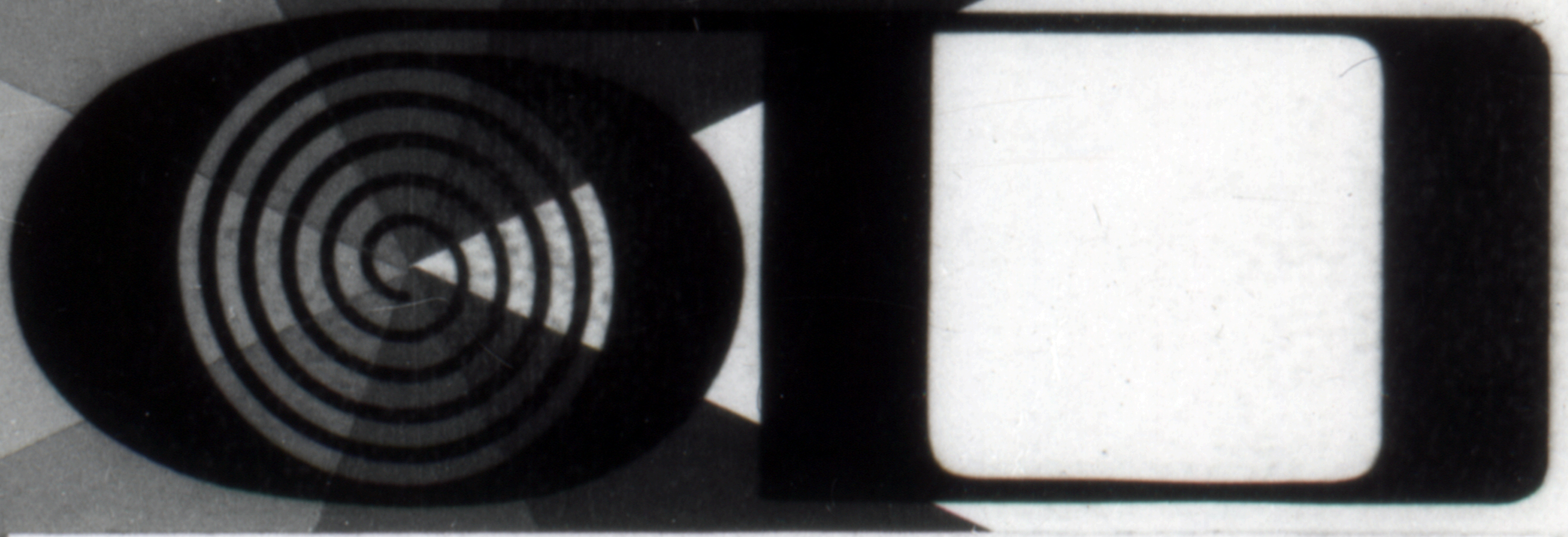
0 1 6 5

1 9 7 9

1 8 9 7



ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ОПЫТНЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД

Технология ремонта промышленного оборудования



Для подготовки рабочих по специальности
СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПО ЗАКАЗУ МИНИСТЕРСТВА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

Система планово-предупредительных ремонтов промышленного оборудования

- Текущее обслуживание
- I текущий ремонт
- II текущий ремонт
- III текущий ремонт
- Капитальный ремонт

Методы проведения капитального ремонта машин

- Индивидуальный ремонт
- Поузловой ремонт

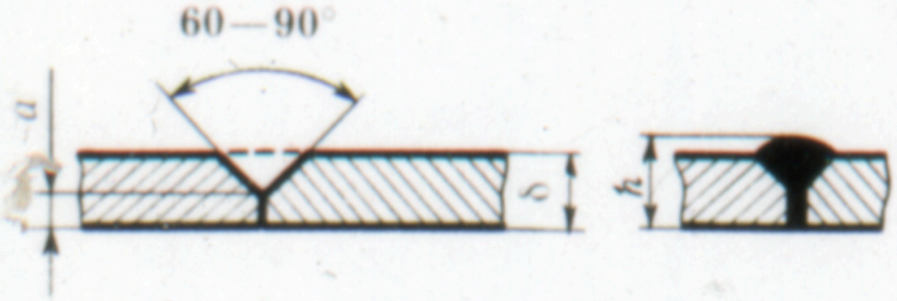
Методы ремонта деталей

- Метод ремонтных размеров
- Метод номинальных размеров

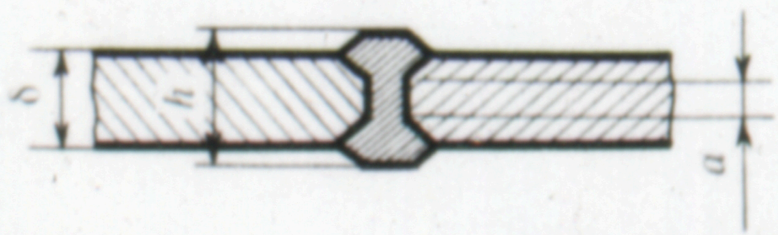
РЕМОНТ БАЗОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Заделка трещин в корпусных деталях

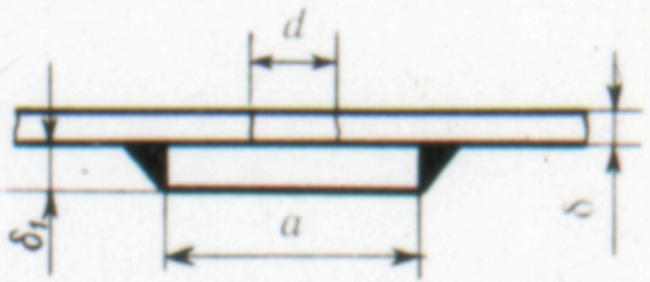
Односторонней заваркой

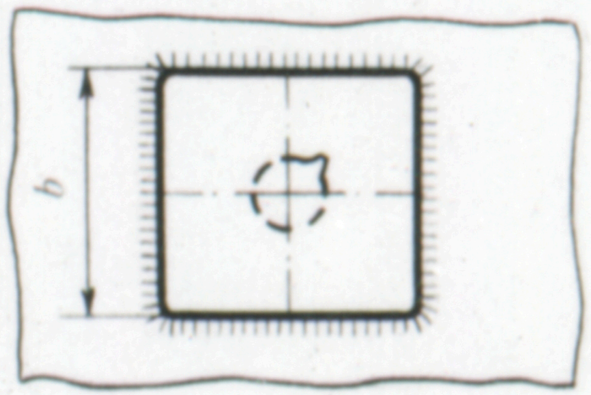


Двусторонней заваркой

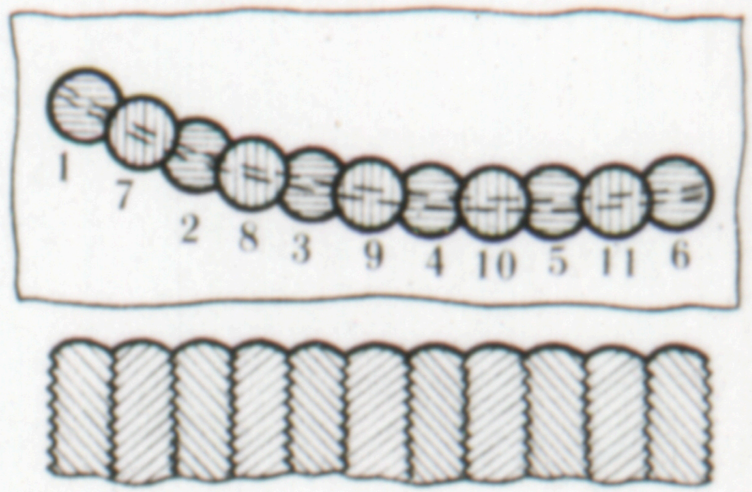


Приваркой накладки на поврежденное место

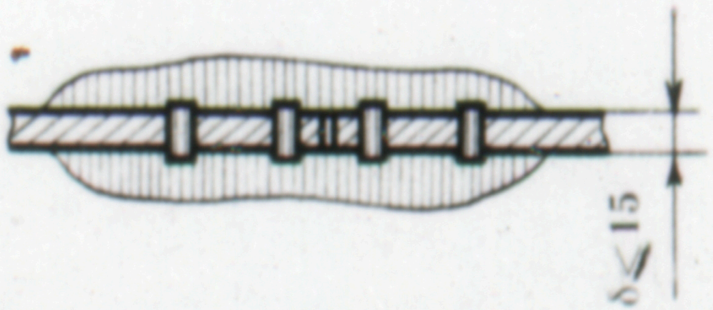


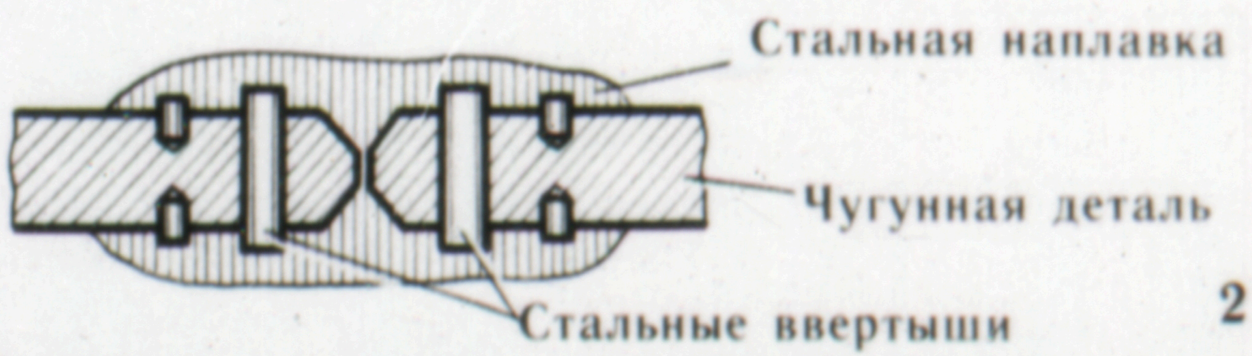


Заделкой штифтованием



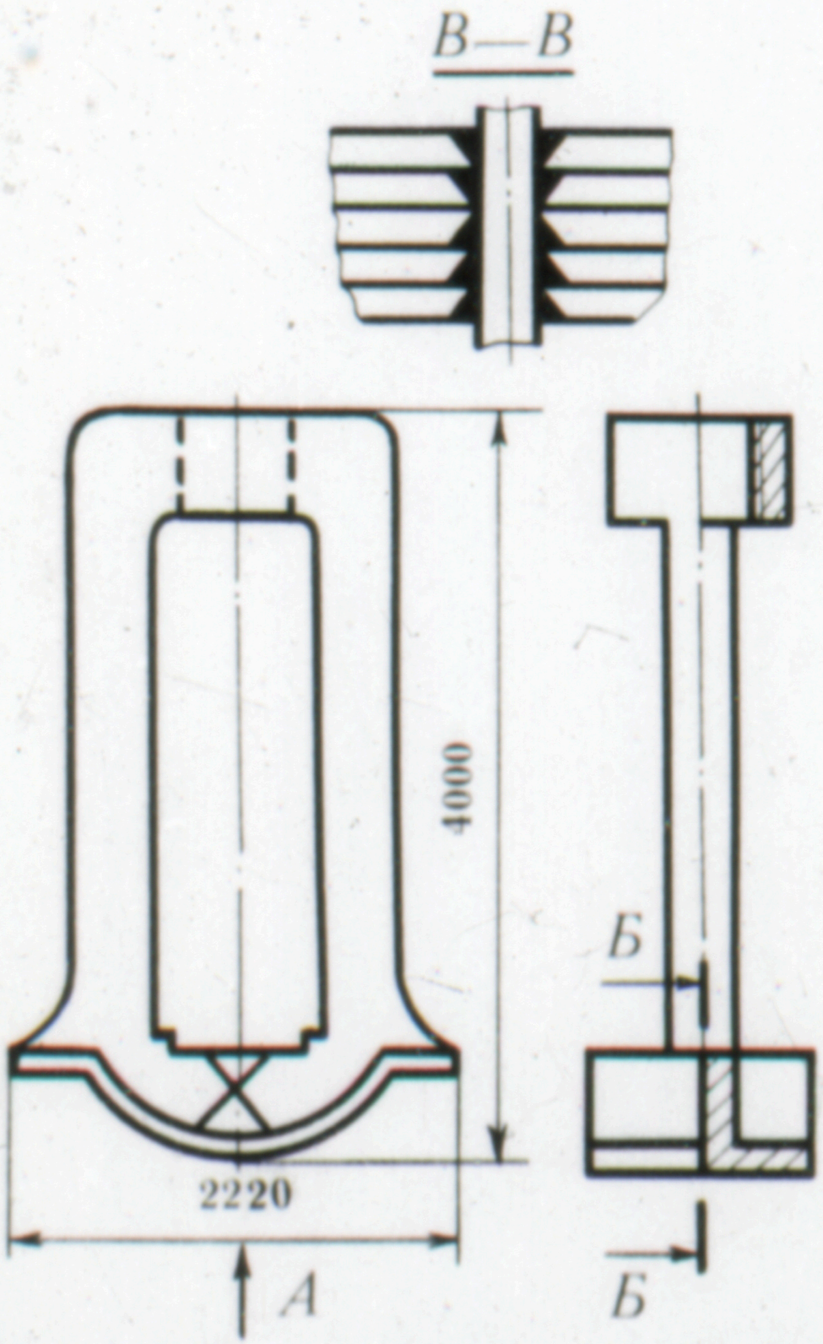
Восстановление разрушенных чугунных деталей сваркой с установкой ввертышей

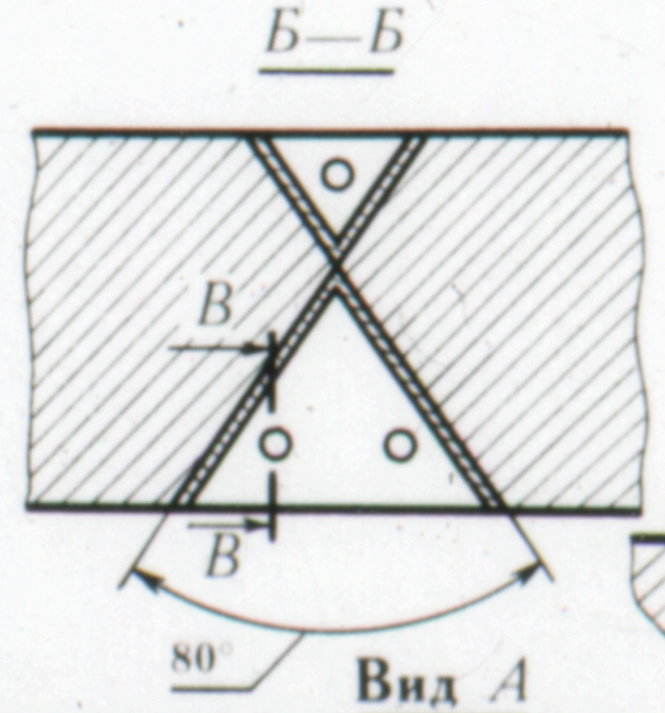




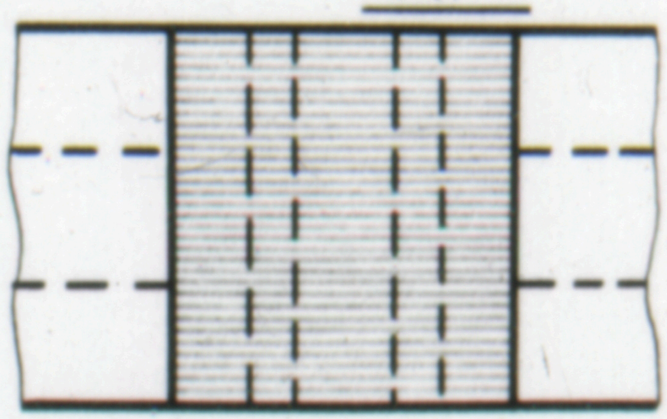
Ремонт станины прокатного стана сваркой

Трещина разделывается под Х-образный двойной шов при помощи газовых резаков. В разделку шва вваривается пакет пластин.

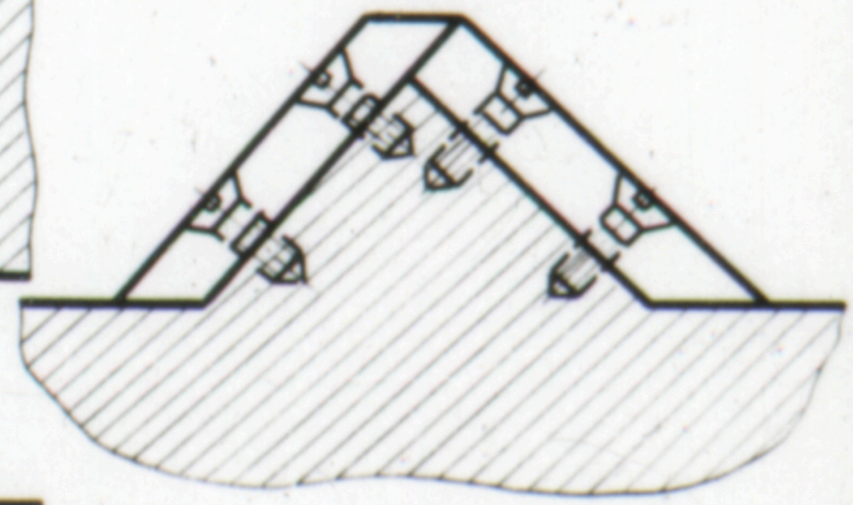




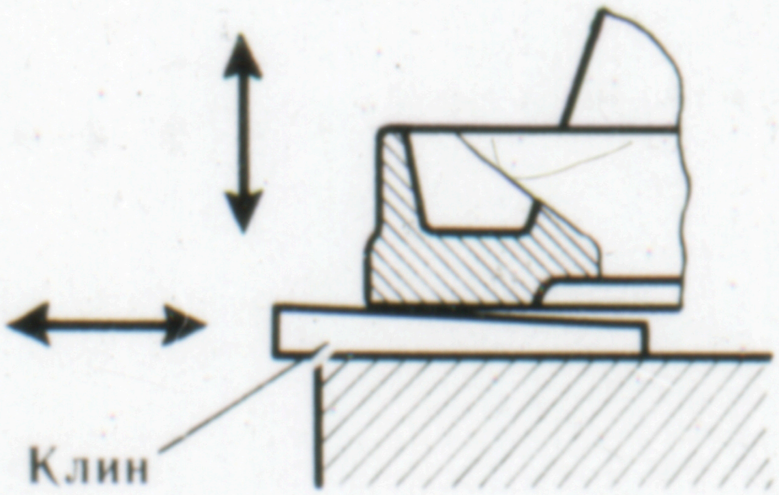
Вид А

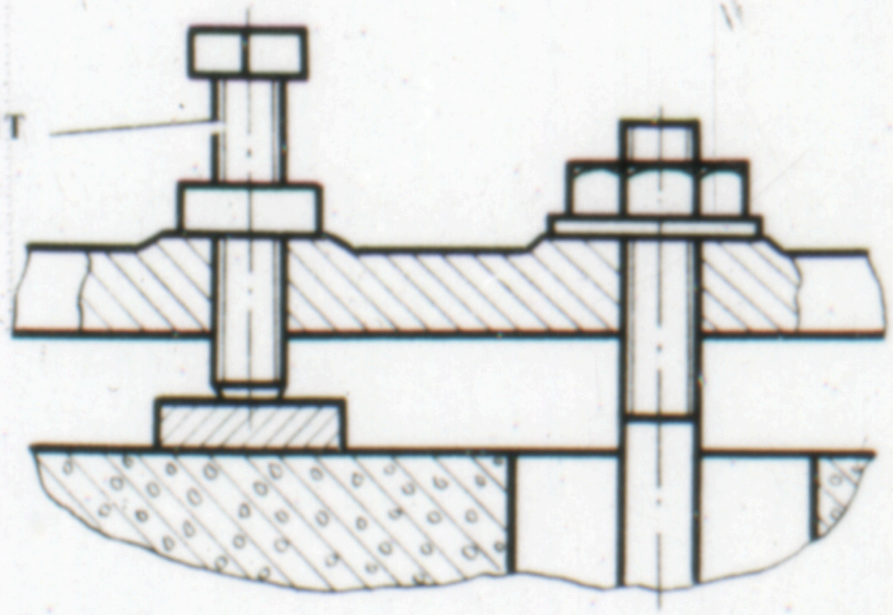


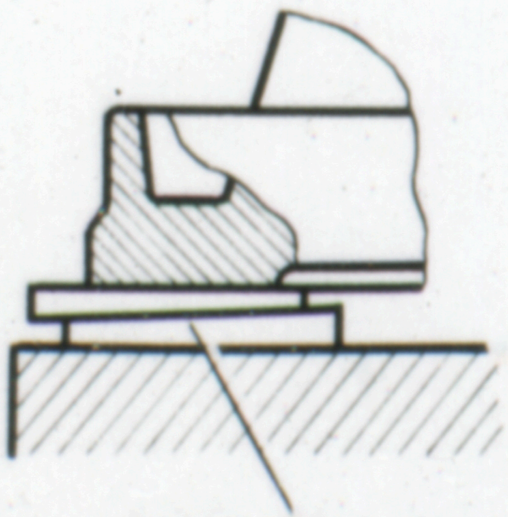
Ремонт направляющих станины установкой накладок на винты впотай для компенсации износа

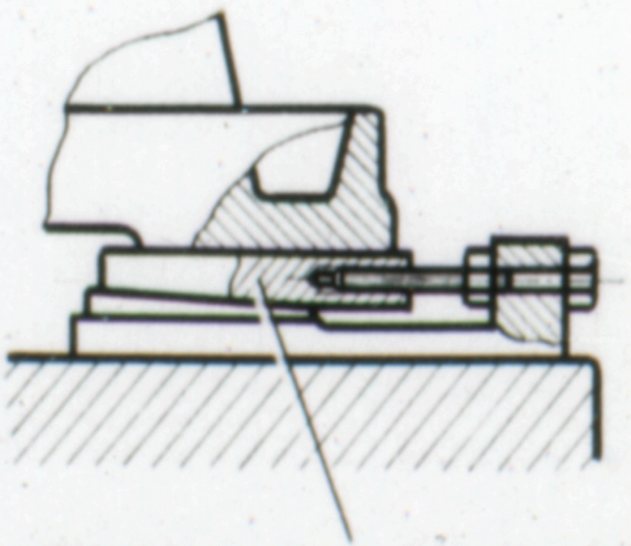


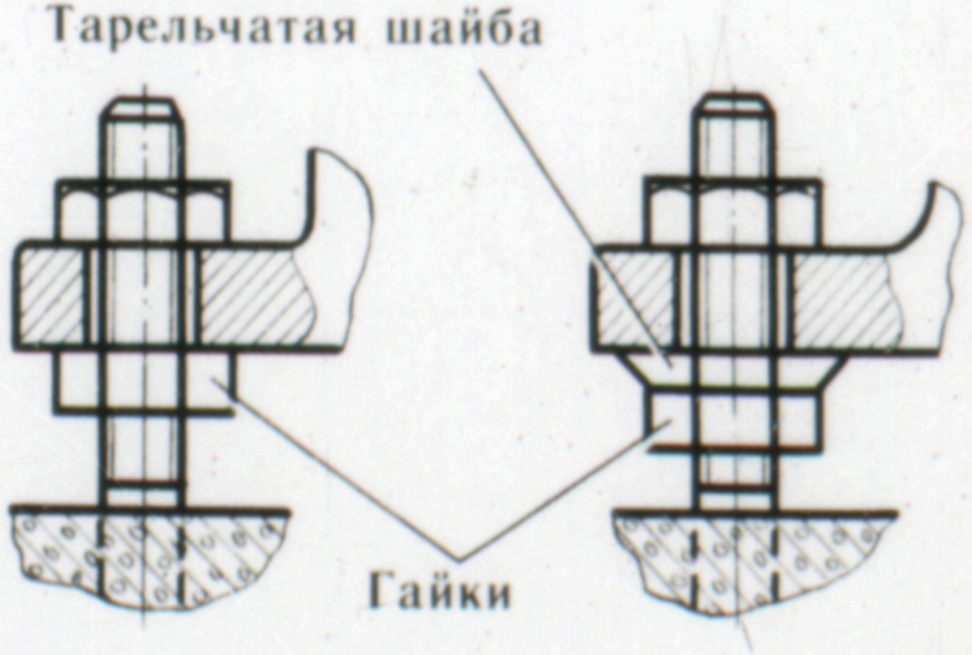
Выверка базовой детали (машины) по высоте и по уровню





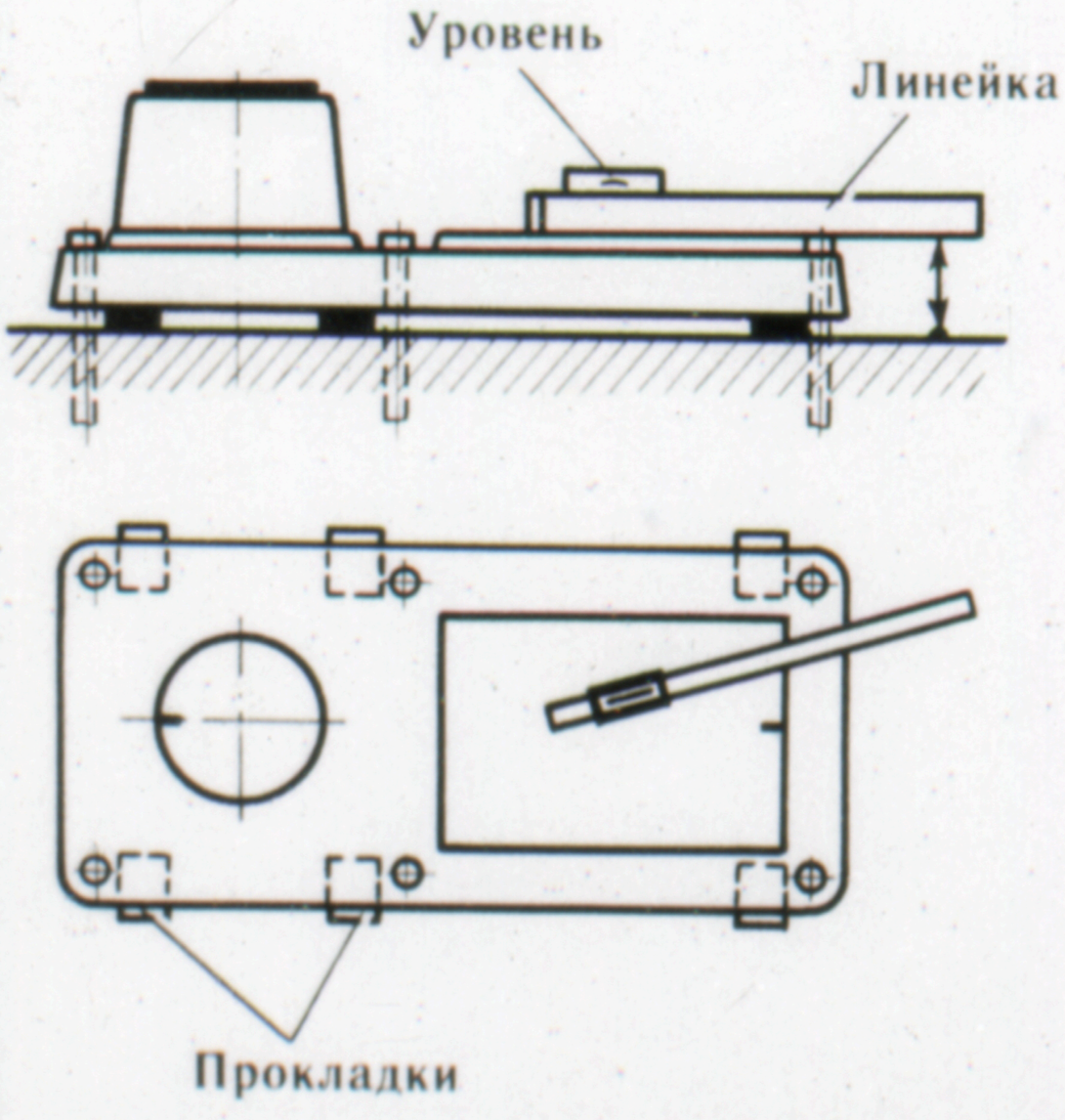




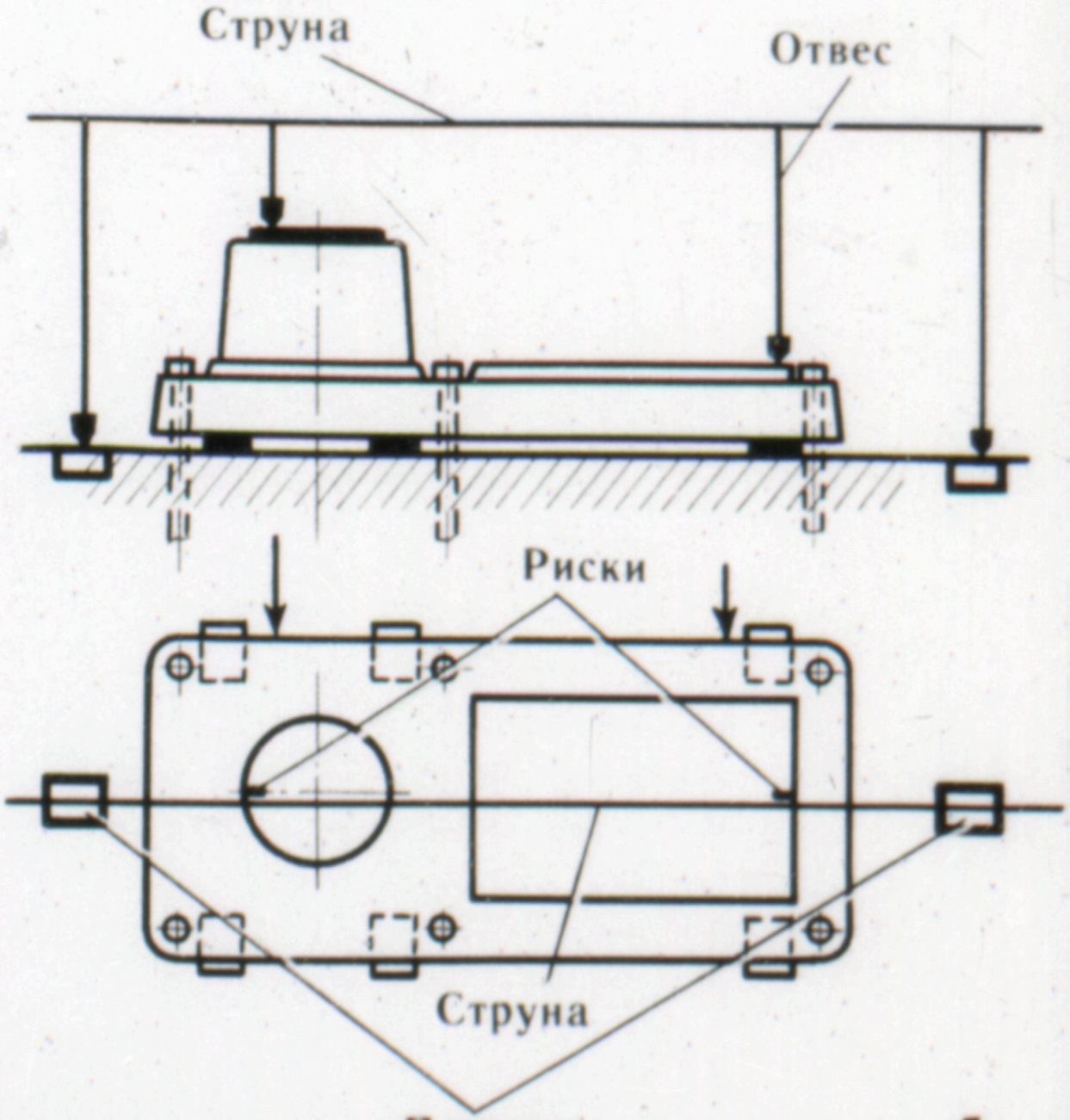


Установка базовой детали (машины)

По высоте относительно репера

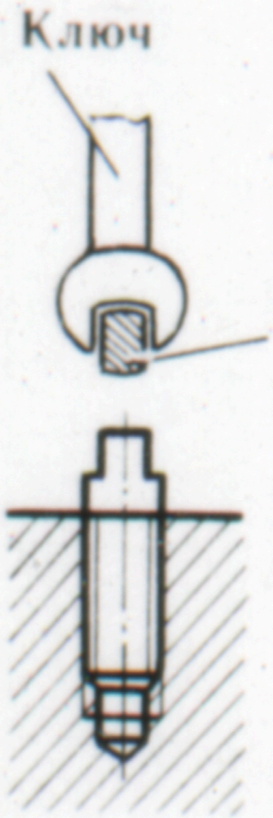


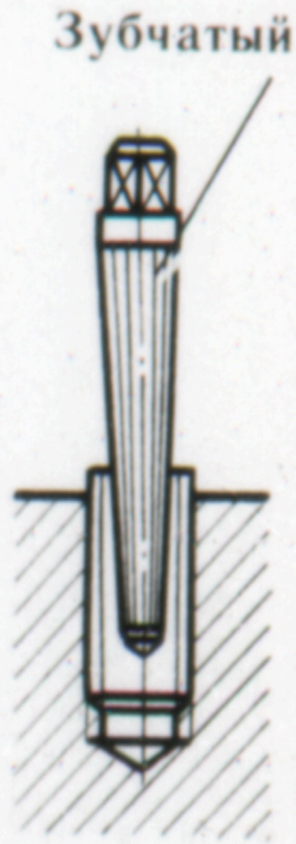
По осям относительно струны, выверенной по плашкам

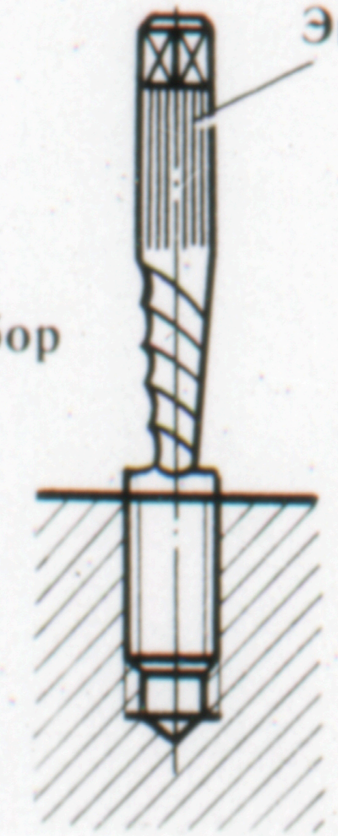


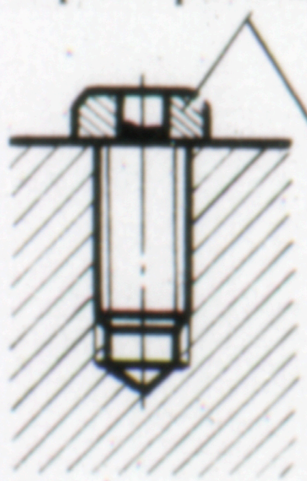
РЕМОНТ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

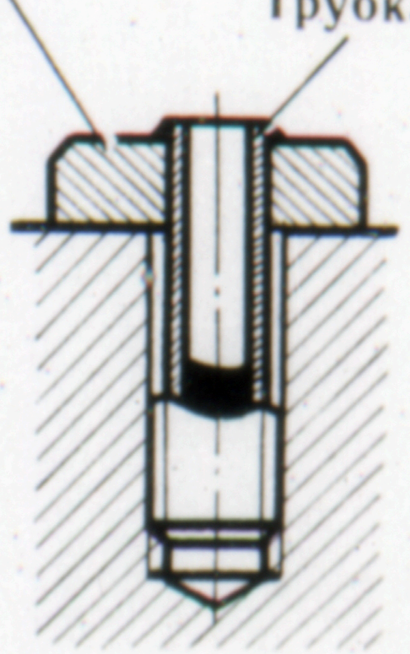
Способы удаления сломанных шпилек



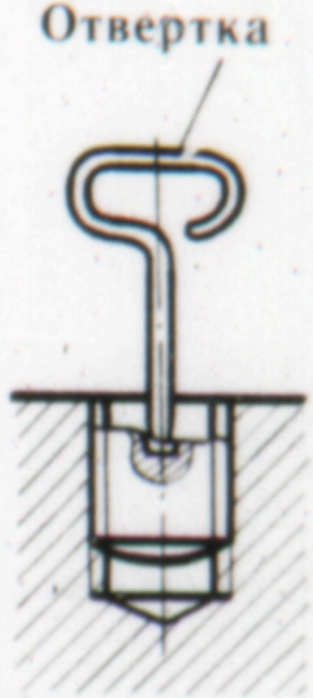






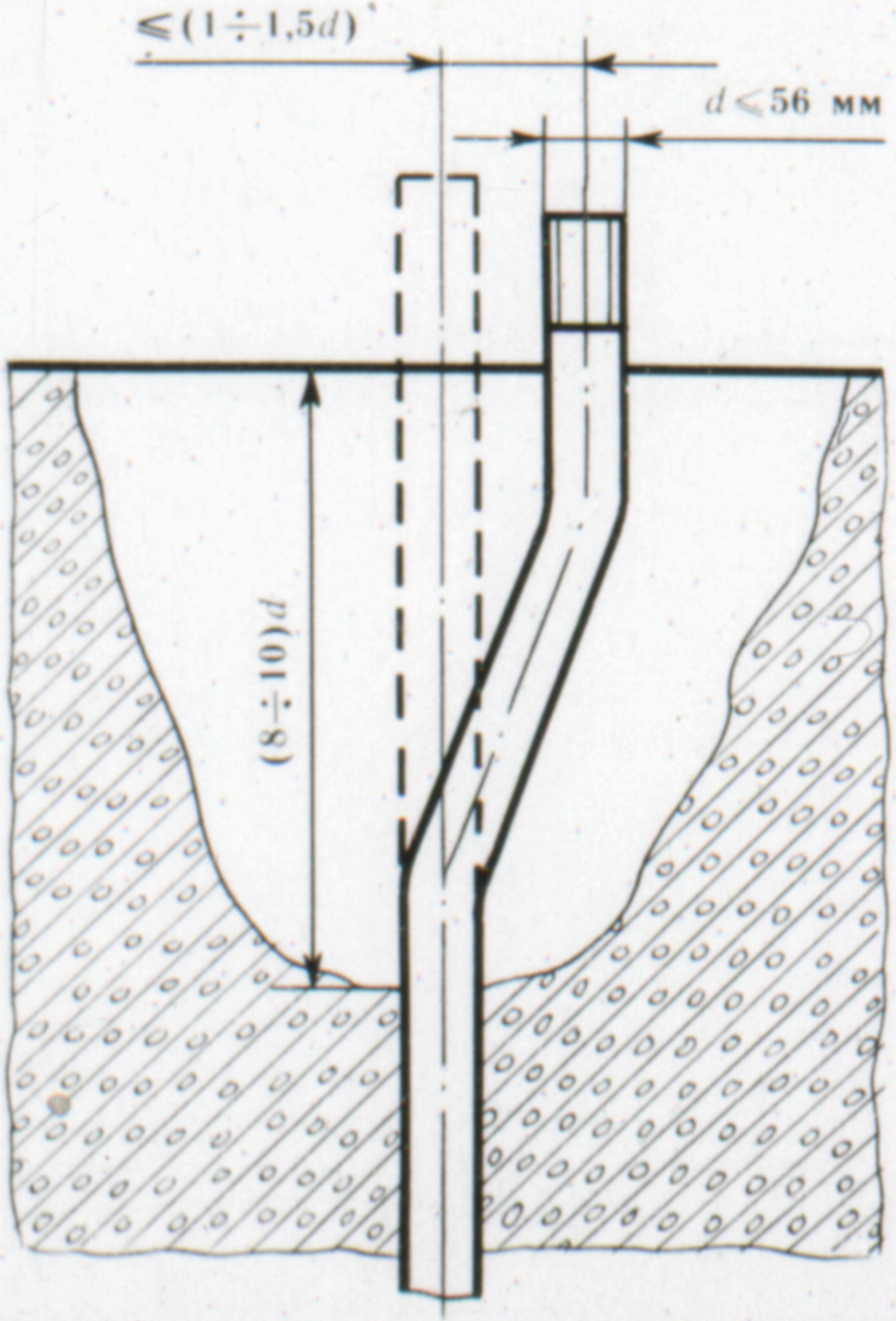




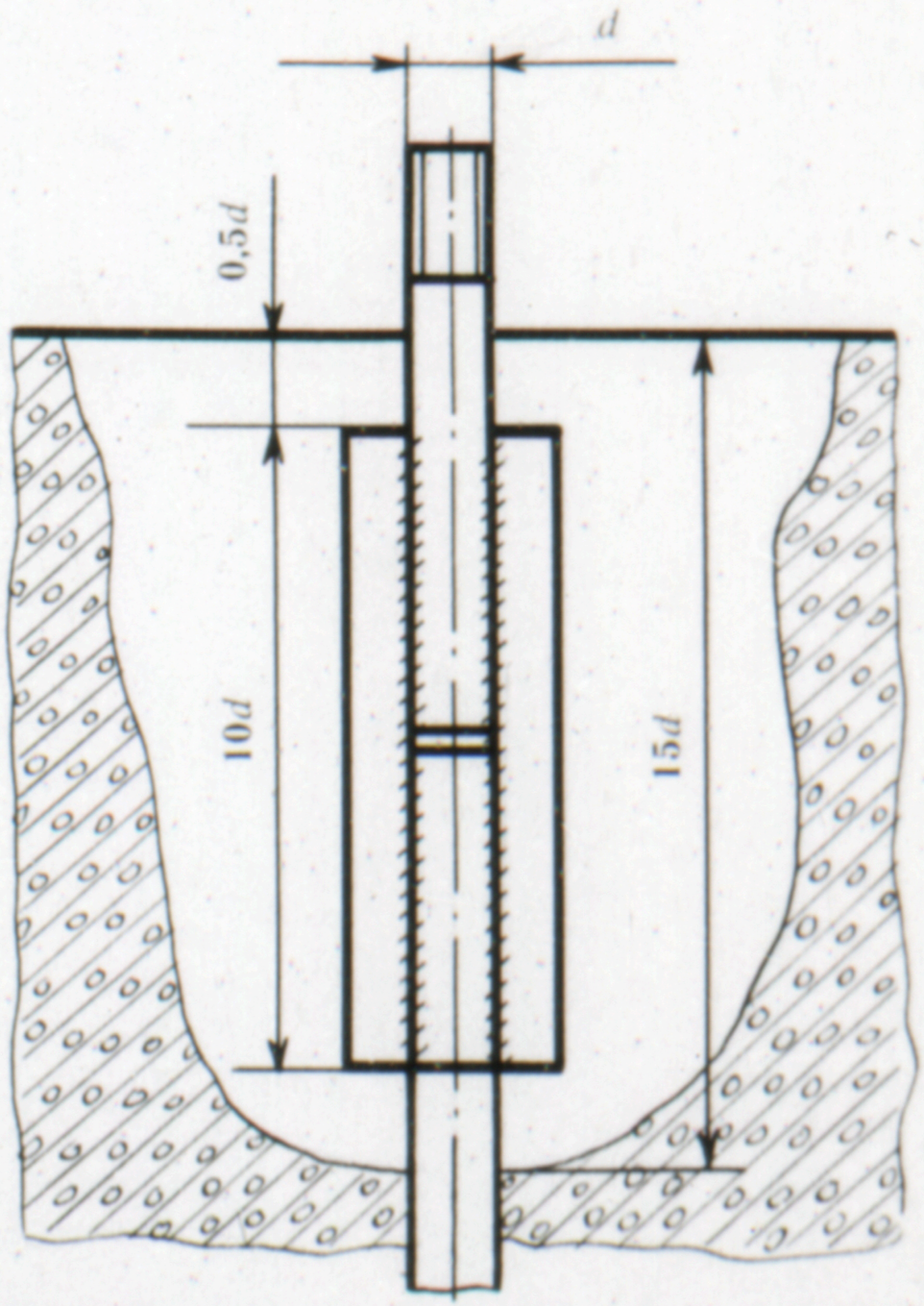


Выправление и ремонт фундаментных болтов

Выправление изгибом с нагревом болта

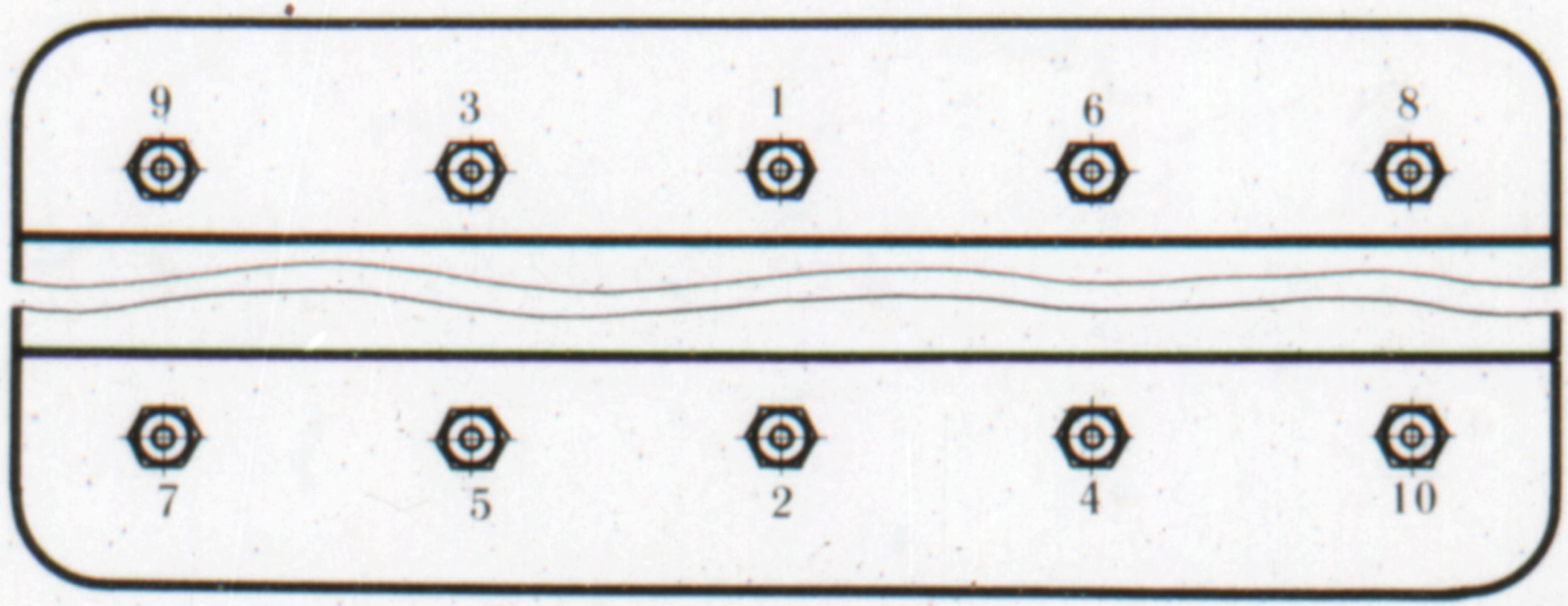


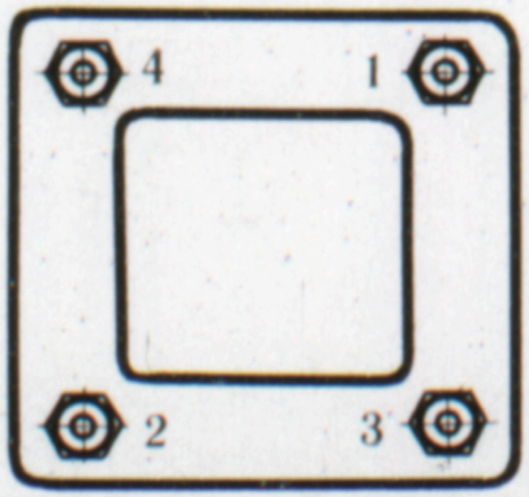
Срез поврежденной части и приварка новой

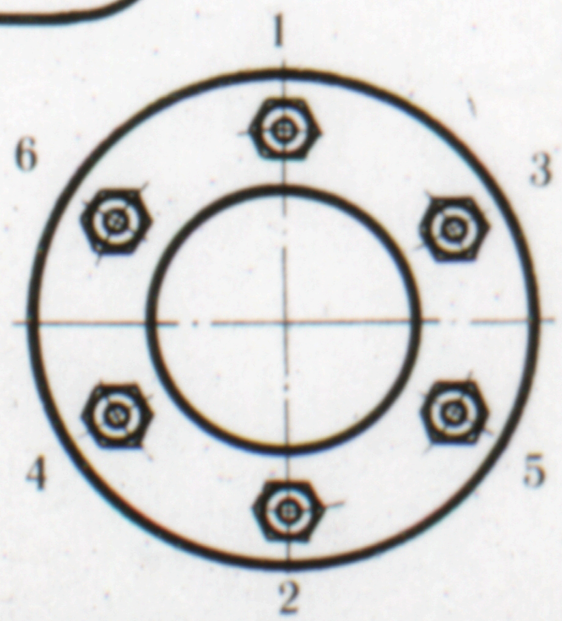


Порядок затяжки гаек многоболтовых соединений



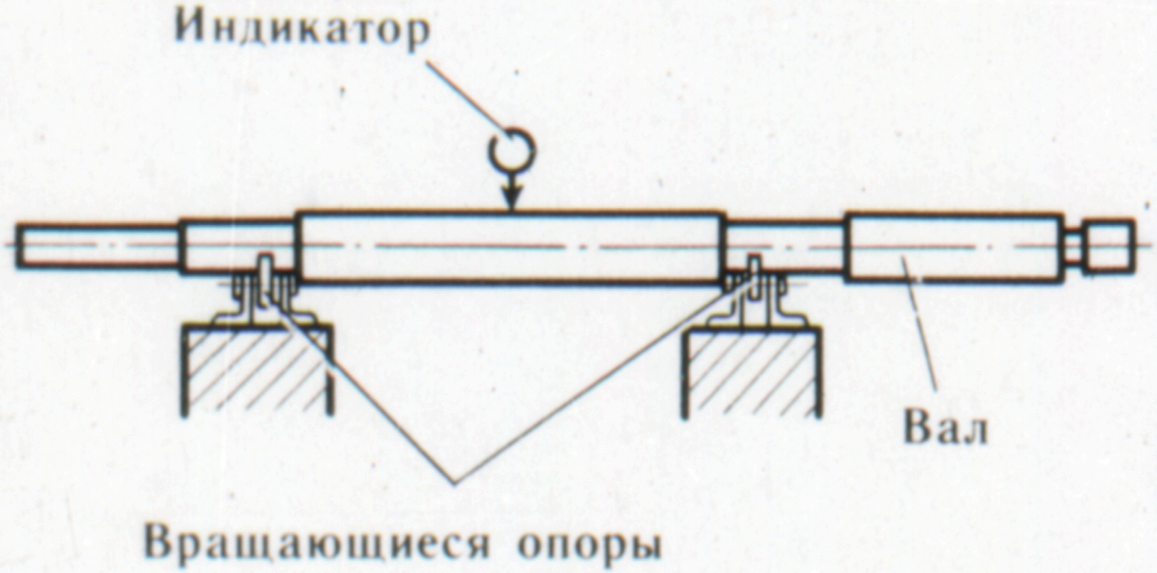






РЕМОНТ ВАЛОВ И ОСЕЙ

Проверка изгиба вала



Правка вала нагревом

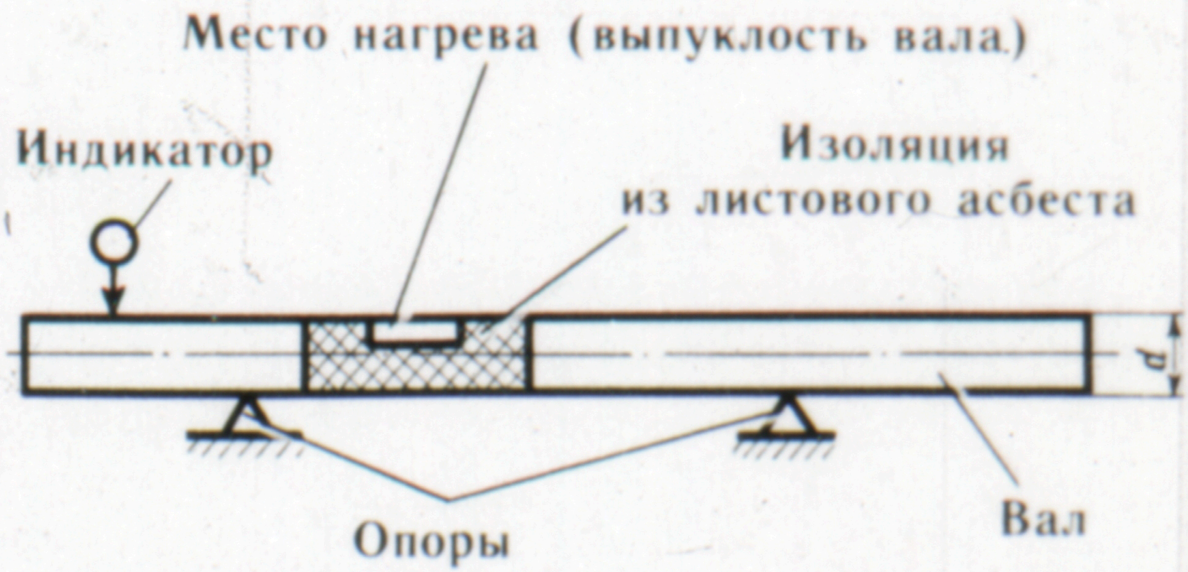
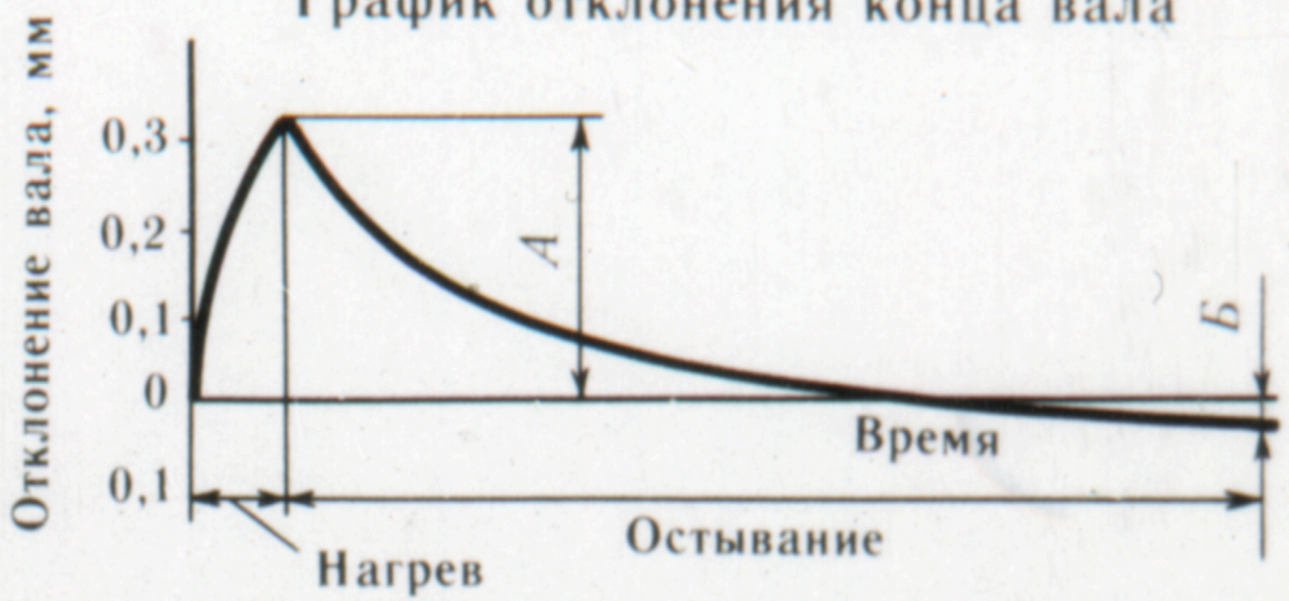


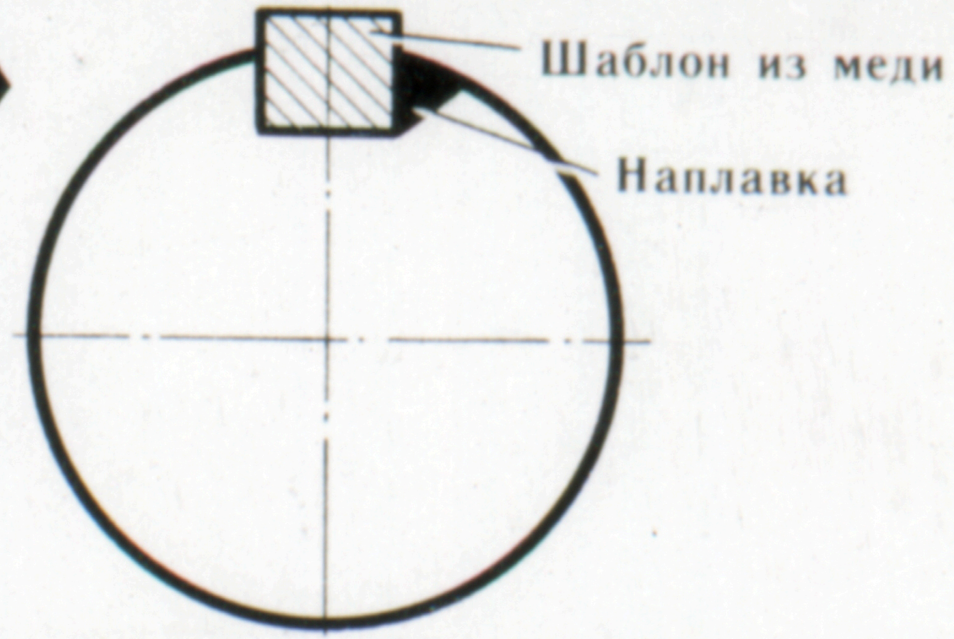
График отклонения конца вала



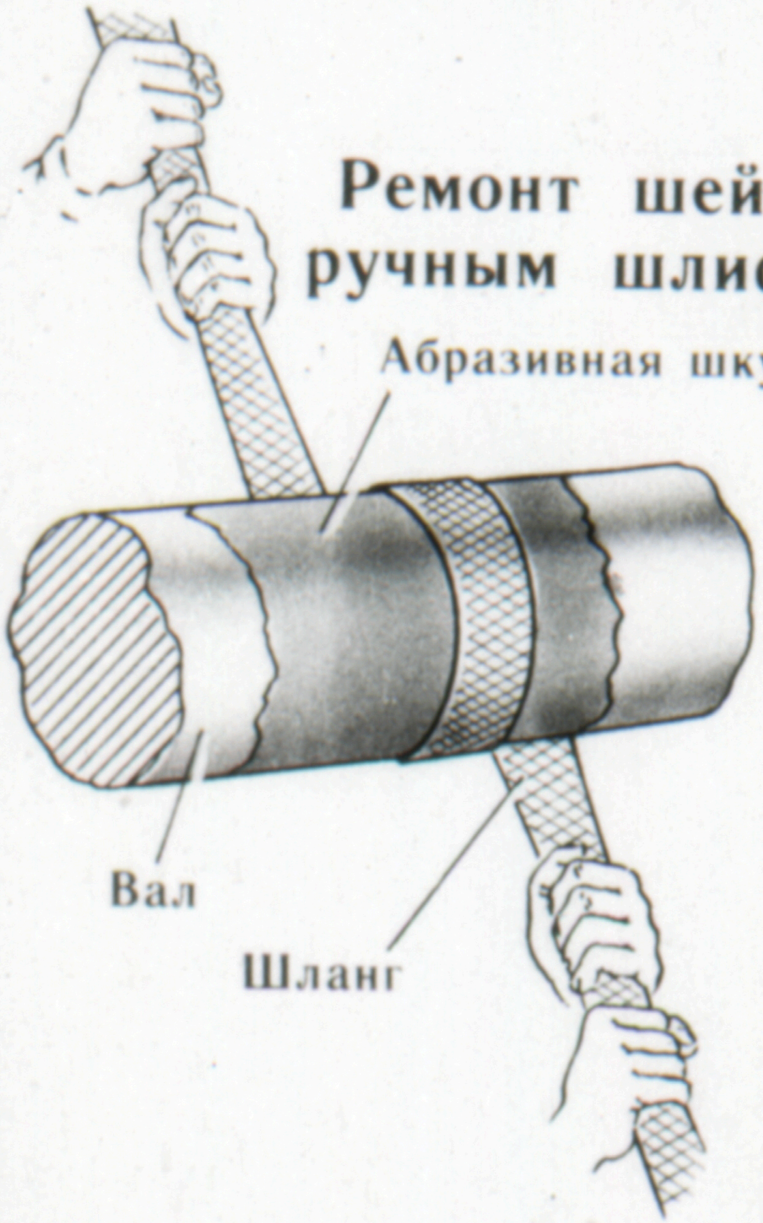
А — максимальное отклонение к концу нагрева;

Б — остаточное отклонение после остывания.

Восстановление шпоночной канавки на валу

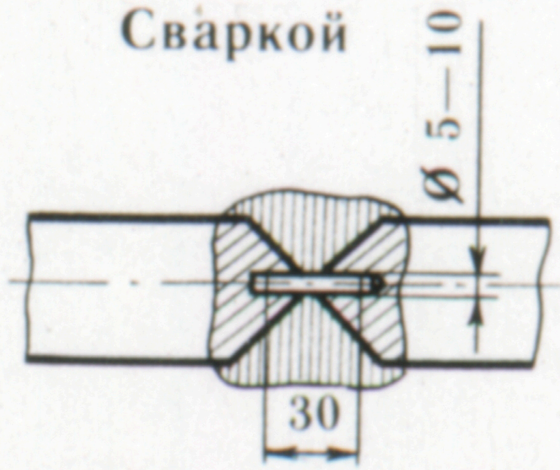


Ремонт шейки вала ручным шлифованием



Восстановление изломанных валов

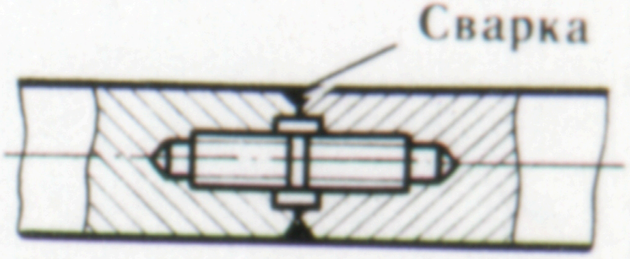
Сваркой



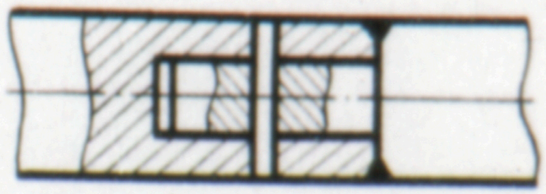
Соединением с помощью детали с резьбой и сварки



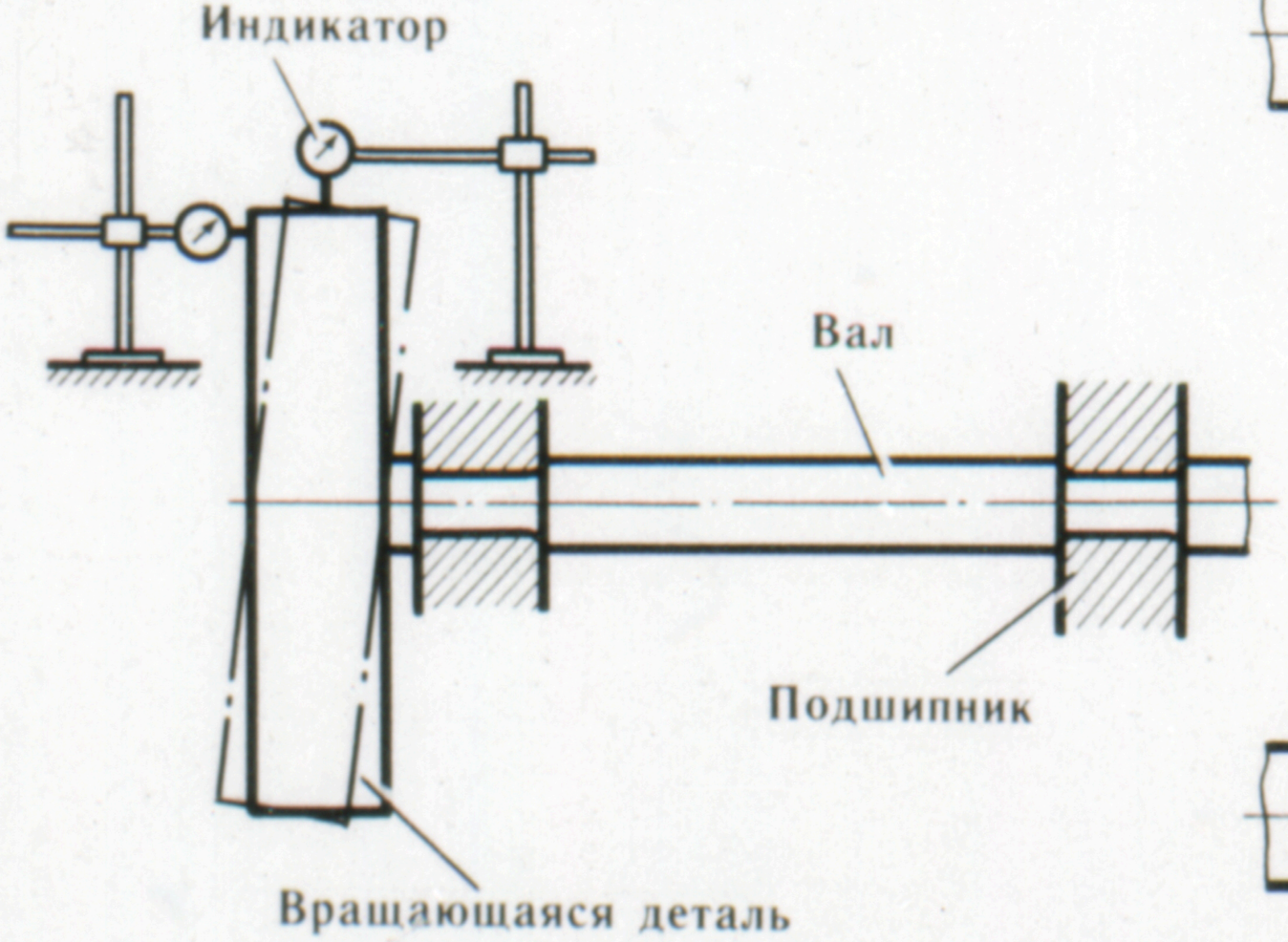
Соединением с помощью шпильки и сварки



Соединением с помощью хвостовика, штифта и сварки

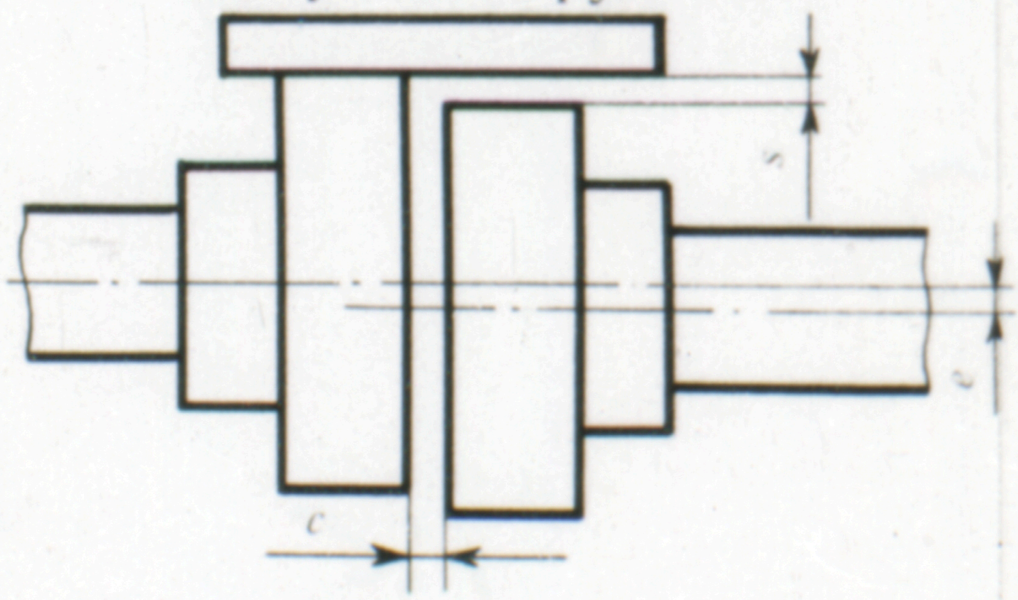


Проверка радиального и осевого биения

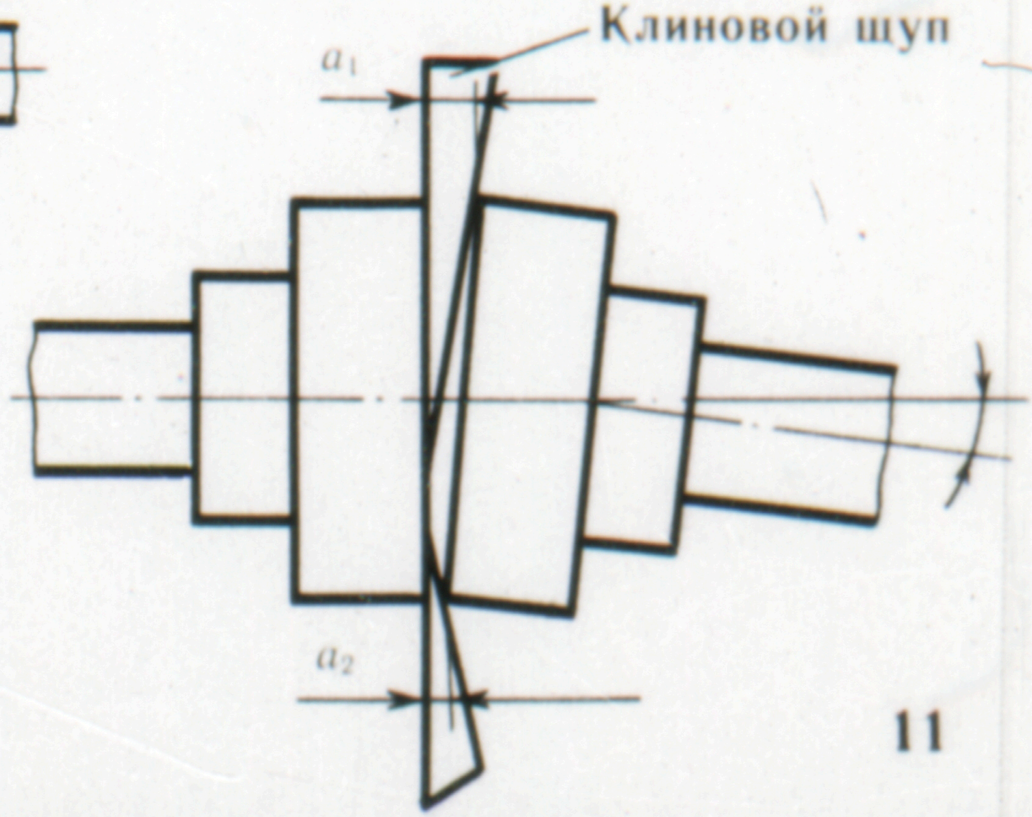


Проверка соосности валов по полумуфтам

Замеры по окружности

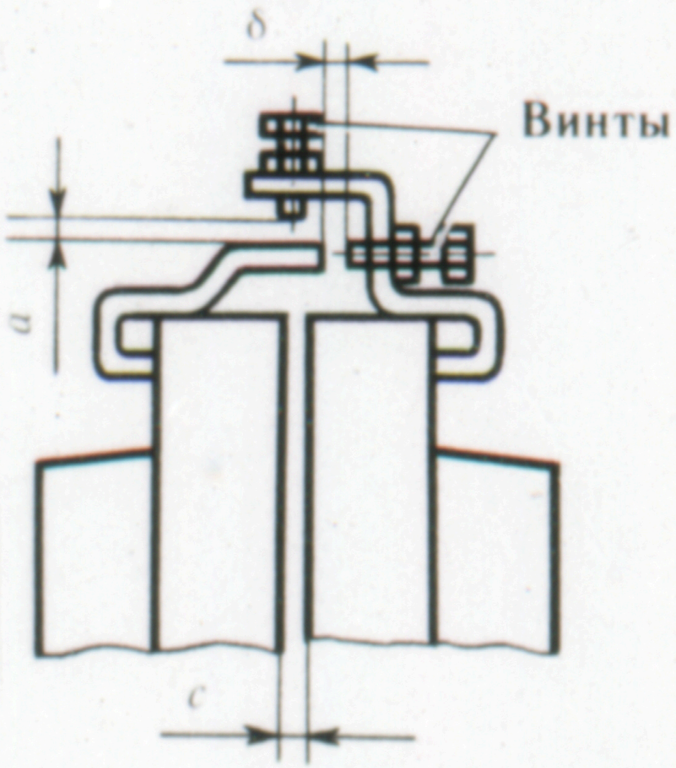


Замеры по торцу



Проверка соосности валов с помощью центровочных скоб

Оснащенных винтами



Удлиненных (стрел)

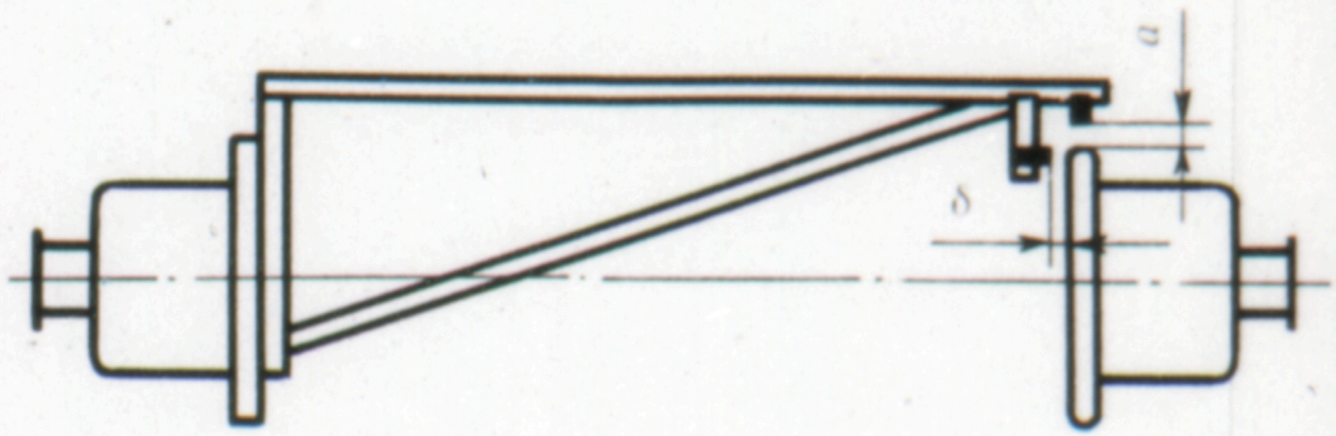
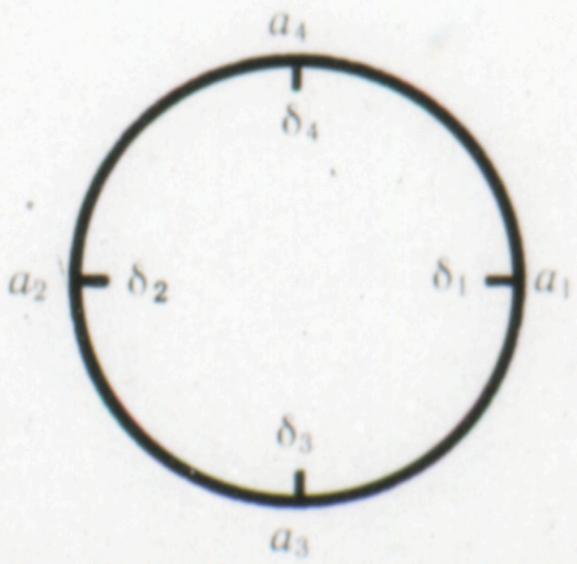
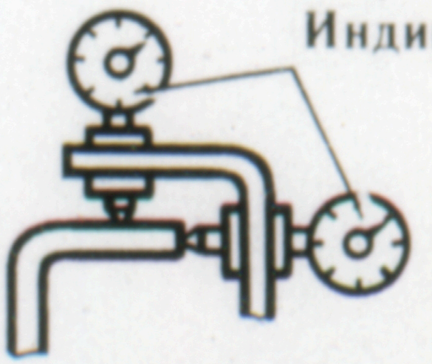


Диаграмма радиальных (a) и торцовых (δ) замеров



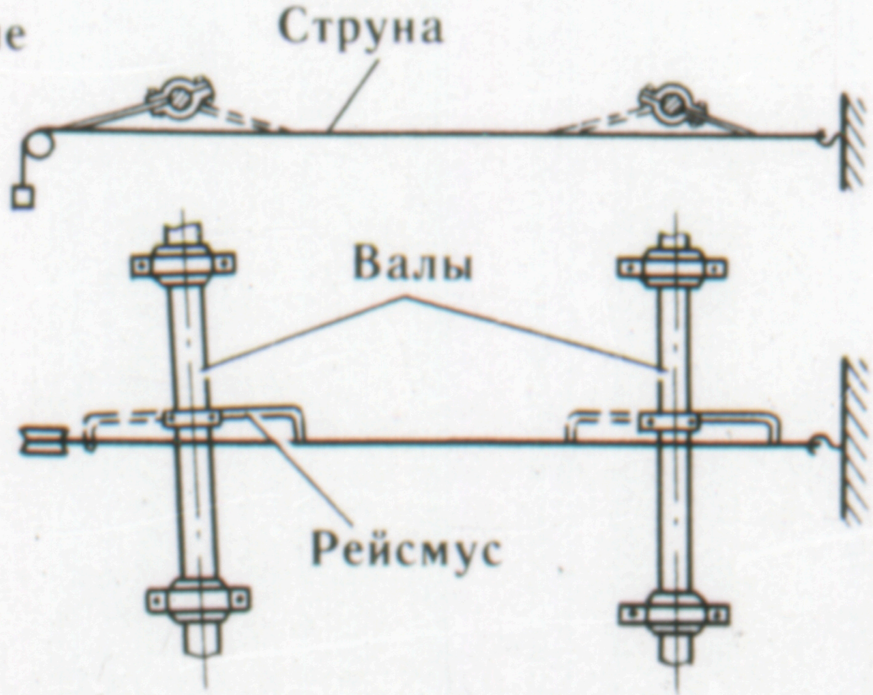
Оснащенных индикаторами



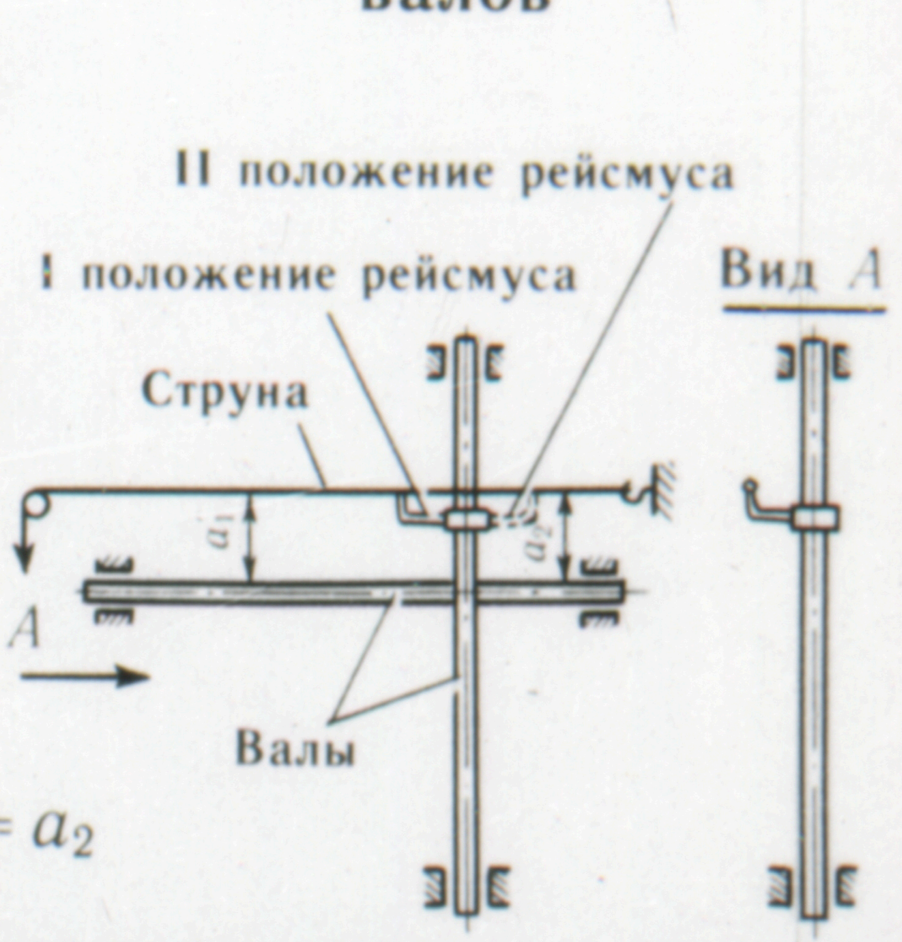
Проверка горизонтальности вала



Проверка параллельности валов



Проверка перпендикулярности валов



$a_1 = a_2$

РЕМОНТ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Схема работы подшипника

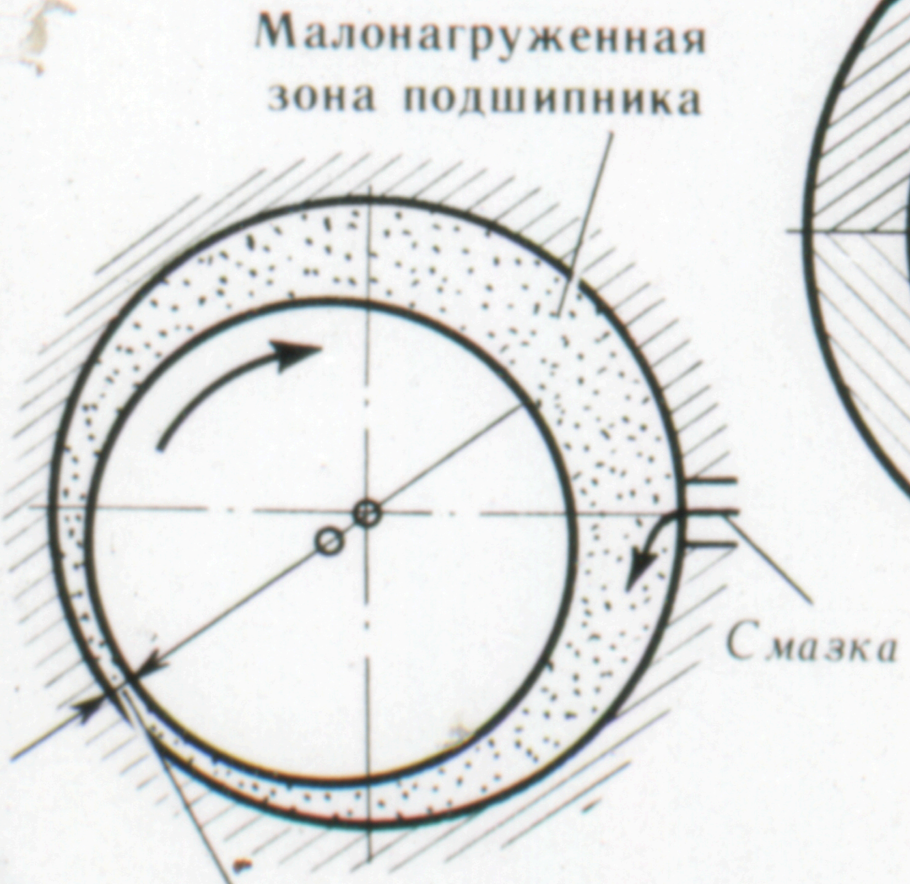
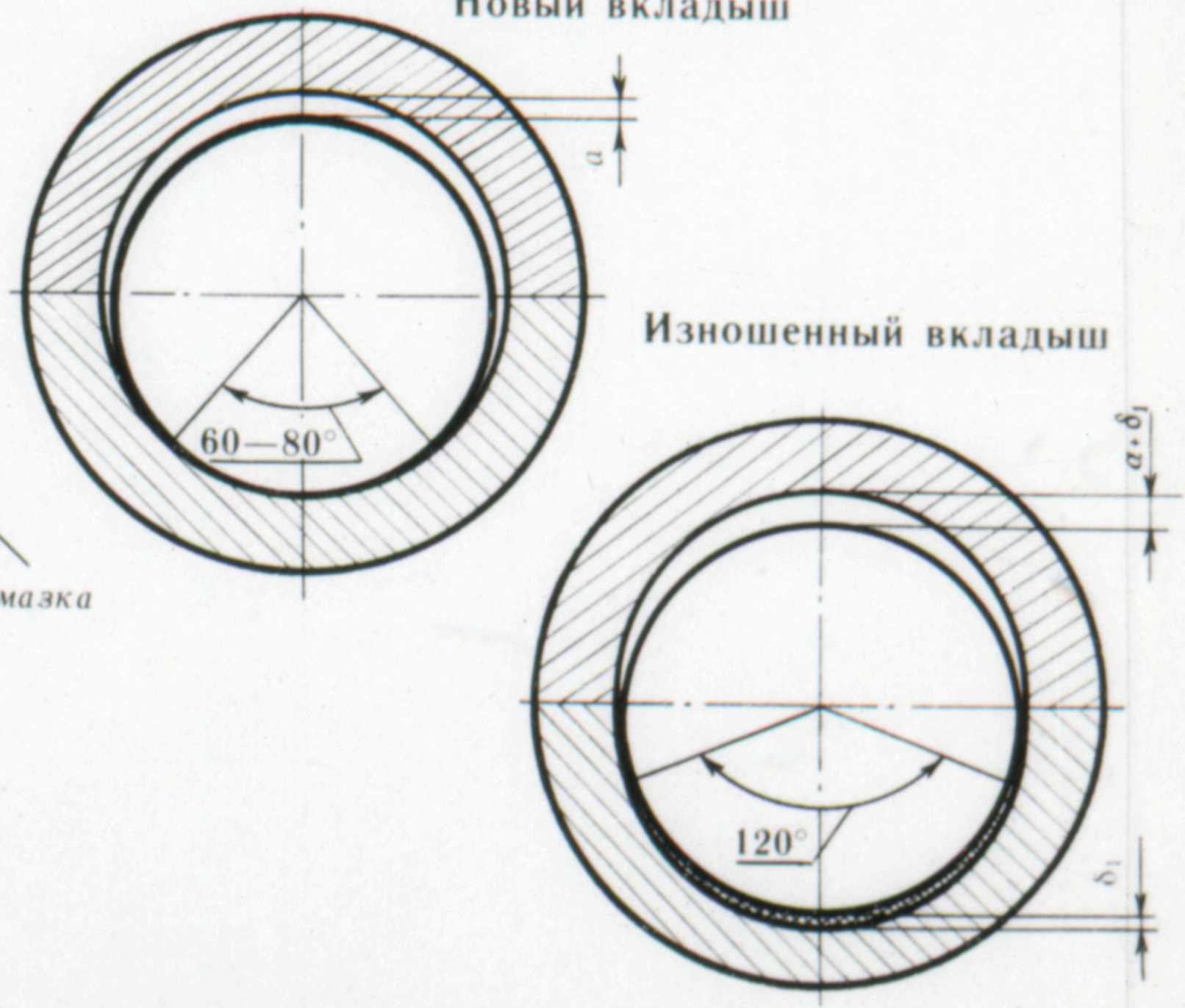
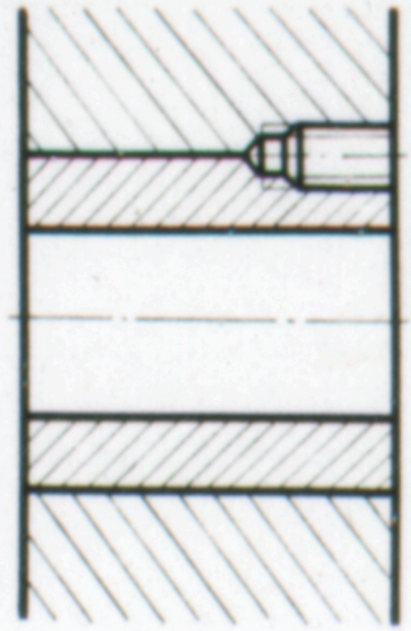


Схема износа подшипника

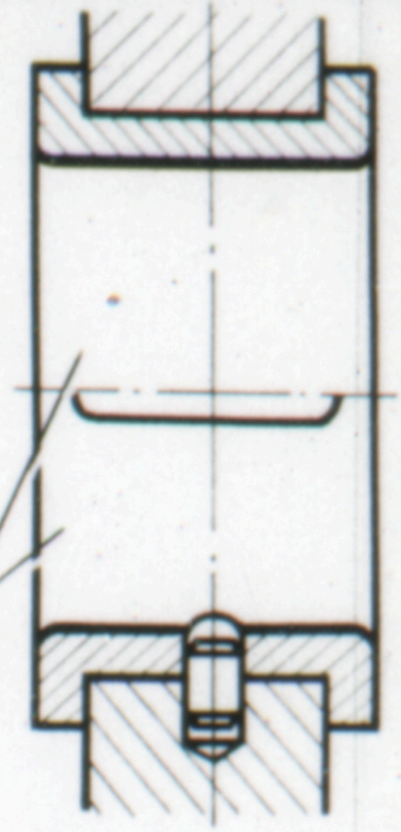


Схемы установки в корпус подшипников скольжения

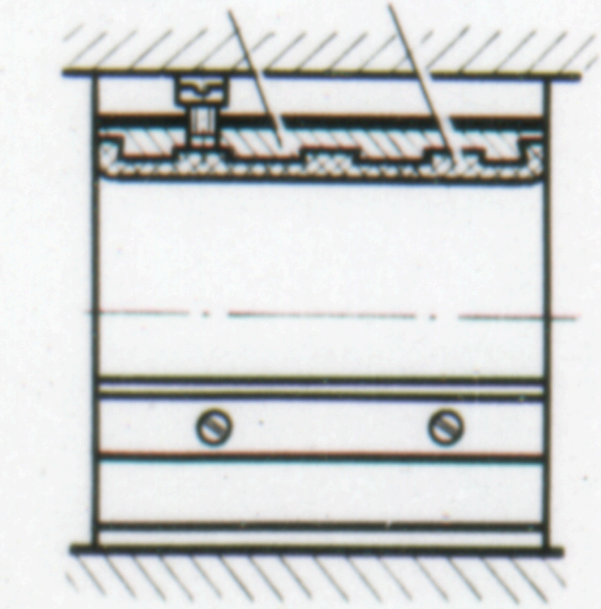
Цельного подшипника-втулки

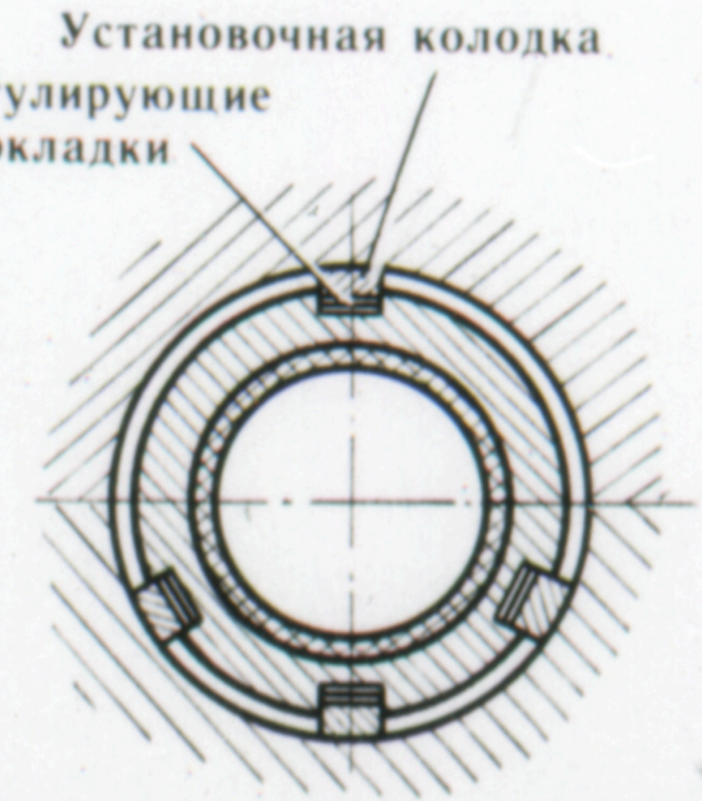


С разъемными вкладышами

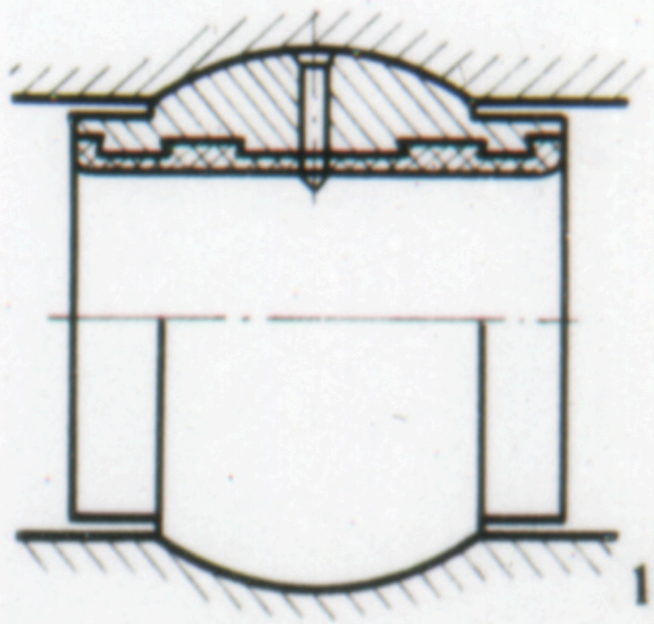


С вкладышами с баббитовой заливкой и установочными колодками

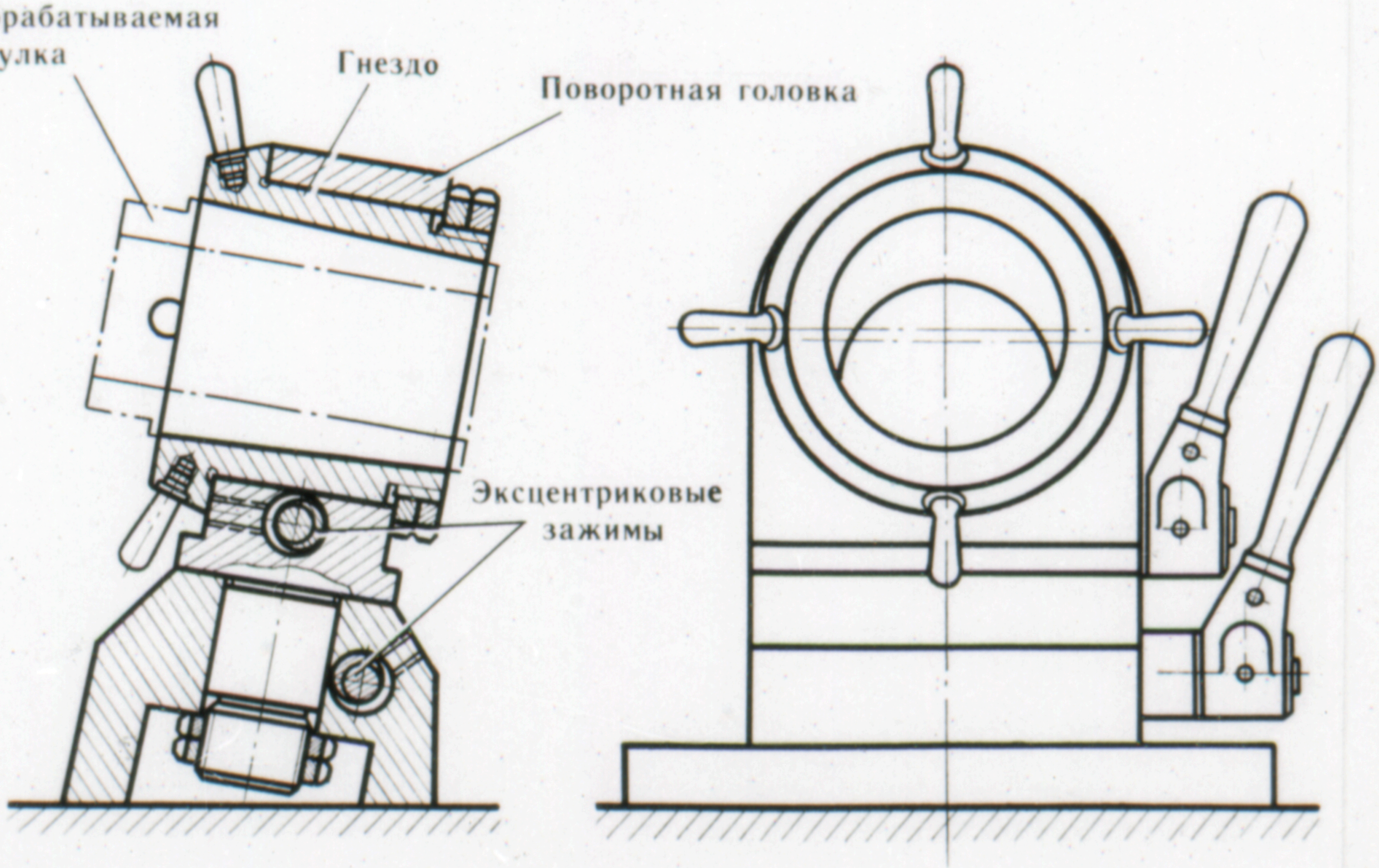




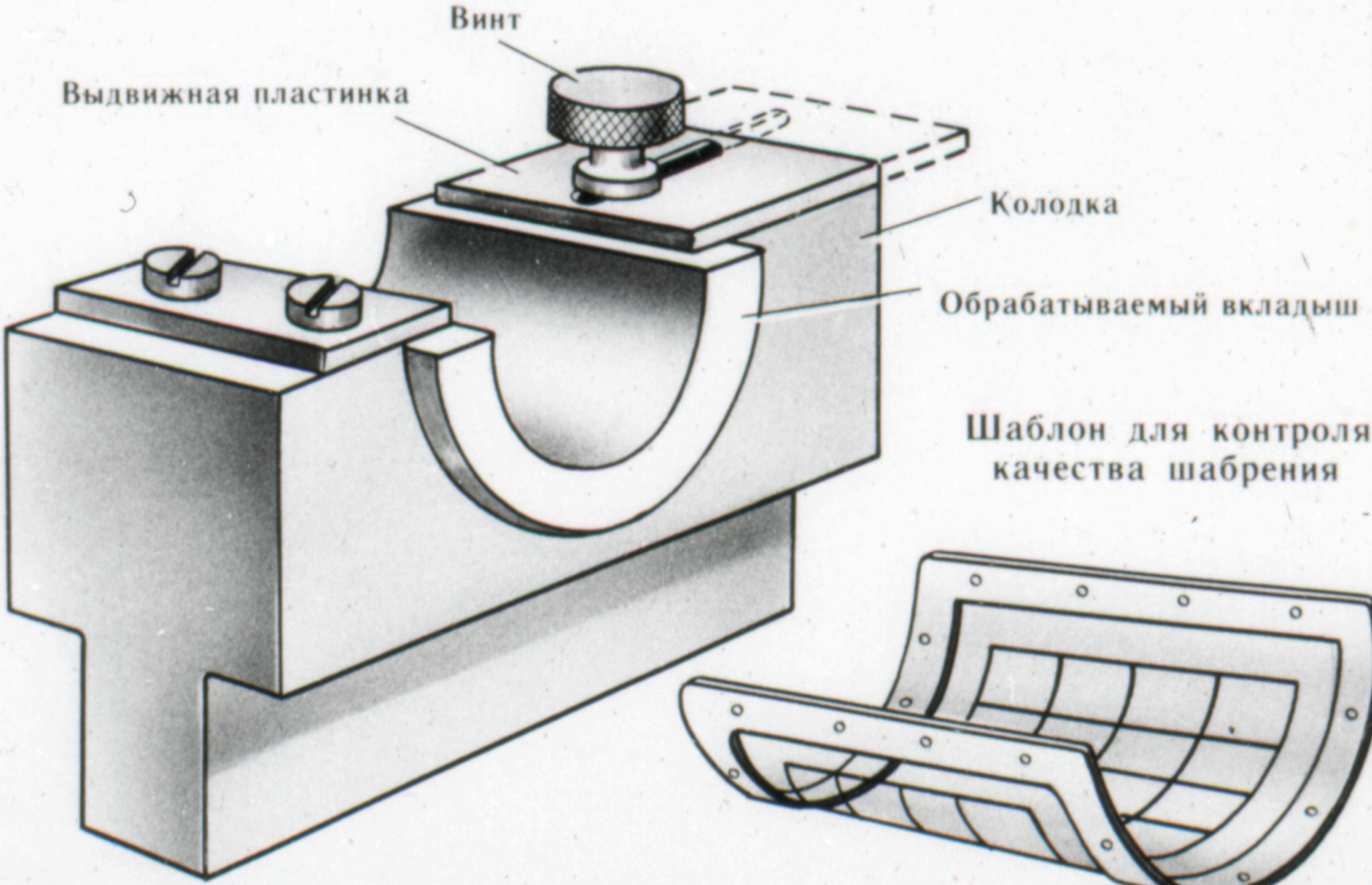
С вкладышами, имеющими сферическую опорную поверхность



Приспособление для зажима цельных подшипников-втулок при шабрении



Приспособление для закрепления вкладышей при шабрении

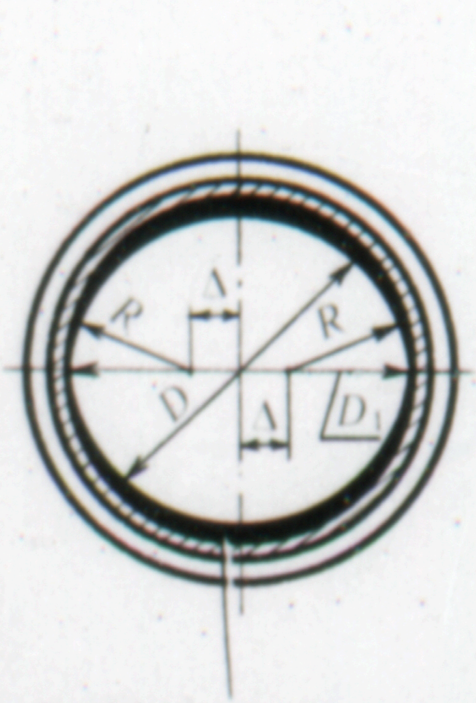


Шаблон для контроля качества шабрения

СБОРКА ПОДШИПНИКОВ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

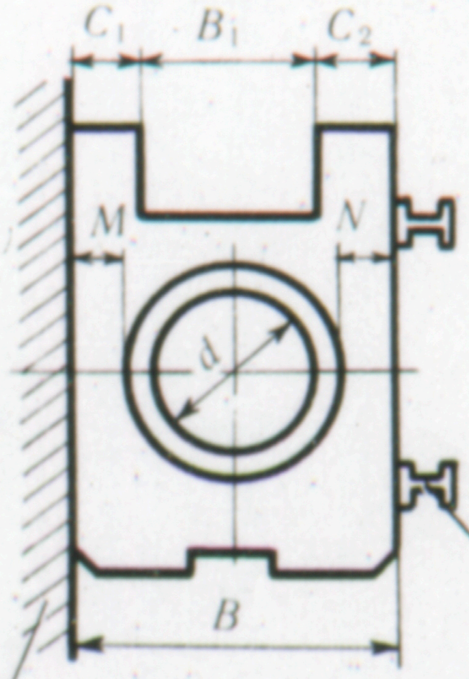
Схемы проверки размеров посадочных мест

Втулки-вкладыша

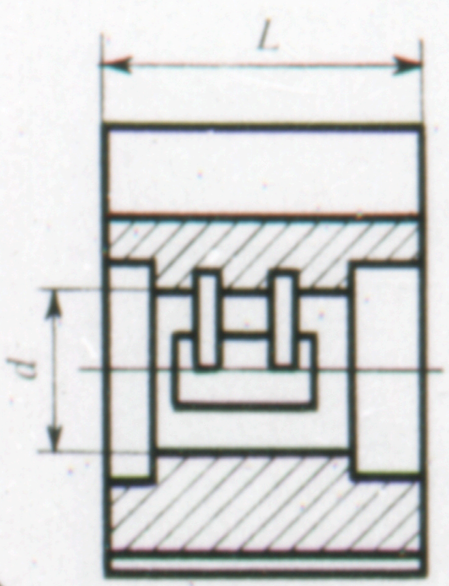


Баббитовая заливка

Подушки

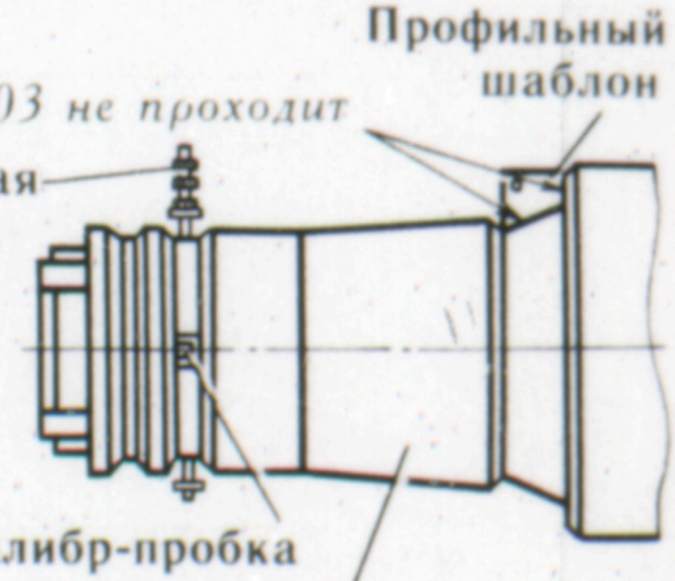


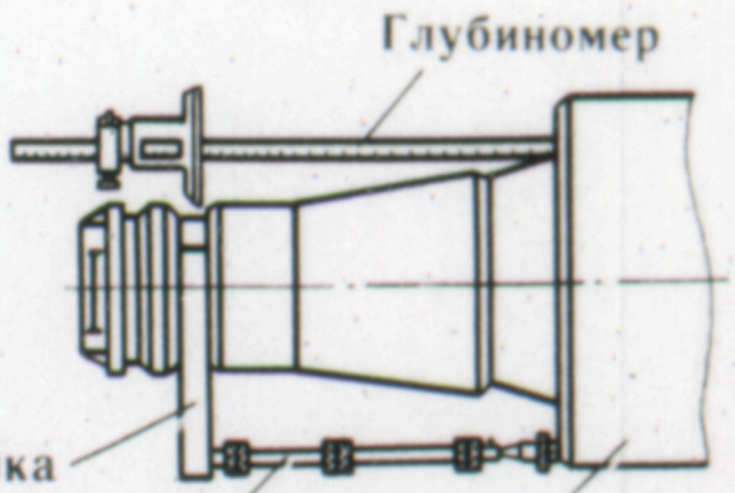
Плита



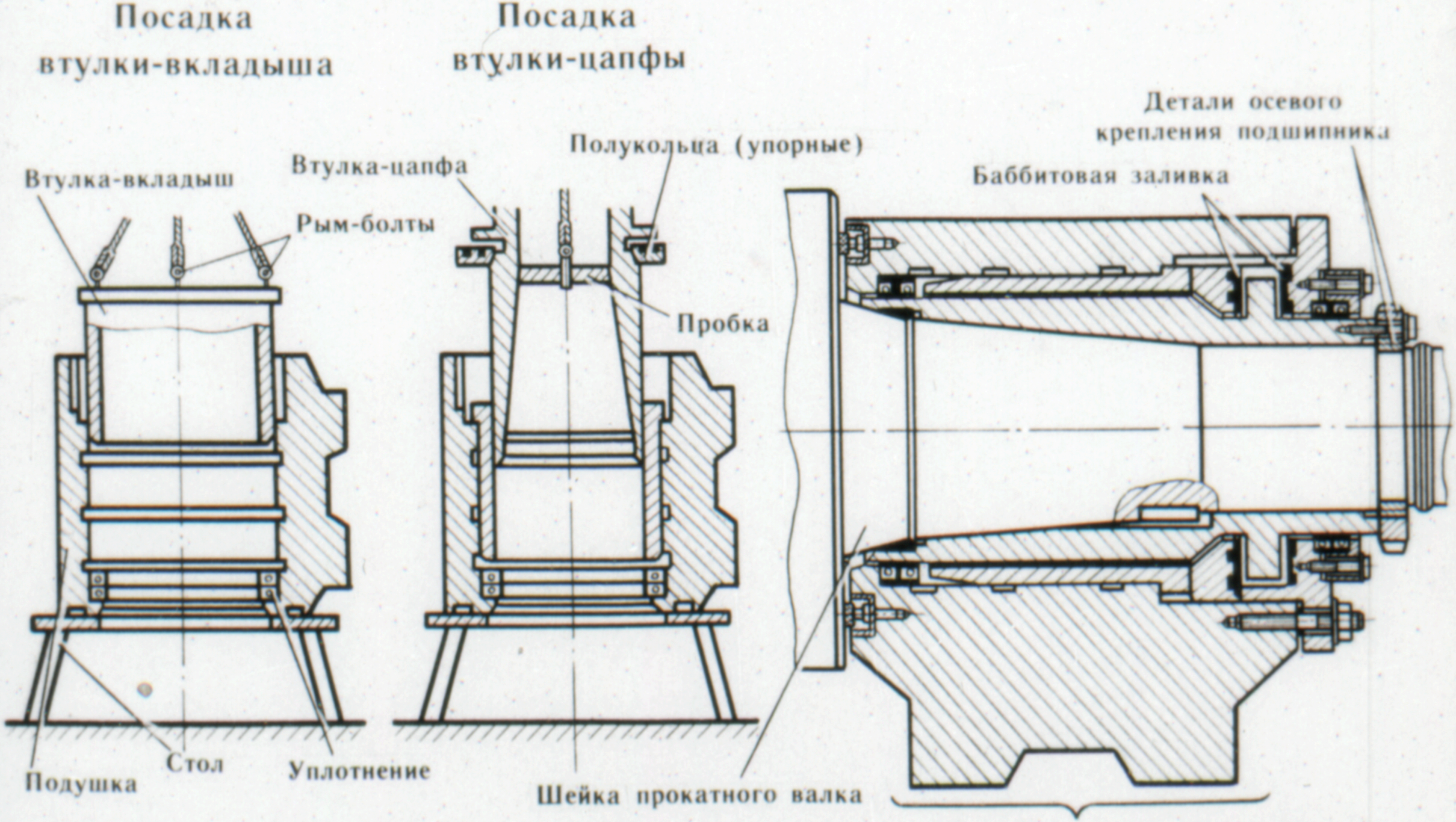
Линейка

Прокатного валка



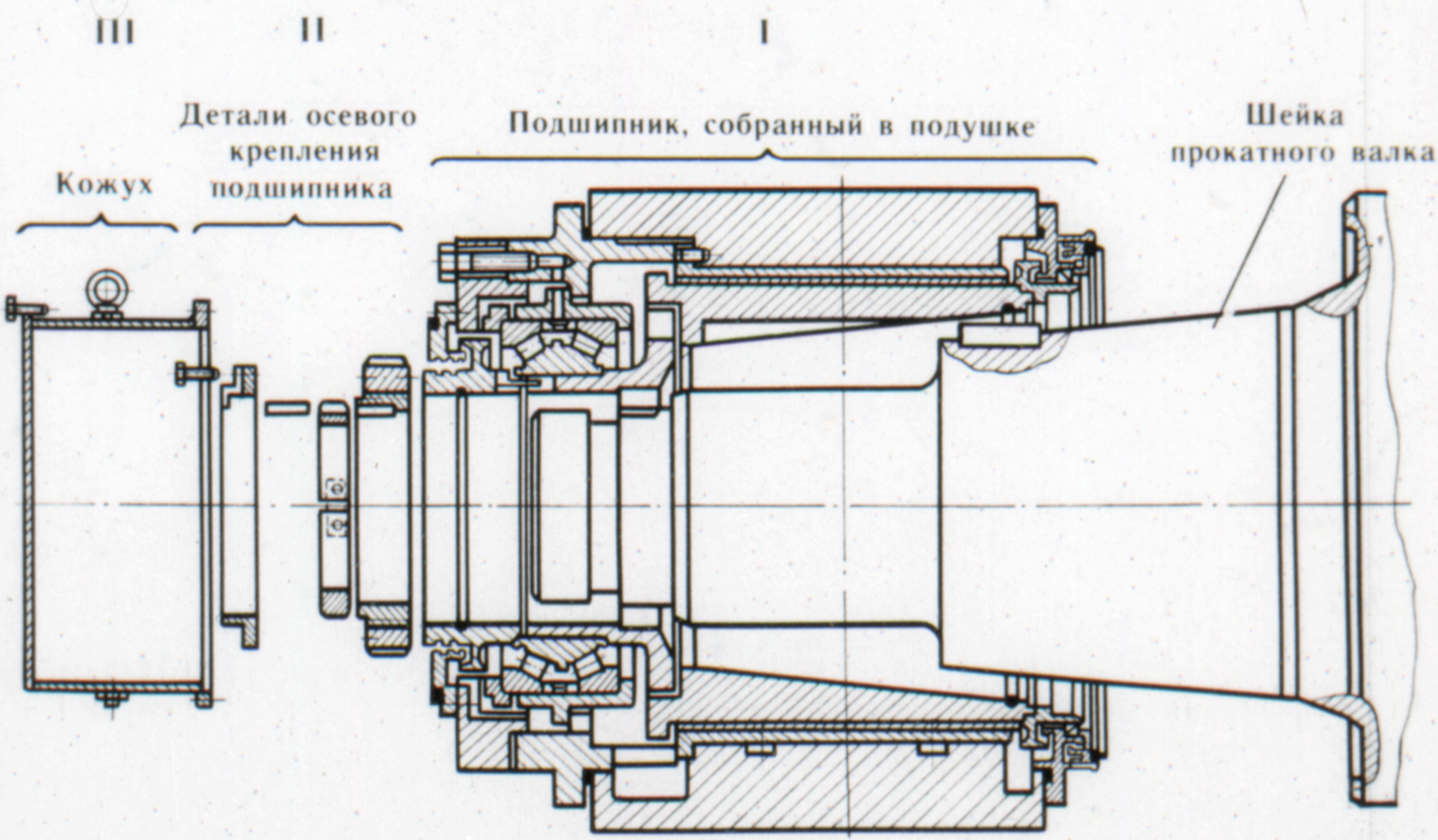


Сборка подшипника жидкостного трения в подушке



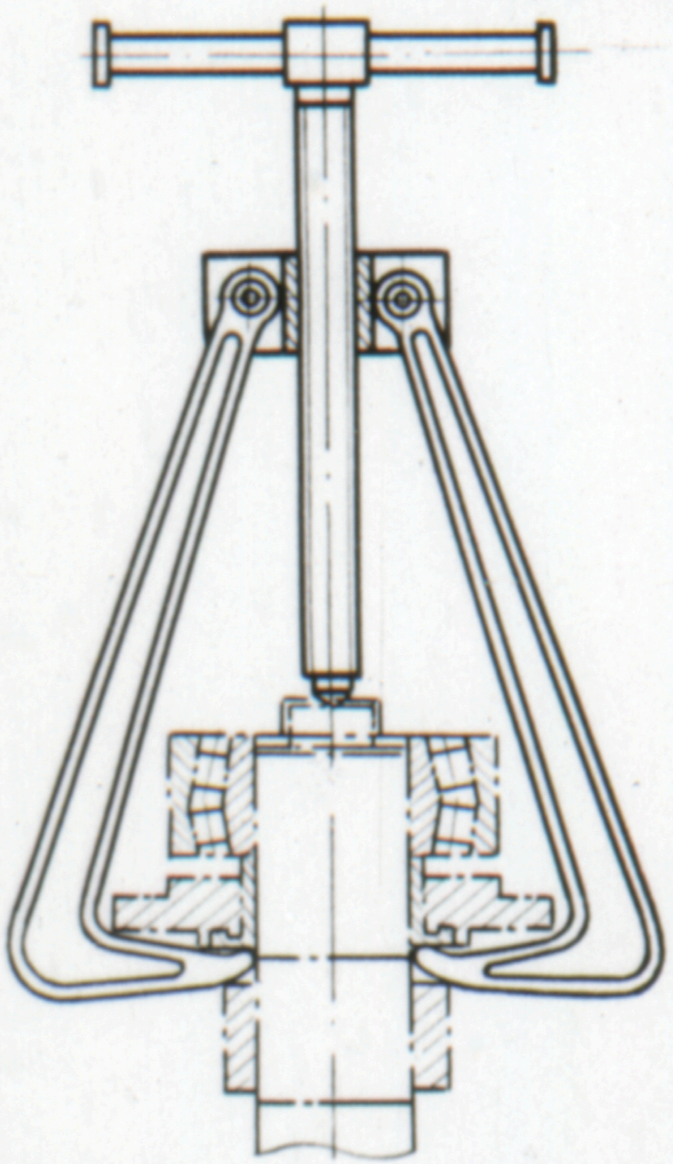
Посадка подшипника на шейку прокатного валка

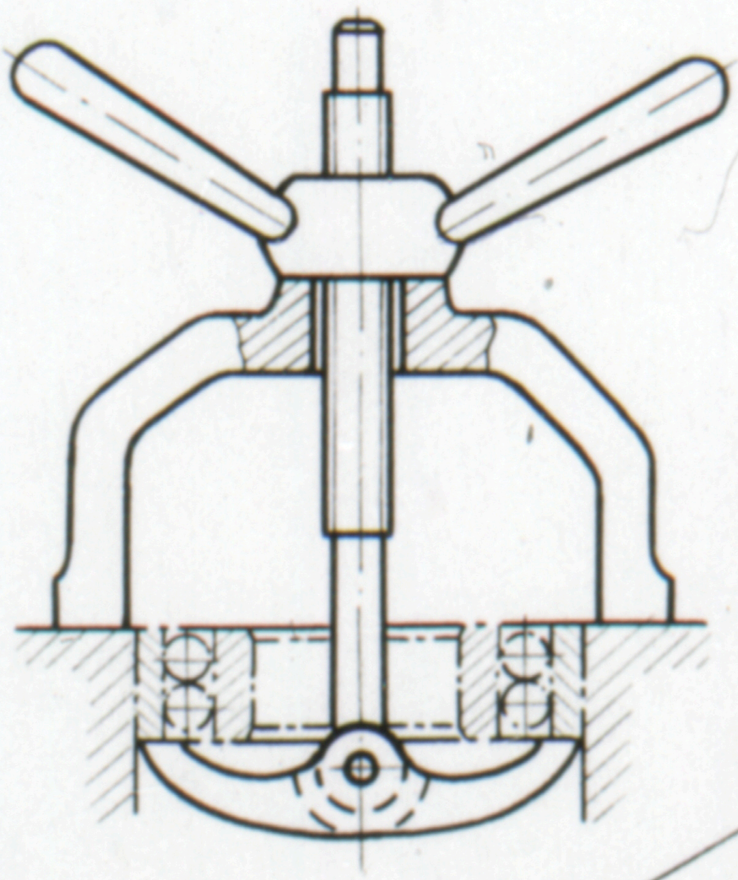
Последовательность установки подшипника жидкостного трения с упорным узлом качения на шейку прокатного валка



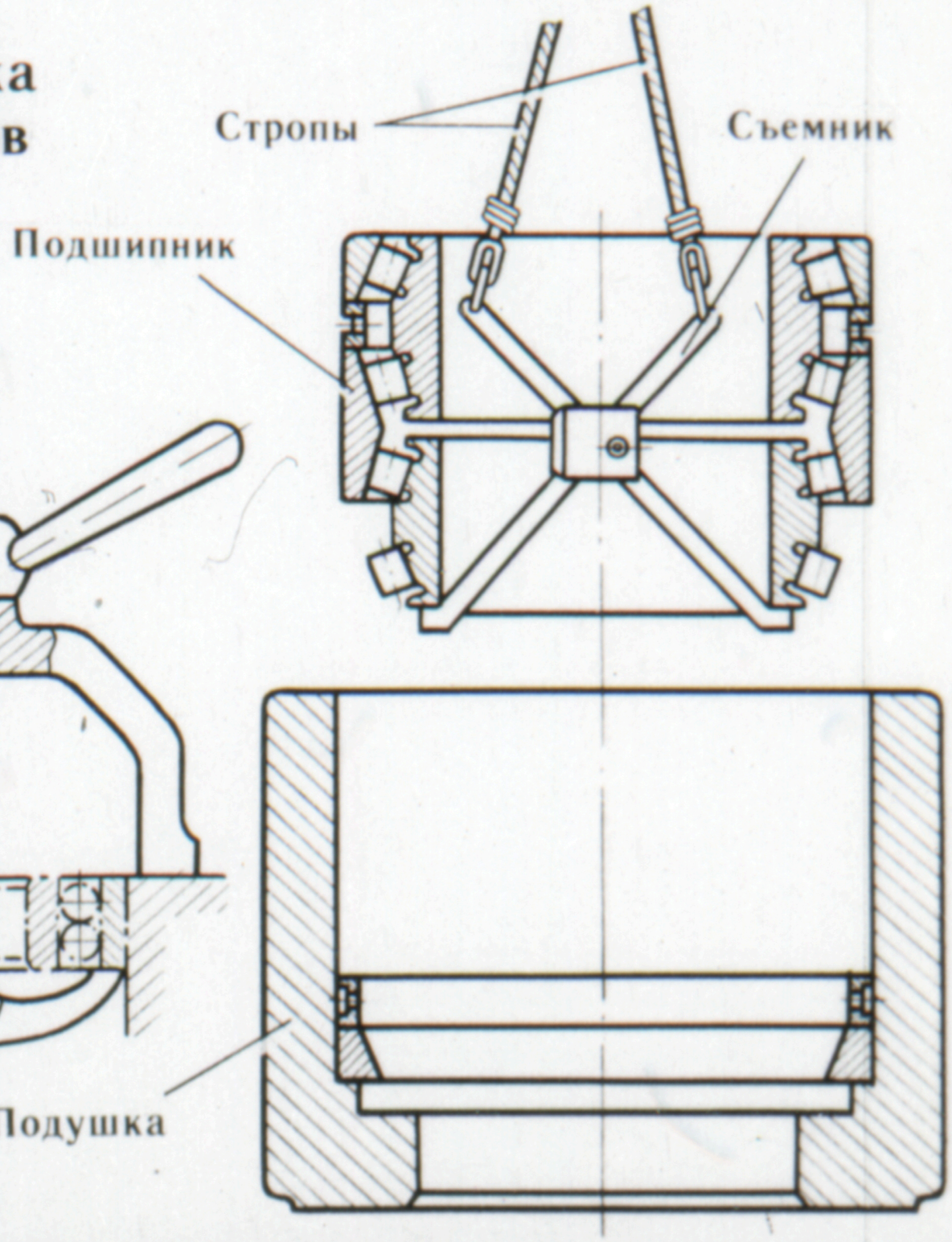
УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Демонтаж подшипника с помощью съемников



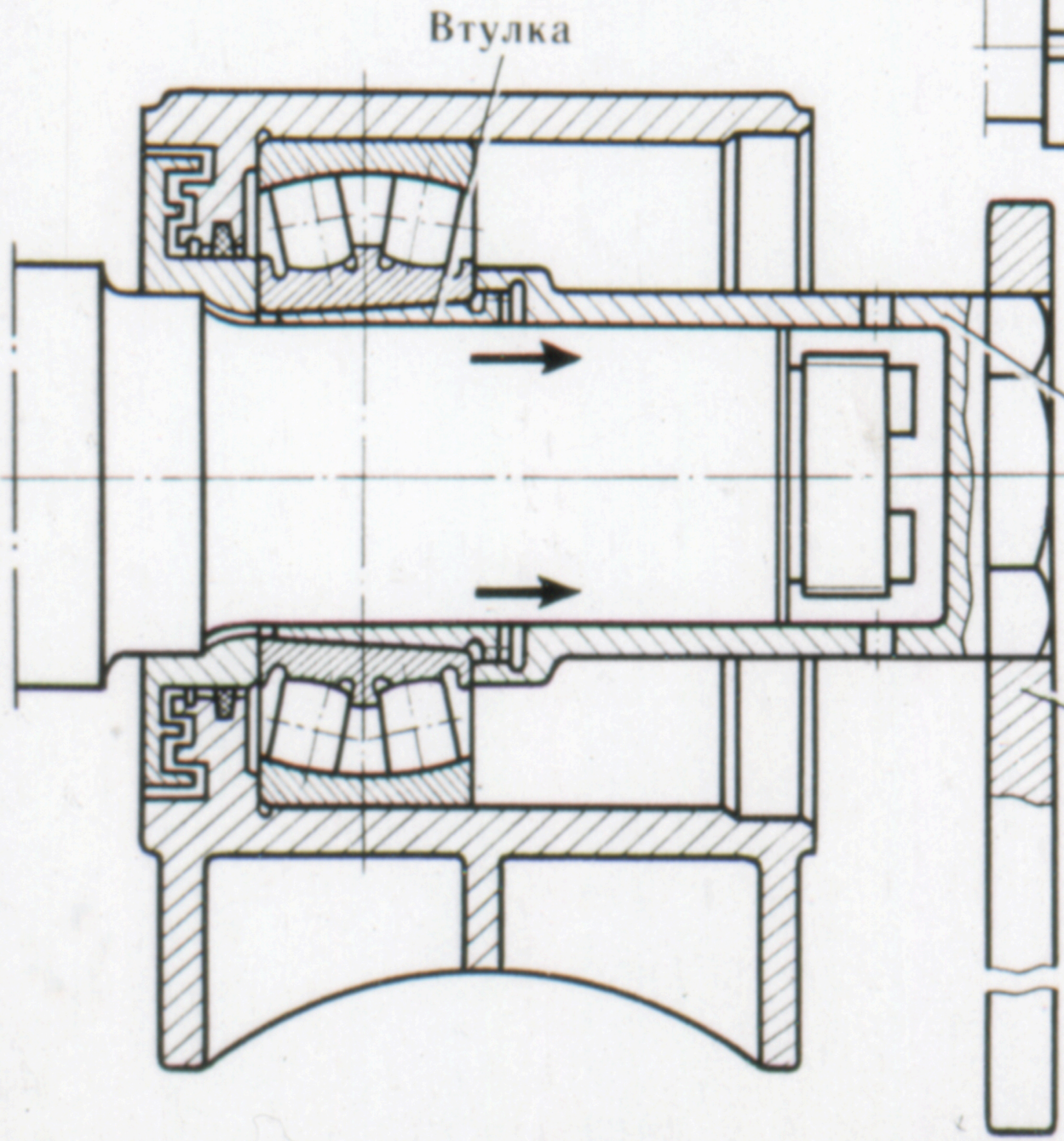


Демонтаж крупногабаритного подшипника из подушки

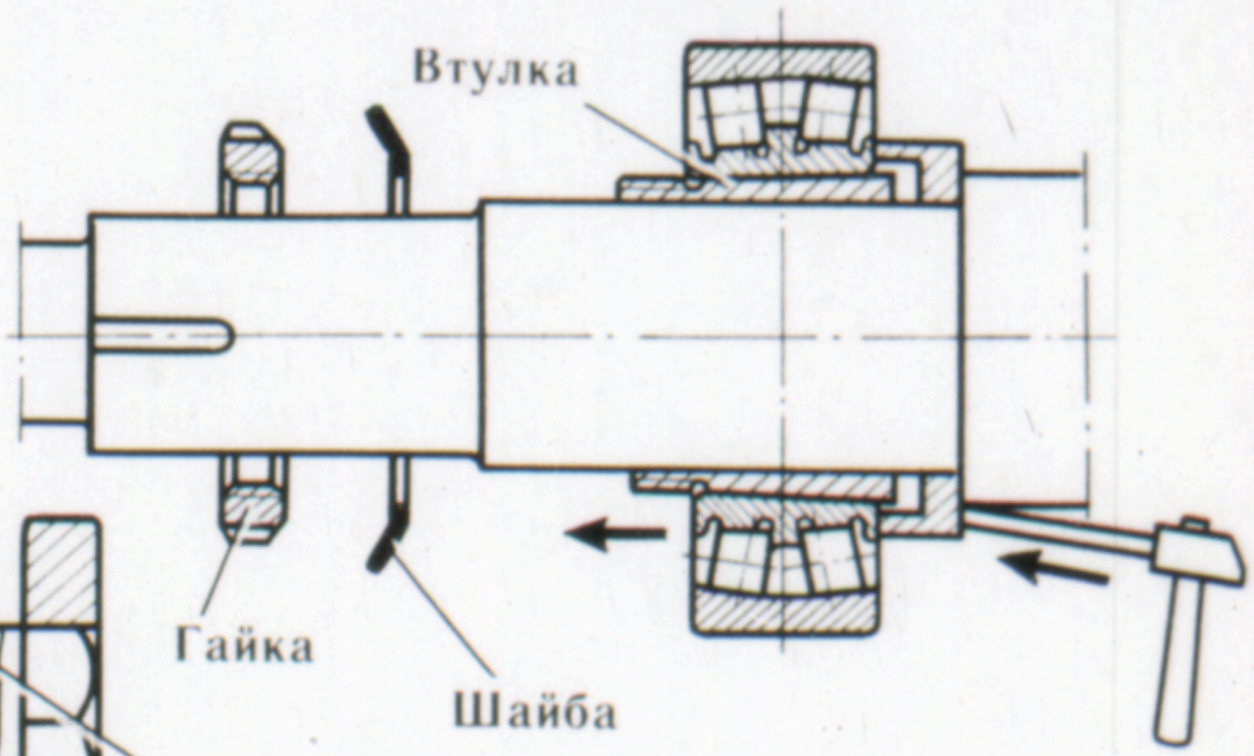


Демонтаж подшипников

С помощью буксовой втулки

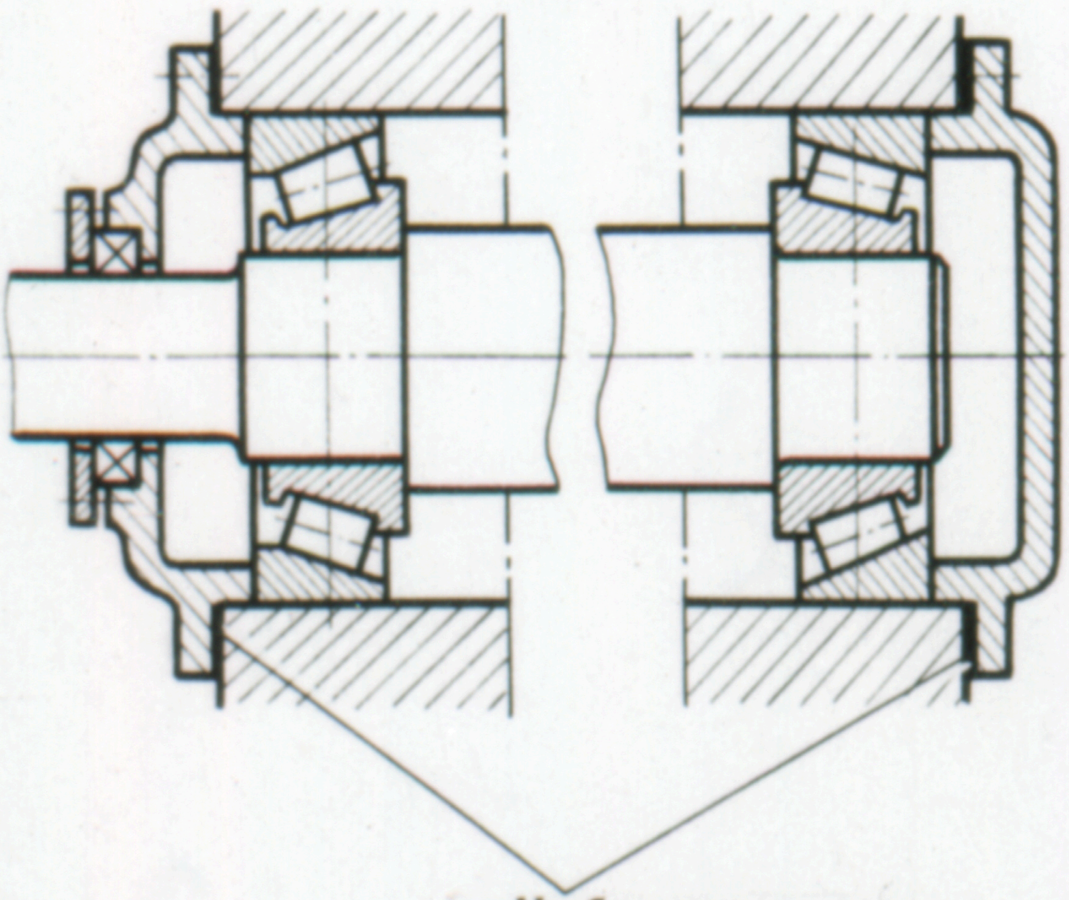


Ударом молотка



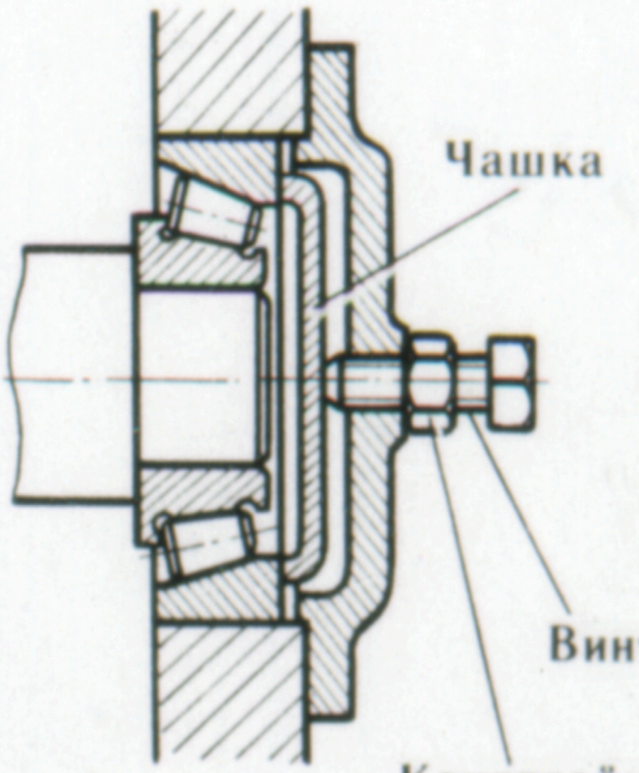
Регулировка осевого зазора вала, установленного на двух радиально-упорных подшипниках

Крышкой с прокладками

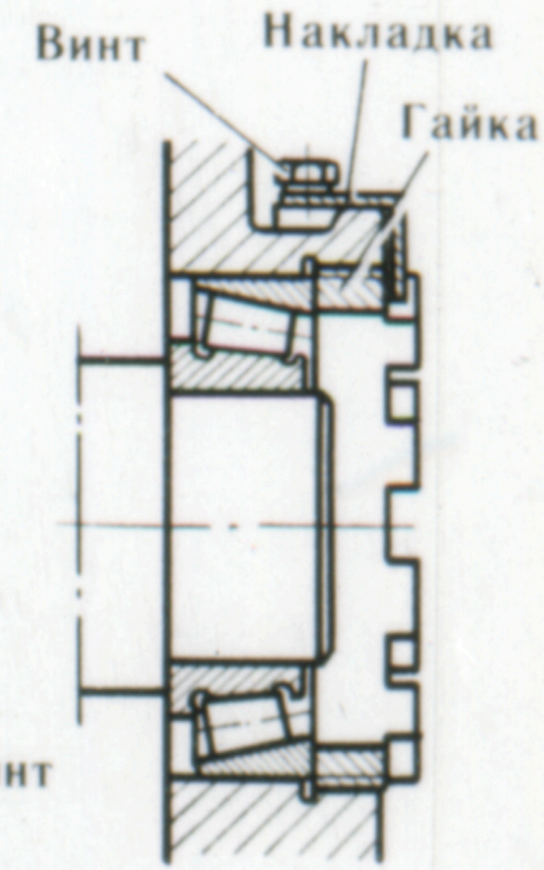


Набор прокладок

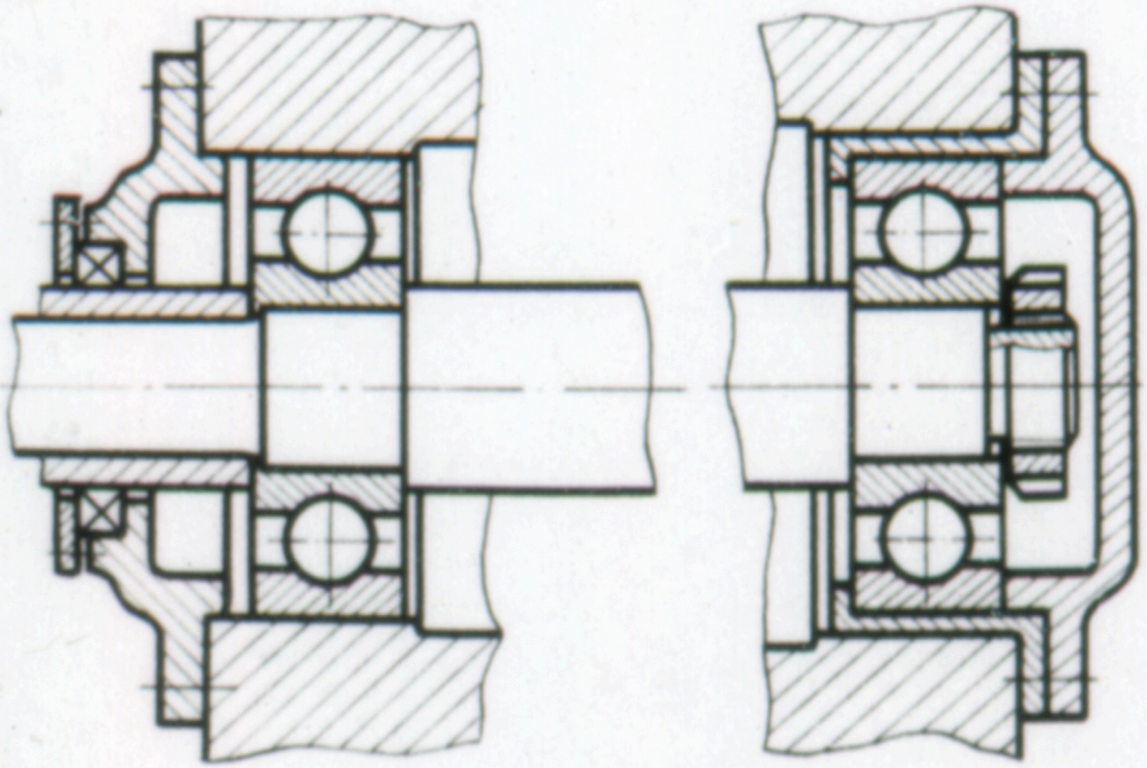
Винтом



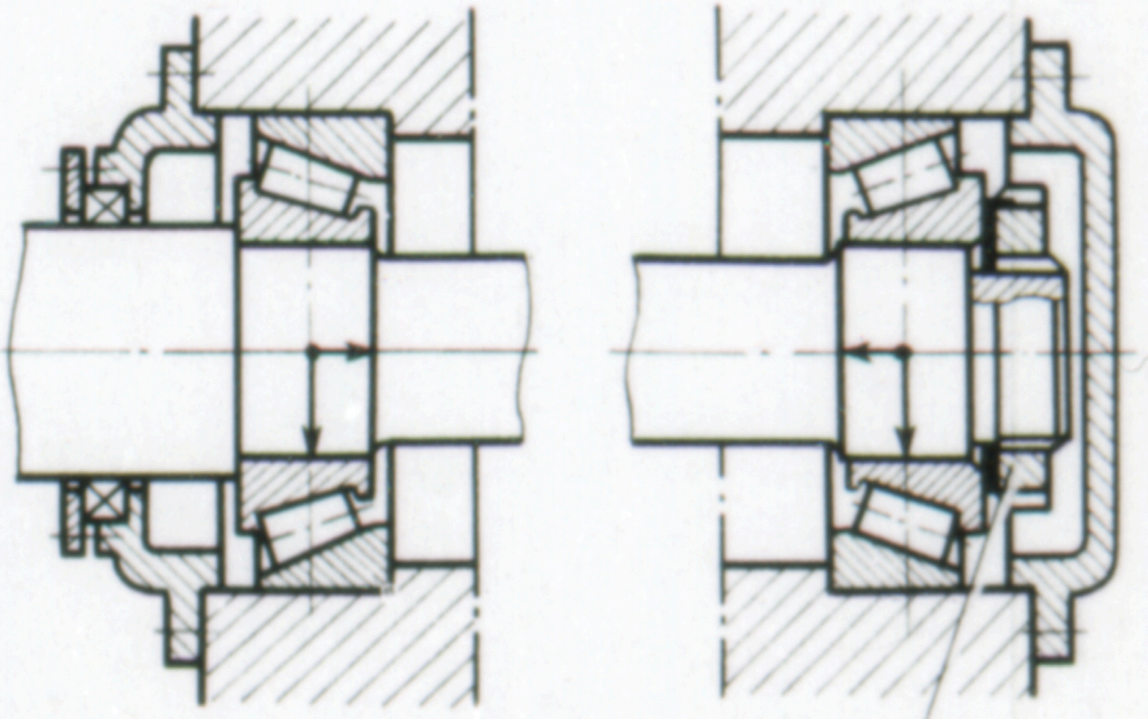
Гайкой в корпусе



Установка вала на двух радиальных подшипниках с осевой фиксацией одного подшипника



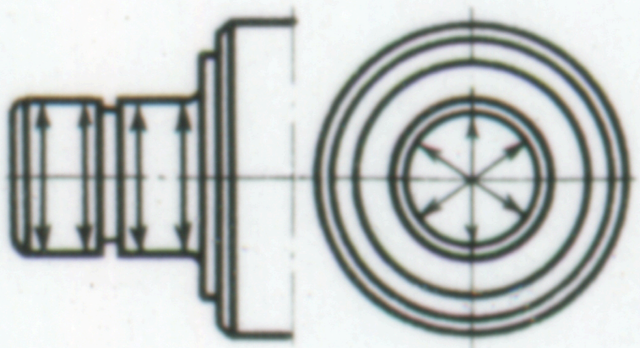
Установка вала на двух радиально-упорных подшипниках с регулировкой осевого зазора концевой гайкой на валу



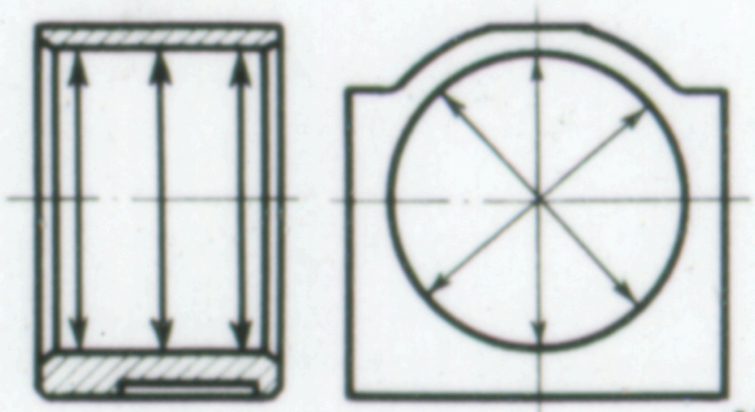
Концевая гайка

Схемы проверки посадочных мест для подшипников качения

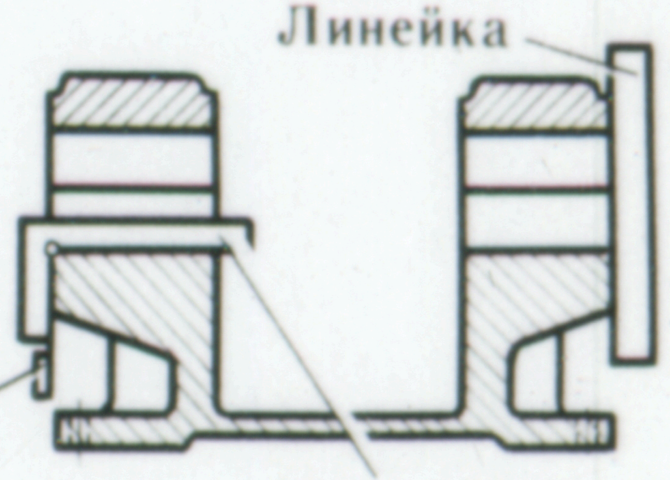
На валу



В корпусе

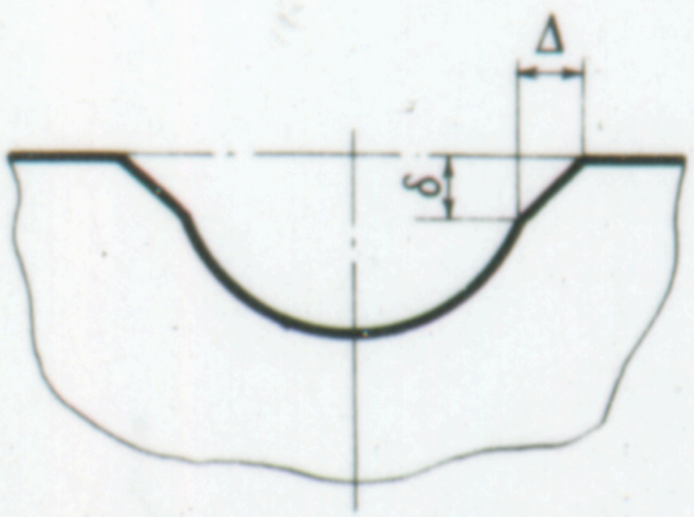


На торцах расточек

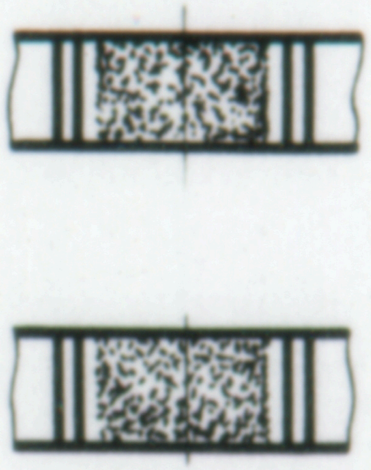


Схемы проверки посадки подшипника качения в разъемный корпус

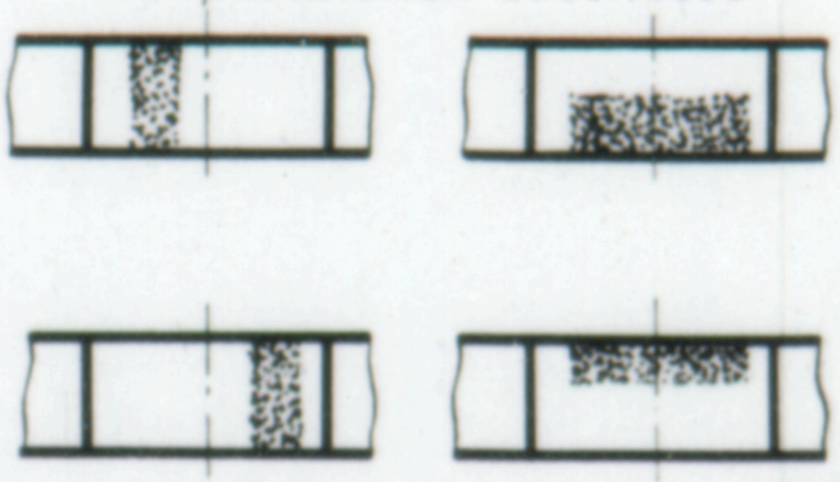
Наличие развала



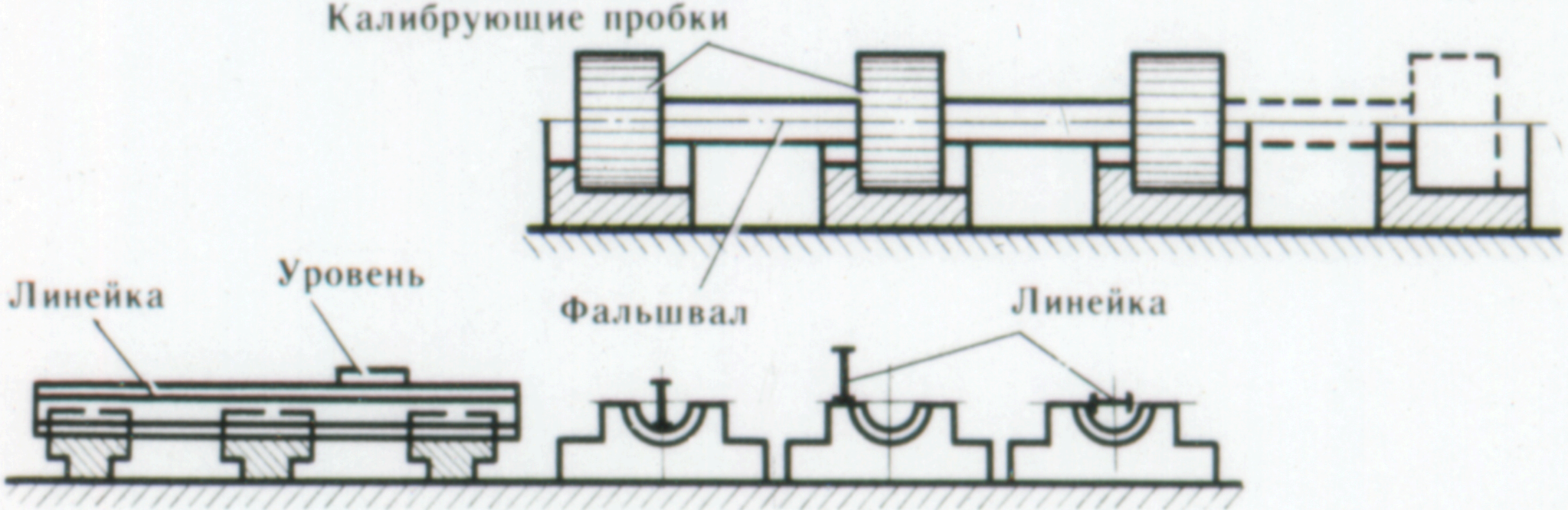
Правильная соосность



Неправильная соосность



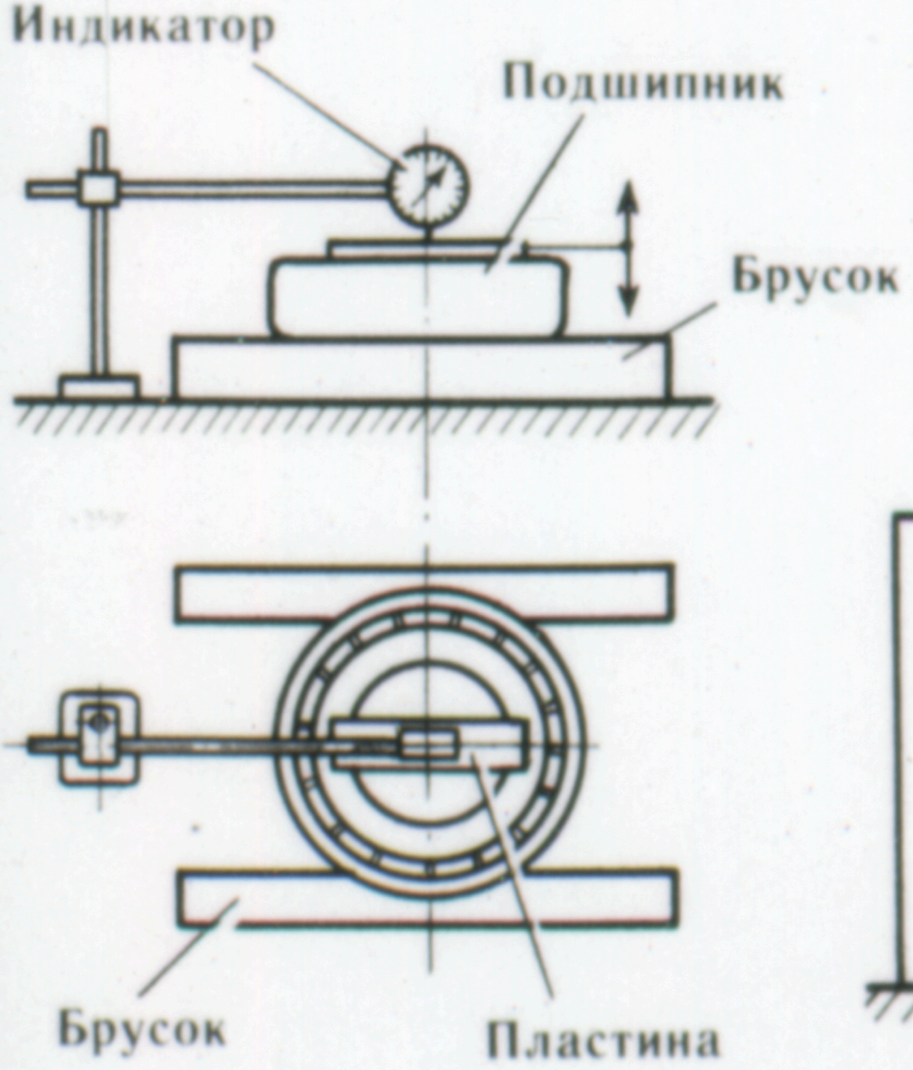
Проверка соосности расточек под подшипники многоопорных валов



Контроль зазоров в подшипниках качения

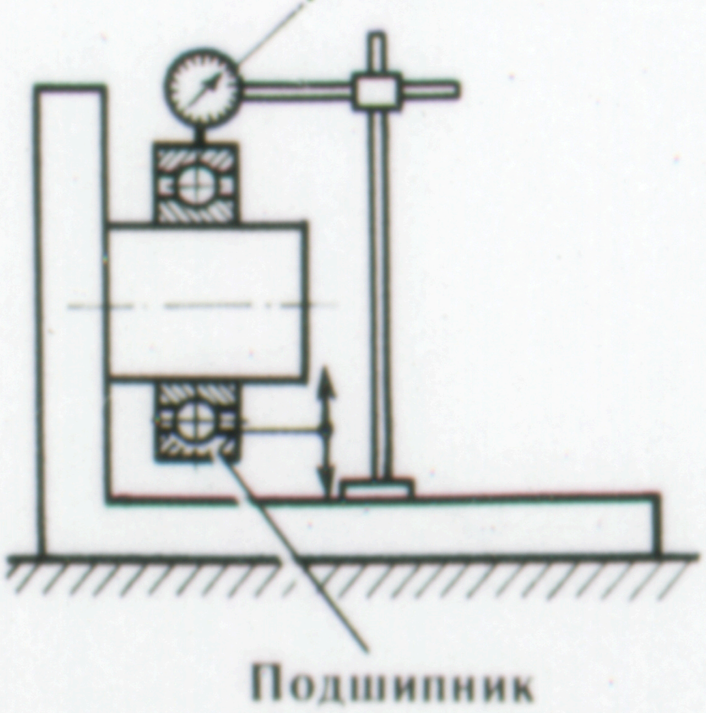
Осевого зазора

На брусках

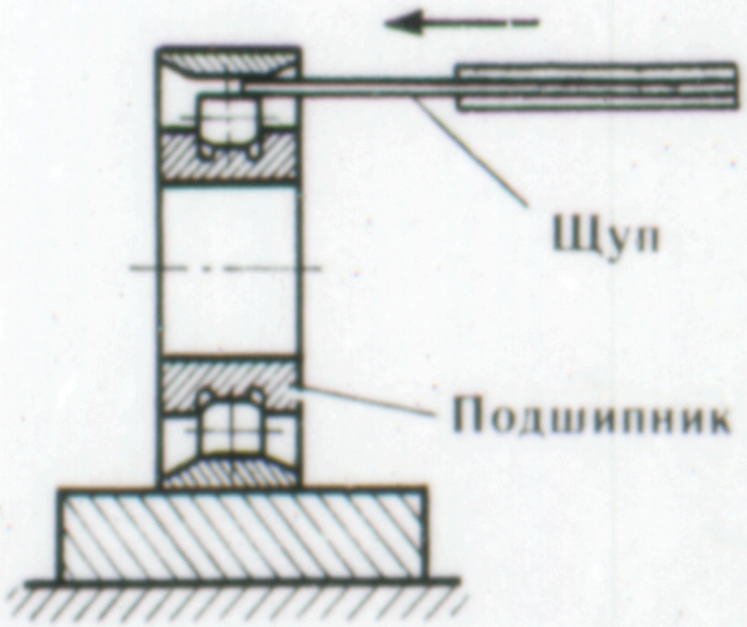


Радиального зазора

На пальце или валу

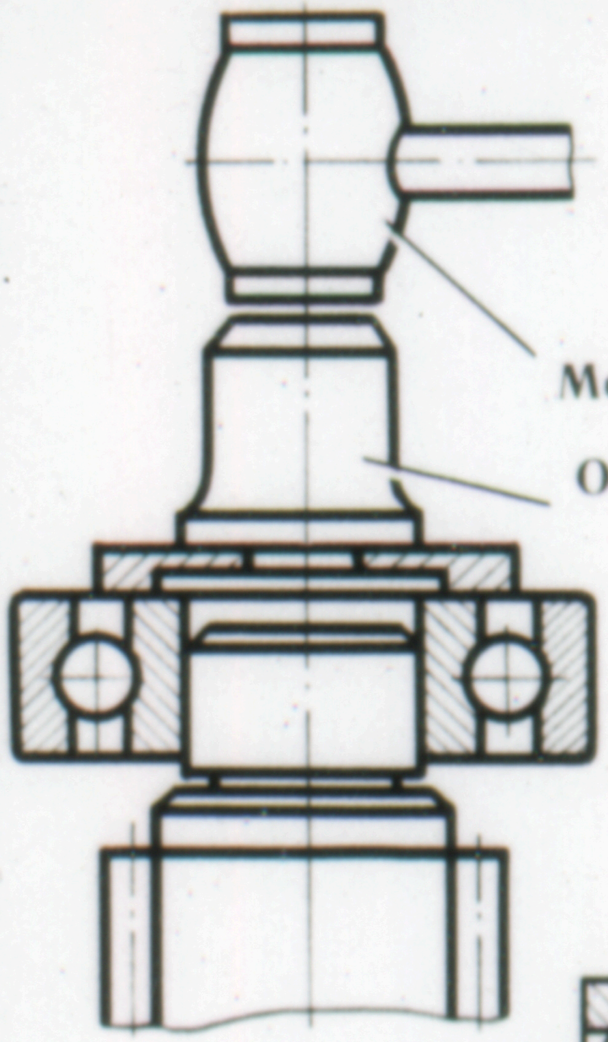


На плите

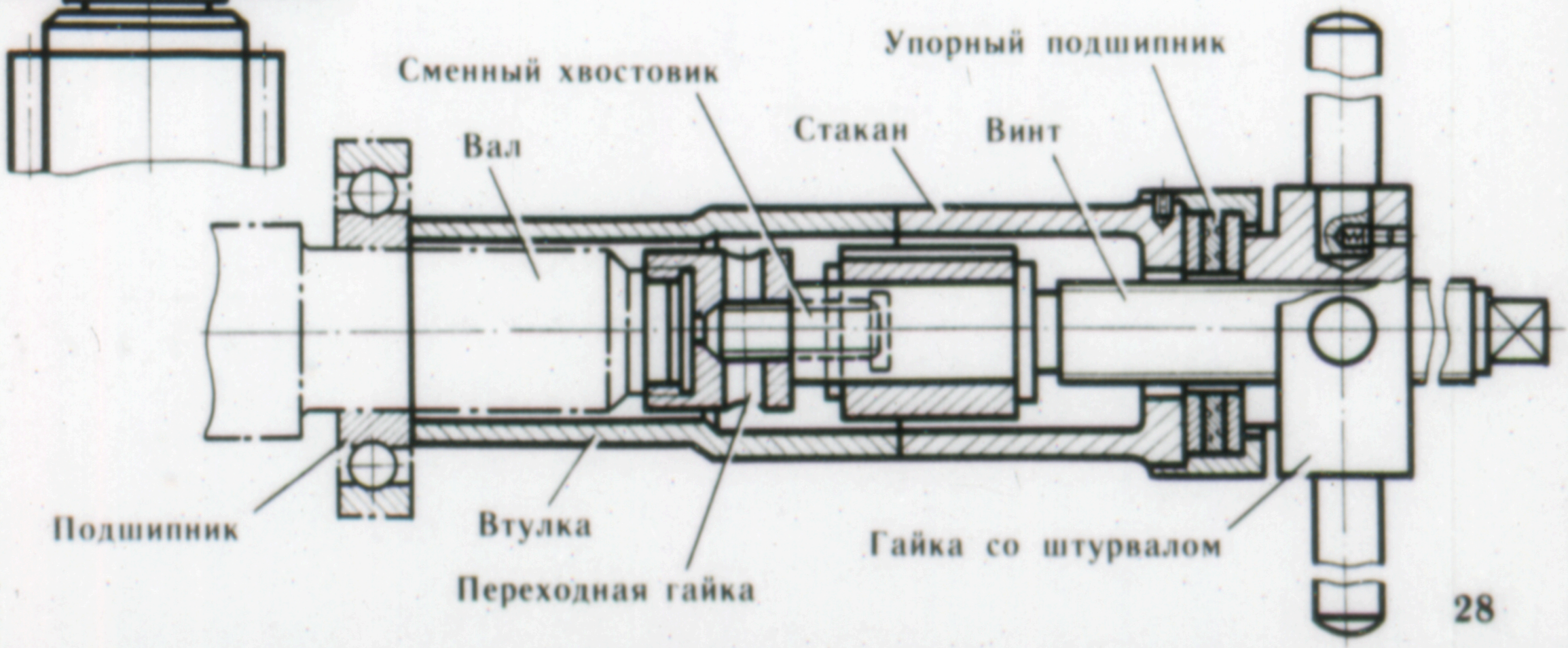


Запрессовка подшипников качения

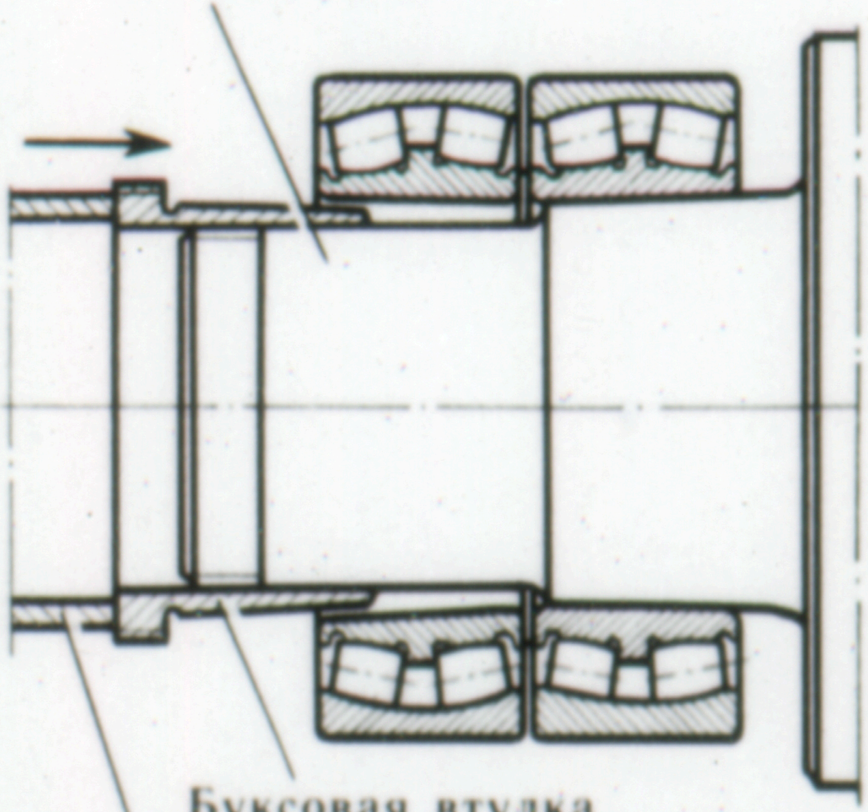
◀ Молотком через оправку



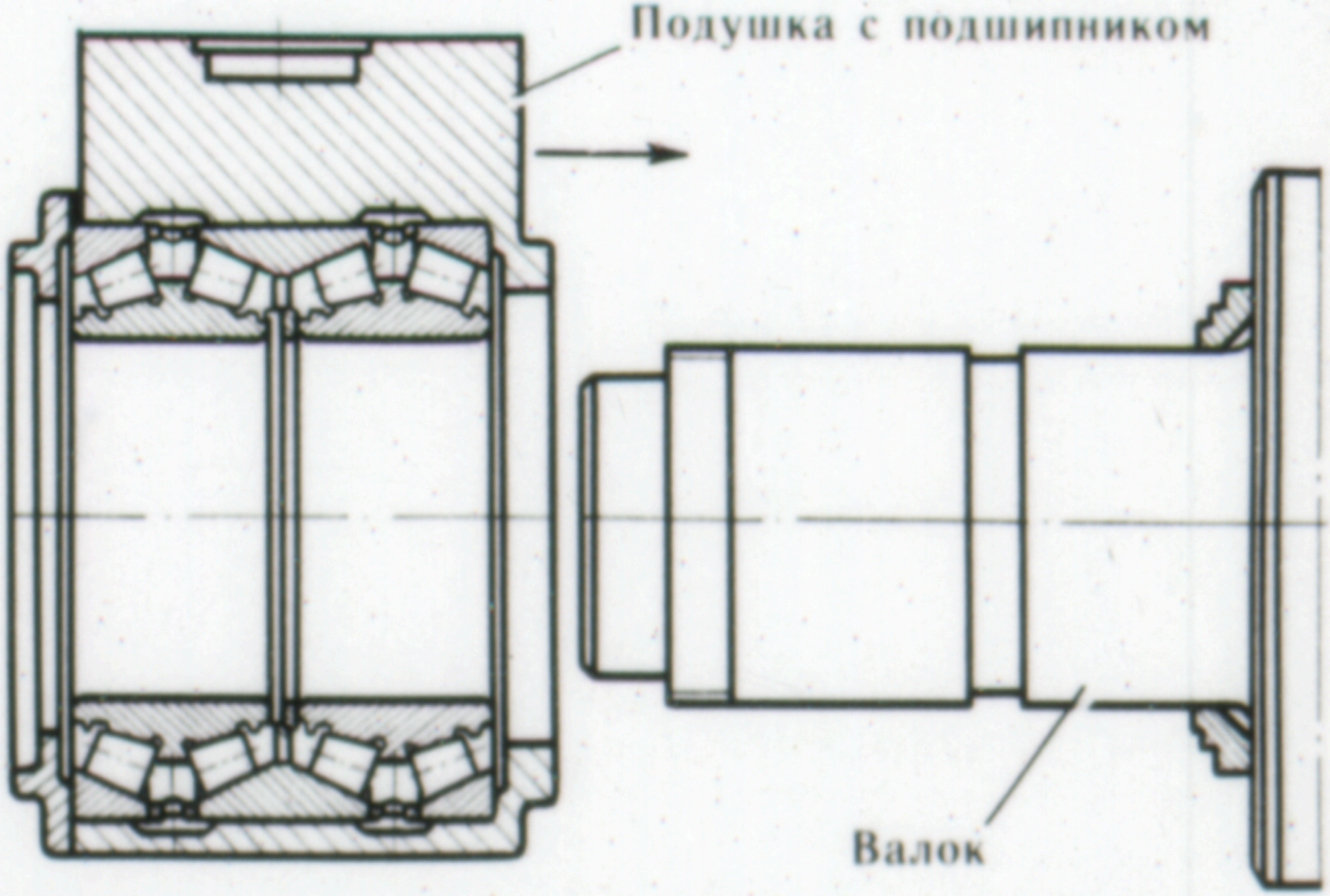
С помощью специального винтового приспособления



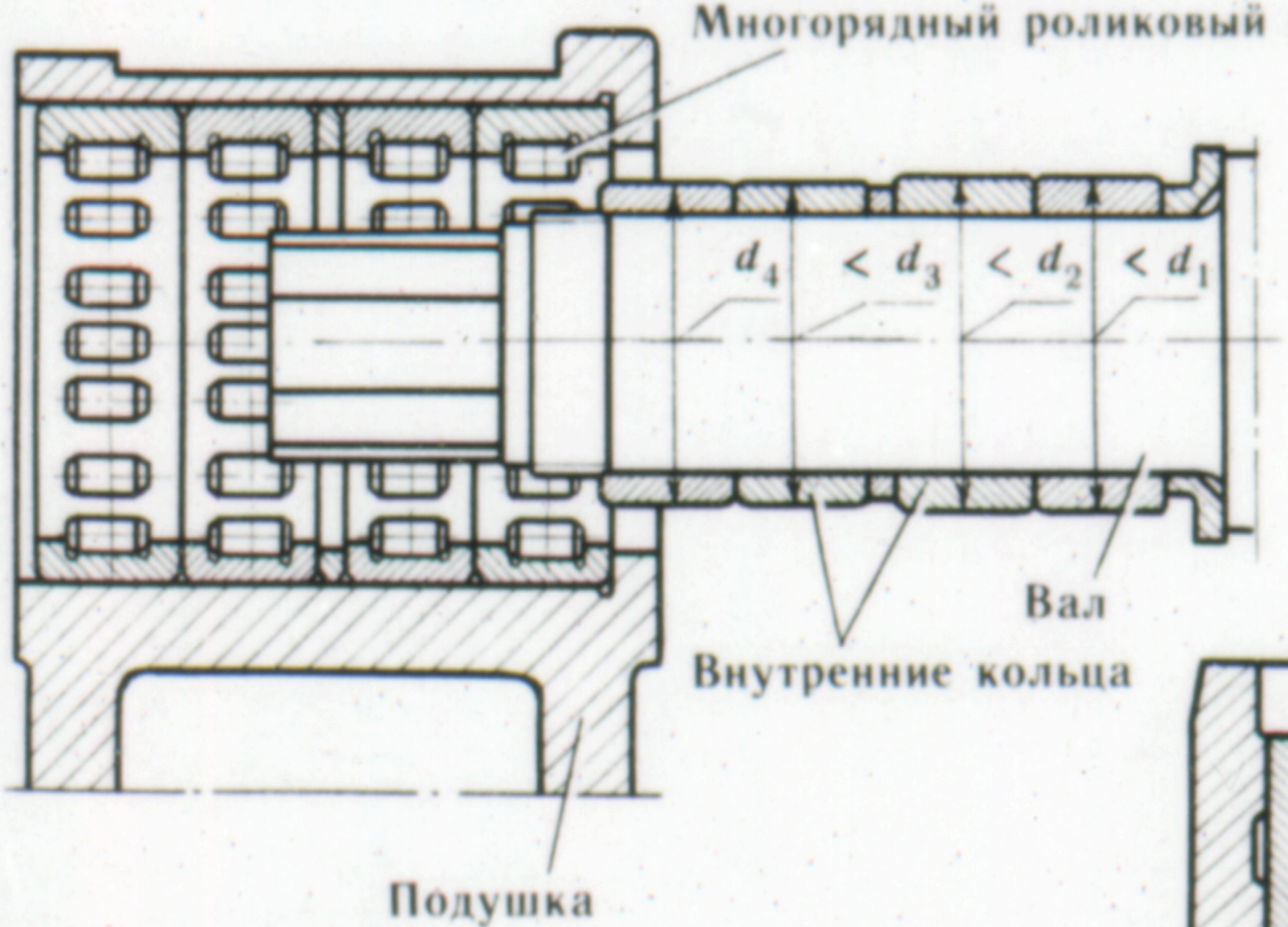
Сборка подшипника с помощью буксовой втулки



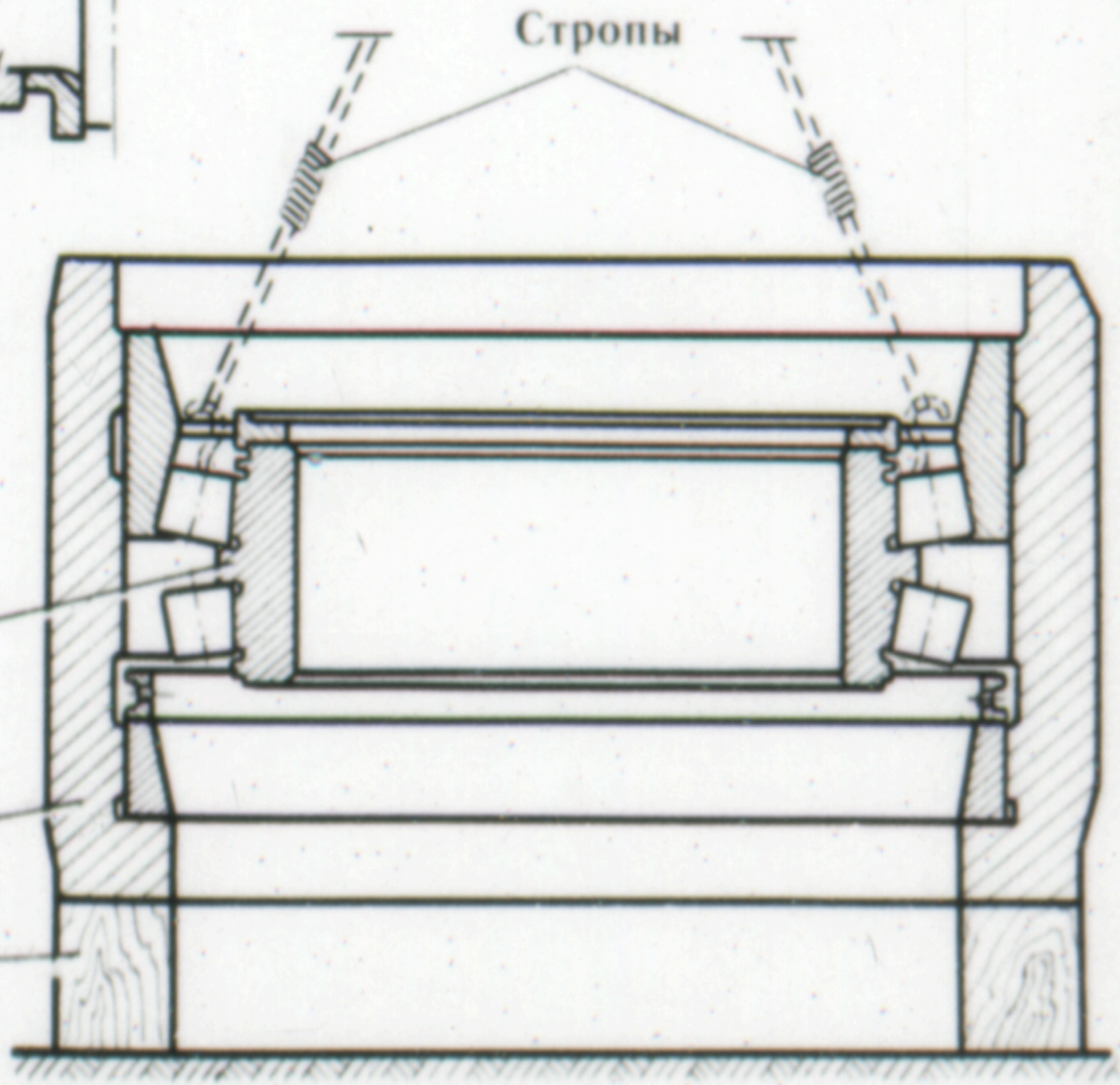
Установка собранного в подушке подшипника на шейку прокатного валка при ходовой посадке



Сборка многорядного роликового подшипника

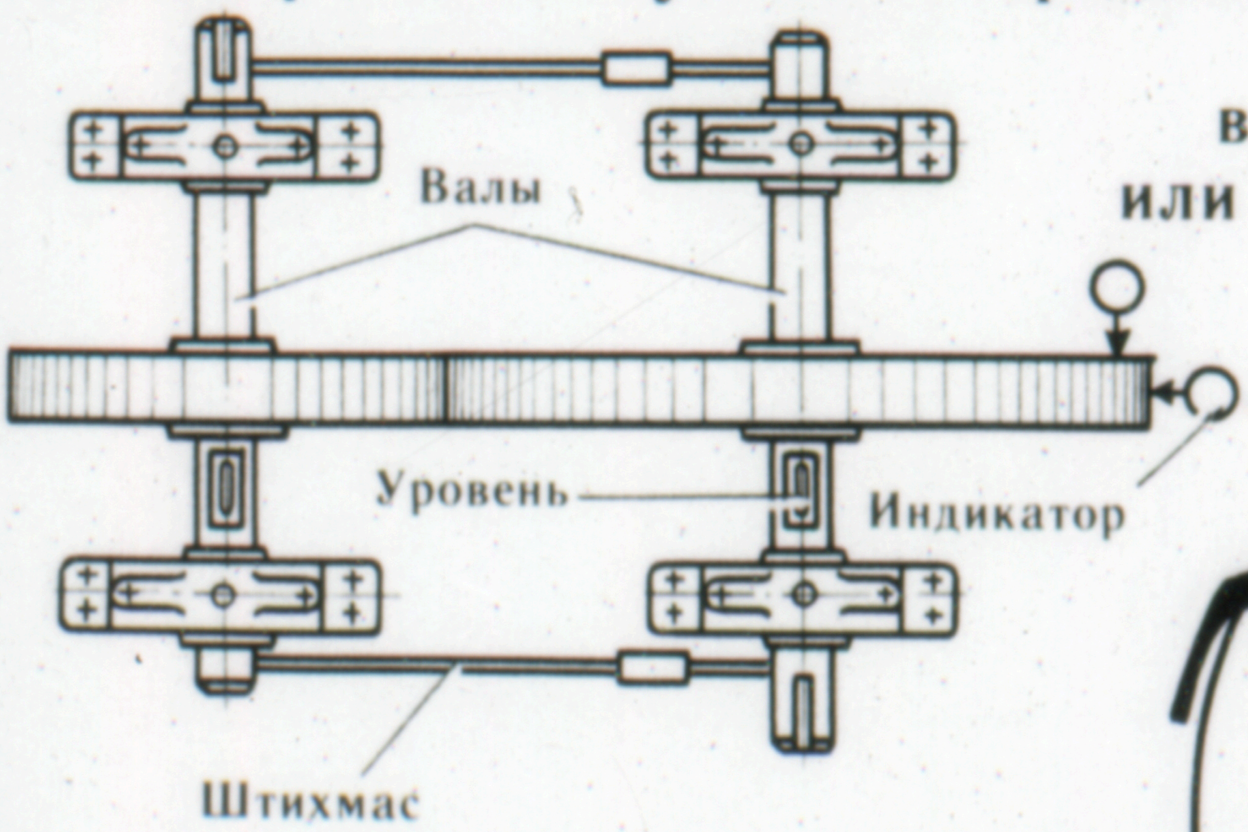


Сборка четырехрядного конического подшипника в подушке

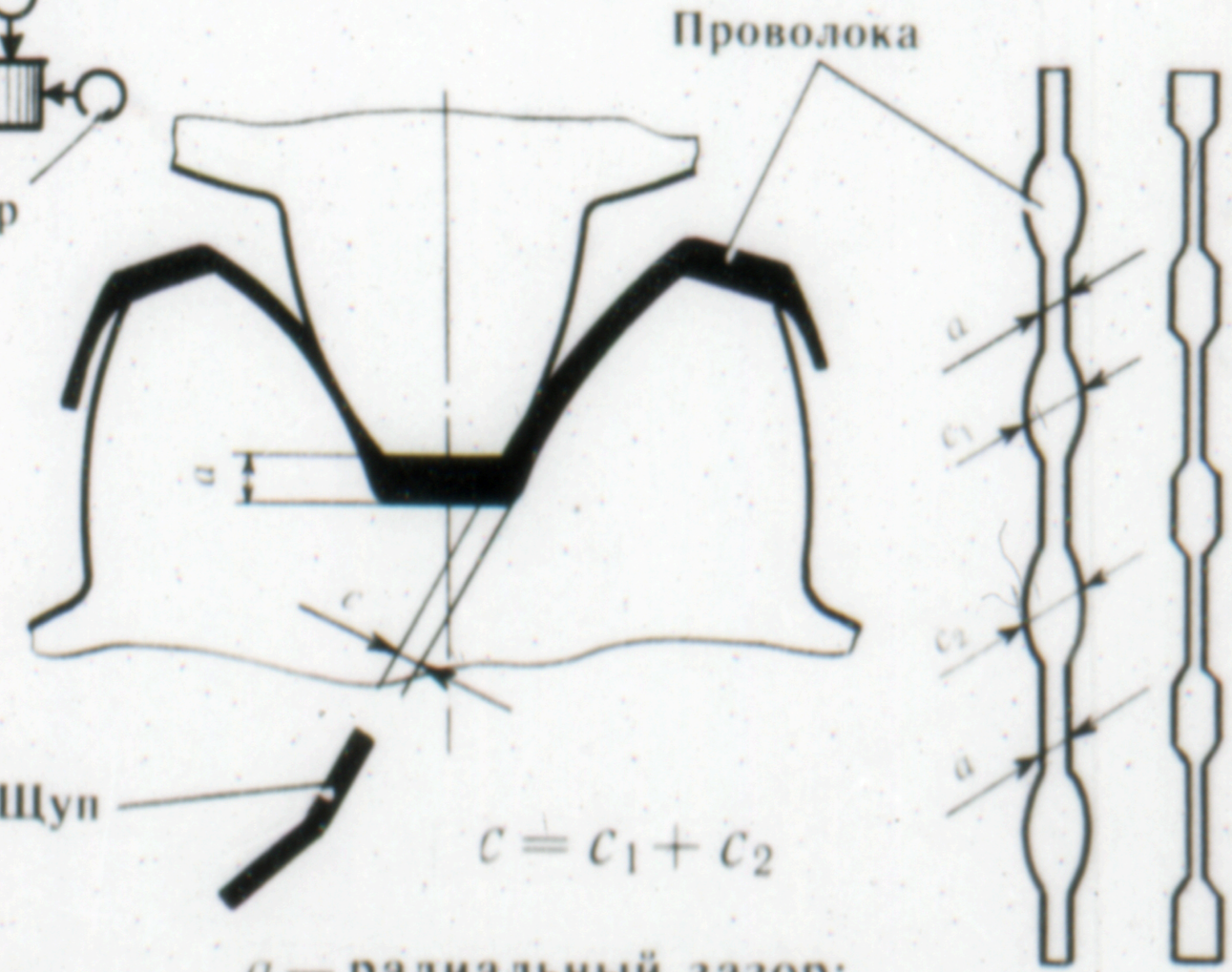


РЕМОНТ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Проверка параллельности валов, радиального и осевого биений колес цилиндрической зубчатой передачи



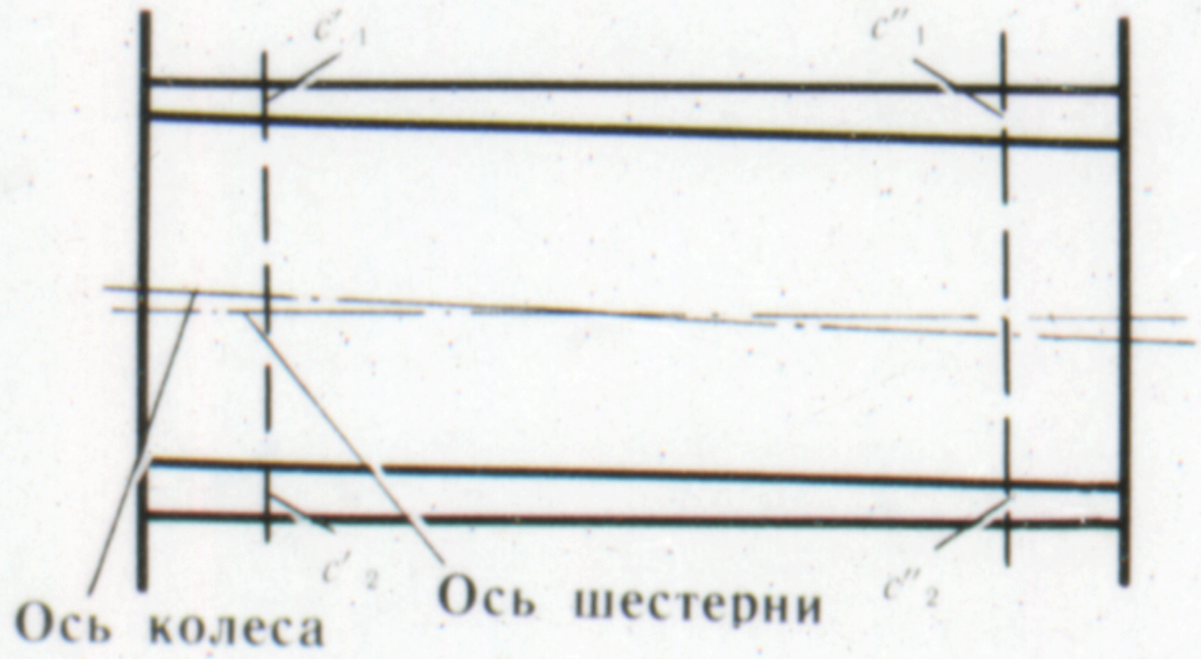
Проверка зазоров в зубчатом зацеплении щупом или прокаткой свинцовой проволоки



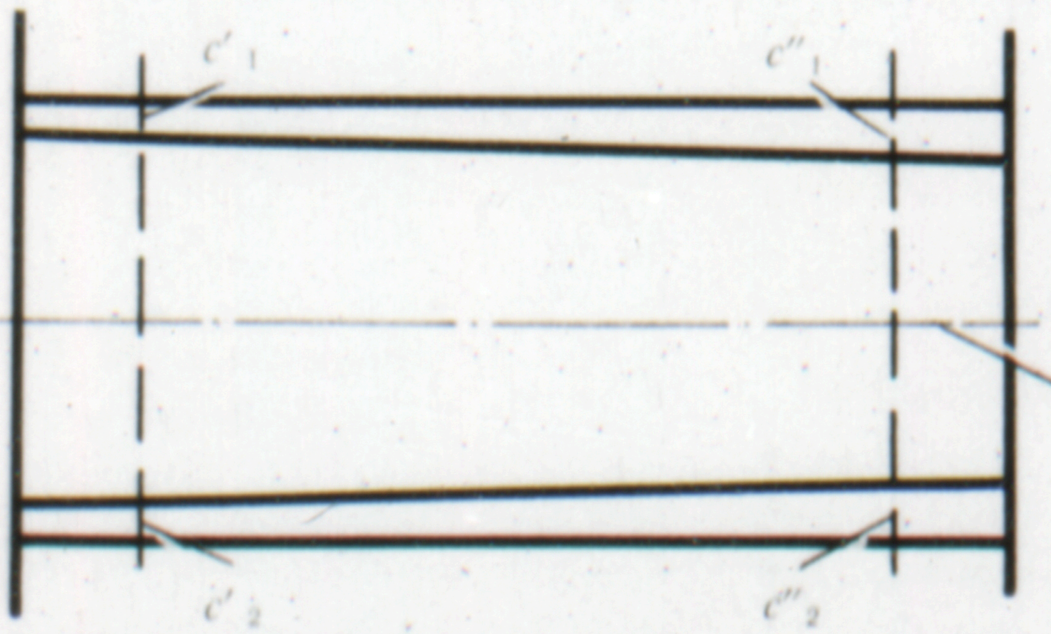
a — радиальный зазор;
c — боковой зазор.

Распределение отпечатков свинцовой проволоки вблизи обоих торцов зуба

При перекосе осей шестерни и колеса

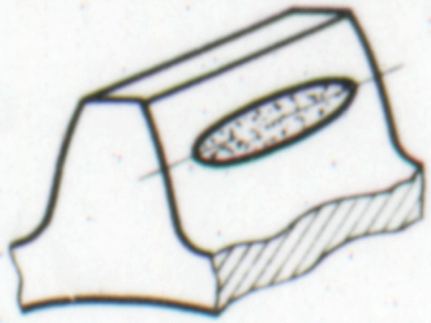


При непараллельности осей шестерни и колеса

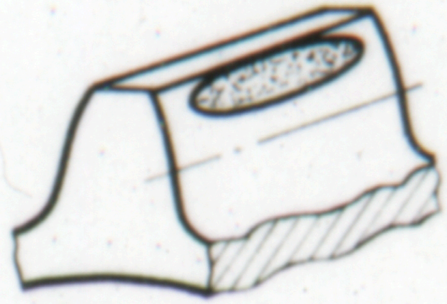


Проверка зацепления зубьев колес на краску

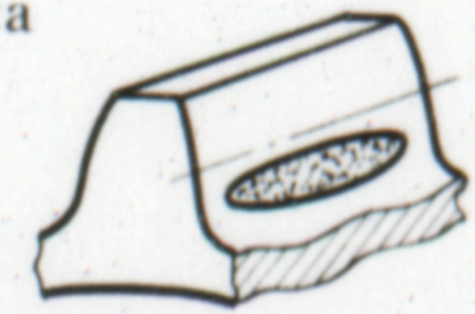
Правильное зацепление



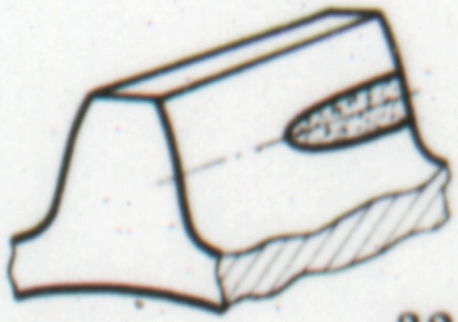
Увеличено межцентровое расстояние



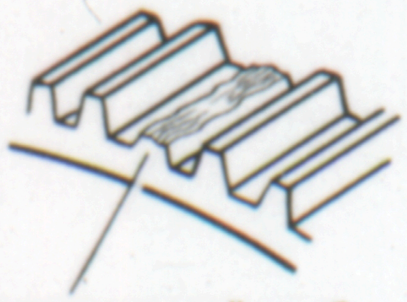
Уменьшено межцентровое расстояние



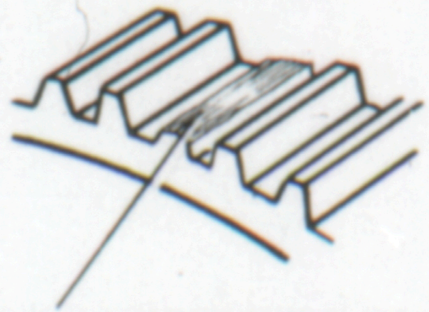
Оси валов перекошены



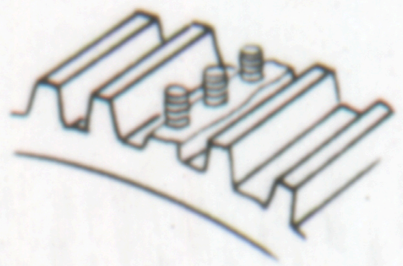
Восстановление сломанного зуба наплавкой

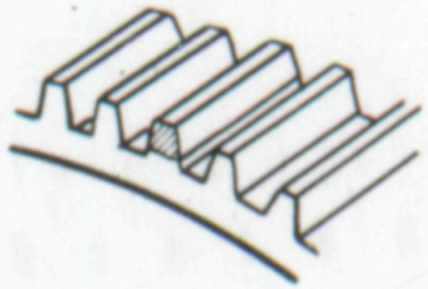


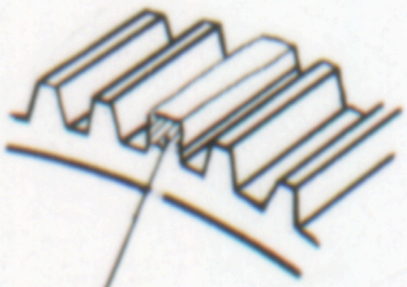
Поломанный зуб



Место вырубленного зуба



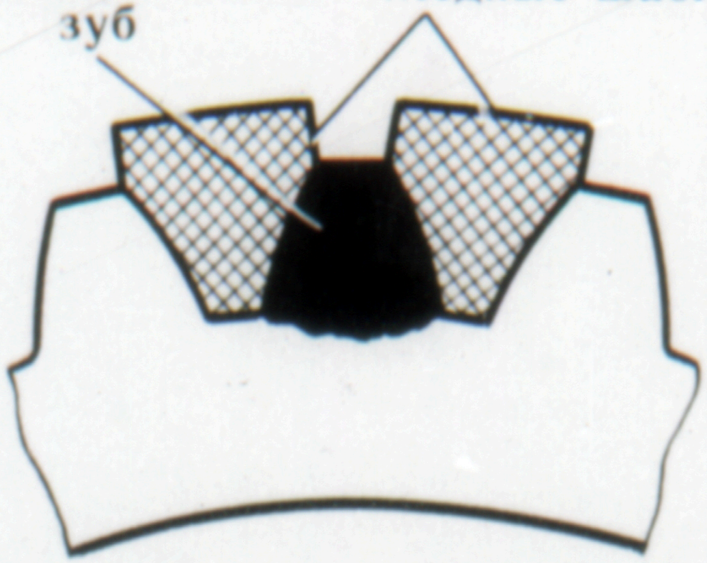




Зуб, наплавленный по шпилькам

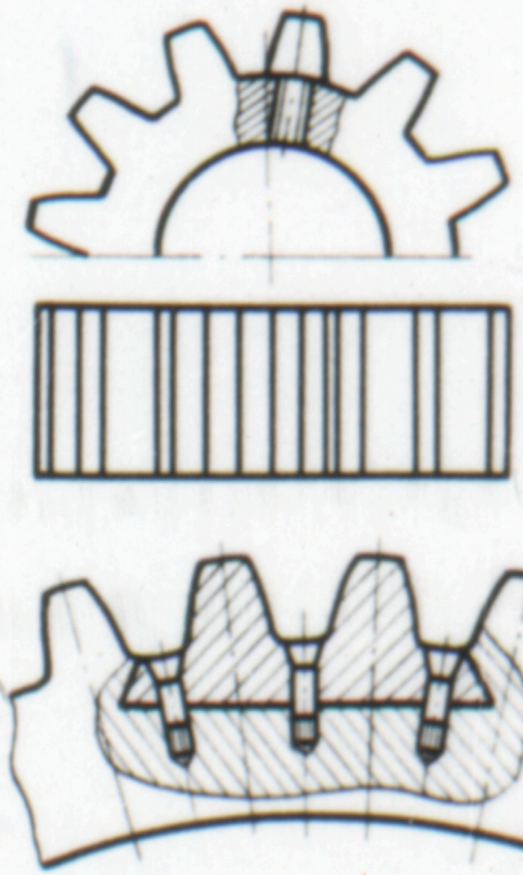
Наплавленный зуб

Медные шаблоны

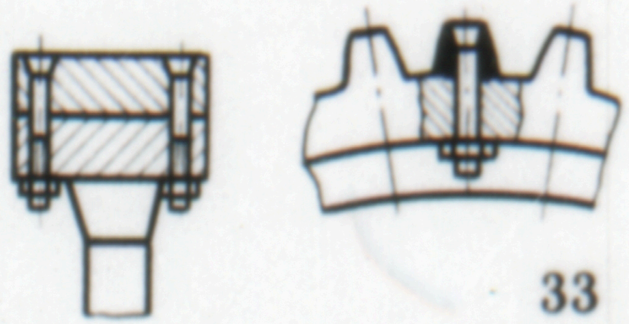


Восстановление зубьев механическим способом

Крепление зуба винтом



Крепление зубьев болтами



СБОРКА КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

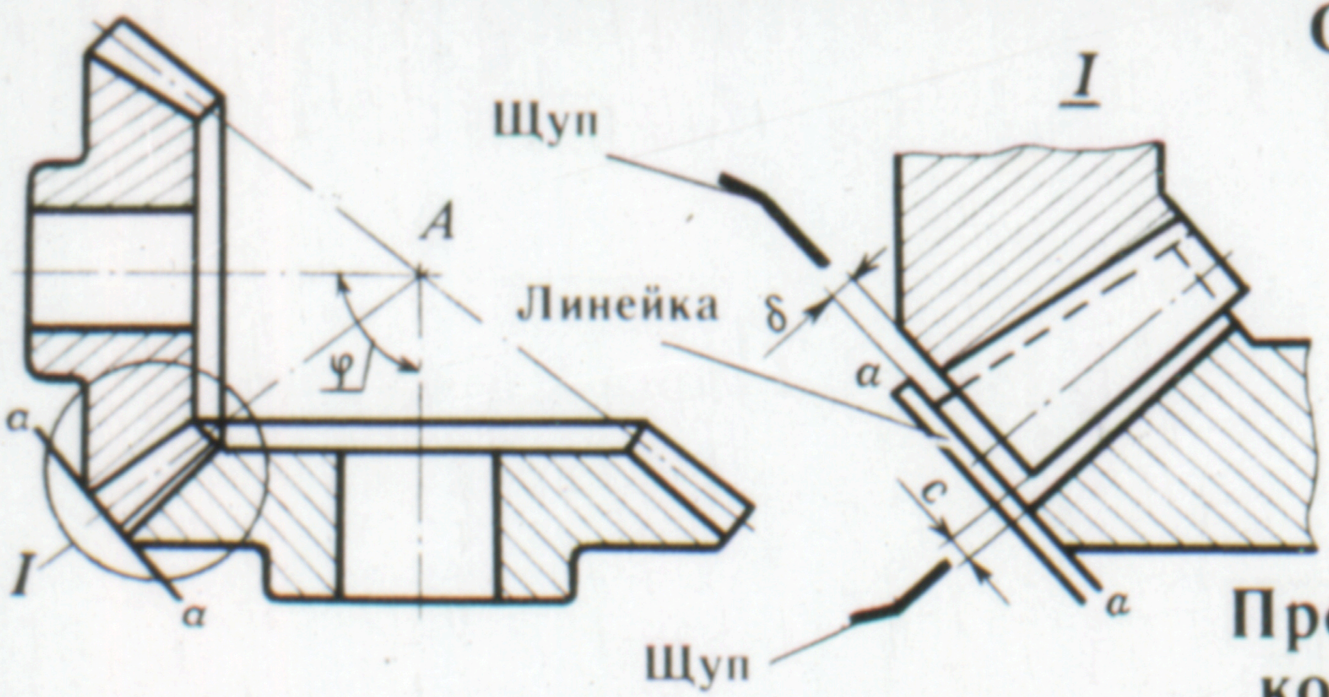
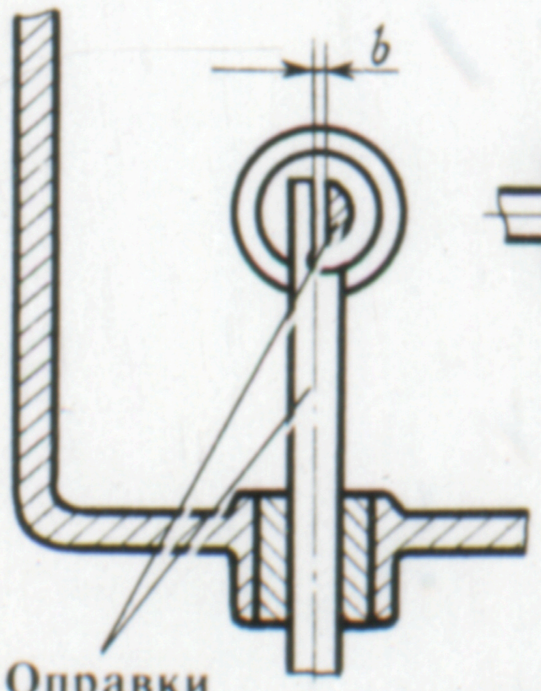
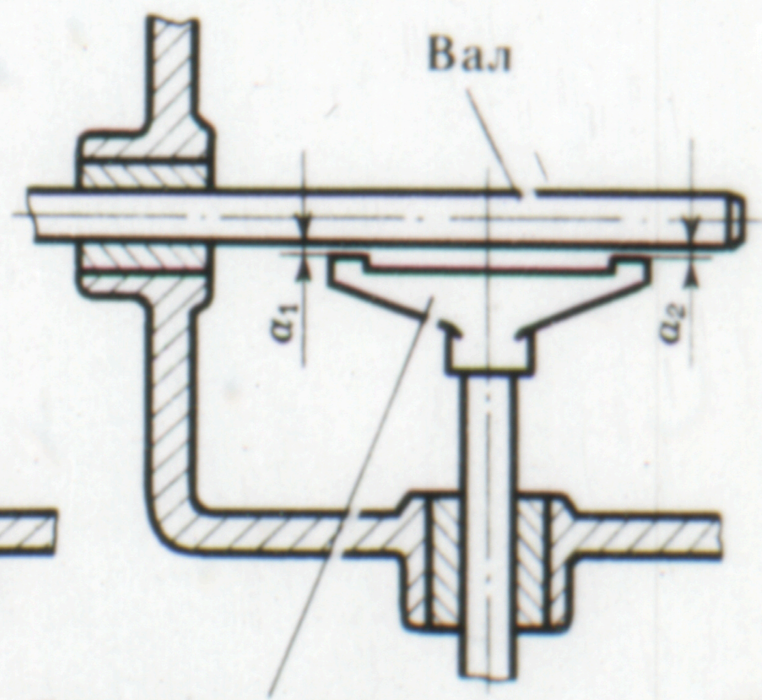


Схема контроля конической зубчатой передачи

Проверка положения осей валов конической зубчатой передачи

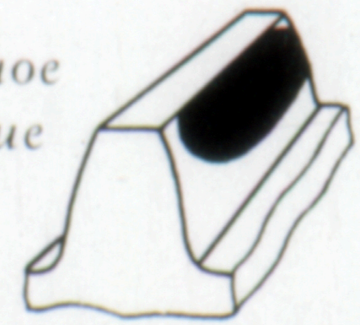
На совмещение На перпендикулярность



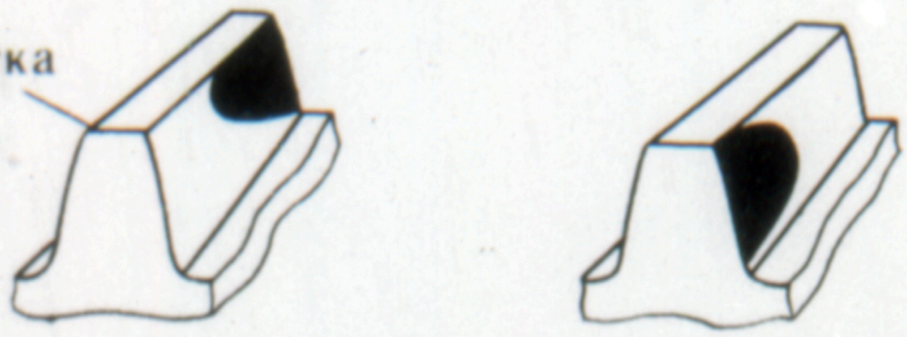


Проверка зацепления конических зубчатых колес на краску

Правильное зацепление

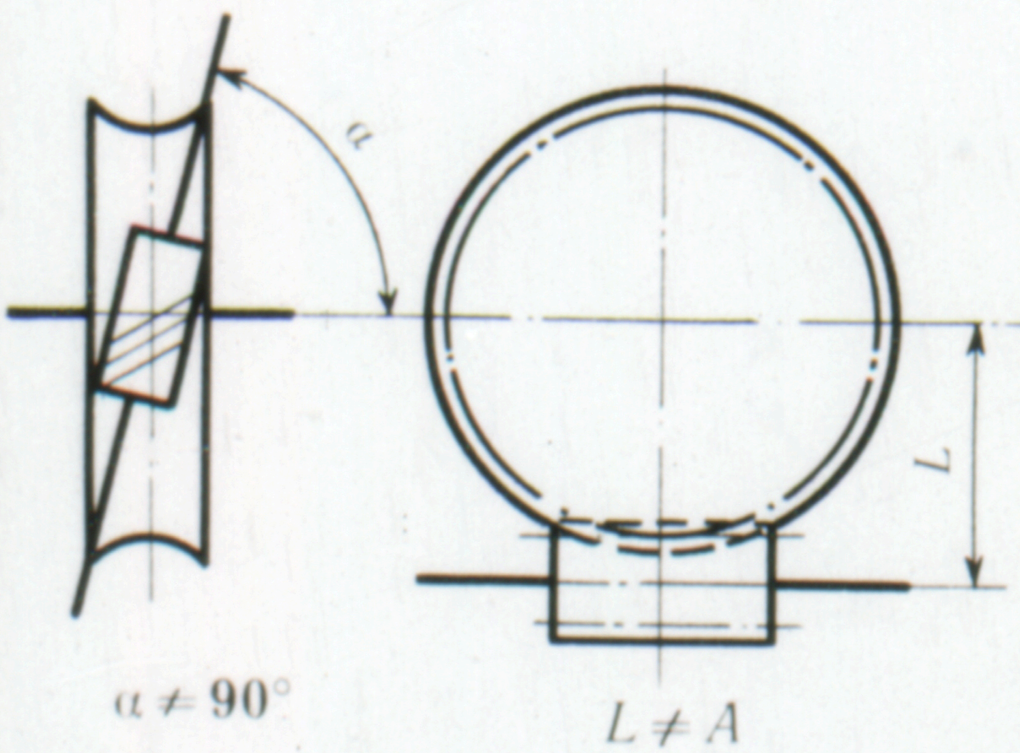


Неправильное зацепление



СБОРКА ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ

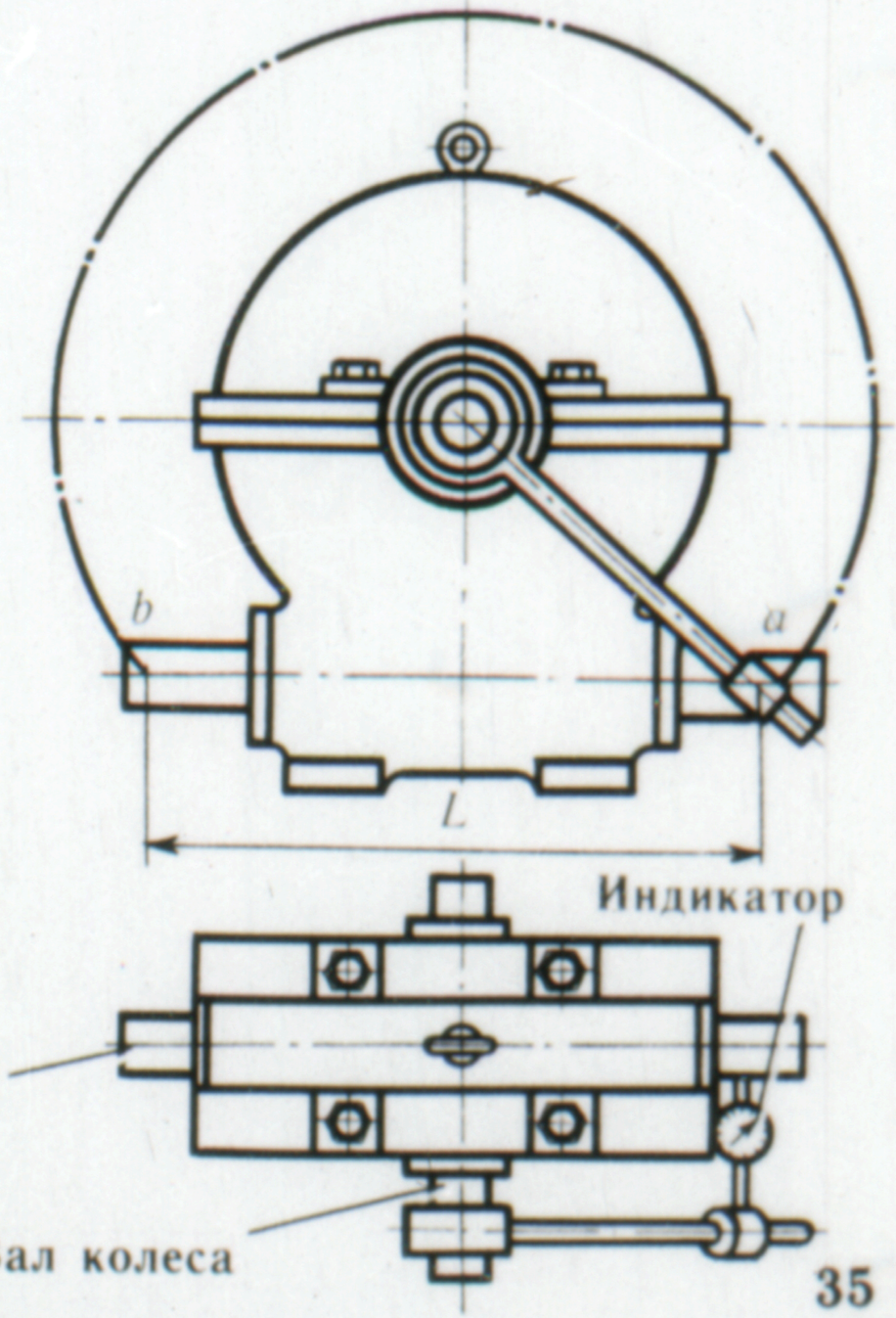
Основные погрешности сборки червячной передачи



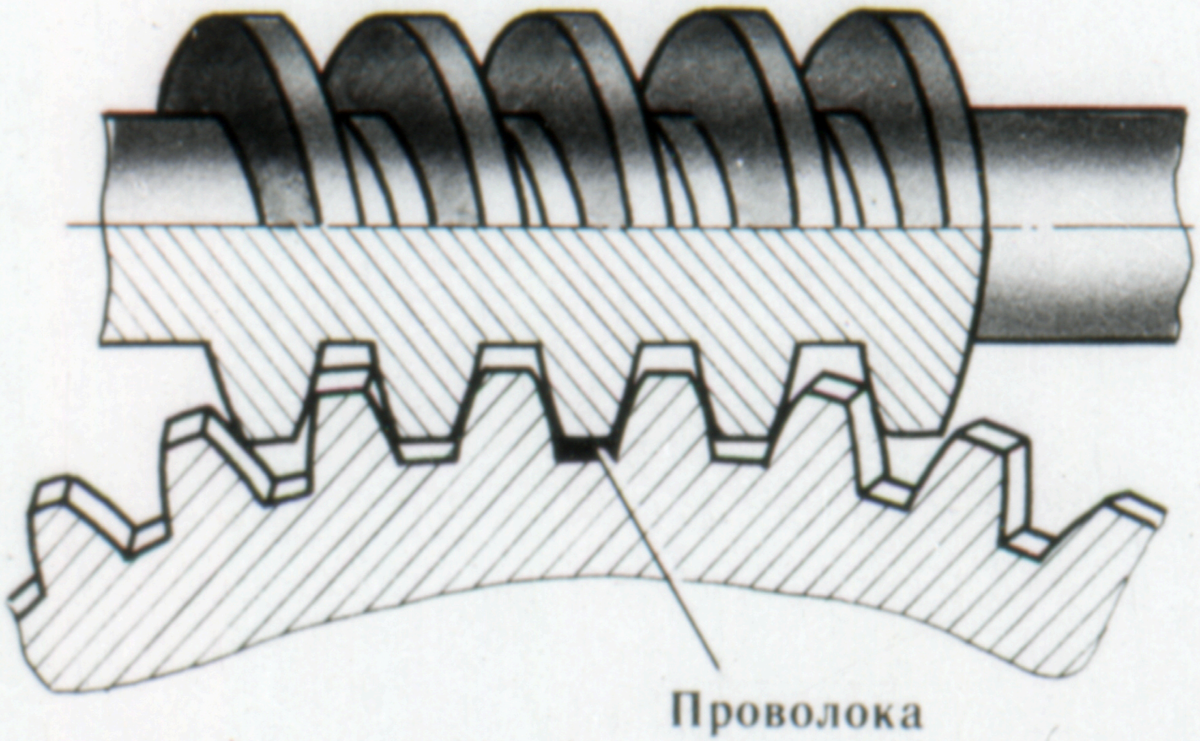
$\alpha \neq 90°$ $L \neq A$ $\Delta \neq 0$

A — расчетное расстояние.

Проверка перпендикулярности осей валов червячной передачи



Проверка межцентрового расстояния по отпечатку мягкой проволоки в центральной впадине



Проверка шаблоном положения червяка относительно средней плоскости червячного колеса

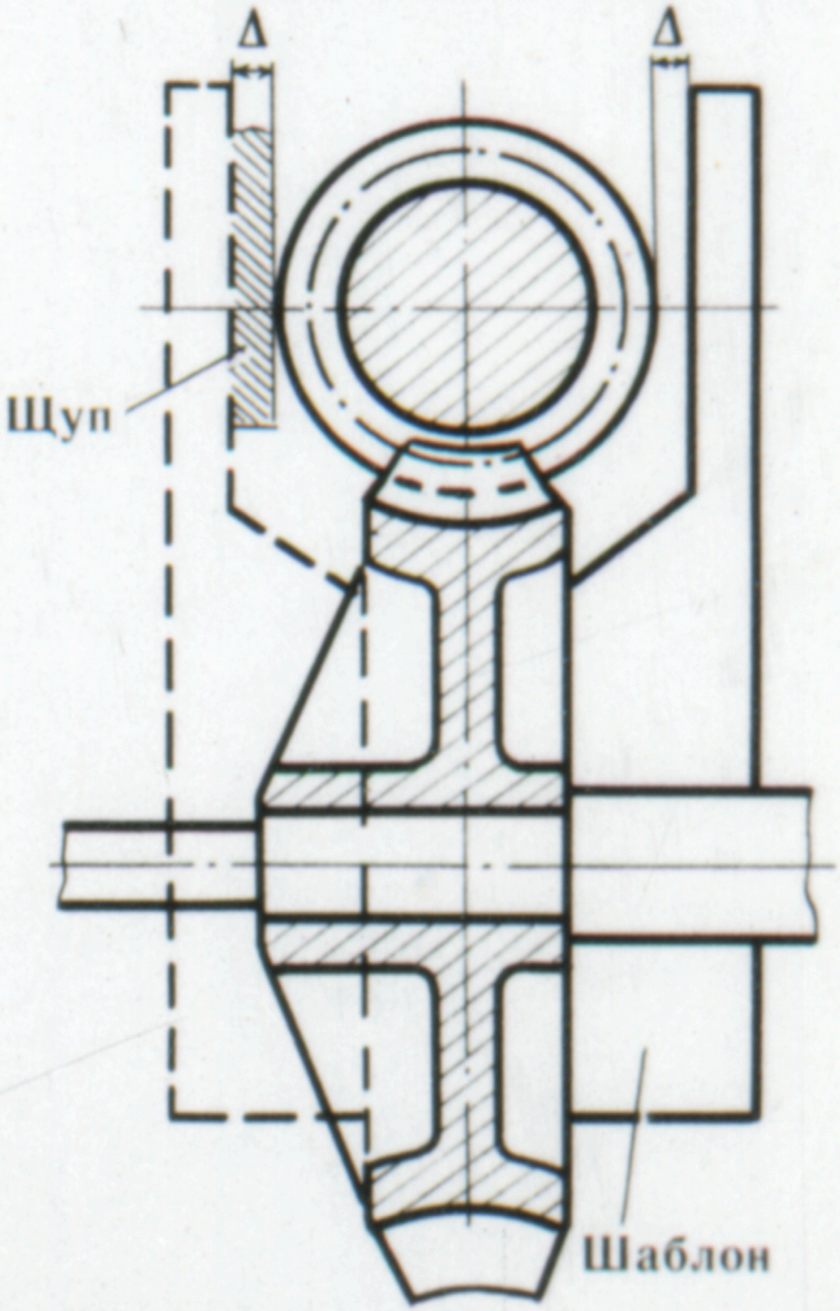
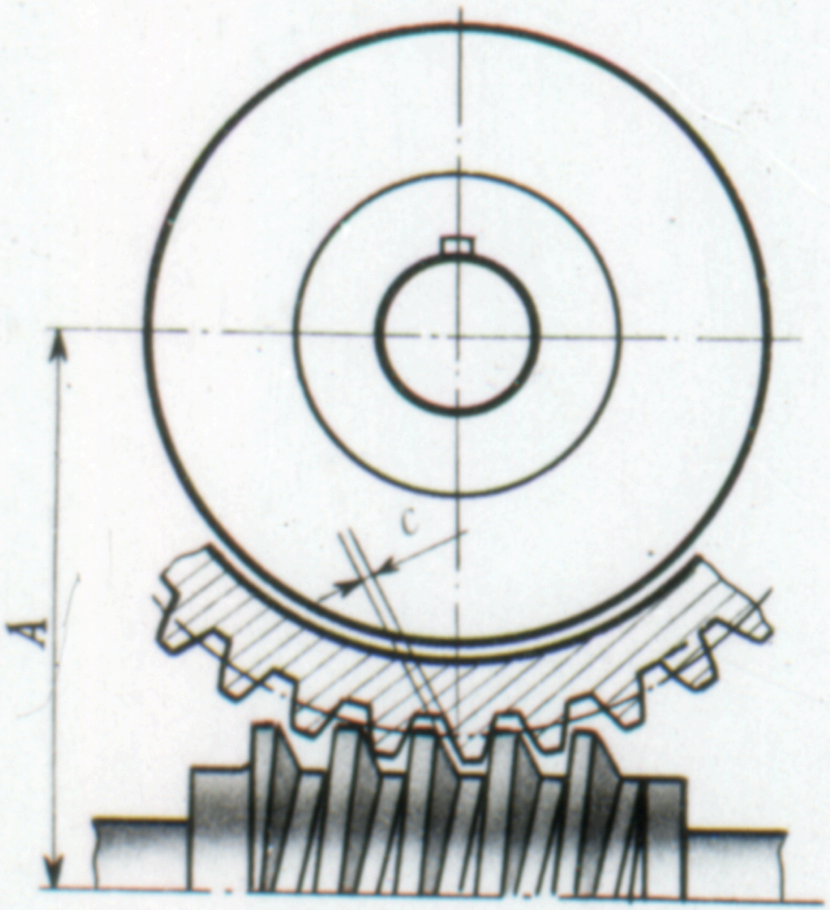
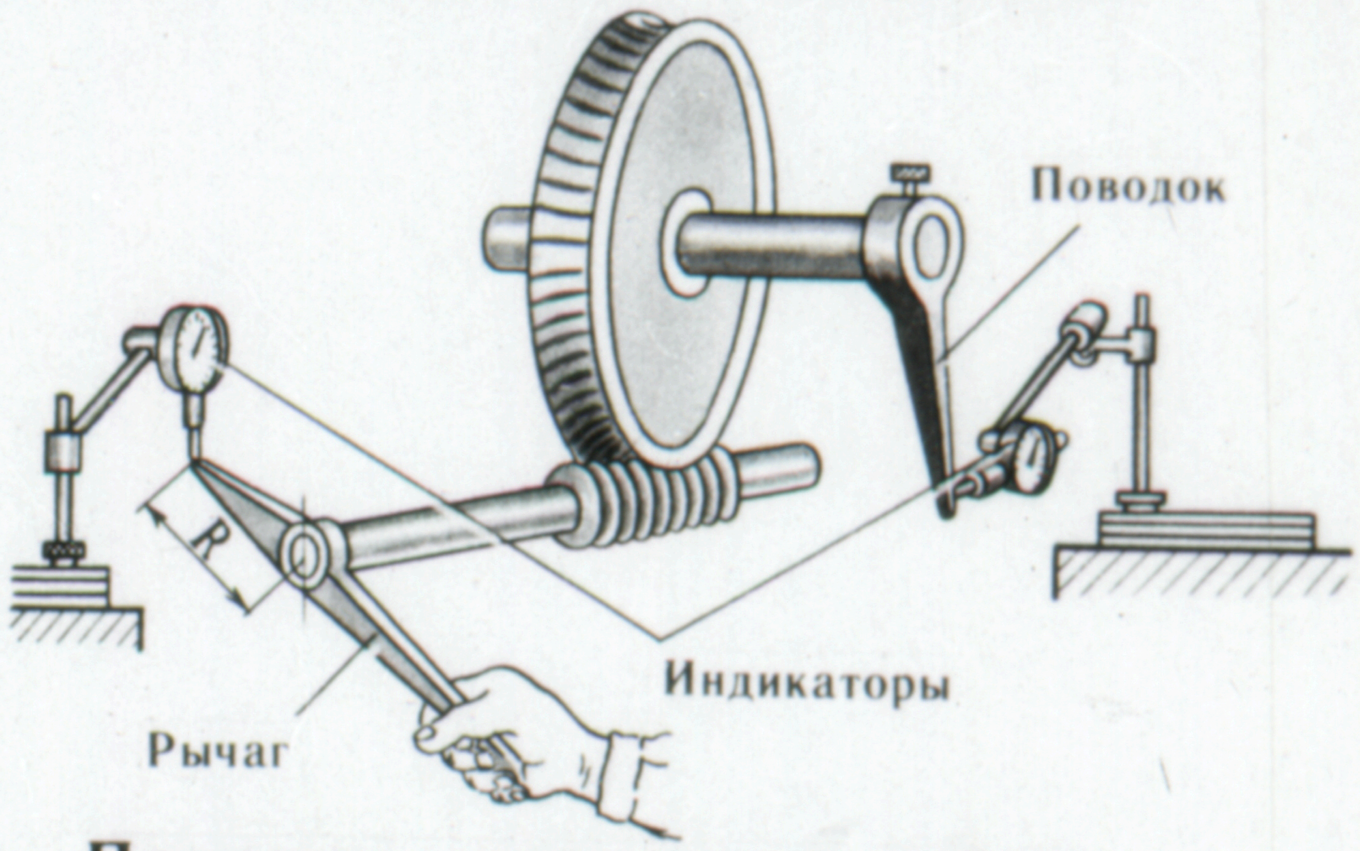


Схема червячного зацепления



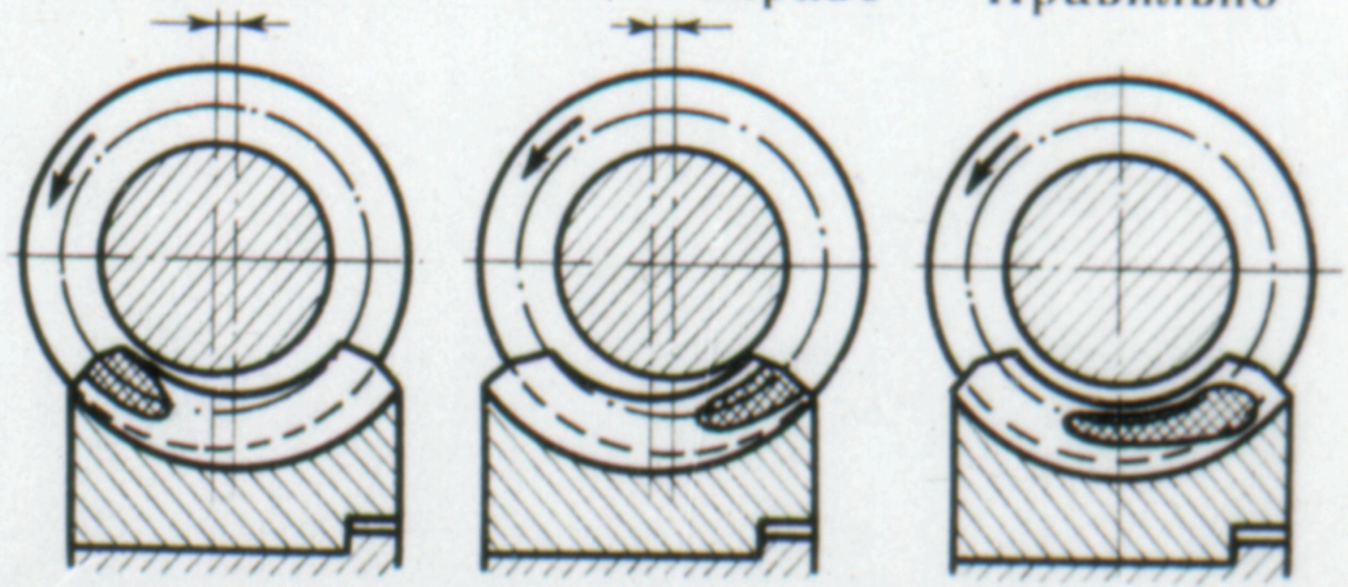
c — боковой зазор.

Проверка бокового зазора в червячном зацеплении



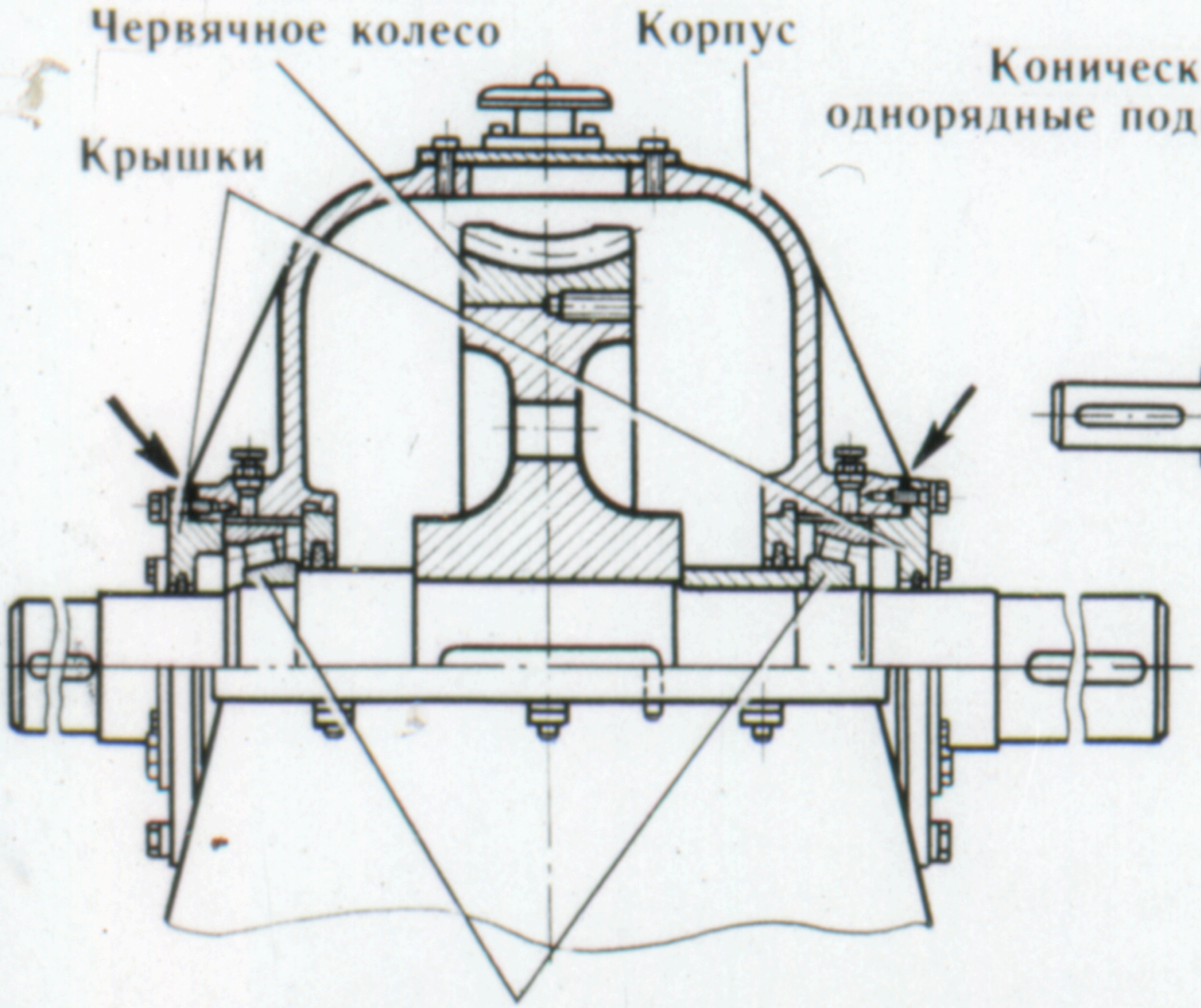
Проверка зацепления зубьев червячного колеса на краску

Смещен влево Смещен вправо Правильно

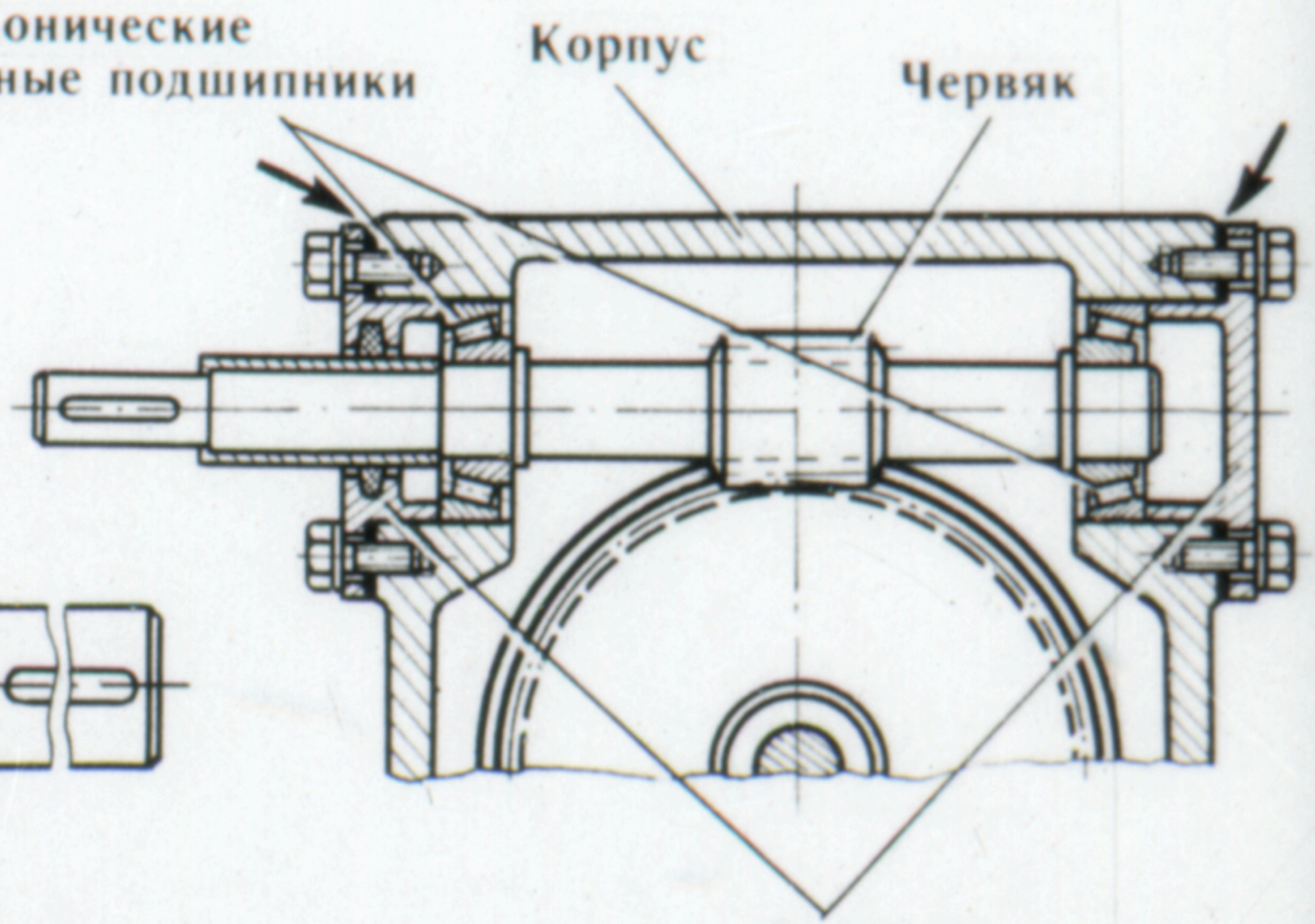


Осевая регулировка червячного колеса и червяка

Производится набором прокладок между корпусом и крышками при применении конических однорядных подшипников.

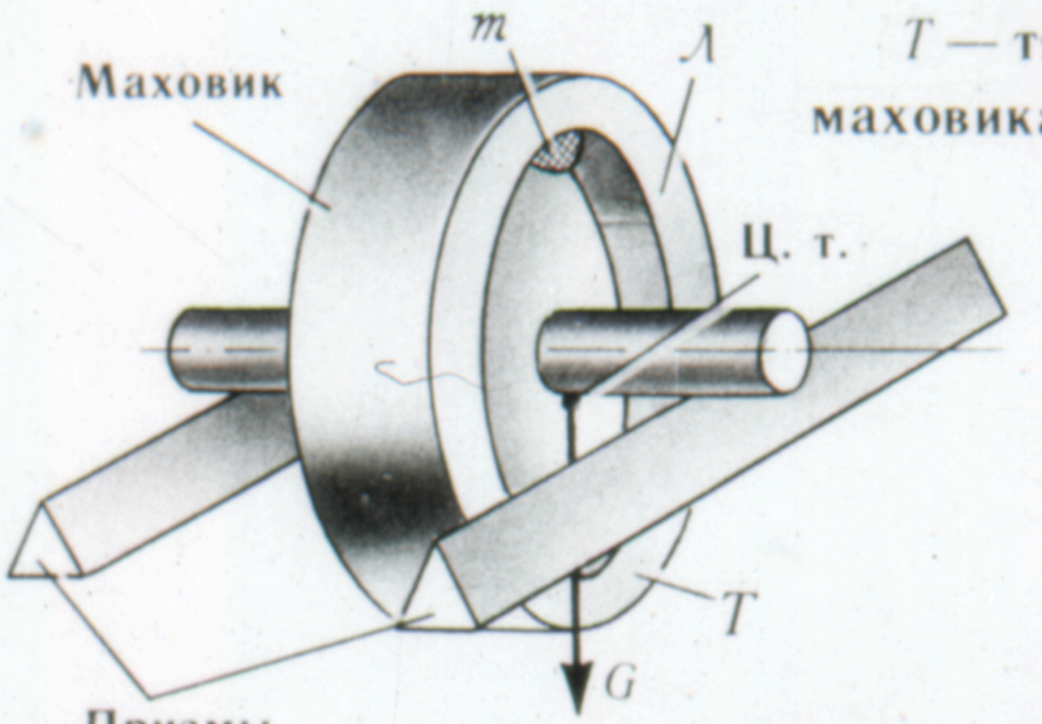


Конические однорядные подшипники



БАЛАНСИРОВКА ВРАЩАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

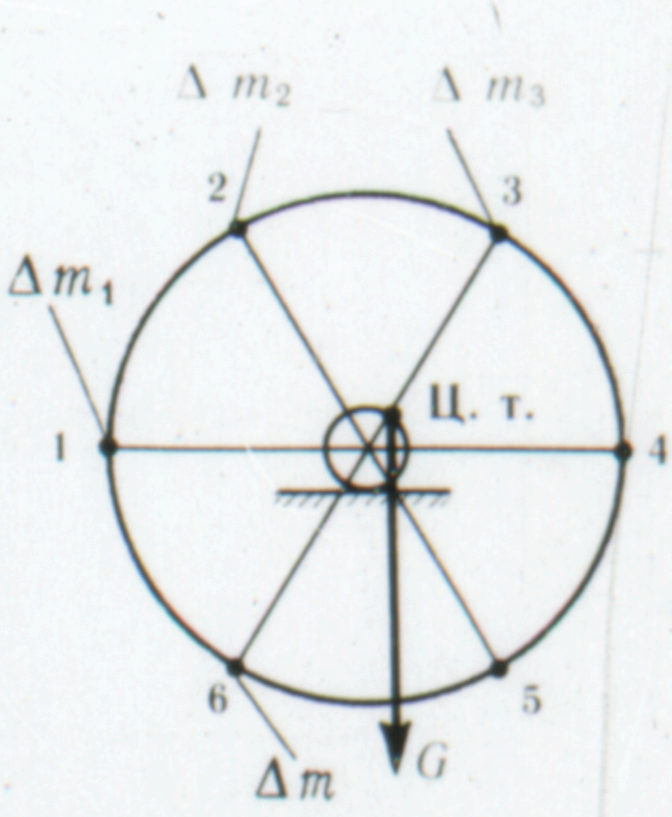
Статическая балансировка узкого маховика на призмах



T — тяжелая часть маховика; *Л* — легкая часть маховика; Ц. т. — центр тяжести.

$$\Delta m = \frac{\Delta m_{макс} - \Delta m_{мин}}{2}$$

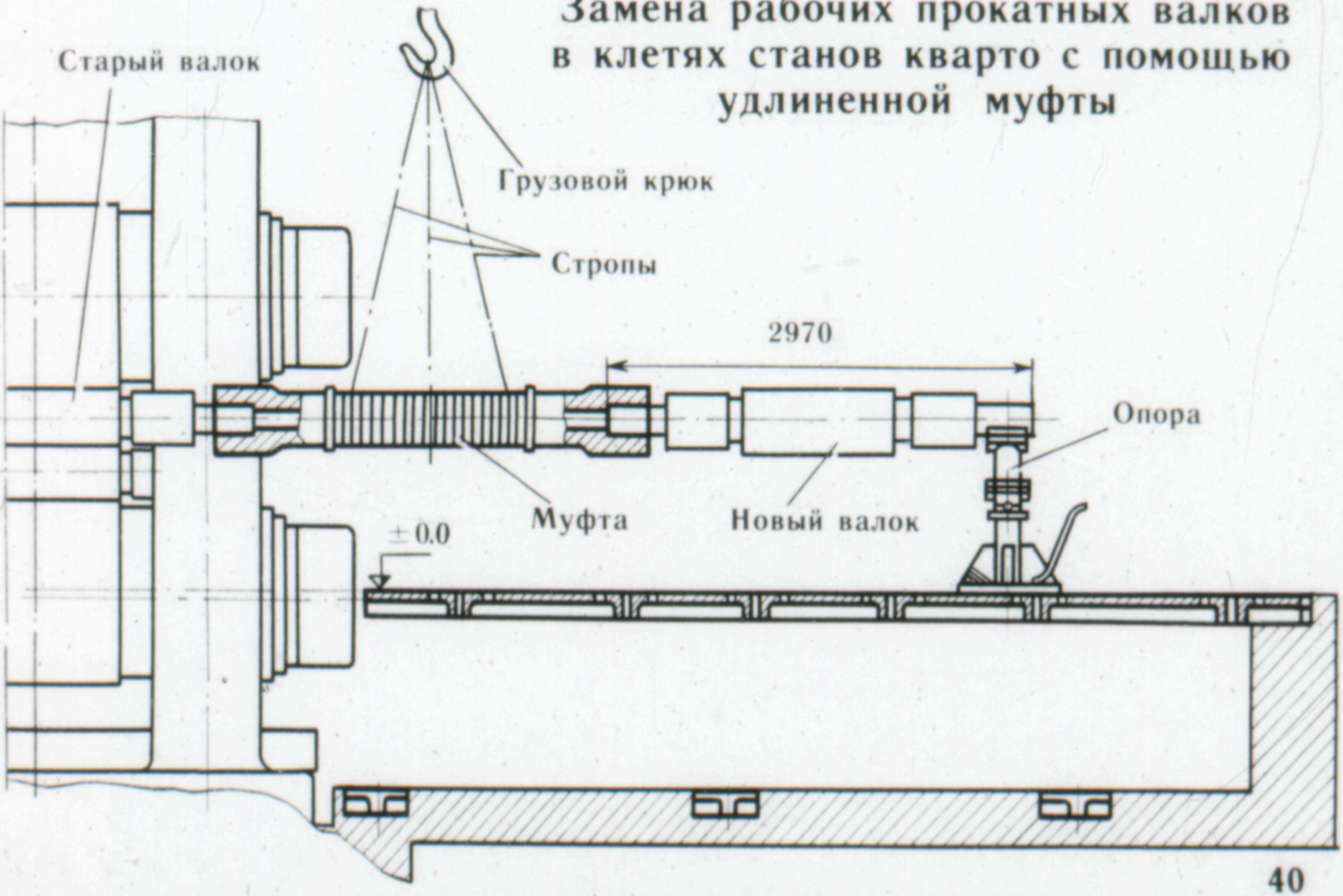




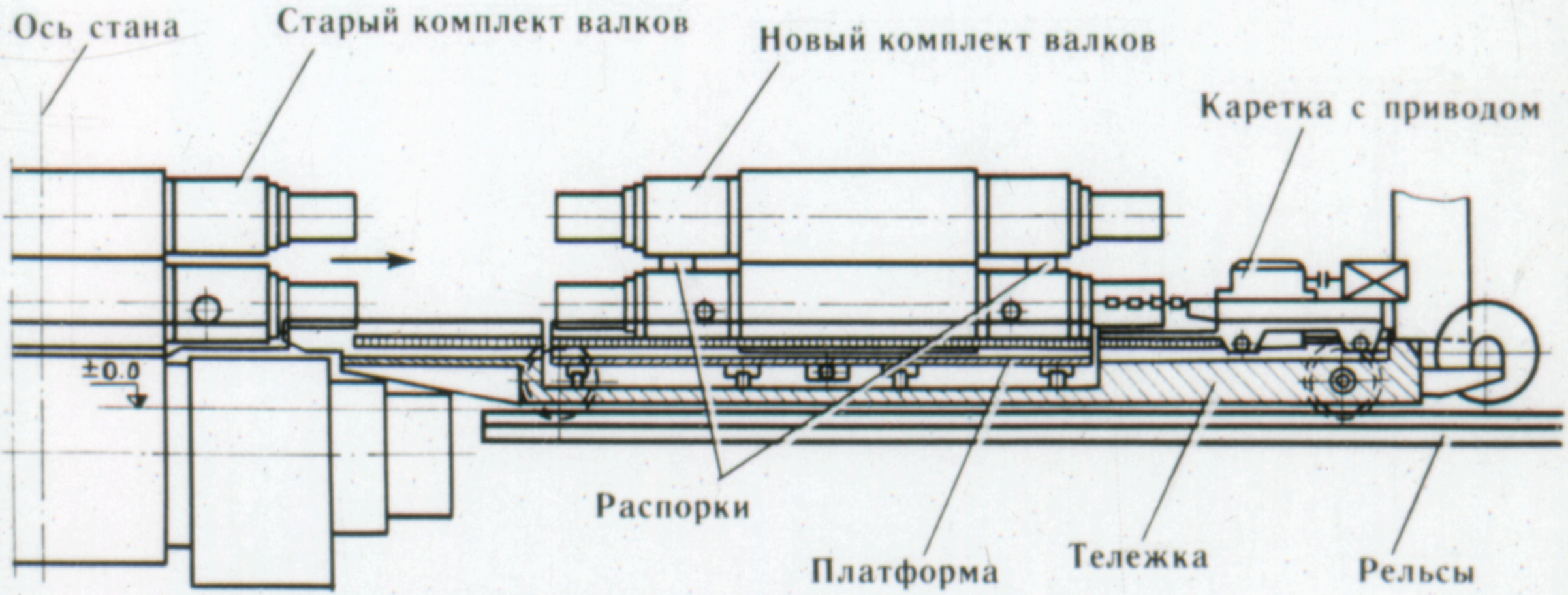
m — масса груза, добавляемого для уравновешивания.

РЕМОНТ РАБОЧИХ КЛЕТЕЙ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

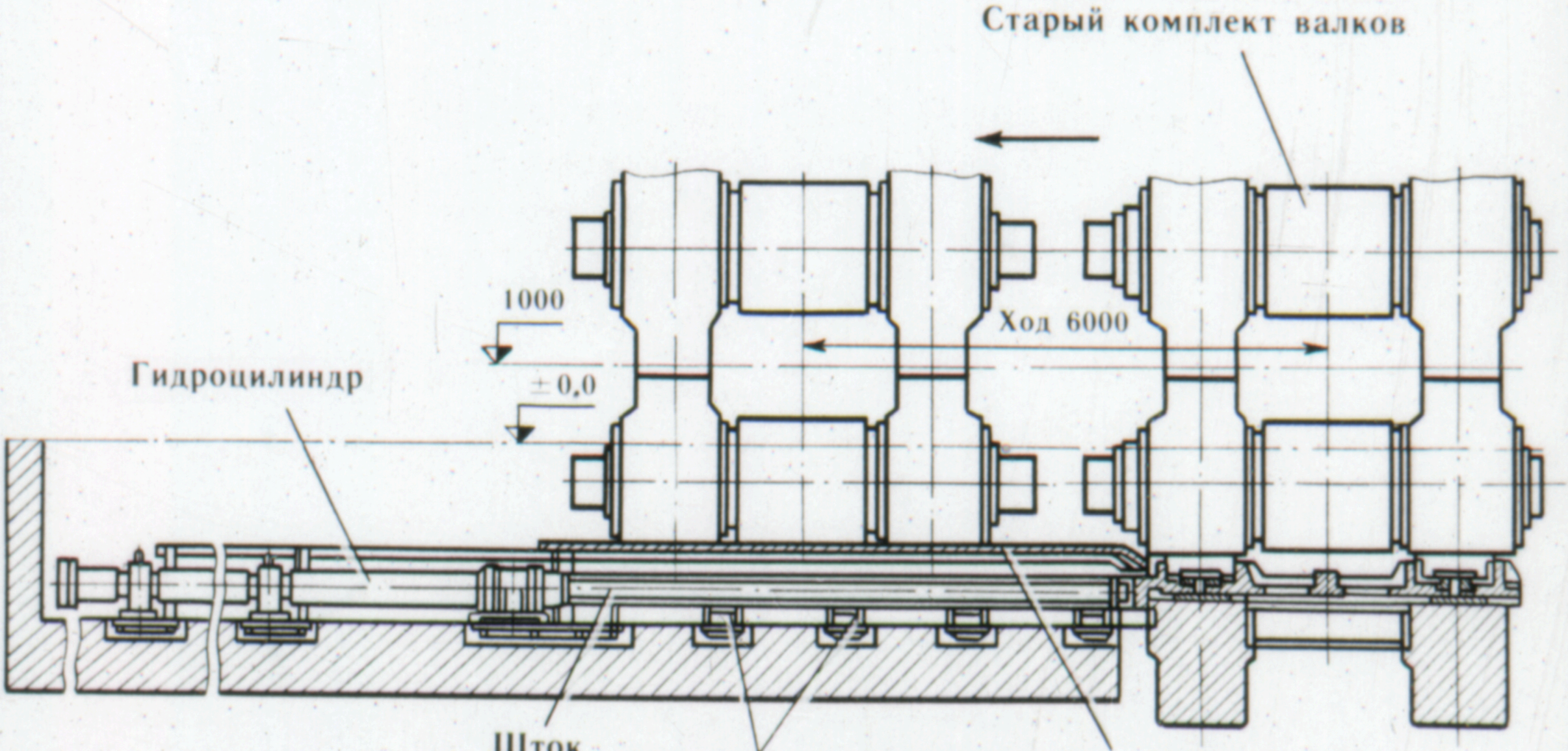
Замена рабочих прокатных валков в клетях станов кварто с помощью удлиненной муфты



Комплектная замена рабочих прокатных валков в клетях станов кварто с помощью специального перевалочного устройства



Комплектная замена опорных валков в клетях станов кварто с помощью гидравлического перевалочного устройства



Конец

Автор доктор технических наук,
профессор *Н. И. Баимов*
Консультант *А. Л. Суханов*
Художник *С. Г. Стенькин*
Редактор *И. Н. Ванина*

**Издано Ленинградским опытным электротехническим заводом
Всесоюзного треста производственных предприятий
Государственного комитета СССР по профтехобразованию
198097, Ленинград,
ул. Газа, 2а
— 1979 —**