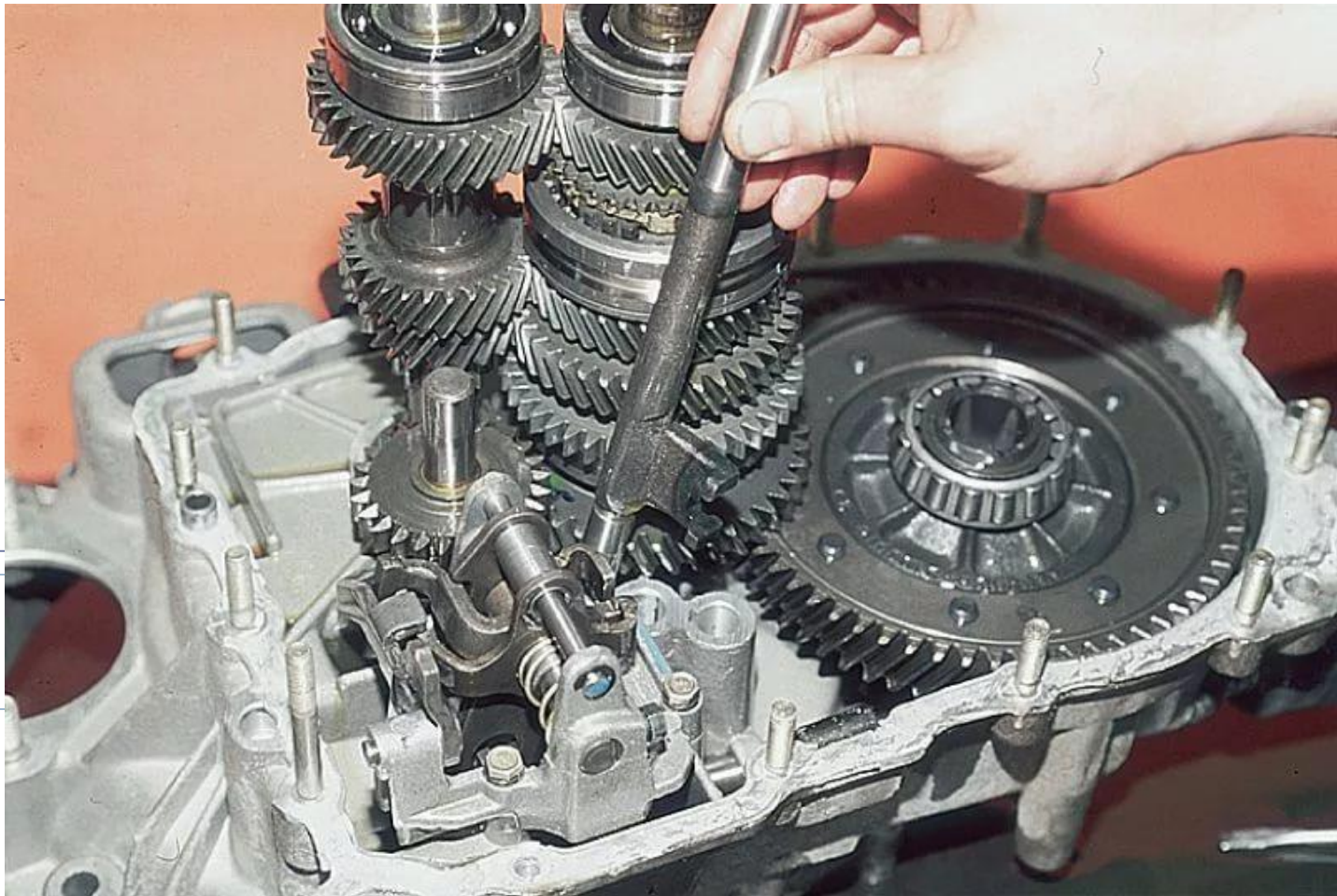


РЕМОНТ И СБОРКА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

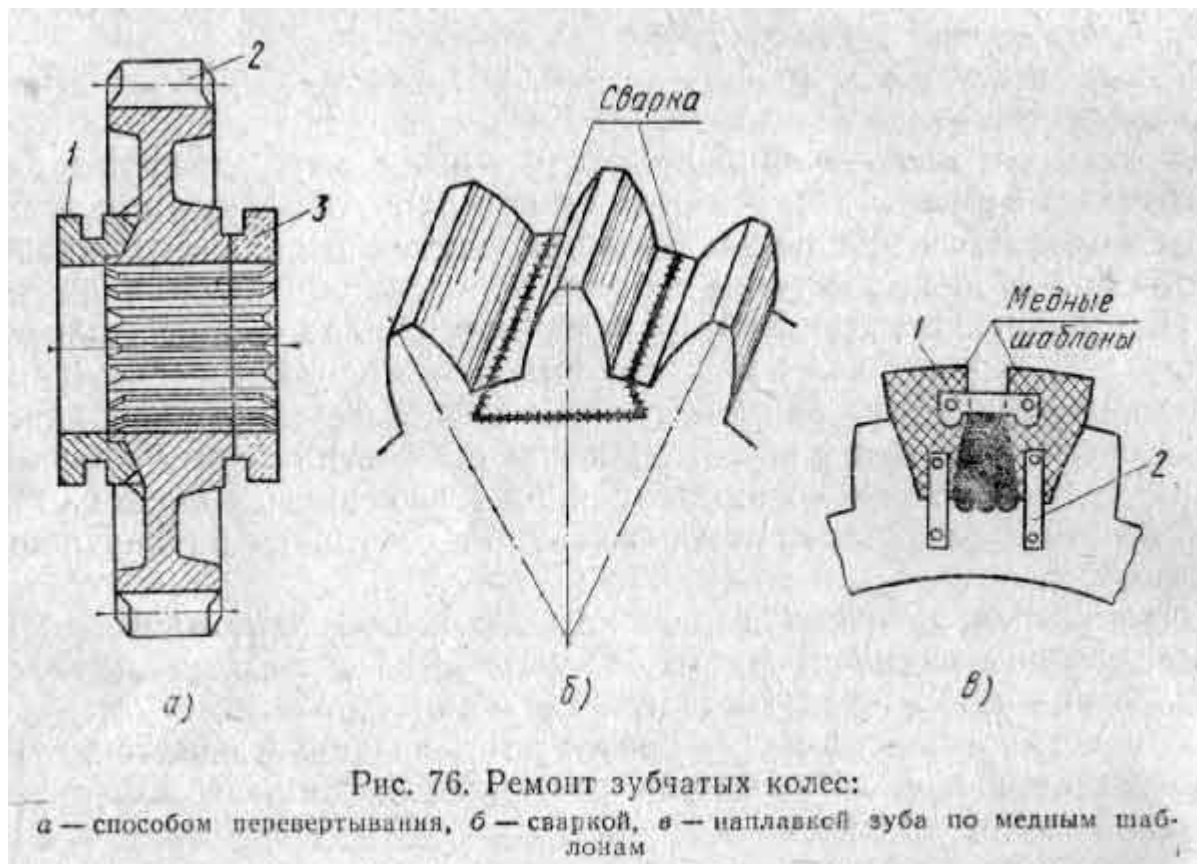


Поступающие в ремонт зубчатые колеса могут иметь следующие дефекты:

- износ зубьев по рабочему профилю;
 - один или несколько сломанных зубьев;
 - одну или несколько трещин в венце, спице или ступице;
 - смятие поверхностей отверстия или шпоночной канавки в ступице;
 - смятие шлицев и закруглений торцов зубьев.
 - Зубчатые колеса с изношенными зубьями, как правило, не восстанавливают, а заменяют новыми. Однако на небольших ремонтных базах, не оснащенных необходимым оборудованием, описанные ниже способы ремонта рекомендуются только для зубчатых колес большого диаметра.
Колеса с износом зубьев по толщине, не выходящим за пределы допустимого (см. табл. 3), можно оставить в механизме, так как они не ухудшают его работу.
 - На рисунке 1, а показано цилиндрическое зубчатое колесо с односторонним износом зубьев 2 у правого торца в результате многократного переключения шестерен. Ремонт состоит в том, что у колеса подрезают часть 3 (линия отреза показана на рисунке справа чертой), а с другой стороны приваривают кольцо 1, точно соответствующее части 3. Затем кольцо устанавливают таким образом, что в переключении участвует левая (неизношенная) часть зубьев.
-



Ремонт зубчатых колес

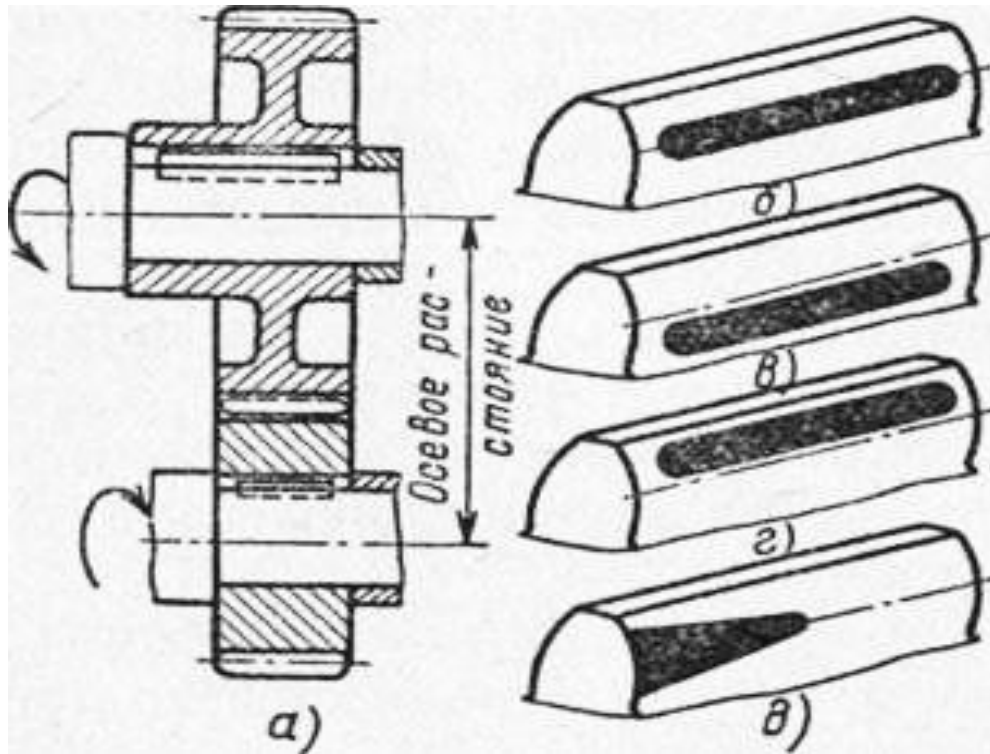


- Зубчатые колеса со сломанным или выкрошившимся зубом нельзя оставлять в механизме: это может привести к поломке зубьев сопряженных колес и к аварии сборочной единицы. Такое колесо в ответственных передачах нужно заменить другим — годным. В менее ответственных тихоходных передачах зубья больших колес с повреждениями экономически выгодно восстанавливать.

- Сборка зубчатых передач заключается в осуществлении типовых соединений — шпоночных, шлицевых, штифтовых, разъемных подвижных и неподвижных, резьбовых и др. Последовательность сборки каждого узла определяется его конструкцией.
- Сборка передач включает в себя предварительный контроль и подготовку деталей — передачи; собственно сборку; проверку; регулировку и обкатку.
- Последовательность и приемы выполнения соединений определяются конструкцией изделия. Например, если корпус зубчатой передачи имеет разъем по осям валов, то валы в корпус устанавливают в сборе с колесами и подшипниками. Затем устанавливают верхнюю часть корпуса и закрепляют ее. В заключение собирают крышки подшипников. В том случае, если такого разъема нет, сборка усложняется. На валу сначала собирают один из подшипников, свободный конец вала вставляют в корпус через расточку, в которой монтируется собранный на валу подшипник. И уже через окно в корпусе собирают зубчатые колеса, детали их крепления, второй подшипник на валу. Потом вал устанавливают подшипниками в соответствующие расточки корпуса и ставят на место крышки подшипников.
- После сборки передачу контролируют и регулируют радиальное биение зубчатого колеса, площадь контакта зубьев зацепляющихся зубчатых колес и боковой зазор в зацеплении. Для проверки пятна контакта один из элементов зубчатого зацепления (обычно меньшее колесо или червяк) смазывают тонким слоем краски и медленно проворачивают его на несколько оборотов. Смещение пятна контакта говорит об уменьшенном или увеличенном межосевом расстоянии, перекосе осей. В зависимости от степени точности зубчатого колеса и его типа пятно контакта должно быть не менее 30—75% по высоте зуба и 30—95% по длине зуба. Большие площади контакта соответствуют более точным зубчатым колесам.



Определение дефектов зацепления цилиндрических колес по пятну контакта



а — схема зацепления, б — нормальное межосевое расстояние,
в — уменьшенное межосевое расстояние,
г — увеличенное межосевое расстояние,
д — перекос осей

- Боковой зазор в цилиндрических и конических передачах определяют **щупом** или прокатыванием между зубьями **свинцовой проволочки**, диаметр которой в полтора раза больше допускаемого зазора. Гарантированный боковой зазор в червячной передаче определяют по углу поворота червяка при закрепленном червячном колесе.
- Собранные передачи проверяют на плавность хода и уровень шума. При наличии дефектов осуществляют регулировку передачи, а при невозможности устранения дефектов заменяют соответствующие детали.
- Сборка редуктора цилиндрического одноступенчатого с косо-зубыми колесами. Базовой деталью сборочной единицы редуктора является его корпус, который для сборки выверяют в горизонтальной плоскости с точностью до 0,1 мм на длине 1000 мм с помощью контрольной линейки и уровня, уложенных на поверхность разъема. Как правило, редукторы имеют плоскость разъема по оси валов, что обеспечивает хорошие условия сборки.
- В корпус редуктора в первым устанавливают собранный ведомый вал с колесом и двумя роликоподшипниками и набором регулировочных колец, устанавливаемых между торцом наружного кольца подшипника и закладными крышками. Выходные концы валов уплотняют манжетами.
- Подобным образом собирают вал-шестерню с коническими роликоподшипниками и регулировочными кольцами закладной крышкой; уплотняют манжетой и закрывают крышкой. Плоскости разъема корпуса и крышки при сборке покрывают пастой «герметика» для обеспечения плотности; затем ставят болты и конический штифт.
- Для осмотра зубьев зацепления и залива масла при сборке в крышке имеется смотровое окно, закрываемое крышкой. Для залива масла при эксплуатации имеется отверстие, закрываемое пробкой. Для циркуляционной смазки установлено сопло (при смазке колес погружением сопло отсутствует). Масло сливается через отверстие в нижней части корпуса, закрываемое пробкой. Для контроля уровня масла служит контрольная пробка.

ПРИРАБОТКА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

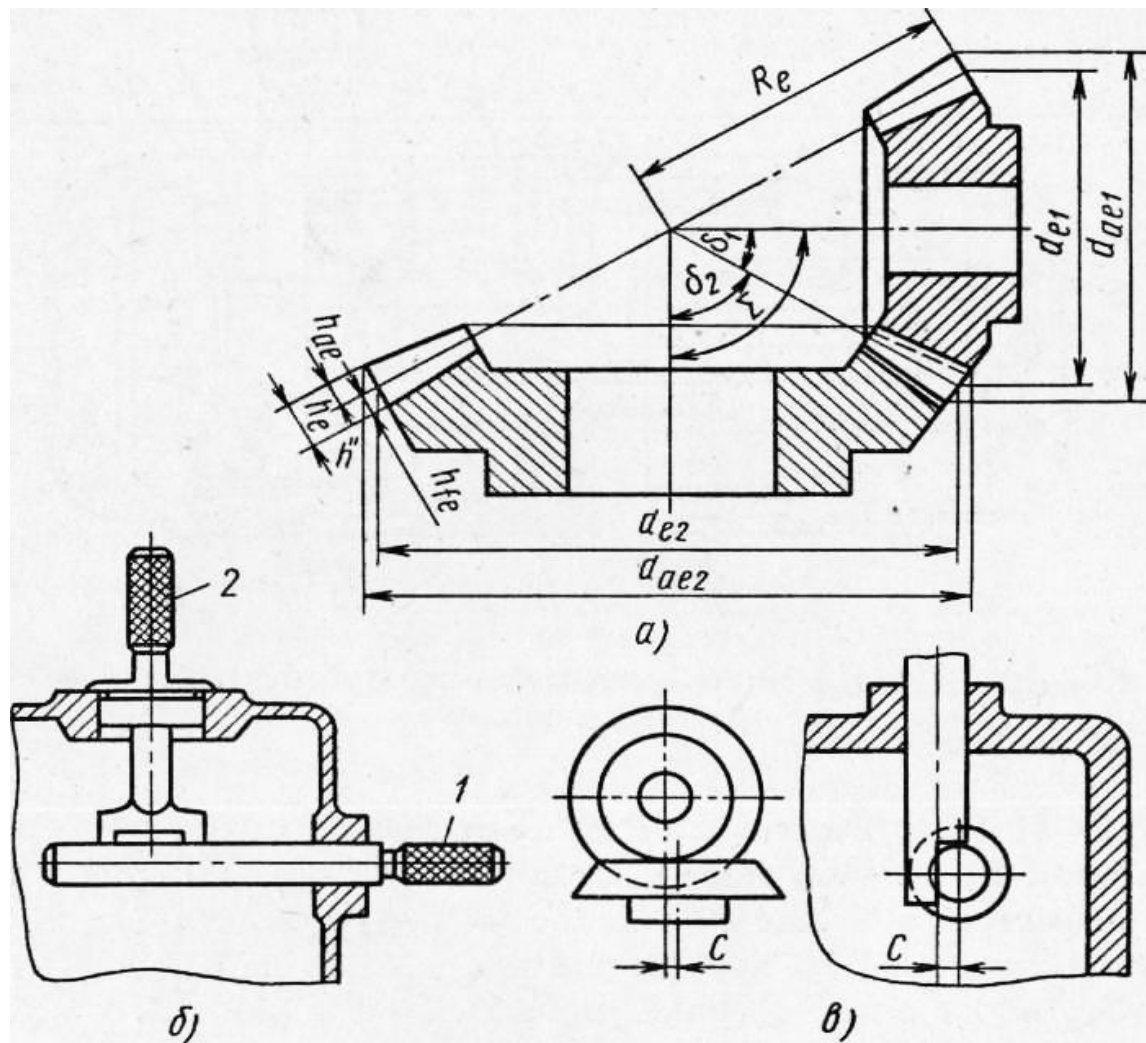
- Приработку передач делают для исправления неправильного пятна касания, т. е. для увеличения площади контакта по длине и высоте зубьев до размеров, требуемых техническими условиями, для уменьшения шероховатости рабочих поверхностей зубьев, уменьшения шума и увеличения долговечности зубчатых передач. В процессе приработки поверхности зубьев подвергаются взаимному шлифованию абразивными пастами, помещаемыми между зубьями.
 - Для приработки применяют абразивные пасты и пасты ГОИ. Зернистость пасты выбирают в зависимости от степени точности, твердости поверхности зуба и модуля зубчатого зацепления. Для приработки зубья колеса покрывают тонким сплошным слоем абразивной пасты и с помощью электродвигателя, соединенного с ведущим валом редуктора, дают пробную приработку с частотой вращения 20 — 30 об/мин в интервале 5—10 мин. Удалив с нескольких зубьев пасту, проверяют состояние их рабочих поверхностей. Отсутствие задиров и других дефектов, а также появление следов контакта свидетельствует о нормальном протекании процесса. В дальнейшем приработку ведут с постепенным повышением тормозного момента на выходном валу редуктора.
 - Процесс приработки через каждые 30 мин прерывают, чтобы осмотреть состояние поверхностей зубьев, определить величину пятна касания и заменить отработанную пасту новой.
 - После удаления абразивной пасты зубчатые передачи обкатывают в течение 1,5 — 2 ч, подавая на зубья масло индустриальное, что позволяет полностью удалить зерна абразива и получить гладкую блестящую поверхность зубьев, характеризующую окончательную площадь пятна контакта. Если зубчатая пара имеет кратное число зубьев, то один зуб шестерни и два соседних с ним зуба колеса с торцов маркируют (например, буквой О), чтобы в процессе монтажа приработанные зубья совпали. Для зубчатых пар с некратным числом зубьев маркировку не делают, так как каждый зуб колеса прирабатывается ко всем зубьям шестерни.
-



Сборка конических зубчатых передач

- Конические передачи применяются для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются под углом (рис. 2, а), как правило, равным 90° .
- Основные размеры конического зубчатого колеса обычно рассматриваются во внешнем сечении, где зуб имеет наибольшие размеры на поверхности дополнительного конуса (внешний делительный диаметр $d_e = mz$, диаметр вершин зубьев $d = m(z + 2a_s)$, где δ — угол делительного конуса — угол между осью конического колеса и образующей его делительного конуса, рис. 2, а). Они могут рассматриваться и в любом другом сечении (среднем, внутреннем и др.).
- Требования, предъявляемые к коническим зубчатым передачам, как и приемы их сборки и установки на валу, такие же, как и цилиндрических зубчатых колес.
- Пригонку колес целесообразно вести так, чтобы зубья соприкасались рабочей поверхностью ближе к тонким концам, так как тонкая сторона быстрее прирабатывается и при нагружении вследствие деформации тонкого конца зубьев достигается их прилегание на всей длине.
- Перед установкой зубчатых колес проверяют межосевой угол и смещение осей. Перпендикулярность осей проверяют цилиндрической оправкой и оправкой, имеющей два выступа, плоскости которых перпендикулярны оси. Щупом замеряют зазор между выступами. Совмещение осей проверяют оправками, аналогичными оправкам со срезанными до половины концами (рис. 2, в). При совмещении оправок щупом замеряют зазор S между ними.

Схема конической зубчатой передачи (а), проверка перпендикулярности осей колес (б), проверка совмещения осей (в)



-
- Напрессованные колеса проверяют на биение венца, монтируют передачу и добиваются совпадения воображаемых вершин конусов. Предварительную установку делают по торцам колес. Зацепление регулируют смещением зубчатых колес в осевом направлении, пока не получатся одинаковые боковой С, и радиальный зазоры по всей окружности. Смещать можно или одно колесо, или оба. Найденное правильное положение колес фиксируют набором прокладок или регулировочными кольцами, закладываемыми между торцом колеса и уступом вала. При наличии радиально-упорных подшипников с регулировочными прокладками зацепление регулируют смещением вала вместе с колесом. Чтобы не нарушить при этом зазоров в подшипниках, для смещения колес из-под одного подшипника прокладки вынимают и перекладывают их к противоположному подшипнику.
-
- 