый дефект   | Размеры, мм  |            | Способы и средства контроля           |   | Заключения  |
|--------------------------------|---|--|------------|---------------------------------------|---|---|
|                                |   | по чергжу  | допустимые | наименование                          | обозначение или погрешность измерения                         |   |
| 1                              | 2   | 3  | 4          | 5                                     | 6   | 7   |
| <i>Головка цилиндров А-01М</i> |   |  |            |                                       |   |   |
| -                              | Изломы, трещины   | Трещины, изломы не допускаются. Допускаются мелкие трещины на привалочной плоскости между отверстиями под распылитель форсунок и гнезда клапанов, не захватывающие фаски гнезд |            | Осмотр<br>Лупа                        | ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83                                       | Восстанавливать   |
| 1                              | Повреждение резьбы шпилек и отверстий   | Вмятины, забоины, выкрашивание и срыв резьбы не допускаются  |            | Осмотр<br>Лупа                        | ЛП1-4х<br>ГОСТ 25706-83                                       | Восстанавливать   |
| 2                              | Износ внутренней поверхности направляющих втулок клапанов   | 12 +0,027  | 12,09      | Пробка или<br>нутромер                | 8133-01209Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>10-18<br>ГОСТ 9244-75 | Втулки браковать.<br>Допускается увеличение диаметра до 12,5 мм в верхней части втулки на глупине 12,0 мм |
| 3                              | Износ поверхностей отверстий под направляющие втулки клапанов (проверять в случае ослабления посадки) | 19 +0,027  | 19,03      | Остухивание<br>Пробка или<br>нутромер | 8133-01903Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>10-18<br>ГОСТ 9244-75 | Восстанавливать   |

## Окончание таблицы

| 1 | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   | 7   |
|---|--|---|--|---|---|---|
| 4 | Износ поверхности отверстия под седло выпускного клапана (проверять в случае ослабления посадки) | 51 <sup>+0,03</sup>   | 51,03  | Остуживание<br>Пробка<br>или<br>нутромер              | 8133-05103Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>50-100<br>ГОСТ 9244-75                  | Восстанавливать   |
| 5 | Износ клапанных гнезд, риски, раковины на рабочих поверхностях                                   | Утопление тарелок клапанов относительно нижней плоскости головки цилиндров (до механической обработки):<br>впускных клапанов: 1,05-1,55   1,7<br>выпускных клапанов: 1,55-2,05   2,1<br>Риски и раковины на рабочих поверхностях клапанных гнезд не допускаются | Осмотр<br>Лупа<br>Новый (контрольный клапан)<br>Глубиномер<br>индикаторный | ЛШ1-4*<br>ГОСТ 25706-83<br><br>ГИ-100<br>ГОСТ 7661-67 | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение высоты головки цилиндров до 130,5 мм | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение высоты головки цилиндров до 130,5 мм |
| 6 | Отклонение от плоскости поверхности прилегания к блоку   | Допуск плоскости на всей длине головки в табаритных размерах поверхности: 0,06   0,15   | Линейка поверочная<br>Щуп  | ШП-2-630<br>ГОСТ 8026-75<br>2-2<br>ГОСТ 882-75        | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение высоты головки цилиндров до 130,5 мм | Восстанавливать.<br>Допускается уменьшение высоты головки цилиндров до 130,5 мм |

**Клапаны выпускной и впускной А-01М**



Клапан выпускной А.05.12.013СБ

Материал – сталь 45Х14Н 14В2М ГОСТ 5632-72, с приваренными наконечником из стали 40 ХН и кольцом ЭП 616

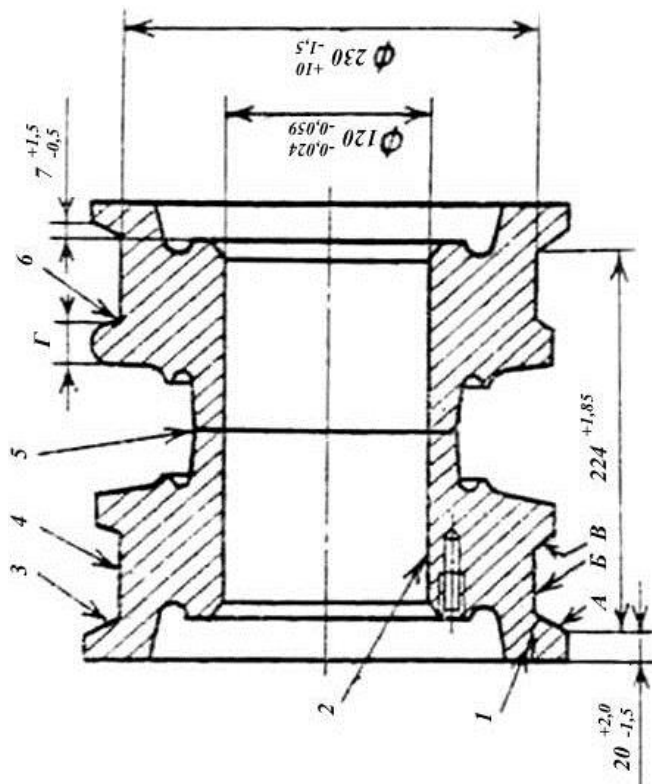
Масса – 0,236 кг

Клапан впускной А.05.12.012

Материал – сталь 40Х10С2М ГОСТ 5632-72; масса – 0,280 кг

| Контролируемый дефект                     |  | Размеры, мм  |                | Способы и средства контроля |  | Заключение      |
|---|--|--|----------------|-----------------------------|--|-----------------|
| номер дефекта                             | наименование                                       | по чертежу   | допустимые     | наименование                | обозначение или погрешность измерения  |                 |
| <b>Клапаны выпускной и впускной А-01М</b> |  |  |                |                             |  |                 |
| 1   | Износ рабочей поверхности тарелки клапана          | Высота цилиндрического пояса до шлифовки не менее:<br>1,8        | 1,1            | Штангенциркуль              | ШЦ-1-125-0,1-2<br>ГОСТ 166-80  | Браковать       |
| 2   | Износ стержня-клапана:<br>впускного<br>выпускного  | 12 <sup>-0,030</sup><br>-0,055<br>12 <sup>-0,070</sup><br>-0,095 | 11,86<br>11,89 | Скобы или микромер          | 8111-01186Д<br>8111-01189Д<br>ОСТ<br>70.0001.024-80<br>МК 25-2<br>ГОСТ 6507-78 | Браковать       |
| 3   | Раковины, трещины на рабочей фаске тарелок клапана | Раковины и трещины не допускаются                                |                | Осмотр<br>Лупа              | ЛП1-4 <sup>х</sup><br>ГОСТ 25706-83  | Восстанавливать |
| 4   | Отклонение от прямолинейности стержня              | Допуск прямолинейности на длине 100 мм не более:<br>0,15   0,20  |                | Плита<br>Щуп                | 2-1-1000×630<br>ГОСТ 10905-86<br>2-2<br>ГОСТ 882-75                            | Восстанавливать |

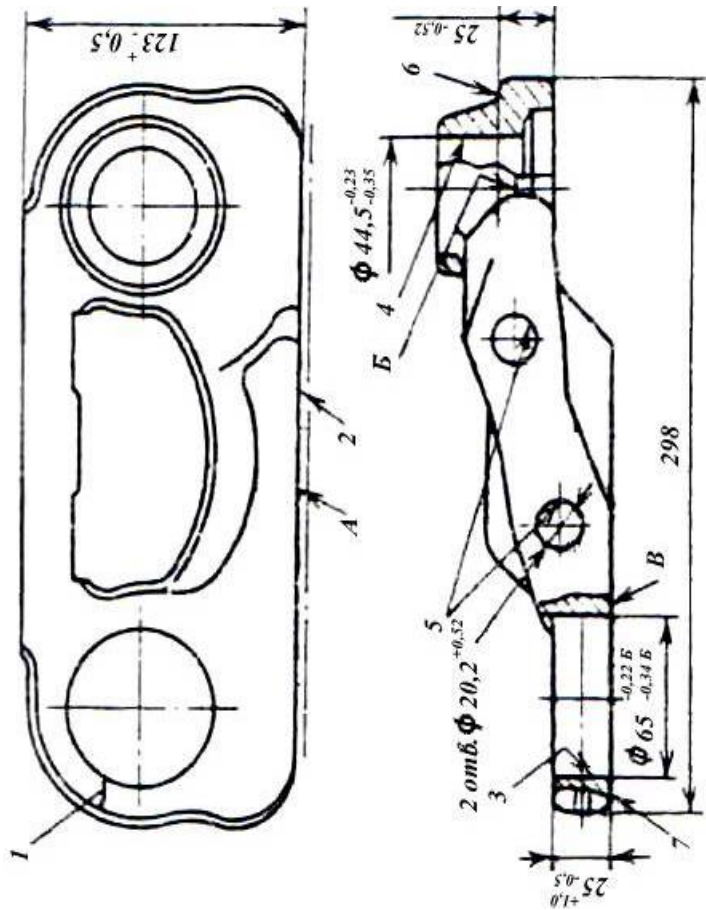
Ролик двубортный Т-130



Ролик двубортный 24-21-144 СП; материал: сталь 50Г, масса - 46 кг  
 Твердость: не менее 42 HRC<sub>э</sub>, поверхности А и Б – не менее  
 51,5 HRC<sub>э</sub>, поверхности В – не менее 53,5 HRC<sub>э</sub>

| номер дефекта                 | Контролируемый дефект                                     | Размеры, мм                           |            | Способы и средства контроля |                                       | ЗаклЮчение      |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|                               |   | по чертежу                            | допустимые | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Ролик дробортный Т-130</b> |   |                                       |            |                             |                                       |                 |
| 1                             | Обломы буртов   | Не допускаются                        |            | Осмотр                      | -                                     | Восстанавливать |
| 2                             | Износ поверхности отверстия под ролик оподшипник          | 120<br>+2,000<br>-1,500               | 119,99     | Нутромер                    | НИ 100-160-2                          | Восстанавливать |
| 3                             | Износ наружных буртов:<br>по толщине                      | +2,000<br>20<br>-1,500                | 16,7       | Штангенциркуль              | ШЦ-1-125-0,1                          | Восстанавливать |
|                               |   | 270,000                               | 260,0      | Штангенциркуль              | ШЦ-III-400-0,1                        | Восстанавливать |
| 4                             | Износ беговой дорожки                                     | +1,000<br>230<br>-1,500               | 224,0      | Штангенциркуль              | ШЦ-II-250-0,1                         | Восстанавливать |
|                               |   | Допускается овальность не более: 2,00 |            |                             |                                       |                 |
| 5                             | Трещины сварных швов                                      | Не допускаются                        |            | Осмотр<br>Лула              | -<br>ЛП-1-7*                          | Восстанавливать |
| 6                             | Износ внутренних буртов на диаметре 230 мм:<br>по толщине | Размер Г:                             |            | Штангенциркуль              | ШЦ-1-125-0,1                          | Восстанавливать |
|                               |   | 18±2,000                              | 13,6       |                             |                                       |                 |
|                               | по высоте   | 255,000                               | 245,0      |                             |                                       | Восстанавливать |

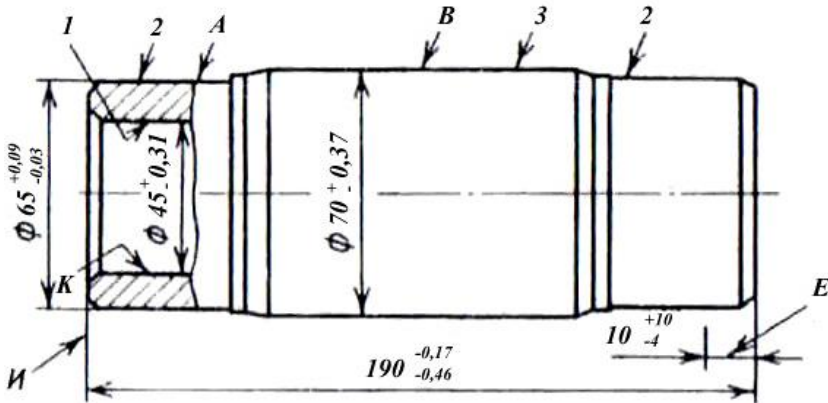
Звенья гусеницы Т-130



Звенья левое 24-221 или 50-22-7; правое 24-22-2 или 50-22-8 Материал: сталь 40 Г; масса: 5,67 кг  
Твердость: не менее 46,5 HRC<sub>3</sub>; поверхности А – 26-32 HRC<sub>3</sub>; боковых поверхностей – 55,5-59,5 HRC<sub>3</sub>

| номер дефекта                | Контролируемый дефект                          | Размеры, мм                      |            | Способы и средства контроля | ЗаклЮчение   |
|------------------------------|--|----------------------------------|------------|-----------------------------|--|
|                              |  | по чертежу                       | допустимые |                             |  |
| <i>Звонья сусеницы Т-130</i> |  |                                  |            |                             |  |
| 1                            | Трещины, обломы                                | Не допускаются                   |            | Осмотр                      | Браковать  |
| 2                            | Износ поверхности А                            | 123±0,500                        | 117,5      | Штангенциркуль              | Восстанавливать.<br>При размере А менее 108,мм - браковать |
| 3                            | Износ поверхности отверстия под втулку         | 65 <sup>-0,226</sup><br>-0,346   | 64,77      | Пробка или нутромер         | Восстанавливать  |
| 4                            | Износ поверхности отверстия под палец          | 44,5 <sup>-0,230</sup><br>-0,350 | 44,30      | Пробка или нутромер         | Восстанавливать  |
| 5                            | Износ поверхностей отверстий под болты башмака | 20,2 <sup>+0,320</sup>           | 21,20      | Штангенциркуль              | Восстанавливать  |
| 6                            | Износ поверхности В беговой дорожки по ширине  | 25 <sup>+0,520</sup>             | 20,0       | Штангенциркуль              | Восстанавливать  |
| 7                            | Износ поверхности В беговой дорожки по ширине  | 25 <sup>+1,000</sup><br>-0,500   | 20,0       | Штангенциркуль              | Восстанавливать  |

Втулки звеньев гусеницы Т-130



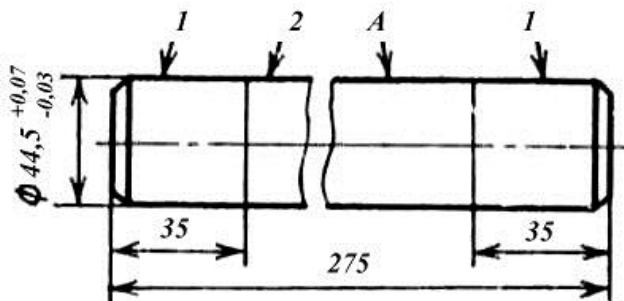
Втулки звена 24-22-3; замыкающая 24-22-4

Материал: сталь 20Г; масса: 2,933 кг

Твердость: 59-65 HRC<sub>3</sub>, поверхности В – 61-65 HRC<sub>3</sub>,  
поверхности К – 59-65 HRC<sub>3</sub>, поверхности И – 37-50 HRC<sub>3</sub>,  
на участке Е – 37-53 HRC<sub>3</sub>, поверхности А – не менее 53 HRC<sub>3</sub>

| Контролируемый дефект                |  | Размеры, мм                            |                                    | Способы и средства контроля |  | Заключе-ние      |
|--------------------------------------|--|--|------------------------------------|-----------------------------|--|------------------|
| номер дефекта                        | наименование   | по чер-тежу                            | допустимые                         | наимено-вание               | обозначе-ние или погреш-ность из-мерения |                  |
| <b>Втулки звеньев гусеницы Т-130</b> |  |  |                                    |                             |  |                  |
| -                                    | Трещины, выкрашивание цементированного слоя                | Не допускаются                         |                                    | Осмотр                      | -  | Браковать        |
| 1                                    | Износ поверхности отверстия под палец                      | 45±0,310                               | При поворо-те втулки на 90° - 46,1 | Штанген-циркуль             | ШЦ-1-125-0,1                             | Браковать        |
| 2                                    | Износ поверхно-стей под звенья гусеницы                    | 65 <sup>+0,090</sup> <sub>-0,030</sub> | 64,90                              | Скоба или микромер          | 8111-06490Д<br>МК 75-2                   | Восста-навливать |
| 3                                    | Износ поверхно-сти в местах со-пряжения с веду-щим колесом | 70±0,370                               | При поворо-те втулки на 90° - 65,0 | Штанген-циркуль             | ШЦ-1-125-0,1                             | Восста-навливать |

## Палец звена гусеницы Т-130

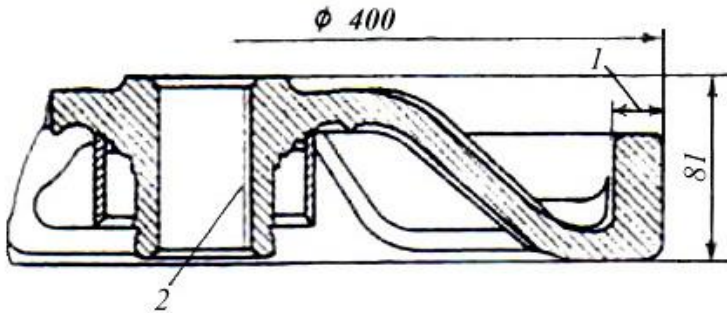


## Палец звена 24-22-6

Материал: сталь 50Г; масса: 3,32 кг; твердость:  
поверхности А – не менее 59 HRC<sub>0</sub>

| Контролируемый дефект             |  | Размеры, мм                              |                                    | Способы и средства контроля        |                                       | Заключение      |
|-----------------------------------|--|--|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| номер дефекта                     | наименование   | по чертежу                               | допустимые                         | наименование                       | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Палец звена гусеницы Т-130</b> |  |  |                                    |                                    |                                       |                 |
| 1                                 | Износ поверхности в местах сопряжения со звеном на длине 35 мм | 44,5 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,030</sub> | 44,40                              | Скоба или микрометр<br><br>Линейка | 8111-0444Д<br>МК 50-2<br><br>150      | Восстанавливать |
| 2                                 | Износ поверхности в местах сопряжения с втулкой                | 44,5 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,030</sub> | При повороте пальца на 90° - 43,34 | Штангенциркуль                     | ШЦ-1-125-0,1                          | Восстанавливать |

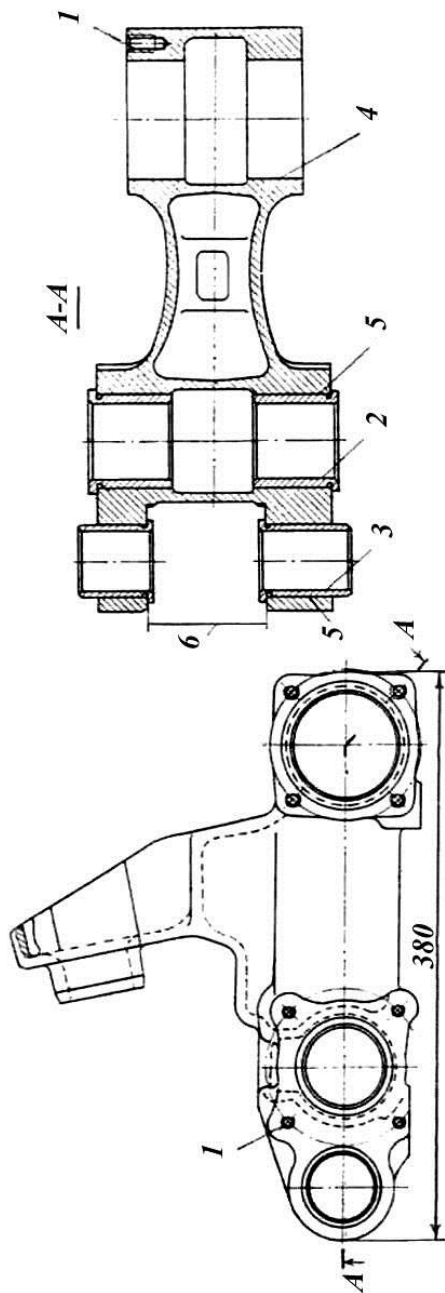
Каток опорный ДТ-175С



Каток опорный 162.31.025; Масса: 24,1 кг;  
 материал: катка – сталь 45ФЛ, колпака – сталь 0,8кп;  
 Твердость: поверхности обода – HRC<sub>3</sub> ≥ 51, на глубине 8 мм  
 от поверхности - HRC<sub>3</sub> ≥ 41, остальных поверхностей HRC<sub>3</sub> ≥ 25

| Контролируемый дефект       |   | Размеры, мм                               |                 | Способы и средства контроля |  | Заключе-<br>ние      |
|-----------------------------|---|---|-----------------|-----------------------------|--|----------------------|
| номер дефекта               | наименование                                      | по чер-<br>тежу                           | допу-<br>стимые | наимено-<br>вание           | обозначе-<br>ние или по-<br>грешность<br>измерения |                      |
| <b>Каток опорный ДТ-175</b> |   |   |                 |                             |  |                      |
| -                           | Трещины, изломы                                   | Не допускаются                            |                 | Осмотр                      | -  | Восстанав-<br>ливать |
| -                           | Вмятины, обрывы<br>защитного колпака              | Не допускаются                            |                 | Осмотр                      | -  | Восстанав-<br>ливать |
| 1                           | Износ наружной<br>поверхности обода<br>по толщине | 20±1,5                                    | 13              | Штанген-<br>циркуль         | ШЦ-I-125-<br>0,1                                   | Восстанав-<br>ливать |
| 2                           | Износ шпоночного<br>паза по ширине                | 10 <sup>+0,098</sup><br><sub>+0,040</sub> | 10,10           | Нутро-<br>мер или<br>пробка | НИ 18-50-2<br>8133-<br>01010Д                      | Восстанав-<br>ливать |

Балансир внешний ДТ-175С

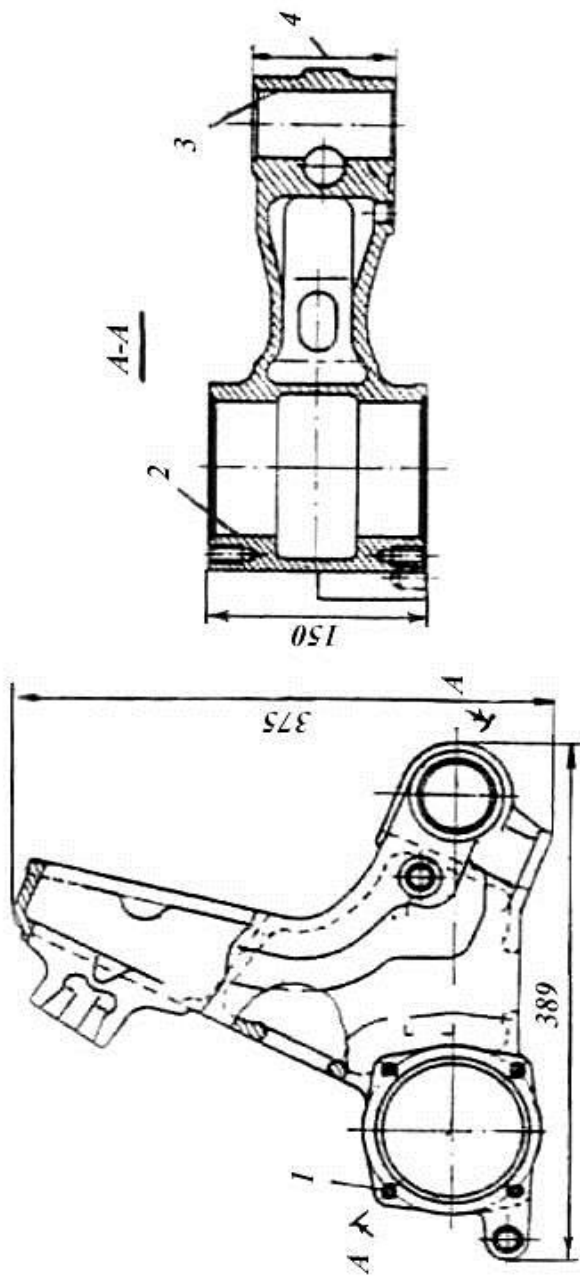


Балансир внешний 162.31.021

Масса: 28,6 кг. Материал: балансира – сталь 45ФЛ, втулок – сталь 45  
 Твердость: балансира HB 165...241, внутренних полостей втулок – HRC<sub>3</sub> >53

| номер дефекта                   | Контролируемый дефект  | Размеры, мм                                  |   | Способы и средства контроля |                                       | ЗаклЮчение      |
|---------------------------------|--|--|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|                                 |  | по чертежу                                   | допустимые  | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Балансир внешний ДТ-175С</b> |  |  |   |                             |                                       |                 |
| -                               | Трещины  | Не допускаются                               |   | Осмотр                      | -                                     | Браковать       |
| 1                               | Поврежденные резьбы  | M12-7H                                       | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -                                     | Восстановливать |
| 2                               | Износ поверхности втулки под цапфу   | 70 <sup>+0,55</sup> <sub>+0,36</sub>         | 70,8  | Нутромер                    | НИ 50-100-2                           | Восстановливать |
| 3                               | Износ поверхности втулки ма-лой под ось качания  | 50 <sup>+0,50</sup> <sub>+0,34</sub>         | 50,8  | Нутромер                    | НИ 50-100-2                           | Восстановливать |
| 4                               | Износ поверхности под подшипник 7909М  | 100 <sup>+0,023</sup> <sub>-0,012</sub>      | 100,03  | Нутромер или пробка         | НИ 100-160-1<br>8140-10003Д           | Восстановливать |
| 5                               | Износ поверхностей под втулки (производить дефектацию в том случае, если втулка легко вытаскивается или бракуется по износу) | 80 <sup>+0,046</sup><br>62 <sup>+0,046</sup> | 80,05<br>62,05  | Нутромер                    | НИ 50-100-2                           | Восстановливать |
| 6                               | Износ проушин  | 113 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,24</sub>        | 114   | Штангенциркуль              | ШЦ-Ц-160-0,05                         | Восстановливать |

Балансир внутренний ДТ-175С

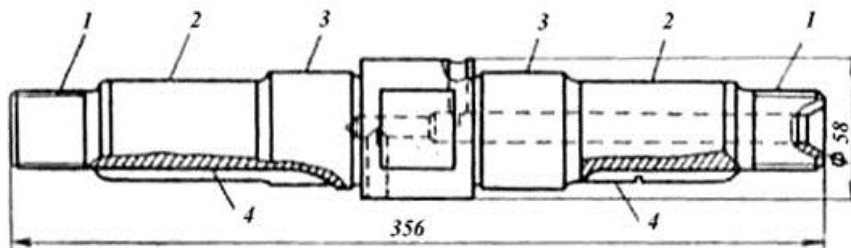


Балансир внутренний 162.31.102

Масса: 20 кг; материал: сталь 45 ФЛ Твердость: НВ 167...229

| номер Дефекта                      | Контролируемый дефект                 | Размеры, мм  |   | Способы и средства контроля | Заключе-ние   |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|---|
|                                    |                                       | по чертежу   | допустимые  |                             |   |
| <b>Балансир внутренний ДТ-175С</b> |                                       |  |   |                             |   |
| -                                  | Трещины                               | Не допускаются   |   | Осмотр                      | -   |
| 1                                  | Повреждение резьбы                    | М12-7Н   | Вмятины, забоины, выкраши-вание, срыв бо-лее двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -   |
| 2                                  | Износ поверхности под подшипник 7909М | 100±0,017  | 100,03  | Нутромер или пробка         | НИ 100-160-1<br>8140-100003Д  |
| 3                                  | Износ поверхности под ось качания     | 50 <sup>+0,100</sup><br>50 <sup>+0,032</sup><br>50 <sup>-0,097</sup><br>50 <sup>-0,136</sup> | 50,2<br>49,90   | Нутромер                    | НИ 50-100-1<br>НИ 18-50-1   |
| 4                                  | Износ торцевой поверх-ности           | (при бесклиновом соединении)<br>100 <sup>-0,22</sup><br>100 <sup>-0,57</sup>                 |   | Штангенцир-куль             | ШЦ-I-125-0,1  |
|                                    |                                       |  |   |                             | Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать<br>Восстанавливать |

Ось катка ДТ-175С



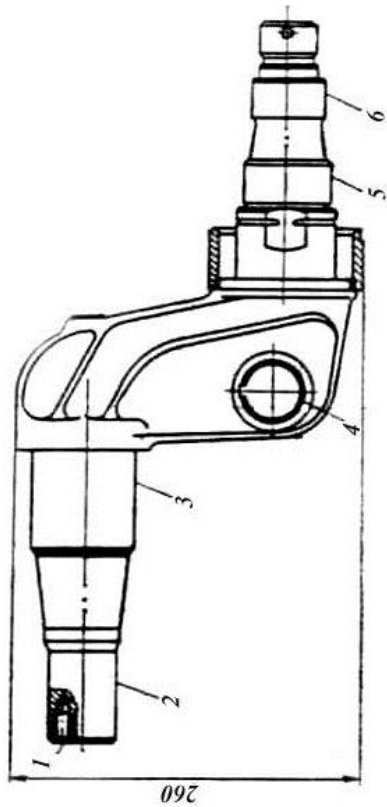
Ось катка 85.31.119 А-01

Масса: 3,75 кг; материал: сталь 30 ХГТ; твердость: НВ 241...302

| Контролируемый дефект    |  | Размеры, мм                               |   | Способы и средства контроля |                                       | Заключение      |
|--------------------------|--|---|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| номер дефекта            | наименование                               | по чертежу                                | допустимые  | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Ось катка ДТ-175С</b> |  |   |   |                             |                                       |                 |
| 1                        | Повреждение резьбы                         | M33×1,5<br>-7h6h                          | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -                                     | Восстанавливать |
| 2                        | Износ поверхности под опорные катки        | 42 <sup>+0,068</sup><br><sub>+0,043</sub> | 42,04   | Микрометр или скоба         | МК 50-2<br>8111-04204Д                | Восстанавливать |
| 3                        | Износ поверхности под подшипник            | 47 <sup>+0,018</sup><br><sub>+0,002</sub> | 46,99   | Микрометр или скоба         | МК 50-2<br>8111-04699Д                | Восстанавливать |
| 4                        | Износ боковых поверхностей шпоночных пазов | 10 <sup>-0,015</sup><br><sub>-0,073</sub> | 9,9   | Нутромер или пробка         | НИ 6-10<br>8133-00990Д                | Восстанавливать |

## П. 5.5

Ось коленчатая сварная ДТ-175С



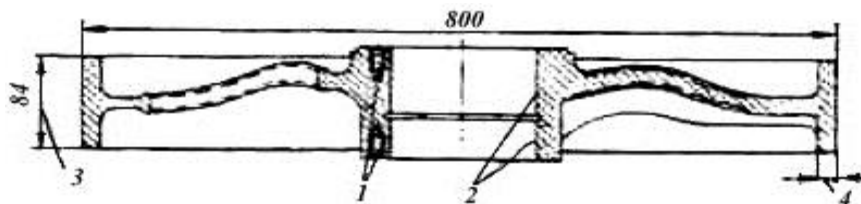
Ось коленчатая сварная 162.32.201

Масса: 23,0 кг; материал: оси – сталь 40Х

Твердость: поверхностей под втулки –  $HRC_{\geq 53}$ , остальные  
поверхностей – HB 212...248

| Номер дефекта                         | Контролируемый дефект                          | Размеры, мм    |   | Способы и средства контроля | Заключенние          |
|---------------------------------------|--|----------------|---|-----------------------------|----------------------|
|                                       |  | по чертежу     | допустимые  |                             |                      |
| <b>Ось колеччатая сварная ДП-175С</b> |  |                |   |                             |                      |
| -                                     | Вмятины, забоины, за-<br>щитного колпачка      | Не допускаются |   | Осмотр                      | Восстанавли-<br>вать |
| -                                     | Трещины в сварных швах                         | Не допускаются |   | Осмотр                      | Восстанавли-<br>вать |
| 1                                     | Повреждение резьбы                             | M12×1,25-7H    | Вмятины, забоины,<br>выкрашивание,<br>срыв более двух<br>ниток резьбы не<br>допускаются | Осмотр                      | Восстанавли-<br>вать |
| 2                                     | Износ поверхности под<br>втулку малую          | 50 -0,062      | 49,70   | Микрометр или<br>скоба      | Восстанавли-<br>вать |
| 3                                     | Износ поверхности под<br>втулку большую        | 75 -0,074      | 74,50   | Микрометр или<br>скоба      | Восстанавли-<br>вать |
| 4                                     | Износ поверхности под<br>ушко                  | 35 +0,062      | 35,07   | Нутромер или<br>пробка      | Восстанавли-<br>вать |
| 5                                     | Износ поверхности шейки<br>под подшипник 7512К | 65 -0,032      | 64,95   | Микрометр или<br>скоба      | Восстанавли-<br>вать |
| 6                                     | Износ поверхности шейки<br>под подшипник 7311  | 55 -0,032      | 54,95   | Микрометр или<br>скоба      | Восстанавли-<br>вать |

Колесо направляющее ДТ-175С

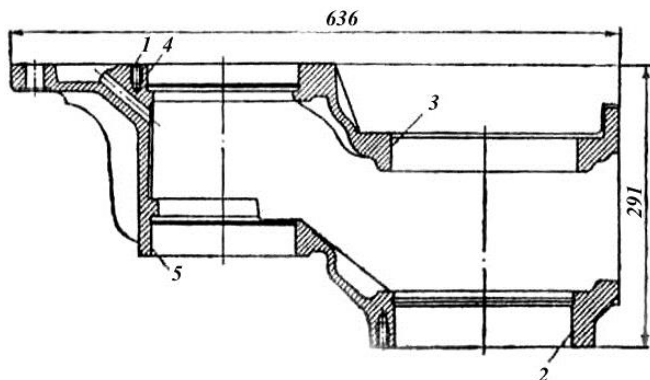


Колесо направляющее 162.32.152

Масса: 50 г; материал сталь 45ФЛ; твёрдость: НВ 165..241

| Контролируемый дефект              |   | Размеры, мм                             |   | Способы и средства контроля |                                       | Заключение   |
|------------------------------------|---|---|---|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| номер дефекта                      | наименование                                  | по чертежу                              | допустимые  | наименование                | обозначение или погрешность измерения |  |
| <i>Колесо направляющее ДТ-175С</i> |   |   |   |                             |                                       |  |
| -                                  | Трещины                                       | Не допускаются                          |   | Осмотр                      | -                                     | Восстанавливать. При трещинах, проходящих через ступицу, браковать |
| 1                                  | Повреждение резьбы                            | М10-7Н                                  | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -                                     | Восстанавливать  |
| 2                                  | Износ поверхности под подшипники 7311 и 7313К | 120 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,045</sub> | 120,00  | Нутромер или пробка         | НИ 100-160-2<br>8140-12000Д           | Восстанавливать  |
| 3                                  | Износ обода по ширине                         | 84,0                                    | 78  | Штангенциркуль              | ШЦ-П-160-0,1                          | Восстанавливать  |
| 4                                  | Износ обода по толщине                        | 15±1,2                                  | 11,0  | Штангенциркуль              | ШЦ-І-125-0,1                          | Восстанавливать. При размере менее 7 мм браковать                  |

**Корпуса конечной передачи правый и левый ДТ-175С**

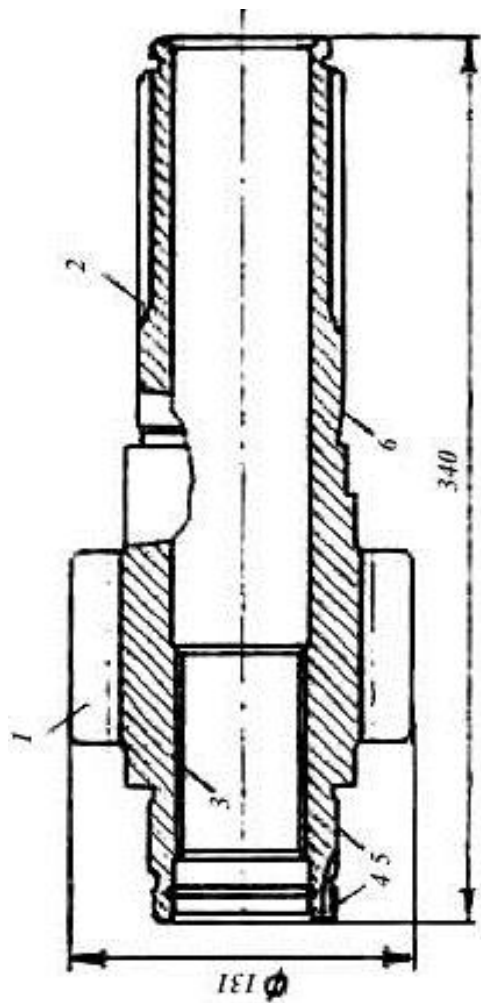


Корпуса конечной передачи правый 162.39.101 и левый 162.39.103  
 Масса: 93,7 кг; материал: чугун Сч 21-40; твердость: НВ 170..241

| Контролируемый дефект                                   |   | Размеры, мм                             |   | Способы и средства контроля |                                       | Заключение      |
|---|---|---|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| номер дефекта   | наименование  | по чертежу                              | допустимые  | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Корпуса конечной передачи правый и левый ДТ-175С</b> |   |   |   |                             |                                       |                 |
| -   | Трещины, изломы                                     | Не допускаются                          |   | Осмотр                      | -                                     | Браковать       |
| 1   | Повреждение резьбы                                  | M10-7H                                  | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -                                     | Восстановливать |
| 2   | Износ поверхности отверстия под подшипник 323118 КМ | 190 <sup>+0,013</sup> <sub>-0,033</sub> | 190,02  | Нутромер или пробка         | НИ 160-250-2 8140-19002Д              | Восстановливать |
| 3   | Износ поверхности под стакан подшипника             | 198 <sup>+0,046</sup>                   | 198,06  | Нутромер или пробка         | НИ 160-250-2 8140-19806Д              | Восстановливать |
| 4   | Износ поверхности под подшипник 32315 КМ            | 160 <sup>+0,012</sup> <sub>-0,028</sub> | 160,02  | Нутромер или пробка         | НИ 160-250-2 8140-16002Д              | Восстановливать |
| 5   | Износ поверхности под подшипник 92314 КМ            | 150 <sup>+0,012</sup> <sub>-0,028</sub> | 150,02  | Нутромер или пробка         | НИ 160-250-2 8140-15002Д              | Восстановливать |

## П. 5.8

## Шестерня ведущая ДТ-175С

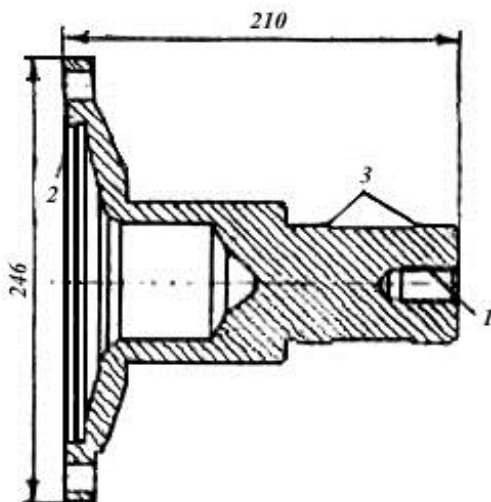


Шестерня ведущая 162.39.107

Масса: 8,9 кг; материал: сталь 20ХНЗА; твердость: поверхности зубьев – HRC<sub>3</sub> 57...63, поверхности шлицевых выступов - HRC<sub>3</sub> ≥36, поверхности шлицевых впадин - HRC<sub>3</sub> 27...44, поверхности резьбы HRC<sub>3</sub> 27...34

| номер дефекта                   | Контролируемый дефект                 |                                   | Размеры, мм   |   | Способы и средства контроля           |                 | Заключение |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|-----------------|------------|
|                                 | наименование                          | по чертежу                        | допустимые  | наименование  | обозначение или погрешность измерения |                 |            |
| <b>Шестерня ведущая ДТ-175С</b> |                                       |                                   |   |   |                                       |                 |            |
| 1                               | Износ зубьев по толщине               | 15,11 <sup>-0,15</sup><br>-0,43   | 14,22<br>(14,00)*   | Зубомер хордовый индикаторномикрометрический (установочная высота 10,68 мм) | БВ-5085                               | Браковать       |            |
| 2                               | Износ шлицевых выступов по толщине    | 64,775 <sup>-0,16</sup><br>-0,44  | 63,87<br>(63,60)*   | Микрометр зубомерный  | МЗ 75-2                               | Браковать       |            |
| 3                               | Износ шлицевых впадин по ширине       | 6,364 <sup>-0,07</sup><br>-0,15   | 6,05  | Зубомер хордовый индикаторно-микрометрический (установочная высота 2,51 мм) | БВ-5085                               | Браковать       |            |
| 4                               | Повреждение резьбы                    | 42,59 <sup>+0,249</sup><br>+0,089 | 42,42   | Нутромер<br>Ролики<br>d = 3,58 мм,<br>h = 3,3 мм                            | НИ 18-50-2                            | Браковать       |            |
| 5                               | Износ поверхности под подшипник 32314 | М63-1,5-6g                        | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр  | -                                     | Восстановливать |            |
| 6                               | Износ поверхности под подшипник 32315 | 70 <sup>+0,03</sup><br>+0,01      | 70,00   | Микрометр или скоба   | МК 75-2<br>8111-07000Д                | Восстановливать |            |
|                                 |                                       | 75 <sup>+0,03</sup><br>+0,01      | 75,00   | Микрометр или скоба   | МК 75-2<br>8111-07500Д                | Восстановливать |            |

Опора ДТ-175С



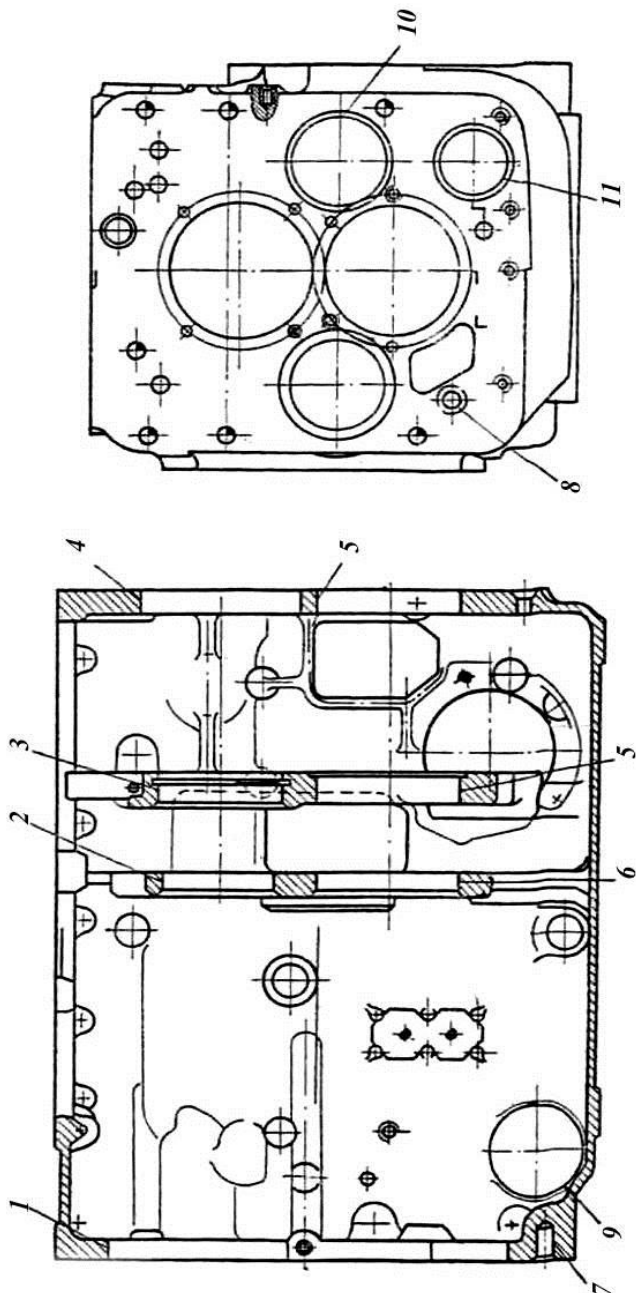
Опора 112.39.117-1А

Масса: 12,5 кг; материал: сталь 45; твердость: НВ 156...197

| Контролируемый дефект |                                     | Размеры, мм                             |   | Способы и средства контроля |                                       | Заключение      |
|-----------------------|-------------------------------------|---|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| номер дефекта         | наименование                        | по чертежу                              | допустимые  | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Опора ДТ-175С</b>  |                                     |   |   |                             |                                       |                 |
| 1                     | Повреждение резьбы                  | M20×1,5-7H                              | Вмятины, забоины, выкрашивание, срыв более двух ниток резьбы не допускаются | Осмотр                      | -                                     | Восстанавливать |
| 2                     | Износ поверхности под подшипник 414 | 180 <sup>+0,012</sup> <sub>-0,028</sub> | 180,02  | Нутромер или пробка         | НИ 160-250-2<br>8140-18002Д           | Восстанавливать |
| 3                     | Износ поверхностей под бугель       | 65 <sup>-0,074</sup>                    | 64,6  | Микрометр или скоба         | МК 75-2<br>8111-06460Д                | Восстанавливать |

П. 6.1

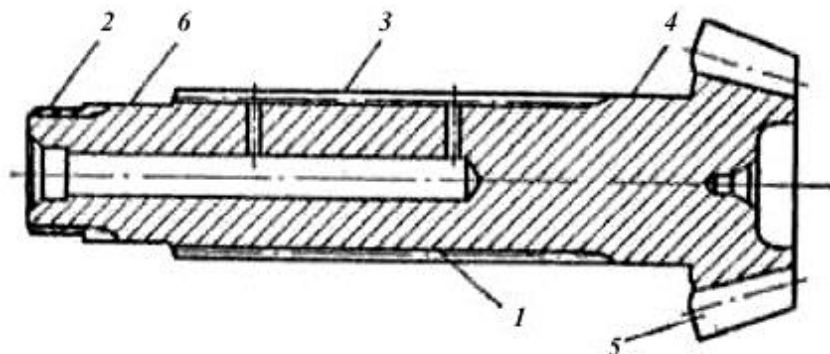
Корпус коробки передач МТЗ-100



Корпус 80-1701025. Материал: СЧ 20; масса: 145 кг; твердость: 170...241 НВ

| номер дефекта                         | Контролируемый дефект<br>наименование                                      | Размеры, мм             |            | Способы и средства контроля      |                                       | ЗаклЮчение   |
|---------------------------------------|--|-------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                                       |  | по чертежу              | допустимые | наименование                     | обозначение или погрешность измерения |              |
| <b>Корпус коробки передач МТЗ-100</b> |  |                         |            |                                  |                                       |              |
| -                                     | Трещины, изломы  | Не допускаются          |            | Осмотр                           |                                       | Браковать    |
| 1                                     | Износ поверхности под стакан   | 316                     | 316,09     | Нутромер индикаторный            | НИ 250-450-2                          | Браковать    |
| 2                                     | Износ поверхности под подшипник 309К                                       | 100<br>+0,010<br>-0,025 | 100,05     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-10005Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 3                                     | Износ поверхности под подшипник 7310                                       | 110<br>-0,024<br>-0,059 | 110,02     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-11002Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 4                                     | Износ поверхности под стакан подшипника У7712М                             | 138<br>+0,04            | 138,08     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-13808Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 5                                     | Износ поверхности под шарикоподшипник 50215А                               | 130<br>+0,012<br>-0,028 | 130,03     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-13003Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 6                                     | Износ поверхности под роликоподшипник 92514М                               | 125<br>+0,012<br>-0,028 | 125,03     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-12503Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 7                                     | Износ поверхности отверстия под штифт (дефектовать при ослаблении посадки) | 14<br>-0,016<br>-0,034  | 14,00      | Пробка или нутромер индикаторный | 8133-01400Д<br>НИ 10-18-2             | Восстановить |
| 8                                     | Износ отверстий под поводки  | 20<br>+0,073<br>+0,040  | 20,20      | Нутромер индикаторный            | НИ 18-50-2                            | Восстановить |
| 9                                     | Износ поверхности под роликоподшипник 12507КМ                              | 72<br>+0,009<br>-0,021  | 72,03      | Пробка или нутромер индикаторный | 8133-07203Д<br>НИ 50-100-2            | Восстановить |
| 10                                    | Износ поверхности под подшипник 309К                                       | 100<br>+0,010<br>-0,025 | 100,04     | Пробка или нутромер индикаторный | 8140-10004Д<br>НИ 100-160-2           | Восстановить |
| 11                                    | Износ поверхности под подшипник 6-50306К и 207К5                           | 72±0,015                | 72,03      | Пробка или нутромер индикаторный | 8133-07203Д<br>НИ 50-100-2            | Восстановить |

## Вал МТЗ-100



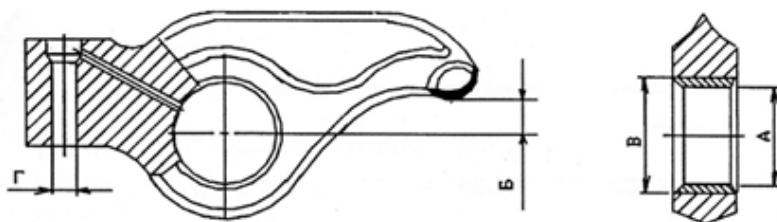
Вал 80-1701252

Материал: сталь 25ХГТ; масса: 6,31 кг

Твердость: 57-65 HRC<sub>3</sub> (поз.5), 51 HRC<sub>3</sub> (поз. 1,3,4,6),  
≥ 47 HRC<sub>3</sub> (остальные позиции)

| Контролируемый дефект |  | Размеры, мм                            |            | Способы и средства контроля |                                       | Заключение      |
|-----------------------|--|--|------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| № дефекта             | наименование                                 | по чертежу                             | допустимые | наименование                | обозначение или погрешность измерения |                 |
| <b>Вал МТЗ-100</b>    |  |  |            |                             |                                       |                 |
| 1                     | Износ поверхностей впадин шлицев по диаметру | 53 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,040</sub> | 52,92      | Калибр                      | 0,012 мм                              | Браковать       |
| 2                     | Повреждение резьбы                           |  |            |                             |                                       |                 |
| 3                     | Износ шлицев по толщине                      | 6,283<br>-0,060<br>-0,160              | 5,60       | Калибр                      | 0,10 мм                               | Восстанавливать |
| 4                     | Износ поверхности под подшипник У7712М       | 60 <sup>+0,030</sup> <sub>+0,011</sub> | 59,96      | Скоба или микрометр         | 8111-05996Д<br>МК 75-2                | Восстанавливать |
| 5                     | Износ зуба по толщине                        |  |            |                             |                                       |                 |
| 6                     | Износ поверхности под подшипник 7310         | 50±0,008                               | 49,95      | Скоба или микрометр         | 8111-04995Д<br>МК 50-2                | Восстанавливать |

Коромысло клапана двигателя КамАЗ-740



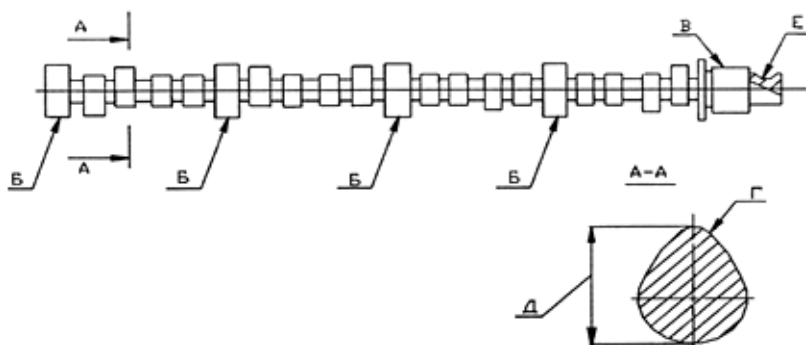
Коромысло 7406.1007144

Материал: Сталь 45

Твердость: НВ167...212

| № де-<br>фекта | Обо-<br>значе-<br>ние | Возмож-<br>ный дефект               | Размеры, мм                        |                            | Способ ремонта   |
|----------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--|
|                |                       |                                     | Номиналь-<br>ный                   | Допусти-<br>мый            |  |
| 1              | А                     | Износ от-<br>верстия<br>втулки      | $\varnothing 27^{+0,030}_{+0,005}$ | $\varnothing 27,04$        | 1 Заменить втулку<br>2 Обработать в номи-<br>нальный размер  |
| 2              | Б                     | Износ<br>носки                      | 6,0                                | 6,5                        | 1 Обработать до выве-<br>дения дефекта до раз-<br>мера не более 6,5 мм<br>без закалки ТВЧ, более<br>6,5 мм с закалкой<br>ТВЧ.<br>2 Наплавить |
| 3              | Г                     | Износ<br>резьбы<br>М10 x 1-4<br>Н5Н | -                                  | Менее ½<br>длины<br>резьбы | Восстановить   |

Распределительный вал двигателя КамАЗ-740

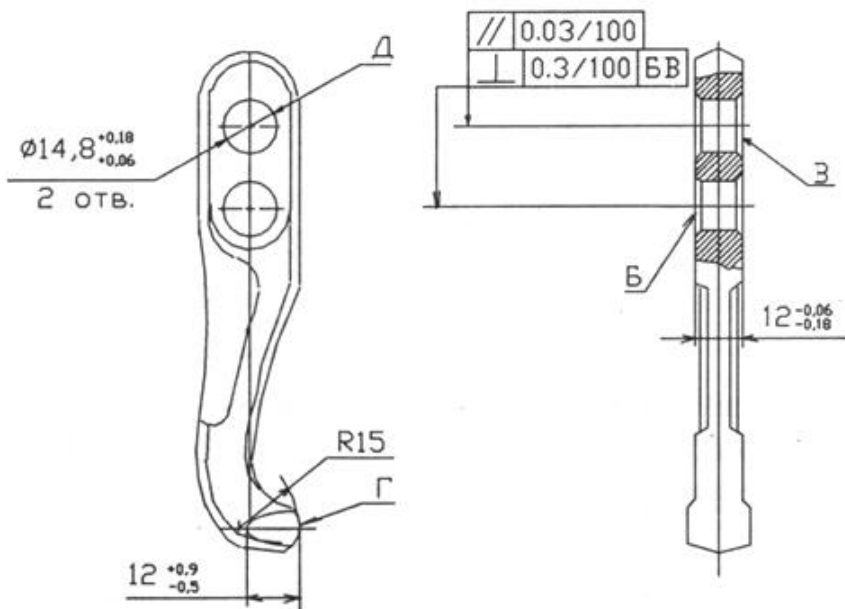


Распределительный вал 740.21-1006015  
 Материал: Сталь 18ХГТ; Твердость: 48...35HRC

| № дефекта | Обозначение | Возможный дефект                 | Размеры, мм.                                 |                                   | Заключение   |
|-----------|-------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
|           |             |                                  | Номинальный                                  | Предельно допустимый без ремонта  |  |
| 1         |             | Трещина или обломы               | -  | -                                 | Браковать  |
| 2         | Б           | Износ промежуточных опорных шеек | $\varnothing 60_{-0,105}^{-0,085}$           | $\varnothing 59,88_{-0,105}^{P1}$ | Восстановить   |
| 3         | В           | Износ задней опорной шейки       | $\varnothing 42_{-0,07}^{-0,05}$             | $\varnothing 41,92_{-0,07}^{P1}$  | Восстановить   |
| 4         | Г           | Износ кулачков - по ширине       | 50,70 +/- 0,05 (вып)<br>50,87 +/- 0,05 (вып) | 50,60                             | 1 Шлифовать профиль при износе до глубины 1...2 мм в размер 48,7 мм<br>2 Наплавить вершины кулачков, обработать «как чисто» в номинальный размер |

| № дефекта | Обозначение | Возможный дефект       | Размеры, мм.  |                                  | Заключение  |
|-----------|-------------|------------------------|---|----------------------------------|---|
|           |             |                        | Номинальный   | Предельно допустимый без ремонта | Способ ремонта  |
| 4         | Д           | - по профилю           | 41,6 +/- 0,05 (вп)<br>42,0 +/- 0,05 (вып)                             | 41,5                             | Наплавить кулачок по профилю, обработать «как чисто» в номинальный размер |
| 5         |             | Деформация вала        | Биение средних опорных шеек относительно общей оси крайних шеек 0,025 | 0,035                            | Править   |
| 6         | Е           | Смятие шпоночного паза | $5_{-0,055}^{-0,010}$   | 5,01                             | 1 Заварить<br>2 Шлифовать   |

Рычаг оттяжной нажимного диска сцепления КамАЗ



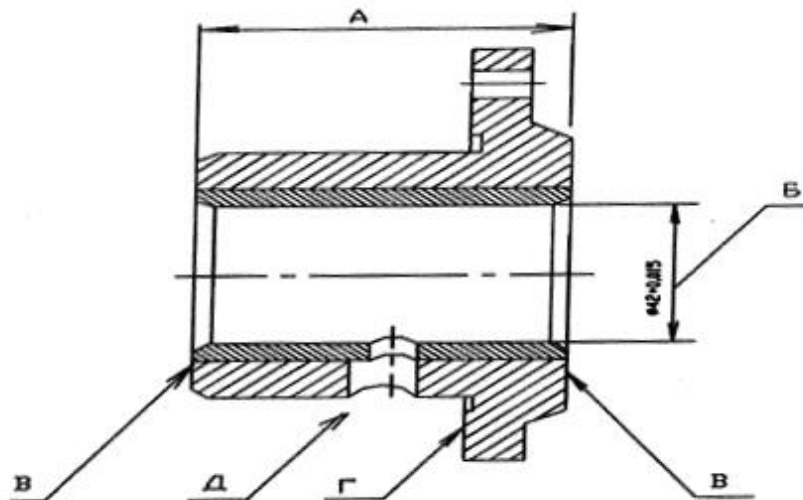
Рычаг оттяжной 14.1601095

Материал: Сталь 15ХГН2ТА

Твердость цементованного слоя HRCэ 58...62

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ                               | РАЗМЕРЫ, ММ   |                                  | СПОСОБ РЕМОНТА |
|-----------|-------------|--|---|----------------------------------|----------------|
|           |             |  | Номинальный   | Предельно допустимый без ремонта |                |
| 1         |             | Трещины, обломы                                |   |                                  | Браковать      |
| 2         | Б,В         | Износ боковых направляющих поверхностей рычага | 12 $\begin{smallmatrix} -0.06 \\ -0.18 \end{smallmatrix}$ | 11,8                             | Наплавить .    |

**Корпус подшипника распределительного  
вала двигателя КамАЗ-740**



Корпус подшипника распределительного 7482.1006 036

Материал КЧ 35; твердость НВ 121...163

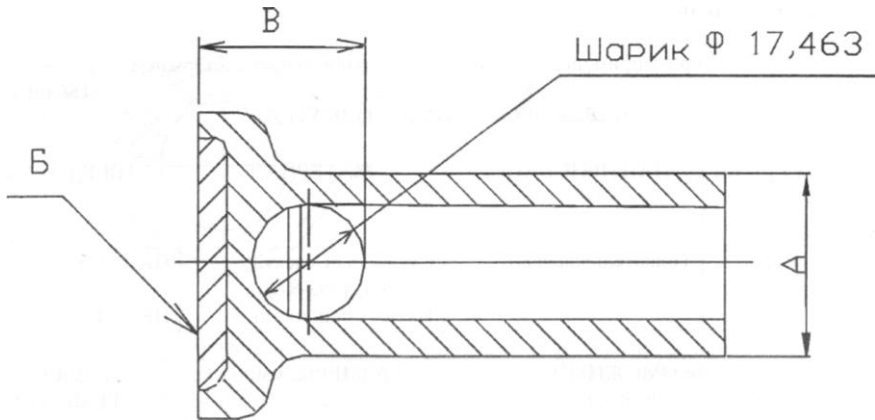
Втулка 740.1006 026-02

Материал втулки: Бронза (специальный химический состав),  
твердость НВ 72

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ<br>ДЕФЕКТ     | РАЗМЕРЫ, мм      |  | СПОСОБ РЕ-<br>МОНТА   |
|-----------|-------------|-------------------------|------------------|--|---|
|           |             |                         | номиналь-<br>ный | Предельно<br>допустимый<br>без ремонта |   |
| 1         |             | Трещины и обло-<br>мы   | -                | -                                      | Браковать   |
| 2         | Б           | Износ, задиры<br>втулки | Ø42              | Ø42,02                                 | Заменить втулку,<br>обработать в но-<br>минальный или<br>ремонтный размер |

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ            | РАЗМЕРЫ, мм                       |   | СПОСОБ РЕ-МОНТА   |
|-----------|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|---|
|           |             |                             | номиналь-ный                      | Предельно допустимый без ремонта                        |   |
| 3         | В           | Износ торцовых поверхностей | Размер А                          |   | 1) Наплавить,<br>2) точить «как чисто»                            |
|           |             |                             | 39,5 <sub>-0,05</sub>             | 39,25   |   |
| 4         | Г           | Изгиб, коробление фланца    | -                                 | Допускается бие-ние по-верхности Г относи-тельно Д 0,04 | 1) Наплавить,<br>2) точить «как чисто»                            |
| 5         | Д           | Износ наружного диаметра    | Ø60,5 <sub>-0,012</sub><br>-0,032 | Ø60,42  | 1) Осталивать,<br>2) наплавить.<br>3)точить в номи-нальный размер |

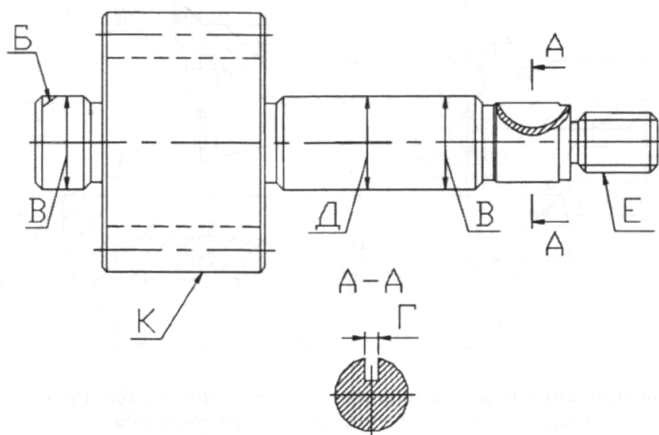
Толкатель клапана двигателя КамАЗ-740



Толкатель клапана 740.1007184-03  
 Материал Сталь 35 «Селект» ТУ14-1-4382-87. Пята - спец. чугун.  
 Твердость толкателя HRC36,5...41,5  
 Твердость пяты HRC61

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ                                  | РАЗМЕРЫ, мм                        |                                  | СПОСОБ РЕМОНТА  |
|-----------|-------------|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
|           |             |   | номинальный                        | Предельно допустимый без ремонта |   |
| 1         | А           | Износ «бочкообразного» стержня толкателя по длине | $\varnothing 21,890_{-0,033}$      | 21,85                            | Восстановить  |
|           |             |   | $\varnothing 22_{-0,036}^{-0,015}$ | 21,96                            |   |
|           |             |   | $\varnothing 21,902_{-0,033}$      | 21,860                           |   |
| 2         | Б           | Износ, выкрашивание наплавленной поверхности пяты | Размер В:                          |                                  | Обработать «как чисто».<br>1.Наплавить<br>2.Шлифовать |
|           |             |   | $24,7 \pm 0,2$                     | $23,9 \pm 0,2$                   |   |

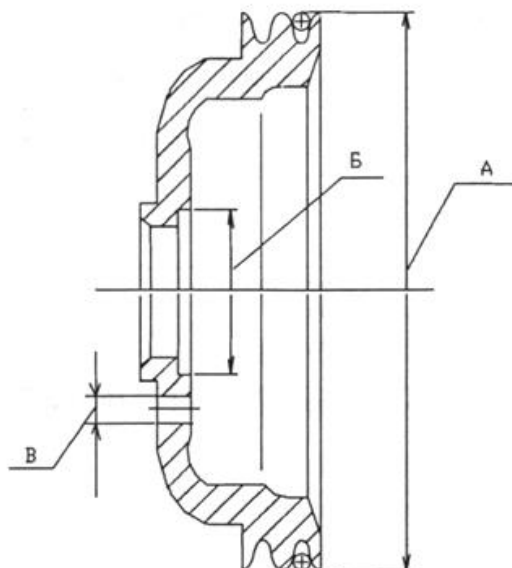
**Шестерня ведущая масляного насоса  
двигателя КамАЗ-740**



Шестерня ведущая 740.11-1011040  
Материал: Сталь 15 ХФ, Твердость 52...63 НРСэ

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ      | РАЗМЕРЫ, мм                           |                                  | СПОСОБ РЕМОНТА  |
|-----------|-------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---|
|           |             |                       | номинальный                           | Предельно допустимый без ремонта |   |
| 1         |             | Трещины и обломы      | -                                     | -                                | Браковать   |
| 2         | В           | Износ по диаметру     | $\varnothing 19,92_{-0,021}$          | $\varnothing 19,85$              | Восстановить  |
| 3         | Г           | Износ шпоночного паза | 3,00                                  | 3,03                             | Фрезеровать новый паз развернуть валик на 180°                  |
| 4         | Д           | Износ по диаметру     | $\varnothing 19,92_{-0,021}^{+0,030}$ | $\varnothing 19,85$              | Восстановить  |
| 5         |             | Изгиб валика          | 0,01                                  | 0,015                            | Править   |
| 6         | Е           | Срыв резьбы           | -                                     | Не более 2-х ниток               | 1. Наплавить, нарезать резьбу.<br>2. Нарезать резьбу М12х1,5-6g |

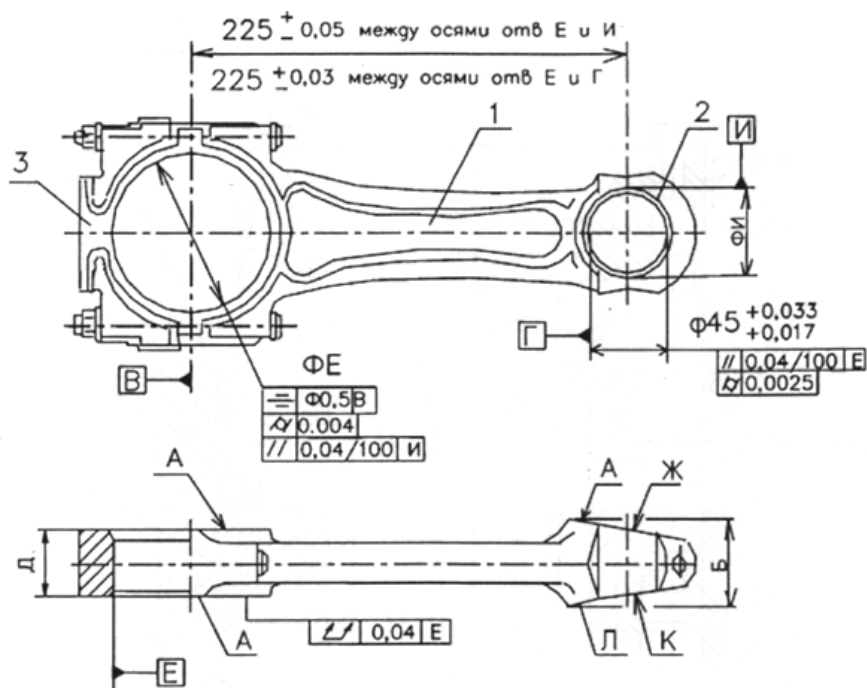
**Шкив привода генератора и водяного насоса  
двигателя КамАЗ-740**



Шкив привода генератора и водяного насоса 740.13-1318160  
Материал: СЧ 18; Твёрдость: НВ 180...200

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ                    | РАЗМЕРЫ, мм   |                      | СПОСОБ РЕМОНТА   |
|-----------|-------------|-------------------------------------|---|----------------------|--|
|           |             |                                     | номинальный   | допустимый           |  |
| 1         |             | Трещины, обломы                     | -   | -                    | Восстановить   |
| 2         | А           | Износ рабочих поверхностей канавок  | Размер по ролику $\varnothing 9$<br>$\varnothing 206,5 \pm 0,2$ | $\varnothing 205$    | Обработать до выведения дефекта не менее $\varnothing 203,3$ |
| 3         | Б           | Износ отверстия под подшипник       | $\varnothing 62^{+0,023}_{-0,012}$                              | $\varnothing 62,045$ | Восстановить   |
| 4         | В           | Износ отверстия под болты крепления | $\varnothing 9,0$   | 10,0                 | Восстановить   |

**Шатун в сборе двигателя КамАЗ-740**



**Шатун в сборе 740.1004 045**

Материал: Сталь 40ХН2МА; Твердость: НВ 245...285

**Втулка верхней головки шатуна 740.1004055**

Материал: Бронза БрОС-10-10; Твердость: НВ70

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ                      | РАЗМЕРЫ, мм |                      |             | СПОСОБ РЕМОНТА |
|-----------|-------------|---------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|
|           |             |                                       | Номинальный | Предельно допустимый |             |                |
|           |             |                                       |             | Без ремонта          | Для ремонта |                |
| 1         |             | Трещины или обломы на шатуне и крышке | -           | -                    | -           | Браковать      |

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ ДЕФЕКТ  | РАЗМЕРЫ, мм                             |                      |              | СПОСОБ РЕМОНТА   |
|-----------|-------------|---|---|----------------------|--------------|--|
|           |             |   | Номинальный                             | Предельно допустимый |              |  |
|           |             |   |   | Без ремонта          | Для ремонта  |  |
| 2         | В           | Отдельные забоины размером до 2 мм, риски на плоскости разъема шатуна и крышки;                       | -                                       | -                    | -            | Зачистить  |
| 3         | Е, И        | Изгиб или скручивание:<br>-непараллельность осей отверстий под втулку верхней головки на длине 100 мм | 0,04                                    | 0,06                 | Не более 0,6 | Править  |
|           |             | -отклонение осей отверстий под втулку верхней головки и нижней головки на длине 100 мм                | 0,08                                    | 0,12                 | Не более 0,6 |  |
| 4         | Л           | Износ верхней головки шатуна по ширине  | размер Б 44 <sub>-0,62</sub>            | -                    | Не менее 43  | Браковать при размере Б менее 43   |
| 5         |             | Уменьшение расстояния между осями верхней и нижней головок И и Е                                      | 225±0,05                                | 224,5                | -            | Браковать при размере менее 224,5  |
| 6         | И           | Износ отверстия верхней головки (под втулку)  | ∅49 <sup>+0,016</sup>                   | ∅49,024              | -            | Восстановить в номинальный или под категорийный размер ∅49,5 <sup>+0,016</sup> |
| 7         | Г           | Износ отверстия втулки верхней головки  | ∅45 <sup>+0,033</sup> <sub>-0,017</sub> | ∅45,04               | Более ∅45,04 | Заменить втулку.   |

| № дефекта | Обозначение | ВОЗМОЖНЫЙ<br>ДЕФЕКТ  | РАЗМЕРЫ, мм                          |                           |                  |  |
|-----------|-------------|--|--------------------------------------|---------------------------|------------------|--|
|           |             |  | Номиналь-<br>ный                     | Предельно допу-<br>стимый |                  | СПОСОБ<br>РЕМОНТА  |
|           |             |  |                                      | Без ре-<br>монта          | Для ре-<br>монта |  |
| 8         | Е           | Износ отверстия<br>под вкладыши;<br>Износы по гра-<br>нице вкладыша; | $\varnothing 85^{+0,016}_{-0,005}$   | $\varnothing 85,02$       | Более<br>85,02   | 1) Восстано-<br>вить.<br>2) Фрезеровать<br>торцы в крыш-<br>ки и шатуна,<br>расточить.<br>3) Обработать<br>под номиналь-<br>ный или ре-<br>монтный раз-<br>мер<br>$\varnothing 85,5^{+0,016}_{-0,005}$ |
| 9         | А           | Износ нижней<br>головки<br>по ширине                                 | Размер Д<br>$33,4^{-0,075}_{-0,115}$ | 33,23                     |                  | Браковать при<br>размере Д ме-<br>нее 33,23  |

**ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
К ЗАДАНИЯМ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ И СБОРКУ МАШИН  
И АГРЕГАТОВ (УЗЛОВ)**

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <b>ДИЗЕЛЬ ЯМЗ-240Б</b>  | <b>– П.8.1 ... П. 8.4</b>   |
| <b>ДИЗЕЛЬ А-01М</b>     | <b>– П. 9.1 ...П. 9.2</b>   |
| <b>ТРАКТОР Т-130</b>    | <b>– П. 10.1 ...П. 10.2</b> |
| <b>ТРАКТОР ДТ-175С</b>  | <b>– П. 11.1 ...П. 11.3</b> |
| <b>ТРАКТОР МТЗ-100</b>  | <b>– П. 12.1</b>            |
| <b>ДИЗЕЛЬ КАМАЗ-740</b> | <b>П. 13.1 ... П.13.8</b>   |

## Головка цилиндров ЯМЗ-240Б

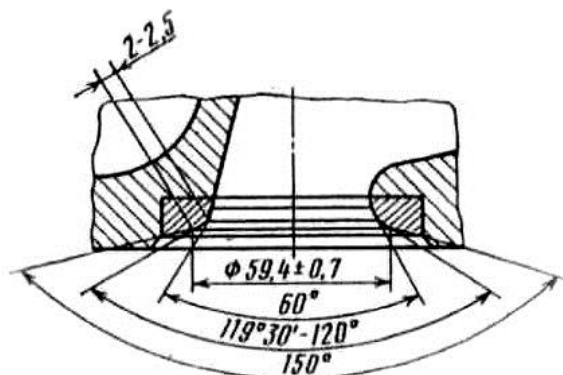


Рис. 1. Обработка седла впускного клапана по притирочной технологии

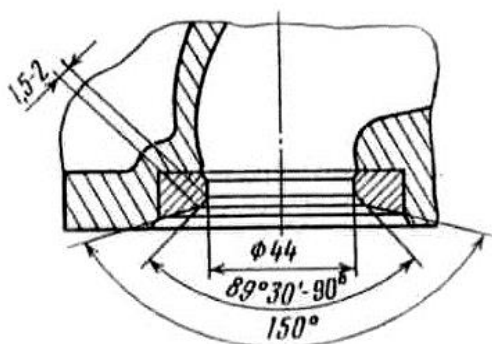


Рис. 2. Обработка седла выпускного клапана по притирочной технологии

1. Перед сборкой испытать головки на стенде КИ-13801-02 на герметичность заделки трещин, плотность постановки стаканов форсунок, пробок и боковых крышек водяной рубашки под давлением пробного вещества (воды)  $0,5+0,1$  МПа ( $5+1$  кгс/см<sup>2</sup>) в течение 1 мин. Течь не допускается. Допускается использовать для испытания головок другие стенды, обеспечивающие заданные условия испытаний.

2. Не допускается запрессовка изношенных или имеющих дефекты седел и направляющих втулок клапанов.

Перед запрессовкой седла клапанов охладить до температуры не менее  $-60^\circ\text{C}$ .

Запрессованные направляющие втулки клапанов должны выступать над опорными площадками пружин клапанов на  $30,5 \pm 0,8$  мм для выпускно-

го и на  $26 \pm 0,65$  мм для впускного клапанов. Новые втулки перед запрессовкой пропитать горячим маслом.

3. Допускаются к установке головки цилиндров с высотой головки 131,3 мм и шероховатостью поверхности  $R_a \leq 1,25$  мкм по ГОСТ 2789-73.

4. Перед сборкой в головке цилиндров обработать фаски седел впускных и выпускных клапанов, применяя притирочную или беспритирочную технологию. Биение рабочей фаски относительно отверстия в направляющей втулке после обработки не более 0,03 мм.

5. При притирочной технологии ремонта сопряжения клапан–седло клапана седла впускных клапанов фрезеровать тремя зенкерами: сначала рабочую фаску фрезеровать зенкером с углом  $120^\circ$  до получения чистой ровной поверхности, затем нижнюю кромку рабочей фаски – зенкером с углом  $150^\circ$ , выдерживая размер рабочей фаски  $59,4 \pm 0,7$  мм (рис. 1), и верхнюю кромку фаски – зенкером с углом  $60^\circ$  до получения ширины рабочей фаски  $2,25 \pm 0,25$  мм. Седла выпускных клапанов фрезеровать двумя зенкерами: сначала рабочую фаску фрезеровать зенкером с углом  $90^\circ$  до получения чистой ровной поверхности, а затем нижнюю кромку фаски – зенкером с углом  $150^\circ$ ; ширина рабочей фаски должна быть  $1,75 \pm 0,25$  мм (рис. 2).

После притирки клапана ширина матовой кольцевой полоски на рабочей поверхности фаски седла должна начинаться у основания большого конуса и располагаться на расстоянии 1,5 мм от кромки цилиндрического пояса тарелки, иметь одинаковую по всему пояску ширину не менее 1,5 мм. Разрывы полоски, риски и заметные углубления на фасках не допускаются.

Герметичность прилегания тарелки клапана к седлу проверять на стенде КИ-8847М или пневматическим приспособлением при давлении воздуха  $0,05 \pm 0,01$  МПа ( $0,5 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>). Просачивание воздуха (появление пузырей) не допускается. Допускается проверка герметичности заливкой керосина во впускные и выпускные каналы. Течь или появление капель керосина из-под тарелок при повороте клапанов на любой угол не допускается.

6. При беспритирочной технологии ремонта рабочую фаску седла впускного клапана выполнять инструментом с углом  $118^\circ$ , выпускного – с углом  $88^\circ$ . При этом шероховатость поверхности фаски седла и клапана должна быть не ниже  $R_a = 0,8$  мм по ГОСТ 2789-73. Герметичность сопряжения клапан–седло клапана в этом случае проверять при контрольном осмотре деталей и сборочных единиц дизелей.

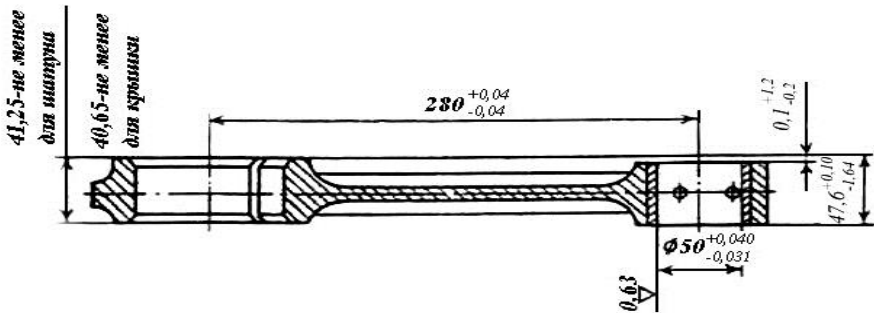
7. Стержни клапанов должны перемещаться в направляющих втулках без заеданий и заметного поперечного покачивания. Перед установкой в направляющие втулки стержни клапанов должны быть покрыты слоем графита марки Л ГОСТ 8295-73 на длине 110 мм от торца стержня.

8. Допускается устанавливать водяные трубы и водяные коробки с шириной герметизирующей поверхности фланцев не менее 3 мм. После ремонта наплавленный слой должен выступать не более 3 мм относительно внутренней стенки.

Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения                         | Сопрягаемые детали                 |                | Размер по чертежу, мм                          | Натяг (-), зазор (+), мм  |            |
|--|------------------------------------|----------------|--|---|------------|
|  | наименование                       | обозначение    |  | по чертежу  | допустимый |
| <b>Головка цилиндров ЯМЗ-240Б</b>        |                                    |                |  |   |            |
| 1  | Втулка направляющая клапана        | 236-1007032    | 12 <sup>+0,019</sup>                           | +0,030<br>+0,074  | +0,140     |
|  | Клапан впускной                    | 236-1007010-В  | 12 <sup>-0,030</sup><br>12 <sup>-0,055</sup>   |   |            |
| 2  | Втулка направляющая клапана        | 236-1007032    | 12 <sup>+0,019</sup>                           | +0,070<br>+0,114  | +0,180     |
|  | Клапан выпускной                   | 236-1007015-В4 | 12 <sup>-0,070</sup><br>12 <sup>-0,095</sup>   |   |            |
| 3  | Головка цилиндров                  | 240-1003014-Б2 | -  | Утопание клапанов относительно поверхности разъема головки цилиндров:<br>1,8±0,2      2,7<br>1,3±0,2      2,2 |            |
|  | Клапан выпускной                   | 236-1007015-В4 | -  |   |            |
|  | Клапан впускной                    | 236-1007010-В  | -  |   |            |
| <b>Цилиндропоршневая группа ЯМЗ-240Б</b> |                                    |                |  |   |            |
| 4  | Гильза цилиндра                    | 236-1002021-А2 | 130 <sup>+0,060</sup>                          | Подбором по размерным группам:<br>+0,180      -<br>+0,220   |            |
|  | Поршень                            | 238НБ-1004015  | 130 <sup>-0,140</sup><br>130 <sup>-0,200</sup> |   |            |
| 5  | Гильза цилиндра ремонтного размера | 236-1002021Р   | 130,5 <sup>+0,040</sup>                        | +0,170<br>+0,240  | -          |
|  | Поршень ремонтного размера         | 236-1004015Р   | 130,33 <sup>-0,030</sup>                       |   |            |
| 6  | Поршень                            | 238НБ-1004015  | 50 <sup>+0,011</sup>                           | +0,002<br>+0,019  | +0,041     |
|  | Палец поршневой                    | 236-1004020    | 50 <sup>+0,002</sup><br>50 <sup>-0,008</sup>   |   |            |
| 7  | Втулка шатуна                      | 236-1004052-Б2 | 50 <sup>+0,040</sup>                           | +0,031<br>+0,048  | +0,110     |
|  | Втулка шатуна ремонтного размера   | 236-1004052Р   | 50 <sup>+0,031</sup>                           |   |            |
|  | Палец поршневой                    | 236-1004020    | 50 <sup>-0,008</sup>                           |   |            |

## Шатуны ЯМЗ-240Б



1. Допускается установка шатуна с бронзовой втулкой верхней головки длиной не менее 42,9 мм, восстановленной методом пластического деформирования (осадки) втулки с последующей механической обработкой.

2. Допускается установка шатунов, имеющих отклонения торцов верхней и нижней головок от положения в одной плоскости не более 1,0 мм на длине шатуна и восстановленных обработкой с двух сторон торцов верхней головки (рис. 3). Правка шатуна не допускается.

3. Допускается установка шатунов, восстановленных при износе нижней головки шатуна следующими методами: расточкой под увеличенный по наружному диаметру (ремонтный) вкладыш; снятием слоя металла с поверхности разъема крышки нижней головки шатуна с обеспечением межосевого расстояния отверстий верхних и нижних головок за счет смещения оси отверстия во втулке верхней головки шатуна при растачивании.

4. Допускается установка шатунов с размерами верхней головки шатуна под втулку  $57+0,07$  мм. При этом устанавливается втулка 236-1004052-Б2Р2.

5. Перед запрессовкой втулку подобрать по отверстию верхней головки шатуна так, чтобы был натяг не менее 0,05 мм. Втулку верхней головки шатуна перед запрессовкой охладить до  $-50^{\circ}\text{C}$  в термокамере ТКСИ-20-80. Допускается перед запрессовкой втулки нагреть шатун до  $80...90^{\circ}\text{C}$ , используя электронагревательный шкаф стенда ОР-17929-ГОСНИТИ или другое оборудование, обеспечивающее заданные температурные параметры.

При запрессовке обеспечить совмещение отверстий втулки и шатуна для подвода масла.

6. Шатуны по расстоянию между осями отверстий верхней и нижней головок следует сортировать на размерные группы в соответствии с таблицей.

7. При сборке шатуна с поршнем поршневой палец устанавливать в предварительно нагретый до  $90\pm 10^{\circ}\text{C}$  поршень. Палец устанавливать вручную, запрессовка и установка пальца в холодный поршень не допускаются.

Стопорные кольца должны надежно фиксировать палец от осевого перемещения. Смещение камеры в поршне должно быть направлено в сторону длинного болта шатуна.

#### Размерные группы шатунов

| Обозначение шатуна | Обозначение размерной группы | Расстояния между осями отверстий верхней и нижней головок, мм |
|--------------------|------------------------------|---|
| 240-1004045-В      | В                            | 280±0,04  |
| 240-1004045-Г      | Г                            | 280,115±0,04  |

В одном дизеле все шатуны должны быть одной размерной группы.

**Распределительный вал ЯМЗ-240Б**

1. Биение поверхности промежуточных опорных шеек относительно крайних должно быть не более 0,05 мм; овальность и конусообразность опорных шеек допускается не более 0,03 мм.
2. Допускается правка погнутых распределительных валов.
3. Биение поверхности шейки под шестерню относительно крайних опорных шеек должно быть не более 0,015 мм.
4. Кулачки и шейки распределительного вала должны быть отполированы. Шероховатость поверхностей опорных шеек и кулачков после полировки должны быть  $Ra \leq 0,40-0,50$  мкм по ГОСТ 2789-73.
5. Допускаются к сборке распределительные валы с восстановленными опорными шейками перешлифовкой на ремонтные размеры, а также с перешлифованными по профилю кулачками с высотой кулачков не менее 40,7 мм. Шероховатость поверхностей опорных шеек и кулачков после полирования должна быть  $Ra \leq 0,50$  мкм по ГОСТ 2789-73.

Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения                           | Сопрягаемые детали               |  | Размер по чертежу, мм                     | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|--|----------------------------------|--|---|--------------------------|------------|
|  | наименование                     | обозначение  |   | по чертежу               | допустимый |
| <b>Механизм газораспределения ЯМЗ-240Б</b> |                                  |  |   |                          |            |
| 1  | Шестерня распределительного вала | 240-1006214  | 36 <sup>+0,270</sup>                      | -0,008<br>-0,052         | 0,000      |
|  | Вал распределительный            | 240-1006015  | 36 <sup>+0,052</sup><br><sup>+0,035</sup> |                          |            |
| 2  | Втулка распределительного вала   | 236-1006026-А<br>236-1006037-А                             | 54 <sup>+0,030</sup>                      | +0,080<br>+0,140         | +0,200     |
|  |                                  |  | P <sub>1</sub> 53,7 <sup>+0,030</sup>     |                          |            |
|  |                                  | P <sub>2</sub> 53,5 <sup>+0,030</sup>                      |   |                          |            |
|  |                                  | P <sub>3</sub> 53,3 <sup>+0,030</sup>                      |   |                          |            |
|  |                                  | 54 <sup>-0,080</sup><br><sup>-0,110</sup>                  |   |                          |            |
|  |                                  | P <sub>1</sub> 53,7 <sup>-0,080</sup><br><sup>-0,110</sup> |   |                          |            |
|  |                                  | P <sub>2</sub> 53,5 <sup>-0,080</sup><br><sup>-0,110</sup> |   |                          |            |
|  |                                  | P <sub>3</sub> 53,3 <sup>-0,080</sup><br><sup>-0,110</sup> |   |                          |            |

**Водяной насос ЯМЗ-240Б**

1. Перед запрессовкой в корпус водяного насоса шарикоподшипники смазать консистентной смазкой.
2. После затяжки болтов крепления упорного фланца, гаек крепления шестерни привода насоса и крыльчатки отогнуть усики стопорных шайб на грани болтов и гаек.
3. После напрессовки крыльчатки проверить вращение валика насоса; заедание или тугое вращение не допускается.
4. Отремонтированный насос должен быть испытан на стенде КИ-13818 на герметичность уплотнений.
5. Испытание проводить в течение 15 минут при частоте вращения валика насоса  $1500 \pm 50$  об/мин и противодавлении воды не менее  $0,4$  кгс/см<sup>2</sup>. Температура воды должна быть в пределах  $40 \dots 50^\circ\text{C}$ . Уровень воды в баке должен быть выше насоса на  $0,8 \pm 0,05$  м. Допускается проводить испытания насоса на других стендах, обеспечивающих режимы обкатки.
6. Допускается проводить испытание при частоте вращения валика насоса  $1500 \pm 50$  мин<sup>-1</sup> и противодавлении на выходе  $0,02 \pm 0,01$  МПа ( $0,2 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>). Уровень воды в баке должен быть выше насоса на  $0,8 \pm 0,05$  м. Испытание проводить без воды в течение 1 минуты, с водой – в течение 2 минут.
7. Течь воды через манжеты уплотнения, прокладки, резьбу шпилек, а также нагрев подшипников не допускаются; допускается выделение жидкости из дренажного отверстия.
8. Допускается испытание насоса при частоте ведущего валика  $3400 \pm 100$  мин<sup>-1</sup> и противодавлении  $0,12 \pm 0,01$  МПа ( $1,2 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>).

Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения              | Сопрягаемые детали                                 |                       | Размер по чертежу, мм | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|-------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
|                               | наименование                                       | обозначение           |                       | по чертежу               | допустимый |
| 1                             | 2  | 3                     | 4                     | 5                        | 6          |
| <b>Водяной насос ЯМЗ-240Б</b> |  |                       |                       |                          |            |
| 1                             | Корпус водяного насоса<br>Шарикоподшипник задний   | 240-1307015-Б         | $62^{+0,020}$         | $+0,010$<br>$+0,033$     | $+0,043$   |
|                               |  | 236-1308113<br>(305)  | $62_{-0,013}$         |                          |            |
| 2                             | Корпус водяного насоса<br>Шарикоподшипник передний | 240-1307015-Б         | $52^{+0,020}$         | $+0,010$<br>$+0,033$     | $+0,043$   |
|                               |  | 236-1308126<br>(205К) | $52_{-0,013}$         |                          |            |

## Окончание таблицы

| 1 | 2  | 3             | 4   | 5                | 6      |
|---|--|---------------|---|------------------|--------|
| 3 | Крыльчатка водяного насоса                 | 240-1307032-В | 15,6 <sup>+0,035</sup>                      |                  | 0,000  |
|   | Валик водяного насоса (размер по диаметру) | 240-1307023-Г | 15,6 <sup>+0,075</sup><br><sub>+0,040</sub> | -0,005<br>-0,075 |        |
| 4 | Шарикоподшипник задний (передний)          | 305 (205К)    | 25 <sub>-0,010</sub>                        |                  | 0,000  |
|   | Валик водяного насоса                      | 240-1307023-Г | 25 <sup>+0,017</sup><br><sub>+0,002</sub>   | -0,002<br>-0,027 |        |
| 5 | Шестерня Валик водяного насоса             | 240-1029230   | 25 <sub>-0,023</sub>                        |                  | +0,020 |
|   |  | 240-1307023-Г | 25 <sub>-0,014</sub>                        | -0,023<br>+0,014 |        |

## Шатунно-поршневая группа А-01М

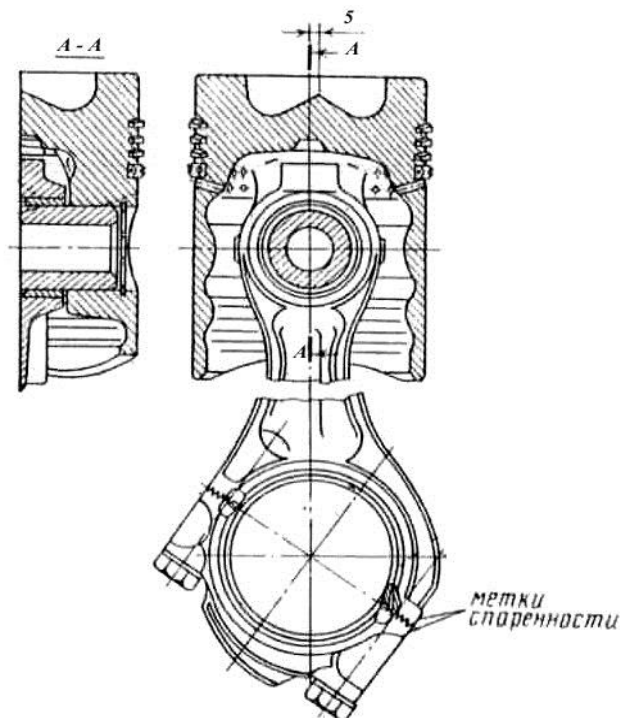


Таблица монтажных соединений

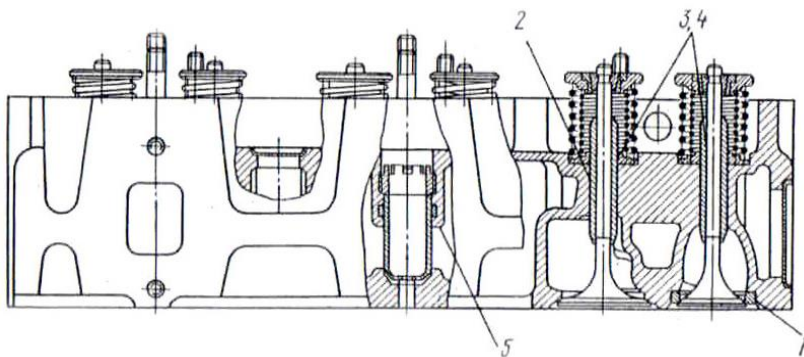
| Номер сопряжения                      | Сопрягаемые детали                                  |               | Размер по чертежу, мм  | Натяг (-), зазор (+), мм   |            |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|--|------------|
|                                       | наименование  | обозначение   |                        | по чертежу   | допустимый |
| 1                                     | 2   | 3             | 4                      | 5  | 6          |
| <b>Шатунно-поршневая группа А-01М</b> |   |               |                        |  |            |
| 1                                     | Поршень (канавка под верхнее компрессионное кольцо) | 01М-0305-3    | Односторонняя трапеция | Зазор между канавкой и кольцом в калибре диаметром 130 мм:<br>+0,180   +0,22<br>+0,220 |            |
|                                       | Кольцо поршневое компрессионное верхнее             | A27.05.02.102 |                        | Зазор в стыке замка поршневого кольца:<br>+0,450   +0,75<br>+0,750                     |            |

## Окончание таблицы

| 1 | 2   | 3                                     | 4                                | 5   | 6      |
|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|---|--------|
| 2 | Поршень (канавки под второе и третье компрессионное кольцо) | 01М-0305-3                            | -                                | Зазор между канавкой и кольцом:<br>2-я канавка<br>+0,150   +0,19<br>+0,190                                    |        |
|   | Кольцо поршневое компрессионное                             | A27.00.018                            | -                                | 3-я канавка<br>+0,120   +0,19<br>+0,190<br>Зазор в стыке замка поршневого кольца:<br>+0,450   +0,75<br>+0,750 |        |
| 3 | Поршень (канавка под маслосъемное кольцо)                   | 01М-0305-3                            | 6,55 <sup>+0,050</sup><br>+0,023 | +0,083   +0,127<br>+0,130   |        |
|   | Кольцо поршневое маслосъемное с радиальным расширителем     | A27.07.004                            | 6,5 <sup>-0,010</sup><br>-0,030  | Зазор в стыке замка поршневого кольца:<br>+0,450   +0,75<br>+0,750  |        |
| 4 | Шатун   | 6Т3-0301А                             | 56 <sup>+0,030</sup>             | -0,03   | -0,07  |
|   | Втулка шатуна   | 01-0304-03                            | 56 <sup>+0,106</sup><br>+0,060   | -0,106  |        |
| 5 | Втулка шатуна   | 01-0304-03                            | 50 <sup>+0,040</sup><br>+0,031   | +0,031  | +0,08  |
|   | Палец поршневой   | 236-1004020                           | 50 <sup>-0,008</sup>             | +0,058  |        |
| 6 | Поршень   | 01М-0305-3                            | 50 <sup>+0,011</sup><br>+0,002   | +0,002  | +0,030 |
|   | Палец поршневой   | 236-1004020                           | 50 <sup>-0,008</sup>             | +0,019  |        |
| 7 | Шатун   | 6Т3-0301А                             | 16,3 <sup>+0,180</sup><br>+0,060 | +0,255  | -      |
|   | Крышка шатуна<br>Болт крышки шатуна длинный                 | 6Т3-0302А<br>6Т3-0303<br>(A20.00.009) | 16,2 <sup>-0,095</sup><br>-0,122 | +0,402  |        |

*Примечание.* В скобках указаны размеры деталей, поставляемых как запасные части.

## Головка цилиндров А-01М



1. Седло выпускного клапана должно быть запрессовано в головку цилиндров до упора в торец и плотно прилегать к телу головки; щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить между деталями.

2. Заглушки должны быть поставлены на нитрошпатлевке НЦ-00-8 ГОСТ 10277-76, разведенной растворителем № 646 ГОСТ 18188-72. Допускается установка заглушек на сурике или свинцовых белилах.

3. Допуск перпендикулярности шпилек крепления стоек коромысел к верхней плоскости головки не должен быть более 0,6 мм, а остальных шпилек – 0,5 мм на длине шпилек.

4. Гайки стаканов форсунок должны быть затянуты моментом 90-110 Н·м (9-11 кгс·м).

5. Головка цилиндров должна быть испытана на герметичность водой под давлением не менее 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 3 минут. Течь и потение не допускаются.

6. Расстояния от верхней плоскости головки до торцов направляющих втулок клапанов должно быть  $11,5 \pm 0,3$  мм.

7. Клапаны должны легко проворачиваться и продольно перемещаться в направляющих втулках.

8. Клапаны должны быть притерты к гнездам в головке цилиндров. Ширина притертых поверхностей фасок головки цилиндров и тарелок клапанов не должна быть менее 1,5 мм. При обеспечении герметичности допускается посадка конической поверхности тарелки клапана без притирки.

9. Высота цилиндрического пояса тарелки клапана не должна быть менее 0,5 мм.

10. Утопание тарелок клапанов относительно плоскости головки цилиндров после механической обработки не должно быть более 2,1 мм для впускных клапанов и 2,5 мм для выпускных. После притирки клапанов допускается увеличение утопания на 0,15 мм от первоначальной величины.

11. При правильной притирке матовый поясok клапана должен начинаться у основания большего конуса.

12. После притирки клапанов головка цилиндров и клапаны должны быть промыты до полного удаления притирочной пасты с деталей.

13. Сухарик клапанов должны без перекося сидеть в гнездах и плотно прилегать к конусной поверхности втулки тарелки клапанной пружины и стержня клапана.

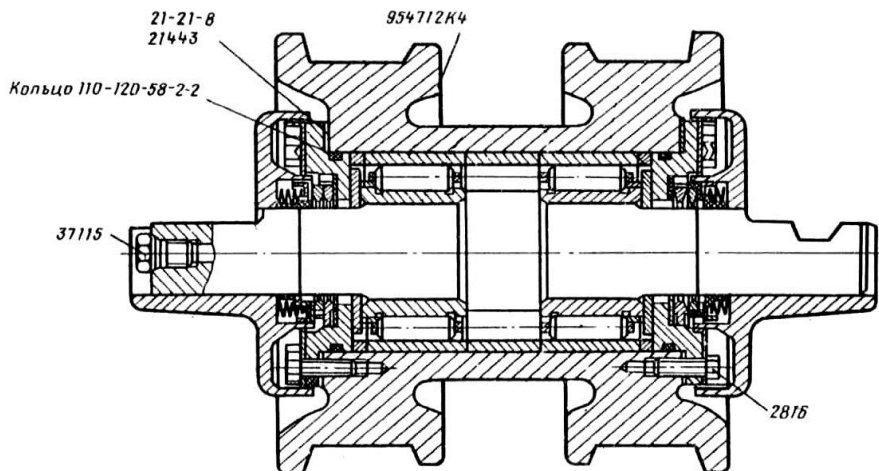
14. Клапаны должны быть испытаны на плотность прилегания керосином в течение 2 минут. Просачивание керосина из-под клапанов при повороте клапана на любой угол не допускается. Допускается проверку качества притирки клапанов производить пневматическим прибором под давлением 0,05-0,2 МПа (0,5-2 кгс/см<sup>2</sup>); просачивание воздуха при этом не допускается.

15. Допуск биения рабочей поверхности фаски клапанного гнезда относительно поверхности втулки клапана после обработки фаски не должен быть более 0,06 мм для впускного и выпускного клапанов.

Таблица монтажных соединений

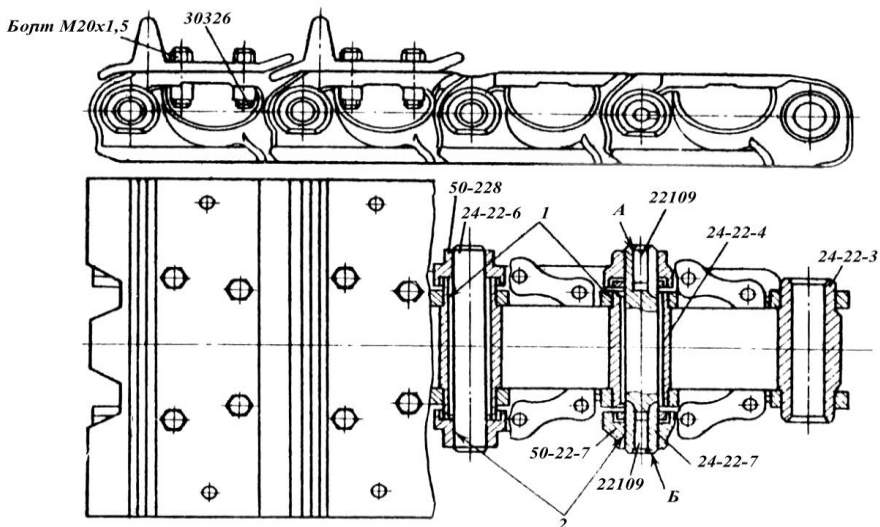
| Номер сопряжения               | Сопрягаемые детали          |               | Размер по чертежу, мм   | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------|---|--------------------------|------------|
|                                | наименование                | обозначение   |   | по чертежу               | допустимый |
| <b>Головка цилиндров А-01М</b> |                             |               |   |                          |            |
| 1                              | Головка цилиндров           | 04-0601-1Г    | 51 <sup>+0,030</sup><br>(56 <sup>+0,030</sup> )   | -0,105<br>-0,045         | -0,04      |
|                                | Седло выпускного клапана    | 01М-0606      | 51 <sup>+0,105</sup><br><sub>+0,075</sub><br>(56 <sup>+0,105</sup> )<br><sub>+0,075</sub> ) |                          |            |
| 2                              | Головка цилиндров           | 04-0601-1Г    | 19 <sup>+0,021</sup>  | -0,062<br>-0,018         | -0,018     |
|                                | Втулка клапана направляющая | 6Т2-0603А     | 19 <sup>+0,062</sup><br><sub>+0,039</sub>   |                          |            |
| 3                              | Втулка клапана направляющая | 6Т2-0603А     | 12 <sup>+0,027</sup>  | +0,070<br>+0,122         | +0,30      |
|                                | Клапан выпускной            | А.05.12.013СБ | 12 <sup>-0,070</sup><br><sub>-0,095</sub>   |                          |            |
| 4                              | Втулка клапана направляющая | 6Т2-0603А     | 12 <sup>+0,027</sup>  | +0,030<br>+0,082         | +0,20      |
|                                | Клапан впускной             | А.05.12.012   | 12 <sup>-0,030</sup><br><sub>-0,055</sub>   |                          |            |
| 5                              | Головка цилиндров           | 04-0601-1Г    | 30 <sup>+0,052</sup>  | +0,020<br>+0,124         | -          |
|                                | Стакан форсунки             | 01-0628-1     | 30 <sup>-0,020</sup><br><sub>-0,072</sub>   |                          |            |

## Катки однобортный и двубортный Т-130



1. Допускается местный зазор между буртом оси и торцом подшипника не более 0,17 мм.
2. Осевой люфт ролика должен быть в пределах 0,10-0,65 мм. При регулировке люфта допускается установка с одной стороны двух прокладок 21-21-8 толщиной 0,6 мм при условии установки с другой стороны не более четырех прокладок 21-44-3 толщиной 0,3 мм.
3. Торце ступицы ролика, имеющий клеймо Н, должен располагаться со стороны пробки 37115.
4. Момент затяжки болтов 2816 должен быть в пределах 0-100 Н·м (6-10 кгс·м).
5. При сборке трущиеся поверхности смазать трансмиссионным маслом ТЭп-15. Кольцо 110-120-58-2-2 ГОСТ 9833-73Х смазать солидолом С.
6. Подшипники устанавливать маркировкой в сторону реборды ролика.
7. Вращение ролика должно быть свободным, без заеданий.
8. Катки проверить на герметичность сжатым воздухом при избыточном давлении 0,05-0,07 МПа (0,5-0,7 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 секунд. Допускается падение давления до 0,02 МПа.
9. Катки заправить трансмиссионным маслом ТЭп-15 летом, ТСП-10 ЭФО – зимой в количестве 0,32-0,35 кг и обкатать на стенде в течение 30 минут. Течь масла через уплотнения не допускается.

Гусеница Т-130



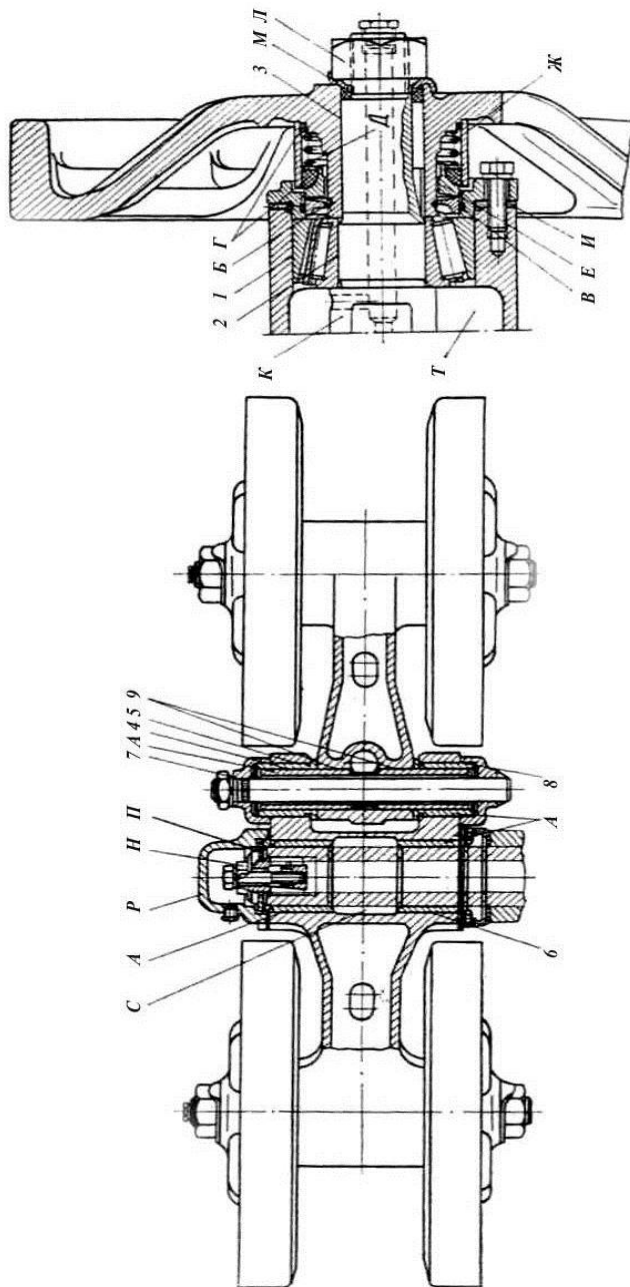
1. При несовпадении отверстий под болты на звеньях и башмаках развернуть отверстия по месту до диаметра  $20,3 \pm 0,28$  мм.
2. Допускается перед сборкой покрыть олифой ГОСТ 190-78 поверхность резьбы гайки 30326.
3. Момент затяжки болтов  $M20 \times 530$  Н·м ( 45-53 кгс·м).
4. Торцы втулки замыкающего пальца 24-22-4 после запрессовки должны быть заподлицо со звеньями 50-22-7 и 50-22-8.
5. Выступание стопорного конуса 22109 относительно поверхностей А и Б не допускается.

Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения      | Сопрягаемые детали |             | Размер по чертежу, мм | Натяг (-), зазор (+), мм |            |                  |
|-----------------------|--------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|------------|------------------|
|                       | наименование       | обозначение |                       | по чертежу               | допустимый |                  |
| <b>Гусеница Т-130</b> |                    |             |                       |                          |            |                  |
| 1                     | Звено левое        | 50-22-7     | 65                    | -0,166                   | -0,166     |                  |
|                       | Звено правое       | 50-22-8     |                       |                          |            | -0,346           |
|                       | Втулка звена       | 24-22-3     | 65                    |                          |            | -0,436           |
|                       | Втулка замыкающая  | 24-22-4     |                       |                          |            | +0,090<br>-0,060 |
| 2                     | Звено левое        | 50-22-7     | 44,5                  | -0,200                   | -0,200     |                  |
|                       | Звено правое       | 50-22-8     |                       |                          |            | -0,230<br>-0,350 |
|                       | Палец звена        | 24-22-6     | 44,5                  |                          |            | -0,420           |
|                       | Палец              | 24-22-7     |                       |                          |            | +0,070<br>-0,030 |

П. 11.1

Подвеска ДТ-175С



1. Наружные поверхности втулок А перед запрессовкой необходимо смазать автотракторным маслом, применяемым для смазки подшипников. Допускается односторонний зазор под буртами втулок после их запрессовки не более 0,4 мм.

2. После запрессовки втулок в балансир цапфа и ось качания, изготовленные по верхнему пределу, должны проворачиваться во втулках свободно от руки.

3. Перед запрессовкой резиновые кольца Б и В следует смазать маслом трансмиссионным Тап-15В или ТЭп-15 ГОСТ 23652-79.

4. Перед установкой колец Г поверхность Д колпака уплотнений надо смазать маслом трансмиссионным Тап -15В или ТЭп-15 ГОСТ 23652-79.

5. Кольцо уплотнительное Е после вдавливания его в колпак уплотнения для установки кольца стопорного Б должно свободно без перекосов выходить обратно под действием пружины Ж до упора в стопорное кольцо.

6. Регулировку конических подшипников следует производить подбором регулировочных прокладок И. В отрегулированных подшипниках осевой люфт не должен превышать 0,2 мм (приспособление КИ-4850). Ось катка К должна вращаться плавно, без заеданий, от усилия руки. Разница в толщине набора прокладок с обеих сторон балансира не должна превышать 0,6 мм.

7. Гайки Л надо затянуть моментом 539-588 Н·м (55...60 кгс·м) и застопорить, отогнув шайбы М.

8. Герметичность уплотнения подшипникового узла контролируется избыточным давлением воздуха 0,098...0,147 МПа (1...1,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 секунд ( приспособление 70.7806-1512).

9. Утечка воздуха не допускается.

10. Полость Т необходимо заполнить трансмиссионным маслом ТАп-15В ГОСТ 23652-79 (допускается ТЭп-15 ГОСТ 23652-79) в объеме не менее 300 см<sup>3</sup>; уровень масла при этом должен быть по нижнюю кромку заправочного отверстия.

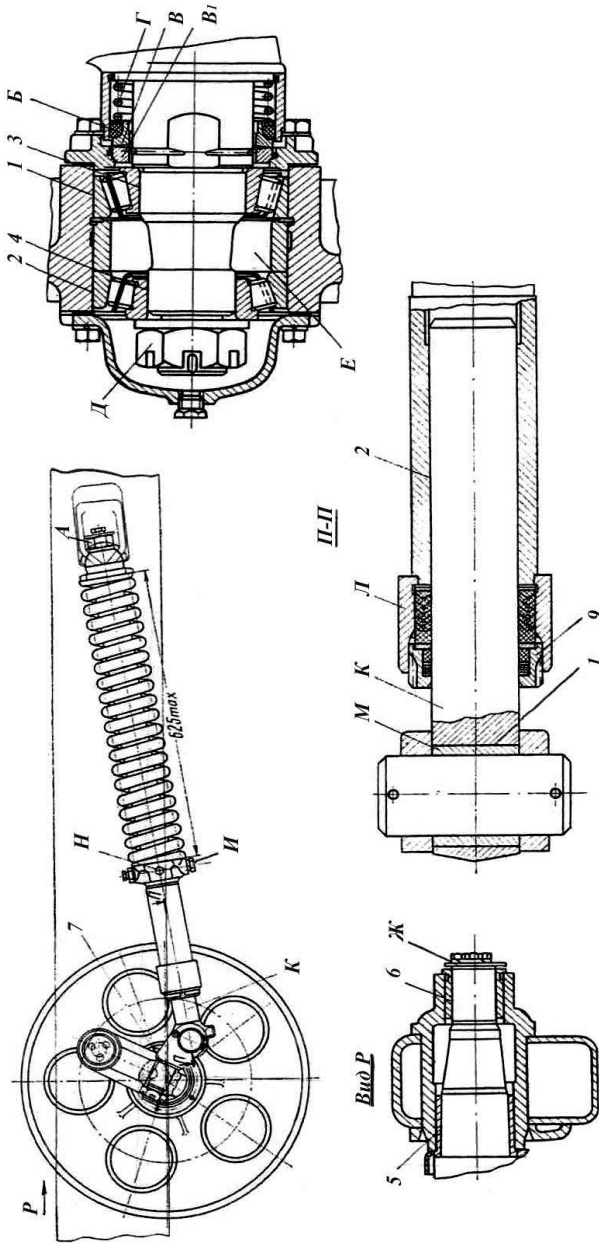
Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения        | Сопрягаемые детали  |             | Размер по чертежу, мм                        | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|-------------------------|---------------------|-------------|--|--------------------------|------------|
|                         | наименование        | обозначение |  | по чертежу               | допустимый |
| 1                       | 2                   | 3           | 4  | 5                        | 6          |
| <b>Подвеска ДТ-175С</b> |                     |             |  |                          |            |
| 1                       | Балансир внутренний | 162.31.102  | 100±0,017                                    | -0,017                   | +0,05      |
|                         | Балансир внешний    | 162.31.021  |  |                          |            |
|                         | Подшипник           | 7909М       | 100 <sub>-0,015</sub>                        | +0,032                   |            |
| 2                       | Подшипник           | 7909М       | 47 <sub>-0,012</sub>                         | -0,002                   | +0,01      |
|                         | Ось катка           | 85.31.119А  | 47 <sub>+0,018</sub><br>47 <sub>+0,002</sub> | -0,030                   |            |

## Окончание таблицы

| 1 | 2                   | 3           | 4   | 5      | 6     |
|---|---------------------|-------------|---|--------|-------|
| 3 | Каток опорный       | 162.31.111  | 42 <sup>+0,025</sup>                      | -0,068 | -0,01 |
|   | Ось катка           | 85.31.119А  | 42 <sup>+0,068</sup><br><sub>+0,043</sub> | -0,019 |       |
| 4 | Втулка малая        | 77.30.133-1 | 50 <sup>+0,50</sup><br><sub>+0,34</sub>   | +0,340 | +1,6  |
|   | Ось качания         | 85.31.117   | 50 <sub>-0,062</sub>                      | +0,562 |       |
| 5 | Балансир внешний    | 162.31.101  | 62±0,046                                  | -0,135 | -0,01 |
|   | Втулка малая        | 77.30.133-1 | 62 <sup>+0,135</sup><br><sub>+0,075</sub> | -0,029 |       |
| 6 | Балансир внешний    | 162.31.101  | 80 <sup>+0,046</sup>                      | -0,135 | -0,01 |
|   | Втулка              | 77.31.111-А | 80 <sup>+0,135</sup><br><sub>+0,075</sub> | -0,029 |       |
| 7 | Крышка              | 85.31.124   | 30 <sup>+0,046</sup>                      | -0,121 | -0,01 |
|   | Ось качания малая   | 85.31.016А  | 30 <sup>+0,121</sup><br><sub>+0,088</sub> | -0,042 |       |
| 8 | Крышка              | 85.31.124   | 62 <sup>+0,046</sup>                      | -0,135 | -0,01 |
|   | Втулка малая        | 77.30.133-1 | 62 <sup>+0,135</sup><br><sub>+0,075</sub> | -0,029 |       |
| 9 | Балансир внутренний | 162.31.102  | 50 <sup>-0,097</sup><br><sub>-0,136</sub> | -0,136 | -0,03 |
|   | Ось качания         | 85.31.117   | 50 <sub>-0,062</sub>                      | -0,035 |       |

Колесо направляющее ДТ-175С



1. Перед сборкой посадочную поверхность кольца Б и трущиеся поверхности колец уплотнительных В и В1 следует смазать маслом, заправляемым в колесо.

2. Кольцо уплотнительное В при вдавливании его в колпак уплотнения должно свободно выходить в обратном направлении под действием пружины Г.

3. Осовой люфт в конических подшипниках допускается не более 0,1 мм (приспособление КИ-4850). Регулировку подшипников надо производить гайкой Д.

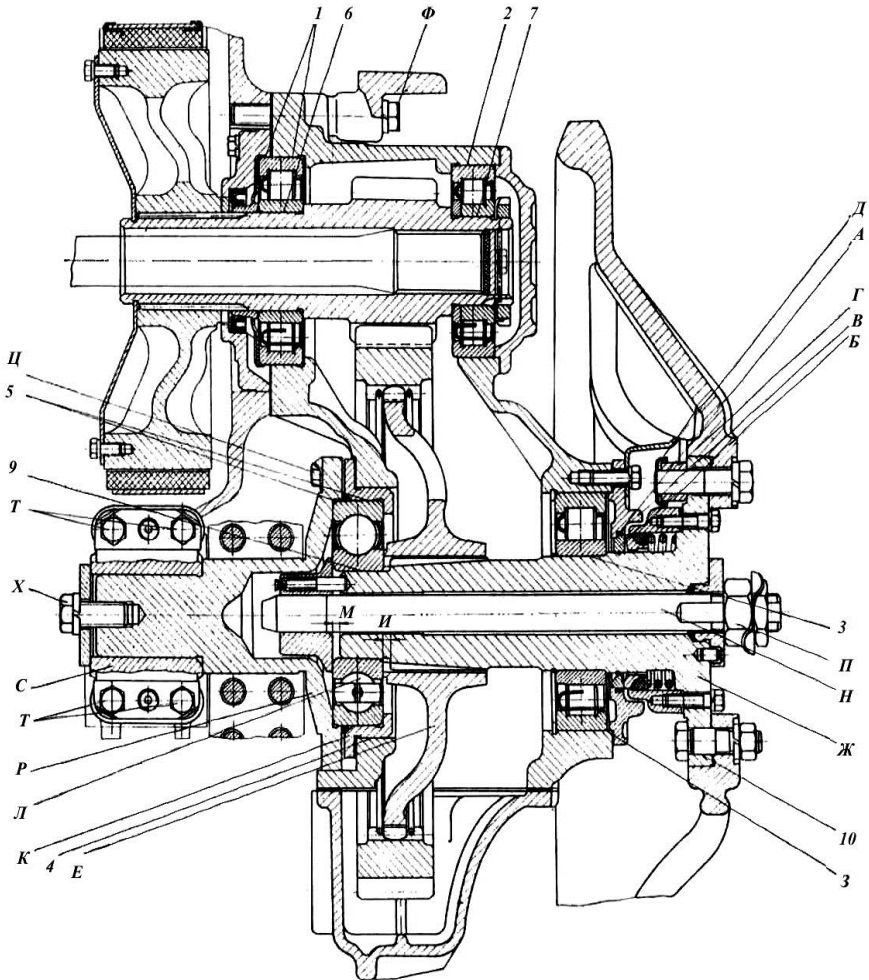
4. Собранное колесо на коленчатой оси должно проворачиваться в подшипниках свободно, без заедания, от усилия руки.

5. Герметичность уплотнения подшипникового узла контролируется избыточным давлением воздуха 0,098...0,147 МПа (1...1,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 секунд (приспособление 70.7806-1512). Утечка воздуха не допускается.

Таблица монтажных соединений

| Номер со-<br>пряжения                     | Сопрягаемые детали   |             | Размер по<br>чертежу,<br>мм     | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|---|----------------------|-------------|---------------------------------|--------------------------|------------|
|   | наименование         | обозначение |                                 | по чертежу               | допустимый |
| <i><b>Колесо направляющее ДТ-175С</b></i> |                      |             |                                 |                          |            |
| 1   | Колесо направляющее  | 162.32.152  | 120 <sup>-0,010</sup><br>-0,045 | -0,045                   | +0,02      |
|   | Подшипник            | 7513К       | 120 <sub>-0,015</sub>           | +0,005                   |            |
| 2   | Колесо направляющее  | 162.32.152  | 120 <sup>-0,010</sup><br>-0,045 | -0,050                   | +0,02      |
|   | Подшипник            | 7311        | 120 <sup>+0,005</sup><br>-0,020 | +0,010                   |            |
| 3   | Подшипник            | 7513К       | 65 <sub>-0,015</sub>            | -0,003                   | +0,06      |
|   | Ось коленчатая       | 162.32.201  | 65 <sup>-0,012</sup><br>-0,032  | +0,032                   |            |
| 4   | Подшипник            | 7311        | 55 <sup>+0,004</sup><br>-0,019  | -0,007                   | +0,06      |
|   | Ось коленчатая       | 162.32.201  | 55 <sup>-0,012</sup><br>-0,032  | +0,036                   |            |
| 5   | Опора оси коленчатой | 85.30.028А  | 50 <sup>+0,50</sup><br>+0,34    | +0,340                   | +1,1       |
|   | Ось коленчатая       | 162.32.201  | 50 <sub>-0,62</sub>             | +0,562                   |            |
| 6   | Опора оси коленчатой | 85.30.028А  | 75 <sup>+0,6</sup><br>+0,4      | +0,400                   | +1,3       |
|   | Ось коленчатая       | 162.32.201  | 75 <sub>-0,074</sub>            | +0,674                   |            |

Передача конечная ДТ-175С



1. Перед запрессовкой кольцо А надо смазать солидолом С ГОСТ 4366-76. Допускается применение масла М-10Г ГОСТ 17479-72.
2. Кольцо В должно быть плотно прижато к корпусу уплотнения В.
3. Гайки Г необходимо устанавливать наружной фаской в сторону гайкодержателей Д, сохраняя их подвижность.
4. Установку ведомой шестерни в сборе Е на вал Ж следует производить усилием 245 кН (25тс); при этом размер И должен составлять 3...7,5 мм.

5. Стакан К с подшипником Л устанавливается в корпус и на вал с одновременным нажатием на обе обоймы подшипника. При этом размер М должен быть не менее 2 мм.

6. Перед установкой на задний мост конечную передачу следует проверить на проворачивание шестерен. Проворачивание от руки должно быть плавным, без рывков и заеданий.

7. В собранной и подготовленной к установке на задний мост конечной передаче торец опоры Р должен прилегать к торцу бугеля С. Допускается односторонний местный зазор по торцам опоры и бугеля не более 0,4 мм.

8. Перед затяжкой болтов Т бугеля необходимо проверить величину зазоров между привалочными поверхностями бугеля и заднего моста. Суммарный зазор при развороте бугеля на опоре до упора в привалочную поверхность заднего моста не должен превышать 0,1 мм. Если зазор больше этой величины, надо установить под болты Т набор регулировочных прокладок.

9. Затяжка болтов Т при зазоре по привалочным поверхностям бугеля и заднего моста более 0,1 мм не допускается. Затяжку болтов Т, Ф следует производить моментом 147...176 Н·м (15...18 кгс·м), болта Х – моментом 294...343 Н·м (30...35 кгс·м).

10. Болты Ц надо устанавливать на цинковых густотертых белилах ГОСТ 482-77 или универсальном герметике Унигерм УГ-7 ТУ 6-01-2-618-81 или Унигерм УГ-11 ТУ 6-01-2-622-81.

Таблица монтажных соединений

| Номер соединения                 | Сопрягаемые детали                     |                                     | Размер по чертежу, мм  | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|------------|
|                                  | наименование                           | обозначение                         |  | по чертежу               | допустимый |
| 1                                | 2                                      | 3                                   | 4  | 5                        | 6          |
| <b>Передача конечная ДТ-175С</b> |  |                                     |  |                          |            |
| 1                                | Корпус<br>Корпус сальника<br>Подшипник | 162.39.101<br>162.39.131<br>32315KM | 160 <sup>+0,012</sup> <sub>-0,028</sub><br><br>160 <sup>+0,007</sup> <sub>-0,032</sub> | -0,035<br>+0,044         | +0,06      |
| 2                                | Корпус<br>Подшипник                    | 162.39.101<br>92314 K1              | 150 <sup>+0,012</sup> <sub>-0,028</sub><br>150 <sup>+0,006</sup> <sub>-0,024</sub>     | -0,034<br>+0,036         | +0,05      |
| 3                                | Корпус<br>Подшипник                    | 162.39.101<br>32318 M               | 190 <sup>+0,013</sup> <sub>-0,033</sub><br>190 <sup>+0,008</sup> <sub>-0,038</sub>     | -0,041<br>+0,051         | +0,07      |
| 4                                | Корпус<br>Стакан                       | 162.39.101<br>162.39.116-1          | 198 <sup>+0,046</sup><br>198 <sub>-0,046</sub>   | 0,00<br>+0,092           | +0,12      |

## Окончание таблицы

| 1  | 2                  | 3                    | 4   | 5                | 6     |
|----|--------------------|----------------------|---|------------------|-------|
| 5  | Стакан             | 112.39.116-1         | 180 <sup>+0,012</sup>                     | -0,035<br>+0,044 | -0,06 |
|    | Опора<br>Подшипник | 112.39.117-1А<br>414 | -0,028<br>180 <sup>+0,007</sup><br>-0,032 |                  |       |
| 6  | Подшипник          | 32315 КМ             | 75 <sup>+0,004</sup>                      | -0,049<br>-0,006 | +0,01 |
|    | Шестерня ведущая   | 162.39.107           | -0,019<br>75 <sup>+0,03</sup><br>+0,01    |                  |       |
| 7  | Подшипник          | 92314 К1             | 70 <sup>+0,004</sup>                      | -0,049<br>-0,006 | +0,01 |
|    | Шестерня ведущая   | 162.39.107           | -0,019<br>70 <sup>+0,03</sup><br>+0,01    |                  |       |
| 8  | Подшипник          | 32318 КМ             | 90 <sup>+0,005</sup>                      | -0,050<br>+0,002 | +0,02 |
|    | Вал                | 162.39.110           | -0,025<br>90 <sup>+0,025</sup><br>+0,003  |                  |       |
| 9  | Подшипник          | 414                  | 70 <sup>+0,004</sup>                      | -0,004<br>+0,002 | +0,02 |
|    | Вал                | 162.39.110           | -0,019<br>70 <sup>+0,021</sup><br>+0,002  |                  |       |
| 10 | Вал                | 162.39.015           | 19,95 <sup>+0,052</sup>                   | -0,124<br>-0,039 | -0,04 |
|    | Болт специальный   | 77.39.158            | 20 <sup>+0,074</sup><br>+0,041            |                  |       |

**Коробка передач трактора МТЗ-100 в сборе**

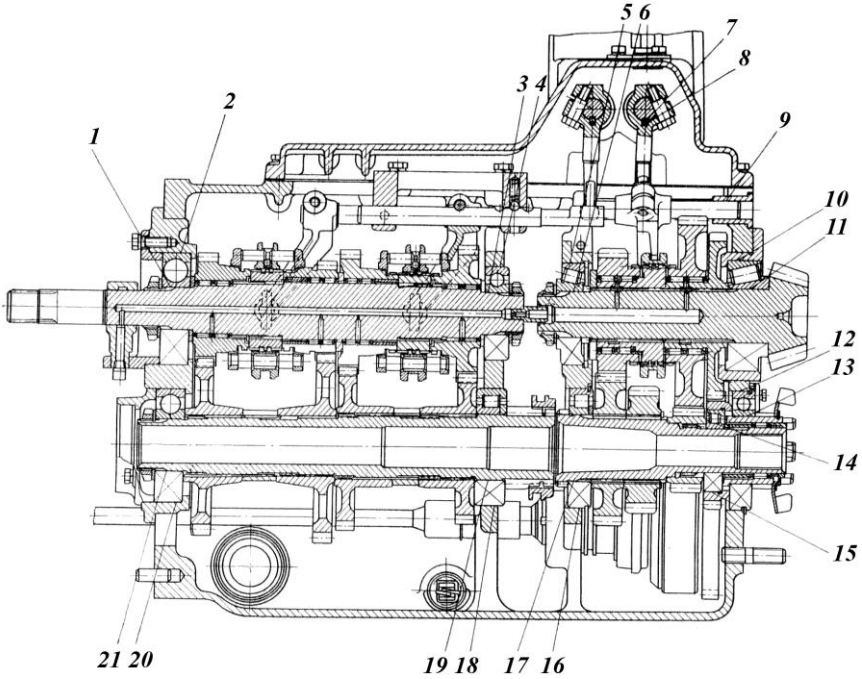


Таблица монтажных соединений

| Номер сопряжения                                | Сопрягаемые детали |             | Размер по чертежу, мм                          | Натяг (-), зазор (+), мм |            |
|---|--------------------|-------------|--|--------------------------|------------|
|   | наименование       | обозначение |  | по чертежу               | допустимый |
| 1   | 2                  | 3           | 4  | 5                        | 6          |
| <b>Коробка передач трактора МТЗ-100 в сборе</b> |                    |             |  |                          |            |
| 1   | Подшипник          | 409А        | 45 <sub>-0,012</sub>                           | -0,002                   | +0,06      |
|   | Вал                | 80С-1701032 | 45 <sub>+0,018</sub><br>45 <sub>+0,002</sub>   | -0,030                   |            |
| 2   | Стакан             | 80-1701034  | 120 <sub>+0,010</sub><br>120 <sub>-0,025</sub> | +0,035                   | +0,12      |
|   | Подшипник          | 409А        | 120 <sub>-0,025</sub>                          | -0,025                   |            |

Продолжение таблицы

| 1  | 2                      | 3           | 4                                | 5      | 6     |
|----|------------------------|-------------|----------------------------------|--------|-------|
| 3  | Подшипник              | 309К        | 45 <sub>-0,012</sub>             | -0,002 | +0,01 |
|    | Вал                    | 80С-1701032 | 45 <sub>+0,018<br/>+0,002</sub>  | -0,030 |       |
| 4  | Корпус коробки передач | 80-1701032  | 100 <sub>+0,010<br/>-0,025</sub> | +0,025 | +0,05 |
|    | Подшипник              | 309К        | 100 <sub>-0,015</sub>            | -0,025 |       |
| 5  | Корпус коробки передач | 80-1701032  | 110 <sub>-0,024<br/>-0,059</sub> | -0009  | +0,05 |
|    | Подшипник              | 7310        | 110 <sub>-0,015</sub>            | -0,059 |       |
| 6  | Подшипник              | 7310        | 50 <sub>-0,012</sub>             | +0,008 | +0,07 |
|    | Вал                    | 80-1701032  | 50±0,008                         | -0,020 |       |
| 7  | Вал                    | 80С-1702060 | 6 <sub>-0,012</sub>              | +0,013 | +0,15 |
|    | Вал                    | 80С-1702070 | 6 <sub>-0,042</sub>              | -0,042 |       |
|    | Шпонка                 | 6 × 10      | 6 <sub>-0,025</sub>              |        |       |
| 8  | Рычаг                  | 80С-1702055 | 6 <sub>+0,078<br/>+0,030</sub>   | +0,103 | +0,30 |
|    | Шпонка                 | 6 × 10      | 6 <sub>-0,025</sub>              | +0,030 |       |
| 9  | Втулка                 | 80-1701424  | 20 <sub>+0,053<br/>+0,020</sub>  | +0,126 | +1,0  |
|    | Поводок                | 85-1702037  | 20 <sub>-0,040<br/>-0,073</sub>  | +0,060 |       |
| 10 | Стакан                 | 80-1701141  | 120 <sub>-0,010<br/>-0,045</sub> | +0,008 | +0,07 |
|    | Подшипник              | У7712М      | 120 <sub>-0,018</sub>            | -0,045 |       |
| 11 | Подшипник              | У7712М      | 60 <sub>-0,015</sub>             | -0,011 | +0,06 |
|    | Вал                    | 80-1701252  | 60 <sub>+0,030<br/>+0,011</sub>  | -0,045 |       |
| 12 | Корпус коробки передач | 80-1701025  | 130 <sub>+0,012<br/>-0,028</sub> | +0,030 | +0,08 |
|    | Подшипник              | 50215А      | 130 <sub>-0,018</sub>            | -0,028 |       |
| 13 | Подшипник              | 50215А      | 75 <sub>-0,015</sub>             | -0,002 | +0,07 |
|    | Шестерня               | 80-1701202  | 75 <sub>+0,021<br/>+0,002</sub>  | -0,036 |       |
| 14 | Подшипник              | 42210М      | 50 <sub>-0,012</sub>             | -0,002 | +0,06 |
|    | Вал                    | 80-1701240  | 50 <sub>+0,018<br/>+0,002</sub>  | -0,030 |       |

## Окончание таблицы

| 1  | 2                      | 3          | 4                               | 5      | 6     |
|----|------------------------|------------|---------------------------------|--------|-------|
| 15 | Шестерня               | 80-1701202 | 90 <sup>+0,010</sup><br>-0,095  | +0,023 | +0,07 |
|    | Подшипник              | 42210М     | 90 <sub>-0,013</sub>            | -0,095 |       |
| 16 | Корпус коробки передач | 80-1701025 | 130 <sup>+0,012</sup><br>-0,028 | +0,030 | +0,08 |
|    | Подшипник              | 692215МА   | 130 <sub>-0,018</sub>           | -0,028 |       |
| 17 | Подшипник              | 692215МА   | 75 <sub>-0,015</sub>            | -0,002 | +0,06 |
|    | Вал                    | 80-1701240 | 75 <sup>+0,021</sup><br>+0,002  | -0,036 |       |
| 18 | Корпус коробки передач | 80-1701025 | 125 <sup>+0,012</sup><br>-0,028 | +0,032 | +0,05 |
|    | Подшипник              | 92514М     | 125 <sub>-0,020</sub>           | -0,028 |       |
| 19 | Подшипник              | 92514М     | 70 <sub>-0,015</sub>            | -0,002 | +0,06 |
|    | Вал                    | 80-1701182 | 70 <sup>+0,021</sup><br>+0,002  | -0,036 |       |
| 20 | Стакан                 | 80-1701034 | 120 <sup>+0,010</sup><br>-0,025 | +0,035 | +0,09 |
|    | Подшипник              | 311А       | 120 <sub>-0,025</sub>           | -0,025 |       |
| 21 | Подшипник              | 311А       | 55 <sub>-0,012</sub>            | -0,002 | +0,06 |
|    | Вал                    | 80-1701182 | 55 <sup>+0,021</sup><br>+0,002  | -0,033 |       |

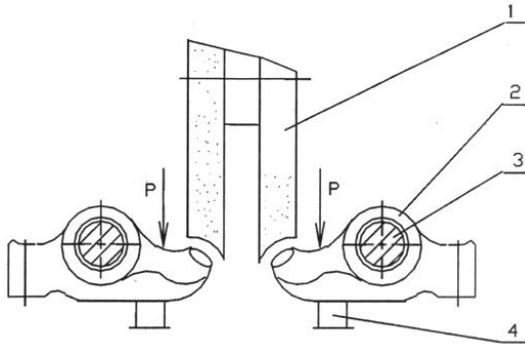
### Коромысло клапана двигателя КамАЗ-740

Основными дефектами коромысла клапана являются износ носка, износ внутреннего посадочного диаметра А и резьбы М10х1-4Н5Н (П.7.1). При восстановлении коромысла клапана производят стопроцентную установку втулки. При этом необходимо развернуть отверстие А до диаметра  $29,1^{+0,023}$  мм. Затем запрессовать втулку бронзовую марки БрОЦС4-4-2,5 (НВ90). После запрессовки втулки на вертикально-сверлильном станке (например, мод.1Н135) с 2-х сторон снимают зенковкой фаски, затем втулки разворачивают, оставляя припуск 0,1 мм на раскатку. Далее на этом же станке втулки раскатывают в номинальный размер  $\varnothing 27^{+0,030}_{-0,005}$

Предусмотрена обработка отверстия во втулках под номинальный размер  $\varnothing 27^{+0,030}_{-0,005}$  мм. Или при необходимости в два ремонтных размера  $\varnothing 26,85^{+0,030}_{-0,005}$  мм и  $\varnothing 26,7^{+0,030}_{-0,005}$  мм в зависимости от износа цапф стойки коромысел.

Износ резьбы Г проверяют калибром. При износе резьбы менее половины длины резьбу калибруют. Если изношено более половины длины резьбы, коромысло клапана обычно бракуют, поскольку это редкий дефект. При необходимости можно восстановить резьбу установкой ввертыша.

Поверхность носка коромысла при износе свыше 0,5 мм восстанавливают ручной наплавкой электродом Т-590. Далее выполняют шлифование в номинальный размер. Если износ носка менее 0,5 мм, наплавка не производится, и поверхность шлифуется «как чисто».



**Установка коромысла клапана при шлифовании:** 1 - шлифовальный круг, 2 - деталь, 3 - скалка, 4 - упор.

При шлифовании коромысла клапанов собирают на скалку - деталь поз. 3 (до 40 штук) и закрепляются в приспособлении плоскошлифовального станка в два ряда. Тыльная сторона коромысла опирается на упор 4. Обработка ведется фасонными кругами 1.

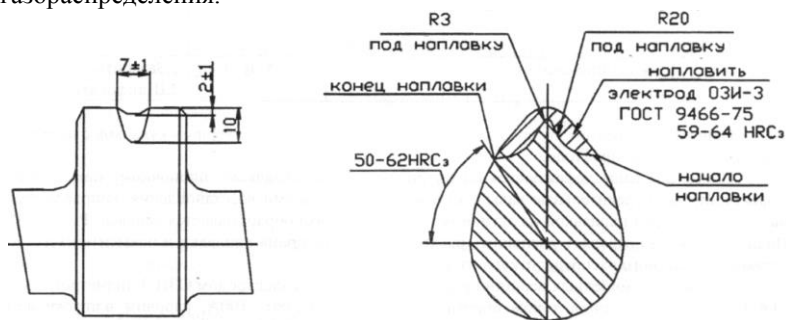
### Распределительный вал двигателя КамАЗ-740

Основным дефектом распределительного вала является износ вершин кулачков с незначительным износом по профилю.

Промытые валы дефектуются по опорным шейкам, кулачкам, шпоночному пазу. После дефектации распределительные валы с кулачками, требующими восстановления, направляются на наплавку. Перед наплавкой на активном профиле кулачка обрабатывается канавка (П.7.2). Наличие канавки позволяет уменьшить расход электродов, время наплавки и повысить качество отремонтированного распределительного вала.

Наплавка изношенных вершин кулачков производится электродом ОЗИ-3 диаметром 3 мм ГОСТ 9466-75 сварочным током обратной полярности  $I_{СВ}=80...100А$ , рабочим напряжением  $U_{д}=16...18В$  (выпрямитель ВД-306) в приспособлении, позволяющим вращать вал.

Перед механической обработкой распределительного вала производится восстановление центровых отверстий шлифовальной головкой ГК 10x25x3 23A25C27КА. Затем вал правится на прессе относительно центровых отверстий до биения опорных шеек не более 0,03 мм. Перешлифовка кулачков выполняется на шлифовально-копировальном станке типа 3433. При большой программе используются станки модели ХШ-1-72НЧ. Применяются круги ММ750x40x305 91А/24А25С17К5 ГОСТ2424-75 с обильным охлаждением зоны шлифования эмульсией. Шлифовать следует «как чисто», до получения профиля кулачка, т.к. колебания размеров кулачков распределительного вала легко компенсируются при регулировке механизма газораспределения.

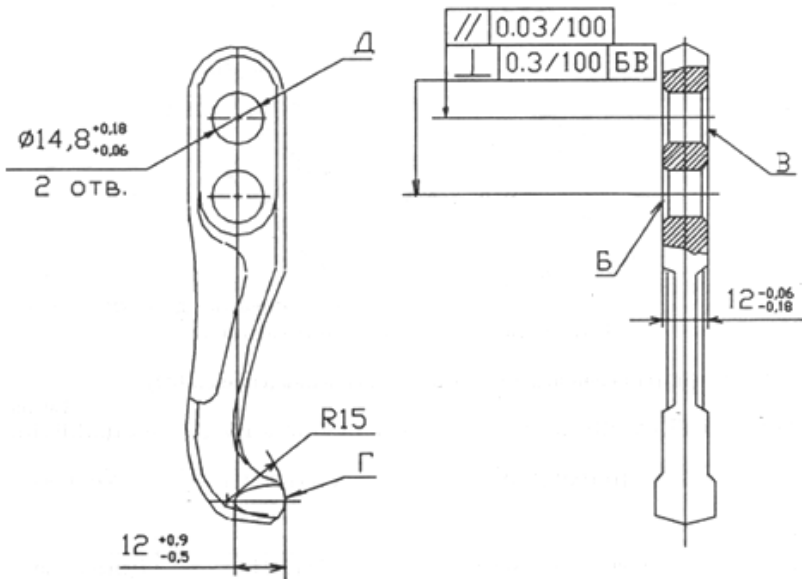


#### Подготовка распределительного вала под наплавку и схема наплавки

Полировка опорных шеек и кулачков производится на станке 3842 полировальной лентой 14xM40. Правится вал на гидропрессе с точностью 0,025 мм.

После окончательной обработки и мойки поверхности кулачков рекомендуется покрыть противозадирным покрытием НК-II ТУ113-12-90-38.

**Рычаг оттяжной нажимного диска сцепления КамАЗ**



**Дефекты рычага оттяжного нажимного диска сцепления**

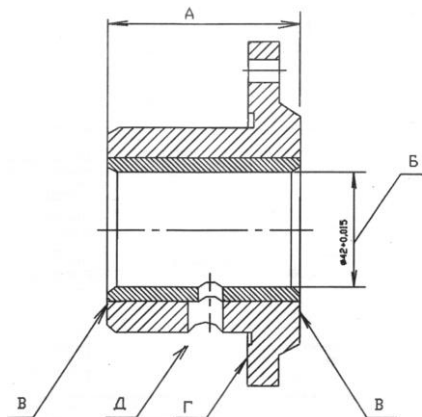
Боковые поверхности Б и В наплавляют проволокой 51ХФА  $\varnothing 1,2$  мм в среде углекислого газа. Отверстия Д защищают от наплавки угольным или медным стержнем. Поверхности Б и В обрабатывают на плоскошлифовальном станке с базированием по отверстиям Д.

При износе отверстия Д рассверливают инструментом с пластинами из твердого сплава Т15К6 до  $\varnothing 14$  мм, запрессовывают цементованные втулки из малоуглеродистой стали (например 20Х). Втулки цементируют только с внутренние стороны, наружная сторона защищается от углерода обмазками или тонким слоем хрома.

Наиболее частый дефект – износ рабочей поверхности лапки Г. Лапки наплавляют электродами Т-590. Партию деталей шлифуют фасонными кругами, выдерживая радиус 15 мм в приспособлении. В качестве установочных баз используют отверстия Д и противоположные от Г поверхности рычагов.

### Корпус подшипника распределительного вала двигателя КамАЗ-740

Основным дефектом корпуса подшипника распределительного вала является износ отверстия во втулке. Дефект устраняют заменой втулки 740.1006 036-02 и расточкой внутреннего диаметра в номинальный размер  $\varnothing 42^{+0,015}$  мм или в ремонтный размер  $\varnothing 41,71^{+0,015}$  мм. При этом необходимо зачистить забоины на диаметре Д и обеспечить радиальное биение торца Г не более 0,04 мм.



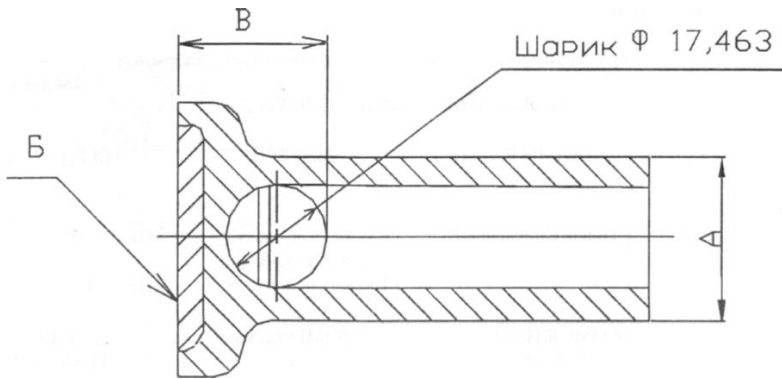
При значительных повреждениях или износе поверхности Д остаивают. Хорошо зарекомендовал себя также следующая технология. На поверхность Д наносят рваную резьбу, производят напыление по резьбе порошком ПТ-НАО слоя толщиной 0,1...0,15 мм и металлизацию проволокой Св-08Т2С-0 диаметром 1,2 мм электрометаллизатором с током дуги 100...120 А. Торце Г и технологическую канавку около него рекомендуется защитить экраном. Обработку поверхности Д производят на цанговой оправке сначала точением, затем шлифованием.

Поверхности Д и Г можно наплавить малоуглеродистой проволокой Св-08Т2С-0, однако для предупреждения отбеливания зоны резания эти поверхности перед наплавкой протачивают на 1...2 мм. Целесообразно использовать вибродуговую наплавку в среде углекислого газа с подачей жидкости непосредственно за зону наплавки.

Корпуса с износом на торцах В восстанавливают наплавкой торцев проволокой ПАНЧ-11 ТУ 4821.593-85 на полуавтомате (А547У) с использованием медной оправки по внутреннему диаметру для предотвращения наплывов внутрь. Затем производится обработка торцев и заходных фасок на токарном станке в специальной цанговой оправке.

## Толкатель клапана двигателя КамАЗ-740

В процессе эксплуатации толкатель подвергается интенсивному износу как по наружному диаметру из-за вращения его в направляющей, так и по пяте тарелки из-за ее трения по кулачку распределительного вала (Рис. 5.24, Таблица 5.14). Для уменьшения износа пяты тарелки толкателя наплавляется специальным чугуном, химический состав которого: углерод 3,1...3,4%, кремний 2,1...2,35%, марганец 0,5...0,65%, хром 0,8... 1,0%, никель 0,4...0,75%, молибден 0,4...0,6%, серы не более 0,1%, фосфора не более 0,2%.



При износе или выкрашивании наплавленной пяты тарелку шлифуют до выведения дефекта, но размер В должен быть не менее 23,9 мм (Рис. 5.24). Если размер В меньше 23,9 мм или при таком размере дефекты ещё не выведены, то пяту толкателя следует наплавить электродами Т-590 или Т-620, затем шлифовать.

При износе стержня толкателя А до диаметра менее 21,96 мм толкатель набирают на подвесное приспособление и осталивают или хромируют по обычной технологии. Для уменьшения выноса электролита детали рекомендуется завешивать тарелкой вверх.

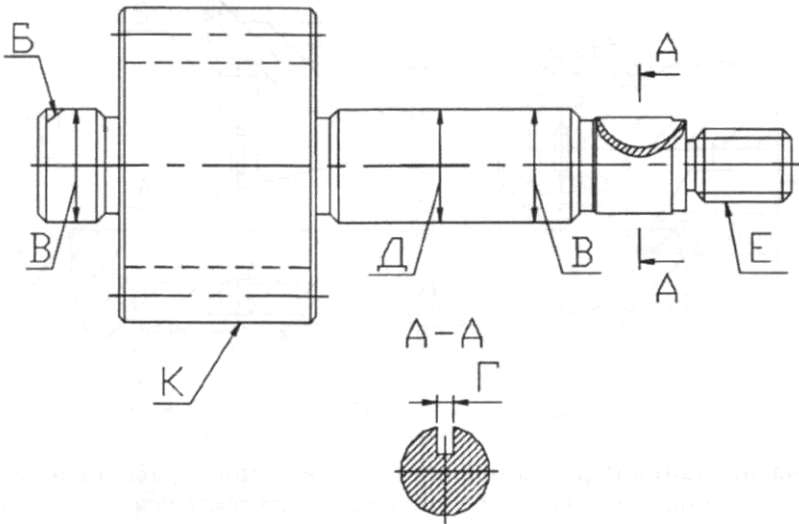
Шлифовать перед гальваническим наращиванием необходимости нет. После нанесения покрытия детали шлифуют на бесцентровально-шлифовальном станке в номинальный размер. Восстановленный в размер  $\varnothing 21,82_{-0,021}$  толкатель можно применить только для серийных двигателей мод. 740.10.

При большой производственной программе целесообразно наладить восстановление поверхности А раздочей в холодном состоянии через отверстие под штангу на гидравлическом прессе.

### Шестерня ведущая масляного насоса двигателя КамАЗ-740

При износе шпоночного паза фрезеруют новый паз с разворотом на  $180^\circ$ , используют фрезы с твердосплавными пластинами Т5К10, для улучшения обрабатываемости зону обработки можно локально отпустить пламенем газовой горелки, деталь при нагреве частично погружают в воду.

Если валик изношен по диаметрам В и Д, поверхности хромируют либо оставляют с последующей обработкой покрытия бесцентровым шлифованием или в патроне.



При срыве резьбы М14х1,5 автоматическую наплавку производят малоуглеродистой проволокой с подачей за пределы зоны наплавки охлаждающей жидкости. При ручной наплавке деталь частично погружают в воду. Допускается нарезание ремонтной резьбы М12х1,5-6г.

### Шкив привода генератора и водяного насоса двигателя КамАЗ-740

Изношенные рабочие поверхности канавок обрабатывают на токарном станке специальным резцом до устранения дефекта, с учетом того, чтобы диаметр ручьев по роликам  $\varnothing 9 \pm 0,01$  был не менее 203,3 мм.

Изношенные отверстия под подшипник растачивают, и в него запрессовывается втулка, после чего отверстие со втулкой растачивают в номинальный размер.

Отверстия под болты крепления, изношенные по диаметру, не восстанавливают. Они завариваются проволокой ПАНЧ-11 01,2 на режимах:  $J_{СВ} = 100 \dots 120 \text{ А}$ ,  $V_d = T6 \dots 18 \text{ В}$ . Заварку отверстий производят с внешней стороны шкива, выпуклость сварного шва защищают заподлицо с поверхностью шлифмашинкой. Затем высверливают новые отверстия на осях под углом  $45^\circ$  к старым отверстиям.

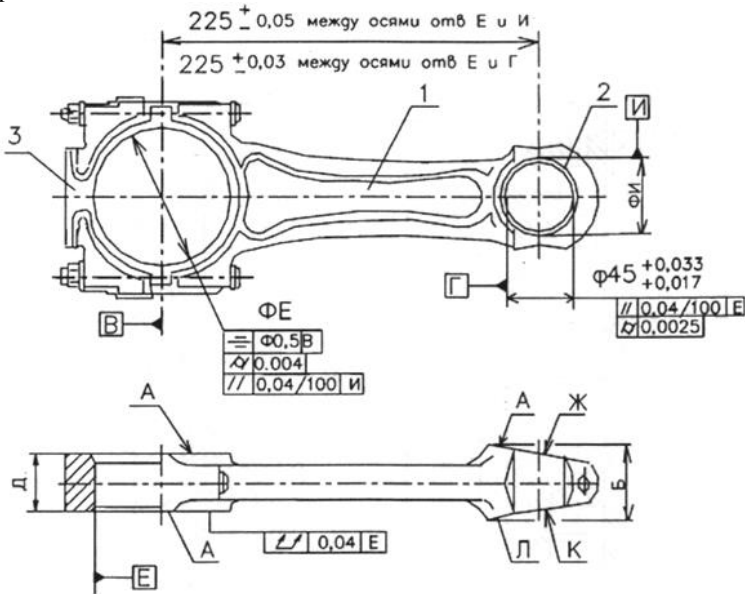
Шкивы, имеющие сколы, обломы, трещины, восстанавливают следующим образом: трещины длиной не более 10 мм разделяют и заваривают проволокой ПАНЧ-11 01,2. Сколы и обломы запаивают газовой пайкой в кислородно - ацетиленовом пламени латунной проволокой ЛК 62-0,5 02 с применением буры в качестве флюса. Для предотвращения подтекания жидкого металла в канавки шкива при сварке и пайке применяют асбестовую подкладку. Наплавленные поверхности защищают шлифмашинкой заподлицо с поверхностью.

Балансировку шкива производят после всех восстановительных работ сверлением разгрузочных отверстий 010 мм по периферии детали. Точность балансировки  $15 \text{ г} \cdot \text{см}$ .

**Шатун в сборе двигателя КамАЗ-740**

Шатун стальной, кованный, стержень имеет двугавровое сечение. Верхняя головка шатуна неразъемная, нижняя выполнена с плоским разъемом.

Ремонт шатуна начинают с проверки изгиба и скручивания на контрольном приспособлении с индикаторными головками. При непараллельности осей отверстий верхней и нижней головки шатуна свыше 0,06 на длине 100 мм и отклонении этих же осей свыше 0,12 на длине 100 мм шатун правят.



**Ремонтный чертеж шатуна в сборе:  
1 - корпус, 2 - втулка, 3 - крышка шатуна**

В случае ослабления посадки втулки верхней головки шатуна по отверстию И заменяют втулку. Изношенную втулку выпрессовывают, новую втулку из бронзы БрОС-10-10 охлаждают в жидком азоте и запрессовывают так, чтобы не допустить ее выступание за поверхности Ж и К.

При износе более 49,02 мм отверстие верхней головки шатуна растачивают до  $\varnothing 49,5$  Н6 и запрессовывают ремонтную втулку  $\varnothing 49,5$  рб. Другой способ: восстанавливают поверхность И осталиванием, затем растачивают резцами до номинального размера.

При износе отверстия втулки верхней головки шатуна Г более допустимого размера  $\varnothing 45,04$  мм втулки заменяют новыми. Отверстия новых втулок растачивают до номинального размера  $\varnothing 44,98^{+0,02}$  мм и затем хонингуют, используя синтетические алмазные хонинговальные бруски  $45 \times 3 \times 3 \times 22$  марки А М40/28м73 СТ СЭВ 204-75. Обработку выполняют до номинального размера  $\varnothing 45^{+0,033}_{+0,017}$  или ремонтного  $\varnothing 45,15^{+0,033}_{+0,017}$  мм, выдерживая указанное на Рис. 5.14 расстояние между осями верхней и нижней головки шатуна.

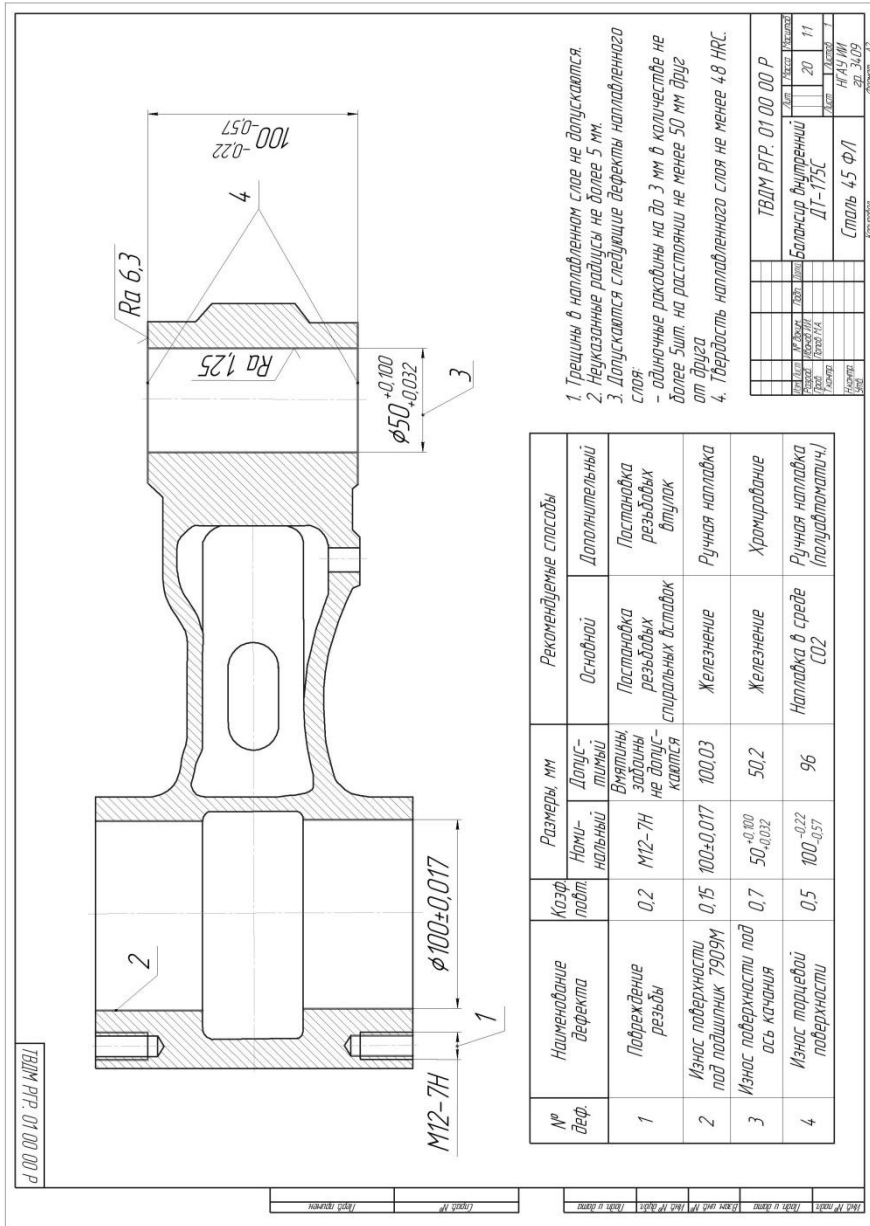
В случае деформации или износа отверстия нижней головки шатуна более допустимого размера Е поверхность осталивают. После осталивания шлифуют отверстия на внутришлифовальном станке, используя шлифовальный круг ПВ  $70 \times 60 \times 20$  марка 24А32ПМ36К5А (ГОСТ2424-83). Обработывают отверстия размером  $\varnothing 85^{+0,016}_{-0,005}$  мм, а затем хонингуют до  $\varnothing 85^{+0,022}$  мм брусками из синтетических алмазов марок АМ28М1 И А М40М1 на вертикально-хонинговальном станке, используя в качестве СОЖ смесь из 70% керосина и 30 % веретенного масла. После хонингования шатуны последовательно промывают в керосине и горячей воде, продувают сжатым воздухом (сушат).

**ОБРАЗЦЫ, ФОРМЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ  
ОРИЕНТИРЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ**

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>РЕМОНТНЫЙ ЧЕРТЁЖ (ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ)</b>                 | <b>– П. 14.1</b> |
| <b>МАРШРУТНАЯ КАРТА (СТАНДАРТНАЯ ФОРМА)</b>                 | <b>– П. 14.2</b> |
| <b>ЗАПОЛНЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ</b>                           | <b>– П. 14.3</b> |
| <b>МАРШРУТНО-ОПЕРАЦИОННЫЕ КАРТЫ<br/>(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ)</b> | <b>– П. 14.4</b> |

## Ремонтный чертёж (пример оформления)

### П. 14.1





## Заполнение маршрутных карт

| №  | Содержание графы   |
|----|--|
| 1  | Обозначение служебного символа и порядковый номер строки   |
| 2  | Наименование, сортамент, размер и марка материала, ГОСТ, ТУ  |
| 3  | Код материала по классификатору  |
| 4  | Код единицы величины (массы, длины, площади и т.д.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЭИ  |
| 5  | Масса детали по конструкторскому документу   |
| 6  | Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или времени (1, 10, 100 шт.)  |
| 7  | Норма расхода материала  |
| 8  | Коэффициент использования материала  |
| 9  | Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, поковка и т.п.)   |
| 10 | Профиль и размеры исходной заготовки. Информацию по размерам следует указывать исходя из условий имеющихся размеров заготовки (длина, ширина, высота), например, 100*250*100 |
| 11 | Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки   |
| 12 | Масса заготовки  |
| 13 | Графа для особых указаний. Порядок и обязательность заполнения графы устанавливаются отраслевыми нормативно-техническими документами НТД                                     |
| 14 | Номер (код) цеха, в котором выполняется операция   |
| 15 | Номер (код) участка, конвейера, поточной линии   |
| 16 | Номер (код) рабочего места   |
| 17 | Номер операции в технологической последовательности изготовления детали (включая контроль)   |
| 18 | Код операции по технологическому классификатору, наименование операции   |
| 19 | Обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции   |
| 20 | Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудование и инвентарный номер. Допускается взамен указывать его модель и инвентарный номер не указывать          |
| 21 | Степень механизации. Обязательность заполнения графы устанавливается отраслевым НТД  |
| 22 | Код профессии по классификатору ОКПДТР   |
| 23 | Разряд работы, необходимый для выполнения операции ОКПДТР  |
| 24 | Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы  |
| 25 | Количество исполнителей, занятых при выполнении операции   |
| 26 | Количество одновременно обрабатываемых деталей   |
| 27 | Объём производственной партии в штуках   |
| 28 | Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании   |
| 29 | Норма подготовительно-заключительного времени на операцию  |
| 30 | Норма штучного времени на операцию   |

**Служебные символы для технологических документов  
(по ГОСТ 3.118-82)**

| Служебный символ | Информация, вносимая в графы, расположенные в строке   |
|------------------|--|
| А                | Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции   |
| Б                | Код, наименование оборудования, трудозатраты   |
| О                | Содержание операции (перехода)   |
| Т                | Применяемая при выполнении операции технологическая оснастка   |
| Р                | Режимы обработки   |
| М                | Применяемый основной материал и исходная заготовка, исходные и комплектующие материалы, коды единицы величины, единицы нормирования, количество материала на изделие и нормы расхода |

## Маршрутно-операционные карты (пример оформления)

| Дубль.  |   | Взак.    |        | Побл.    |                                | ГОСТ 3.118-82 |           | форма 1           |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
|---|---|----------|--------|----------|--------------------------------|---------------|-----------|-------------------|--------|-----------------------|-------|---|----|----|------|----|----|-------|-----|-------|--|
| Рядов.  | Иванов  | Рядов.   | Иванов | Рядов.   | Иванов                         | Рядов.        | Иванов    | Рядов.            | Иванов |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| Проф.   | Полов   | Проф.    | Полов  | Проф.    | Полов                          | Проф.         | Полов     | Проф.             | Полов  |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| И.контр.  |   | И.контр. |        | И.контр. |                                | И.контр.      |           | И.контр.          |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| <b>ИИ НГАУ</b>                                  |   |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| <b>Восстановление блока цилиндров КАМАЗ-740</b> |   |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| №01   | Код   | ЕВ       | МД     | ЕН       | Едлк.                          | КИМ           | Код лезв. | Профиль и размеры | КД     | МЗ                    |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| №02   |   |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| А   | Цех   | Уч.      | РМ     | Дир.     | Код, наименование операции     |               |           |                   |        | Обозначение документа |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| Б   |   |          |        |          | Код, наименование оборудования |               |           |                   |        | СМ                    | Проф. | Р | УГ | НР | КАИД | ЕН | ДП | Конт. | Лаз | Темп. |  |
| A03   | 1   | 3        | 1      | 005      | Очистная                       | 90% мойщик 2  |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| B04   | Моечная машина погружного тип ДМ-9788А  |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| D05   | Очистка блока от коррозии и накипи, асфальто-смолистых отложений в растворе СМС "Лабомид-203"                       |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| A06   | 1   | 3        | 1      | 010      | Сушильная                      | 80% Мойщик 2  |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| B07   | Компрессорная установка С-412М, Р=10 бар.   |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| A08   | 1   | 3        | 1      | 015      | Дефектовочная                  | 20% Инженер 5 |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| B09   | Стан ПИ-003, приспособление 814.0-1160Д для гидравлических испытаний, приспособление НИМАТ                          |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| T10   | Штангенциркуль ШЦ-(10-125) 0,05 ГОСТ 166-80, индикаторный нутромер НИ 50-75 ГОСТ 868-82, лупа 8-х                   |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| A11   | 1   | 2        | 1      | 020      | Слесарная                      | 60% Слесарь 4 |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| B12   | Стенд (капотаватель) ОПР-989  |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| T13   | Радиальная шлифовальная электрическая BOSCH RSM 600С Дрель электрическая BOSCH В 12                                 |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| O14   | Разделка трещин, подготовка заплат на пробы, зачистка постелей в блоке и крышках от загрязнений и окислов до блеска |          |        |          |                                |               |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| A15   | 1   | 2        | 1      | 025      | Сварочная                      | 60% Сварщик 4 |           |                   |        |                       |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |
| <b>МК</b>                                       | <b>Маршрутная карта</b>   |          |        |          |                                |               |           |                   |        | <b>1</b>              |       |   |    |    |      |    |    |       |     |       |  |



**ТЕРМИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ  
БАЗИРОВАНИЯ ЗАГОТОВОК (ДЕТАЛЕЙ)**

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ<br/>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАЗ И ЗАЖИМНЫХ УСИЛИЙ</b> | <b>– П. 15.1</b> |
| <b>ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОПОР, ЗАЖИМОВ<br/>И УСТАНОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ</b>       | <b>– П. 15.2</b> |
| <b>ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ<br/>УСТАНОВОК ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ</b>               | <b>– П. 15.3</b> |
| <b>ОПЕРАЦИОННЫЙ ЭСКИЗ<br/>(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ)</b>                               | <b>– П. 15.4</b> |

## ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАЗ И ЗАЖИМНЫХ УСИЛИЙ

Заготовка детали, восстанавливаемая деталь либо сборочная единица в процессе технологического воздействия должны сохранять заданное положение относительно элементов оборудования либо контрольного приспособления. Для этого их необходимо лишать определенного числа степеней свободы из возможных шести: трех прямолинейных движений в направлении выбранных осей координат и трех вращательных движений вокруг этих или параллельных им осей. Придание заготовке, детали или сборочной единице требуемого положения относительно выбранной системы координат называется *базированием*.

Ниже приведены основные термины и определения.

*База* – поверхность или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащие заготовке, детали или сборочной единице и используемые для базирования.

*Конструкторская база* – база для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.

*Действительная база* – база, фактически применяемая в конструкции при изготовлении, эксплуатации или ремонте (либо восстановлении) изделия.

*Комплект баз* – совокупность трех баз, образующих систему координат заготовки или детали.

*Технологическая база* – база для определения положения заготовки, детали или сборочной единицы в процессе изготовления, восстановления либо ремонта.

*Основная база* – конструкторская база, принадлежащая данной детали или сборочной единице и используемая для определения ее положения в изделии.

*Измерительная база* – база для нахождения относительного положения заготовки или детали и средств измерения.

*Установочная база* – база, лишаящая заготовку или деталь трех степеней свободы: перемещений вдоль одной координатной оси и поворотов вокруг двух других осей.

*Направляющая база* – база, лишаящая заготовку или деталь двух степеней свободы: перемещений вдоль одной координатной оси и поворота вокруг одной оси.

*Опорная база* – база, лишаящая заготовку или деталь одной степени свободы – перемещения вдоль одной координатной оси или поворота вокруг оси.

*Двойная направляющая база* – база, лишаящая заготовку или деталь четырех степеней свободы: перемещений вдоль двух координатных осей и поворотов вокруг этих осей.

*Двойная опорная база* – база, лишаящая заготовку или деталь двух степеней свободы – перемещений вдоль двух координатных осей.

*Скрытая база* – база заготовки или детали в виде воображаемой плоскости, оси или точки.

*Явная база* – база заготовки или изделия в виде реальной поверхности, разметочной риски или точки пересечения рисок.

*Опорная точка* – точка, символизирующая одну из связей заготовки или детали с избранной системой координат.

*Схема базирования* – схема расположения опорных точек на базах заготовки или детали.

*Смена баз* – преднамеренная или случайная замена одних баз другими с сохранением их принадлежности к конструкторским, технологическим или измерительным базам.

*Погрешность базирования* – отклонение фактически достигнутого положения заготовки, детали или сборочной единицы при базировании от требуемого.

*Закрепление* – приложение сил и пар сил к заготовке, детали или сборочной единицы для обеспечения постоянства их положения, достигнутого при базировании.

*Установка* – базирование и закрепление заготовки, детали или сборочной единицы.

*Погрешность установки* – отклонение фактически достигнутого положения заготовки, детали или сборочной единицы при установке от требуемого.

Таким образом, для обеспечения неподвижности заготовки, детали или сборочной единицы в избранной системе координат на них следует наложить шесть двусторонних геометрических связей, для создания которых необходим комплект баз, материализующих шесть опорных точек. Если в соответствии с назначением деталь или сборочная единица должны иметь определенное число степеней свободы, то часть связей снимается.

Для обеспечения контакта между поверхностями заготовки, детали или сборочной единицы и опорными точками необходимо приложить зажимные усилия, которые рекомендуется располагать против опорных точек. При изготовлении или восстановлении деталей, либо ремонте сборочных единиц используемая технологическая оснастка обеспечивает различные схемы базирования и характер направления зажимных усилий.

Принятые условные обозначения (ГОСТ 3.1107-83) технологических баз, опор и зажимных устройств позволяют указать на операционных эскизах технологических процессов вид установки заготовки, детали или сборочной единицы на каждой данной операции и использовать принятую схему базирования для разработки конструкций различных устройств технологической оснастки, включая контрольно-измерительные.

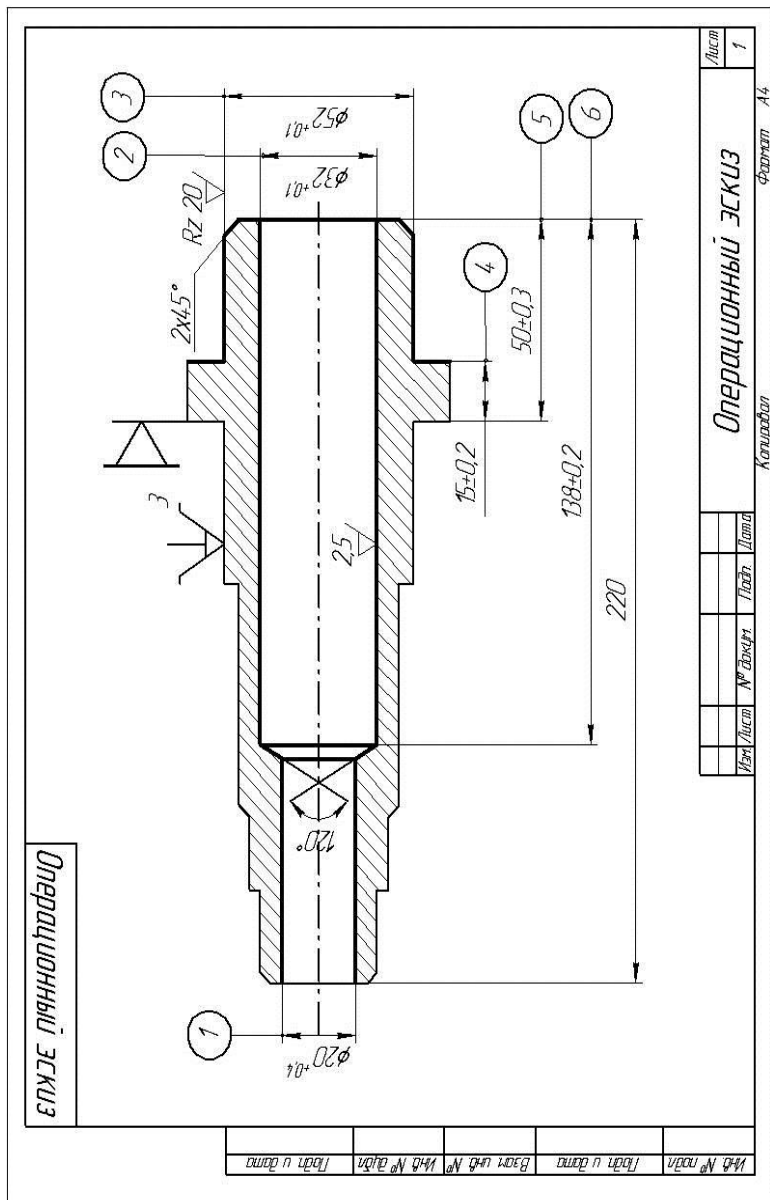
**Графические обозначения опор, зажимов  
и установочных устройств**

| Обозначение   | Наименование  |
|---|---|
|   | 1. Центры: а – гладкие; б – рифлёные  |
|   | 2. Центры: а – вращающиеся;<br>б – плавающие  |
|   | 3. Опоры: а – штыри, пальцы, пластины непо-<br>движные; б – опоры подвижные                                 |
|   | 4. Оправки: а – цилиндрические;<br>б – конические роликовые   |
|   | 5. Опоры одиночные: а – плавающие;<br>б – регулируемые, самоустанавливающиеся,<br>подводимые                |
|   | 6. Опорные точки на виде спереди и сбоку (а)<br>и на виде сверху (б) на теоретических схемах<br>базирования |
|   | 7. Опоры заблокированные  |
|   | 8. Патроны и оправки цанговые – Ц (а)<br>и патроны поводковые (б)   |
|   | 9. Патроны двух-, трёх- и четырехкулачковые   |
|   | 10. Люнеты: а – неподвижные;<br>б – подвижные   |
|   | 11. Зажимы механические: а – одиночные;<br>б – заблокированные двойные                                      |
|   | 12. Зажимы: а – гидравлические – Н;<br>б – пневматические – Р;<br>в – электромагнитные – ЕМ                 |
| <p>Примечание. Ряд элементов (п. 1,2,3,4,8,10) одинаково изображают на видах сбоку и в плане.</p> |   |

Примеры выполнения схем установок заготовок на станках

| Схема   | Установка   |
|---|---|
|    | В центрах, на рифленном и гладком центрах   |
|    | В центрах, с плавающим и вращающимся центрами и поводковым патроном; упор в торец                     |
|    | В центрах, на гладком и вращающемся центрах, в поводковом патроне; упор в торец; в неподвижном люнете |
|    | В центрах, с плавающим и гладким центрами, в поводковом патроне; упор в торец; в неподвижном люнете   |
|    | В приспособлении с опорой на плоскость, с пневматическим зажимом                                      |
|    | В неподвижной и подвижной призмах с опорой на плоскость, с механическим зажимом                       |
|    | В трехкулачковом механическом патроне, с упором в торец   |
|   | В трехкулачковом механическом патроне, без упора в торец  |
|  | На разжимной цилиндрической оправке механического типа, с упором в торец                              |
|  | На разжимной цилиндрической оправке с гидравлическим зажимом, с упором в торец                        |
|  | В приспособлении с механическим зажимом, с опорой на плоскости и с одной подвижной опорой             |
|  | В приспособлении с электромагнитным зажимом, с опорой на плоскость и с базированием на отверстие      |

Операционный эскиз (пример оформления)



Составители: Хрянин Виктор Николаевич  
Попов Михаил Александрович

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Разработка маршрутно-операционного технологического процесса  
восстановления деталей и сборочных единиц машин

Методические указания  
по выполнению самостоятельных и  
выпускных квалификационных работ

Компьютерная верстка

М.А. Попов

---

Подписано к печати .....2021 г.  
Объем 8,375 уч.-изд. л.      Формат 60×84<sup>1/16</sup>  
Тираж 20 экз.      Изд. №      Заказ №....

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ  
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147