

1. Общие положения и требования

1.1. Сборку, регулировку и испытание СЕ и двигателя в целом следует производить по технологической документации, соответствующей требованиям настоящего Руководства и утвержденной в установленном порядке.

1.2. При разработке, технологической документации на сборку и отсутствии на предприятии технологической документации, при сборке, регулировке и испытании СЕ и двигателя в целом следует руководствоваться требованиями настоящего Руководства, чертежами и схемами изготовителя.

1.3. СЧ, поступающие на сборку, должны соответствовать требованиям на дефектацию и контроль перед сборкой настоящего Руководства, техническим условиям на ремонт (восстановление) и конструкторской документации изготовителя.

1.4. При подборе и комплектовании СЧ для сборки сопряжений необходимо руководствоваться принятой на предприятии системой маркировки при дефектации на годные в сопряжении с СЧ с допустимым износом и годные в сопряжении с новой или восстановленной до нормального (по чертежу) размера СЧ, а также заводской маркировкой новых частей, комплектуемых по размерным группам.

1.5. Рекомендуется селективное комплектование ресурсных сопряжений СЧ с подвижной и неподвижной посадкой с обеспечением соответственно минимального зазора и наибольшего натяга в сопряжении.

1.6. Данные для контроля основных типовых сопряжений (зазоры, натяги) приведены в соответствующих разделах сборки для новых и восстановленных СЧ. При необходимости контроля сопряжений СЧ с допустимым износом допустимые зазор, натяг следует определять по допустимым отклонениям размеров сопрягаемых поверхностей по таблицам дефектации СЧ, данным в первой части Руководства. Контроль сопряжений (зазоров, натягов), неуказанных в таблицах данных для контроля при сборке, при необходимости проводить по нормальным и допустимым отклонениям размеров по таблицам дефектации.

1.7. Требования по нераскомплектованию совместно обработанных и скомплектованных по размерным группам, необезличиванию приработавшихся СЧ приведены в разделах сборки СЕ.

1.8. При ТР не допускается обезличивание всех сопряженных по подвижной и неподвижной посадкам СЧ, а также одинаковых частей по месту установки.

1.9. СЧ, поступающие на сборку, должны быть очищены от грязи, нагара, смолистых отложений, накипи, продуктов коррозии, остатков старой прокладки, герметика, стружки, обезжирены, промыты и высушены. Консервационная смазка с поверхностями должна быть удалена.

1.10. Маслопроводящие каналы, отверстия и полости в деталях, трубопроводы должны быть очищены, промыты под давлением и продуты сжатым воздухом.

1.11. Внутренние поверхности корпусных деталей с поврежденным слоем грунта (краски), должны быть вновь покрыта грунтом или маслостойкой краской.

1.12. На поверхностях сопряжений частей с подвижной и неподвижной посадкой забоины, заусенцы, задиры, продукты коррозии, краска не допускаются.

1.13. Во всех случаях, когда Руководством допускается ремонт СЧ сваркой и наплавкой, сварной шов не должен иметь шлаковых включений, пористости, трещин, подрезов, прожогов, непроваров, несплавления и незаполненных кратеров.

После сварки шов должен быть зачищен с приданием соответствующего требованиям внешнего вида. Сварной шов должен обладать необходимой прочностью, твердостью, а при необходимости герметичностью, и обеспечивать удовлетворительную механическую и слесарную обработку. Излишние наплывы металла, мешающие установке смежных деталей, должны быть удалены.

1.14. Поверхности деталей, восстановленные гальваническим наращиванием, должны быть гладкими (шероховатость R_z не более 80 мкм). Отслоения, разрывы, шелушение, вздутия, ямки-поры, продольные борозды не допускаются. На покрытиях не должно быть затеков, чернот, ветвистых дендритов и частичных отслоений на концах и острых кромках деталей.

Сцепляемость покрытия с основным металлом следует проверять остукиванием молотком. При этом покрытие не должно выкрашиваться, осыпаться и отслаиваться.

1.15. При ремонте отверстий деталей установкой дополнительной ремонтной детали (ДРД) – цельной втулки или свертного кольца из стальной ленты по ГОСТ 2284 выбранная посадка должна обеспечивать надежную ее фиксацию: для цельных втулок рекомендуются посадки H8/u8, H8/x8, свертных колец – H8/z8 (табл. 1.1). Толщину стенки цельной втулки рекомендуется принимать от 2,5 до 5 мм, толщину ленты для свертных колец – от 0,5 до 1,0 мм. Допускается установка свертных колец на клею при посадке с меньшим натягом.

1.16. Поверхность деталей, восстановленных электроконтактной приваркой стальной ленты, не должны иметь прожогов, трещин, вздутий, отслоения, местных выкрашиваний после обработки.

1.17. При ремонте деталей обработкой на ремонтные размеры и изготовлении или восстановлении деталей под ремонтный размер допускается отклонение номинального значения ремонтного размера от установленного Руководством при обеспечении нормальных (по чертежу) допусков на размер, указанных в таблицах дефектации. При необходимости допускается введение ремонтных размеров для деталей, по которым Руководством не предусмотрены ремонтные размеры, при условии, если это не нарушает взаимозаменяемость не более трех сопрягаемых составных частей.

1.18. При восстановлении деталей из бронзы, деформируемых сплавов алюминия и др. способом пластического деформирования (осадкой, обжатием, раздачей) допускается относительная деформация не более 10% для тяжелонагруженных (втулок шатуна и т.п.) и 15% для средненагруженных деталей (втулок распределительного вала, толкателей и др.).

1.19. На поверхностях деталей, обработанных резанием, не допускаются риски, зарезы, волнистость, дробление, прижоги, отслоения, выкрашивание, шелушение, черновины.

1.20. Шероховатость (здесь и далее R_a) поверхностей деталей под посадку подшипников качения не должна быть более 1,25 мкм при диаметре до 80 мм и 2,5 мкм при диаметре более 80 мм. Шероховатость поверхности торца и галтели заплечика вала и отверстия корпусной детали под упор колец подшипников не должна быть более 2,5 мкм.

1.21. Отклонения от круглости (овальность) и цилиндричности (конусообразность) поверхностей под посадку внутреннего и наружного колец подшипников качения не должны быть более: для деталей с допустимым износом – 3/4 допуска, новых и восстановленных деталей – 1/2 допуска на нормальный диаметр. Овальность следует определять трехкратным (через 120°) измерением диаметра в одном сечении. Конусообразность определять как разность диаметров по крайним сечениям посадочного места подшипника.

1.22. Биение торца упорного заплечика вала под подшипник качения не должно быть более: 0,025 мм при диаметре вала до 50 мм; 0,03 – св. 50 до 120 мм; 0,035 мм – св. 120 до 250 мм.

Биение торца упорного заплечика отверстия не должно быть более: 0,05 мм при диаметре отверстия до 80 мм; 0,055 – св. 80 до 120 мм; 0,06 мм – св. 120 до 150 мм; 0,07 мм – св. 150 до 180 мм; 0,08 мм – св. 180 до 250 мм.

1.23. Наибольшее значение размера (координаты – радиуса) закругления (галтели) перехода поверхности под посадку подшипника качения к упорному заплечику вала и отверстия должно быть меньше наименьшего размера (координаты – радиуса) заходной фаски кольца подшипника.

1.24. Взаимное радиальное биение опорных шеек валов под подшипники качения не должно быть более 0,02 мм.

Отклонение от соосности (несоосность) отверстий корпусных деталей под подшипники качения не должно превышать 0,03 мм.

1.25. Если при сборке используются подшипники качения, впереди условного обозначения которых указана буква "Б", то допустимое согласно требованиям на дефектацию отклонение размера отверстия детали под подшипник допускается увеличить на величину допуска наружного диаметра подшипника, указанную в таблице дефектации.

1.26. Если при сборке используются подшипники качения, впереди условного обозначения которых указана буква "М", то допустимое согласно требованиям на дефектацию отклонение размера поверхности типа "вал" допускается уменьшить на величину допуска внутреннего диаметра подшипника, указанную в таблице дефектации.

1.27. Шероховатость поверхности деталей типа "вал" под подшипник скольжения и отверстия подшипника скольжения (втулки) не должна быть более 1,25 мкм. Шероховатость наружной посадочной поверхности втулки и отверстия под втулку допускается не более 2,5 мкм.

1.28. Взаимное радиальное биение опорных шеек валов (кроме коленчатого и распределительного валов) под подшипники скольжения не должно быть более 0,02 мм. Несоосность отверстий подшипников скольжения под двухопорные валы не должна быть более 0,03 мм.

1.29. Шероховатость шлицевых поверхностей типа "вал" не должна быть более 1,25 мкм, "отверстие" – более 2,5 мкм.

1.30. Шероховатость неподвижных сопрягаемых поверхностей типа "вал" и "отверстие" (зубчатое колесо, шкив, полумуфта, ступица рычага и т.п.) не должна быть более 2,5 мкм.

1.31. Поверхности вращения деталей типа "вал" под манжетные и сальниковые уплотнения и "отверстие" под металлические уплотнительные кольца должны быть обработаны до выведения дефектов ("как чисто") поверхности снятием минимального припуска в пределах допустимого размера согласно требованиям дефектации (см. раздел 3 первой части Руководства).

1.32. Поверхности деталей типа "вал" под манжетные и сальниковые уплотнения и заходной фаски должны быть отполированы и иметь шероховатость 0,32 – 0,63 мкм. Радиальное биение поверхности относительно общей оси опорных поверхностей не должно быть более: при диаметре поверхности от 10 до 50 мм – 0,02 мм, св. 50 до 120 мм – 0,04 мм, св. 120 мм – 0,06 мм. Твердость поверхности шейки должна быть не менее HRC 45.

1.33. Шероховатость поверхности отверстия под металлические уплотнительные кольца и заходной фаски должна быть не более 1,25 мкм. Радиальное биение поверхности отверстия относительно общей оси опорных поверхностей детали не должно быть более 0,03 мм.

1.34. Шероховатость боковых поверхностей канавок деталей типа "вал" под металлические уплотнительные кольца должна быть не более 1,25 мкм.

1.35. Забоины, местные задиры и грубые риски с заусенцами на сопрягаемых поверхностях СЧ перед сборкой должны быть зачищены местной обработкой (припиливанием, шабровкой, шлифовкой) до выведения дефекта снятием минимального слоя металла и без недопустимого изменения размера по описывающей поверхности; острые кромки должны быть притуплены. Шероховатость поверхности после обработки должна быть не более шероховатости основной поверхности.

1.36. Сборка должна проводиться в две стадии: сборка СЕ из СЧ; общая сборка двигателя из СЕ.

1.37. Последовательность и технологические приемы сборки, применяемые оборудование, приспособления, инструмент, оргснастка должны исключать повреждения составных частей и обеспечивать выполнение требований настоящего Руководства и безопасные условия труда.

1.38. При сборке трущиеся поверхности СЧ должны быть смазаны. Для смазки следует применять смазку, моторное масло марки, применяемой для смазки при эксплуатации согласно инструкции завода-изготовителя.

1.39. При подсборке корпусных деталей установочные штифты должны плотно (с натягом) входить в отверстие базовой детали, посадка с зазором не допускается. При необходимости отверстие следует обработать (развернуть) под ремонтный размер и изготовить штифт ремонтного размера. Обработку отверстия и изготовление штифта ремонтного размера рекомендуется производить под одну из следующих посадок: H7/s7, H8/s7, H8/u7 – для установочных штифтов соединения корпусных деталей; H7/u7, H8/u8, H8/x8 – для штифтов, передающих крутящий момент (см. табл. 1.2).

Допускается изготовление ступенчатого установочного штифта с поверхностью под базовую корпусную деталь ремонтного размера, а под вторую сопрягаемую деталь – нормального размера.

1.40. При сборке СЧ, имеющих в соединении подвижную посадку, должно быть обеспечено их свободное относительное перемещение без заеданий.

1.41. При монтаже подшипников качения необходимо соблюдать следующие требования.

1.41.1. Подшипники перед монтажом промыть в неэтилированном бензине с добавлением 6–8% моторного масла, а после просушки смазать чистым маслом.

1.41.2. Перед установкой подшипника проверить состояние посадочной поверхности: на поверхности шейки вала, отверстия корпуса, запечиков (буртиков) вала и корпуса заусенцы, забоины и продукты коррозии не допускаются. Посадочную поверхность следует смазать тонким слоем масла.

1.41.3. Подшипник, имеющий прессовую посадку, перед напрессовкой необходимо нагреть до 60–100°C (в течение 15–20 мин), а при установке в отверстие (промежуточного зубчатого колеса, натяжного шкива и др.) нагреть деталь до 60–100°C или охладить подшипник до температуры минус 70–75°C в термостате с сухим льдом (денатурированный спирт + сухой лед).

1.41.4. При напрессовке подшипника на вал усилие прилагать к внутреннему кольцу (рис. 1.1, а), запрессовке в отверстие – наружному (рис. 1.1, б), одновременной напрессовке на вал и запрессовке в отверстие – к обоим кольцам (рис. 1.1, в).

1.41.5. Запрессовку и напрессовку подшипника производить прессом с помощью оправки, по диаметру соответствующей диаметру кольца подшипника. Допускается производить запрессовку и напрессовку ударным инструментом с помощью оправки; удары непосредственно по подшипнику и перекося подшипника не допускаются.

1.41.6. Наружное и внутреннее кольца подшипника должны быть досланы до упора в буртик (стопорное кольцо, упорную втулку); прилегание кольца к буртику, стопорному кольцу, упорной втулки проверять щупом, щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить.

1.41.7. Стопорное кольцо должно плотно входить в канавку вала, отверстия; осевое и радиальное смещение не допускается.

1.41.8. Правильно установленный подшипник должен легко и плавно вращаться без заметного торможения; кольцо должно останавливаться плавно, без рывков и стуков, при вращении должен быть слышен глухой шум. Если после сборки подшипник не вращается или вращается с торможением, заеданиями, подшипник следует снять и устранить дефект.

1.41.9. Если подшипник фиксируется гайкой, необходимо до установки подшипника прогнать гайку один-два раза для удаления стружки и исключения попадания в подшипник.

1.41.10. Маслосливные (дренажные) отверстие, лыска стакана (крышки) подшипника при установке на корпус должны быть внизу.

1.41.11. Посадочные поверхности деталей под подшипники должны иметь нормальные или допустимые размеры; накернивание или лужение поверхностей не допускаются.

1.42. При изготовлении подшипников скольжения (втулок) нормального или увеличенного ремонтного размера по наружному диаметру рекомендуются посадки: для цельных втулок Н8/у8 или Н8/х8; для свертных втулок из ленты Н8/з8 (см. табл. 1.1). Отверстие подшипника подлежит обработке на требуемый размер после запрессовки в сопрягаемую деталь. Перед запрессовкой посадочную поверхность детали под втулку следует смазать тонким слоем масла. Сверление отверстий подвода масла необходимо производить до обработки отверстия втулки. Отверстия подшипников скольжения в корпусных деталях под две или более опор одного вала должны обрабатываться с одной установки. При установке подшипников опор одного вала на разных частях корпуса, части должны быть собраны и скреплены в рабочем положении.

1.43. Нормальные, допустимые, предельные боковые зазоры в прямобоковых и эвольвентных шлицевых соединениях между шлицевым пазом отверстия и зубом "вала" даны в табл. 1.3.

1.44. Нормальные, допустимые, предельные значения бокового зазора в зацеплении зубчатых колес передаточных механизмов двигателей даны в табл. 1.4.

1.45. Поверхности СЧ под манжеты, сальники и уплотнительные металлические кольца должны быть чистыми, без рисок, царапин, забоин, следов износа, черновин и коррозии.

1.46. Перед запрессовкой манжеты без металлического корпуса наружную поверхность манжеты и поверхность отверстия корпусной детали смазать тонким слоем консистентной смазки. При установке манжеты с металлическим корпусом на поверхность отверстия корпусной детали необходимо нанести герметизирующую пасту; допускается установка на белилах или сурике.

1.47. При запрессовке манжет необходимо применять соответствующую оправку (рис. 1.2), обеспечивающую приложение усилия запрессовки по всей торцовой поверхности корпуса манжеты и требуемое положение манжеты в отверстии корпусной детали. Манжета должна плотно садиться в отверстие; перекося манжеты, повреждения резины и деформация корпуса не допускаются. Для сопряжения уплотняющей кромки манжеты с неизношенным местом поверхности шейки "вала" допускается установка манжеты с изменением ее положения в корпусе (крышке) за счет установки дистанционного кольца необходимой толщины между манжетой и упорной поверхностью (корпуса, кольца подшипника и т.д.).

1.48. При монтаже уплотняемой детали (или манжеты в сборе с корпусной деталью) необходимо тщательно осмотреть заходную фаску детали: острые кромки, риски и другие повреждения, могущие повредить уплотняющую кромку манжеты, не допускаются. После сборки радиальное биение уплотняемой поверхности не должно быть более: при диаметре поверхности от 10 до 50 мм – 0,05 мм, св. 50 до 120 мм – 0,08 мм, св. 120 мм – 0,12 мм.

Трущиеся поверхности манжеты и детали, а также заходную фаску обильно смазать маслом.

Пружина манжеты должна иметь натяг и обеспечивать плотный прижим рабочей кромки манжеты к уплотняемой поверхности.

При отсутствии у уплотняемой детали заходной фаски для манжеты, на конец детали необходимо установить полированную предохранительную оправку (рис. 1.3) с заходным конусом (с углом в пределах 15–30°) для исключения повреждения рабочей кромки манжеты.

1.49. Войлочные, фетровые сальники перед установкой должны быть пропитаны в течение 30 мин. и при температуре 80–90°С смесью из 20% чешуйчатого графита и 80% солидола; при пропитке смесь необходимо тщательно перемешивать для исключения осаждения графита. Сальник должен быть надежно посажен в канавке корпуса и плотно охватывать уплотняемую поверхность; при этом уплотняемая деталь должна вращаться свободно, без ощутимого торможения.

1.50. Металлические уплотнительные кольца следует устанавливать в канавку поверхности типа "вал" с помощью специального разжимного приспособления (щипцов) или шлифованной оправки (шероховатость не более 0,63 мкм, твердость не менее HRC 55) с заходным конусом 10–15°, обеспечивающих разжим колец не более чем на 0,5 мм больше диаметра "вала" (для исключения остаточной деформации и нарушения геометрии колец).

При вращении детали в горизонтальном положении оси уплотнительные кольца должны свободно перекатываться и утопать в канавках. Перед установкой детали уплотнительные кольца в смежных канавках и пары колец в одной канавке замки колец должны быть развернуты на 180°.

1.51. Длина ступицы шкива, зубчатого колеса, полумуфты и т.д., закрепляемых на валу гайкой или осевым болтом, должна быть более длины посадочной части шейки вала не менее чем на 0,5 мм для обеспечения надежного зажима ступицы между упорной поверхностью и гайкой (упорной шайбой болта).

1.52. При соединении и герметизации разъемов корпусных деталей следует руководствоваться следующими требованиями.

1.52.1. Корпусные детали (крышка корпуса, стакан, крышка подшипника) должны свободно надеваться на шпильки, штифты и без ударов садиться до упора и плотно по всей поверхности прилегания. Наибольший зазор на длине периметра литых корпусных деталей, для которых требованиями на дефектацию не установлен допуск неплоскостности, не должен превышать: при длине до 100 мм – 0,05 мм, св. 100 до 250 мм – 0,10 мм, св. 250 до 400 мм – 0,15 мм, св. 400 до 630 – 0,20 мм, св. 630 до 1000 мм – 0,25, св. 1000 мм – 0,30 мм.

1.52.2. Материал уплотняющей прокладки не должен расслаиваться и расползаться при погружении в минеральные масла, топливо и охлаждающую жидкость. Для изготовления прокладок следует использовать паронит по ГОСТ 481 и картон прокладочный по ГОСТ 9347.

1.52.3. Перед установкой паронитовых, картонных и бумажных прокладок уплотняемые поверхности рекомендуется смазать герметизирующей пастой (герметиком); при этом целесообразно применение невысыхающих паст. Допускается установка прокладок на цинковых белилах ГОСТ 482 или железном сурике ГОСТ 8135. Герметизирующий материал должен наноситься тонким слоем.

1.52.4. Допускается использование при сборке герметизирующих материалов (жидких прокладок) взамен твердых прокладок согласно указаниям по применению материала.

1.52.5. При установке уплотняющей прокладки все ее отверстия должны совпадать с отверстиями уплотняемых поверхностей. Выступление прокладки за края поверхности деталей, отверстий маслопроводящих каналов, морщины, складки и надрывы прокладки не допускаются. Не допускается попадание герметизирующих материалов в маслопроводящие отверстия.

1.52.6. Перед установкой резинового уплотнительного кольца поверхность детали смазать маслом или консистентной смазкой. При установке повреждения и перекачивание кольца в канавке не допускаются.

1.53. При сборке резьбовых соединений необходимо соблюдать следующие требования.

1.53.1. Резьбовые поверхности составных частей и крепежных деталей должны быть чистыми, без окалины, коррозии и недопустимыми требованиями на дефектацию повреждений. Резьба с устранимыми повреждениями должна быть исправлена резьбонарезным инструментом.

1.53.2. Не допускаются к сборке крепежные детали нестандартного размера, болты и гайки с изношенными и смятыми гранями, а также винты с забитыми или сорванными шлицами головок.

1.53.3. Шпильки должны быть ввинчены в резьбовые отверстия плотно, до сбег резьбы и не должны качаться; при ударе по шпильке стальным стержнем она не должна издавать дребезжащего звука.

1.53.4. При ввинчивании шпилек, резьбовых ввертышей, спиральных вставок, технологических пробок и заглушек в корпусные детали и иные составные части на резьбу следует нанести анаэробные составы ("Унигерм", "Анатерм" и др.). Допускается нанесение нитрошпатлевки НЦ-00 ГОСТ 10277, разведенной растворителем по ГОСТ 18188 до сметанообразного состояния, или цинковых белил (железного сурика), разведенных на олифе.

1.53.5. Болты и шпильки должны быть ввинчены в отверстия чугунных деталей на длину не менее чем 1,1 наружного диаметра резьбы, деталей из алюминиевых сплавов – 1,8 диаметра, стальных деталей – 0,8 диаметра.

1.53.6. Детали должны надеваться на шпильки свободно до упора в поверхность прилегания, подгибание шпилек не допускается.

1.53.7. Моменты затяжки креплений (болтов, гаек) ответственных соединений даны в разделах сборки СЕ и общей сборки двигателя. Остальные болты и гайки следует затягивать до отказа стандартным ключом с рычагом нормальной длины, (равной 15 диаметрам резьбы без усилителя), или специальным ключом. При необходимости динамометрической затяжки крепления, если не указан момент затяжки, следует руководствоваться данными табл. 1.5.

1.53.8. При многоместном креплении составных частей, болты и гайки следует затягивать равномерно согласно схемам, данным на рис. 1.4, если в требованиях на сборку сборочной единицы не указана затяжка в другой последовательности, для исключения перекосов, деформаций и повреждений деталей. Затяжка должна проводиться сначала предварительно моментом примерно 50% от момента окончательной затяжки, а затем окончательно.

1.53.9. Резьбовой конец болта, шпильки должен выступать над гайкой не менее чем на 2 –3 витка резьбы, но не более чем на 10 мм, если большее выступание не предусмотрено для крепления других частей.

1.53.10. Стопорные усики замковых шайб должны плотно входить в пазы вала и надежно предохранять детали от проворачивания. Края стопорных и замковых пластин, отгибаемые на грани гаек или головок болтов, должны плотно прилегать к ним. Трещины, надломы в местах сгиба и повторное отгибание не допускаются.

1.53.11. Пружинные шайбы после затяжки гайки (болта) должны плотно, всей поверхностью прилегать к закрепляемой части и гайке (головке болта). Внутренний диаметр шайбы должен соответствовать диаметру болта, шпильки; установка шайбы несоответствующего диаметра или двух пружинных шайб не допускаются.

1.53.12. При окончательно затянутом болте, гайке зазор в замке пружинной шайбы не должен быть более: 1,0 мм для Ø6 мм; 1,25 мм для Ø8 мм; 1,5 мм для Ø10 мм; 1,75 мм для Ø12 мм; 2,0 мм для Ø16 мм; 2,25 мм для Ø18 мм; 2,5 мм для Ø20 мм; 3,0 мм для Ø24 мм.

1.53.13. Диаметр шплинта должен соответствовать диаметру болта, шпильки. Головка шплинта должна утопать в прорези гайки; допускается выступание головки над поверхностью гайки не более чем на 1/3 диаметра шплинта. Совмещение отверстия болта (шплинта) и прорези гайки под шплинт свинчиванием гайки не допускается. Если прорезь гайки при требуемом моменте затяжки не совпадает с отверстием под шплинт, гайку свинчивают на полуоборот и затягивают вновь с тем же моментом. Операцию повторяют до тех пор, пока прорезь гайки не совпадет с отверстием под шплинт. Концы шплинта должны быть разведены: один на торец болта, другой – на грань гайки. Трещина, надлом в местах изгиба не допускаются.

1.53.14. При групповой шплинтовке болтов следует применять мягкую (вязальную) проволоку по ГОСТ 792 или ГОСТ 3282, которую устанавливать так, чтобы при вывинчивании

болта проволока натягивалась (рис. 1.5); концы проволоки должны быть туго скручены вместе и обрезаны на расстоянии 5 –6 мм от места их соединения.

1.53.15. Для надежного стопорения и защиты от коррозии резьбовых соединений, работающих в условиях вибрации и ударных нагрузок, рекомендуется наносить на резьбовые поверхности акрилатные клеи – анаэробные составы марок "Унигерм", "Анатерм" и др. При этом момент срыва при развинчивании составляет: при обезжиривании поверхностей в 1,5 –1,6 раза больше момента затяжки, без обезжиривания в 1,2 –1,3 раза.

1.54. При сборке и установке топливо-маслопроводов необходимо руководствоваться следующими требованиями.

1.54.1. На уплотняющих поверхностях соединительной арматуры (штуцеров, ниппелей, угольников, тройников и др.) трубопроводов шлангов, рукавов задиры, забоины, заусенцы, риски, следы коррозии не допускаются.

1.54.2. Трубопроводы, шланги, рукава и соединительная арматура перед установкой должны быть продуты сжатым воздухом. Трубопроводы, шланги, рукава следует устанавливать без резких перегибов, скручивания. Трубопроводы не должны касаться кромок, граней смежных деталей, головок болтов, гаек.

1.54.3. Соединительные гайки трубопроводов, шлангов, соединительная арматура должны быть надежно затянуты и герметичны. Для обеспечения герметичности соединений на уплотняющие поверхности следует нанести анаэробный герметик ("Унигерм", "Анатерм" и др.).

1.54.4. Хомутики, зажимы, скобы должны надежно крепить трубопроводы; качание и перемещение трубопроводов не допускаются. Зазоры между трубопроводами и подвижными частями должны быть не менее 5 мм.

Таблица 1.1.

Рекомендуемые посадки ДРД-втулки, свертного кольца при ремонте отверстий деталей

Номинальный диаметр, мм	Отверстие детали		ДРД		Номинальный диаметр, мм	Отверстие детали		ДРД	
	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм		Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм
св. 18 до 24	H8	+0,033	u8	+0,074	св. 50 до 65	H8	+0,046	u8	+0,133
			x8	+0,041				x8	+0,087
			z8	+0,087				z8	+0,168
св. 24 до 30		+0,033	u8	+0,054	св. 65 до 80		+0,046	u8	+0,122
			x8	+0,106				x8	+0,218
			z8	+0,073				z8	+0,172
св. 30 до 40	H8	+0,039	u8	+0,081	св. 80 до 100	H8	+0,054	u8	+0,148
			x8	+0,048				x8	+0,102
			z8	+0,097				z8	+0,192
св. 40 до 50		+0,039	u8	+0,064	св. 100 до 120		+0,054	u8	+0,146
			x8	+0,121				x8	+0,256
			z8	+0,098				z8	+0,210
св. 30 до 40		+0,039	u8	+0,099	св. 80 до 100	H8	+0,054	u8	+0,178
			x8	+0,060				x8	+0,124
			z8	+0,119				z8	+0,232
св. 40 до 50		+0,039	u8	+0,080	св. 100 до 120		+0,054	u8	+0,178
			x8	+0,151				x8	+0,312
			z8	+0,112				z8	+0,258
св. 40 до 50		+0,039	u8	+0,109	св. 100 до 120		+0,054	u8	+0,198
			x8	+0,070				x8	+0,144
			z8	+0,136				z8	+0,264
св. 40 до 50		+0,039	u8	+0,097	св. 100 до 120		+0,054	u8	+0,210
			x8	+0,175				x8	+0,364
			z8	+0,136				z8	+0,310

Таблица 1.2.

Рекомендуемые посадки при ремонте отверстий под штифты

Номинальный диаметр, мм	Отверстие		Штифт		Номинальный диаметр, мм	Отверстие		Штифт	
	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм		Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм	Обозначение поля допуска	Отклонения диаметра, мм
св. 3 до 6	H7	+0,012	s7	+0,031 +0,019	св. 10 до 14	H7	+0,018	s7	+0,046 +0,028
	H8	+0,018	u7	+0,035 +0,023		H8	+0,027	u7	+0,051 +0,033
			u8	+0,041 +0,023				u8	+0,060 +0,033
			x8	+0,045 +0,023				x8	+0,067 +0,040
св. 6 до 10	H7	+0,015	s7	+0,038 +0,023	св. 14 до 18	H7	+0,018	s7	+0,046 +0,028
	H8	+0,022	u7	+0,043 +0,028		H8	+0,027	u7	+0,051 +0,033
			u8	+0,050 +0,028				u8	+0,060 +0,033
			x8	+0,056 +0,034				x8	+0,072 +0,045

Таблица 1.3.

Нормальные, допустимые и предельные значения бокового зазора между шлицевым пазом отверстия и шлицевым зубом "вала" для прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений

Наружный диаметр шлицев, мм		Боковой зазор между пазом и зубом, мм					предельный
		нормальный (по чертежу)		допустимый			
свыше	до	наименьший	наибольший	при КР	при ТР		
10	18	0,030	0,125	0,35	0,45	0,60	
18	30	0,035	0,155	0,40	0,50	0,65	
30	50	0,045	0,185	0,45	0,55	0,70	

Продолжение таблицы 1.3.

Наружный диаметр шлицев, мм		Боковой зазор между пазом и зубом, мм					предельный
		нормальный (по чертежу)		допустимый			
свыше	до	наименьший	наибольший	при КР	при ТР		
50	80	0,060	0,230	0,50	0,60	0,80	
80	120	0,080	0,280	0,55	0,65	0,90	

Таблица 1.4.

Нормальные, допустимые, предельные значения бокового зазора в зацеплении зубчатых колес передач двигателей

Наружный диаметр большего колеса, мм		Боковой зазор в зацеплении, мм					предельный
		нормальный		допустимый			
свыше	до	наименьший	наибольший	при КР	при ТР		
	50	0,05	0,14	0,20	0,30	0,40	
50	80	0,06	0,19	0,25	0,35	0,50	
80	120	0,07	0,20	0,30	0,40	0,60	
120	200	0,09	0,25	0,35	0,45	0,70	
200	320	0,11	0,29	0,40	0,50	0,80	
320	500	0,13	0,31	0,45	0,55	0,90	

Таблица 1.5.

Крутящие моменты затяжки резьбовых соединений

Диаметр резьбы, мм	6	8	10	12	16	18	20	22	24
Момент, кгс×м	0,6-0,8	1,4-1,7	3,0-3,5	5,5-6,0	12-14	16-19	23-26	34-36	42-48

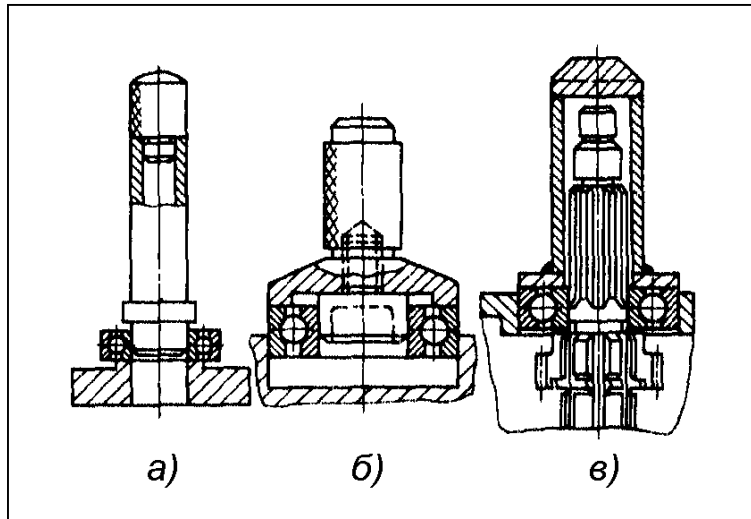


Рис. 1.1. Схема установки подшипника качения:
 а) – на вал; б) – в отверстие, в) – одновременно на вал и в отверстие.

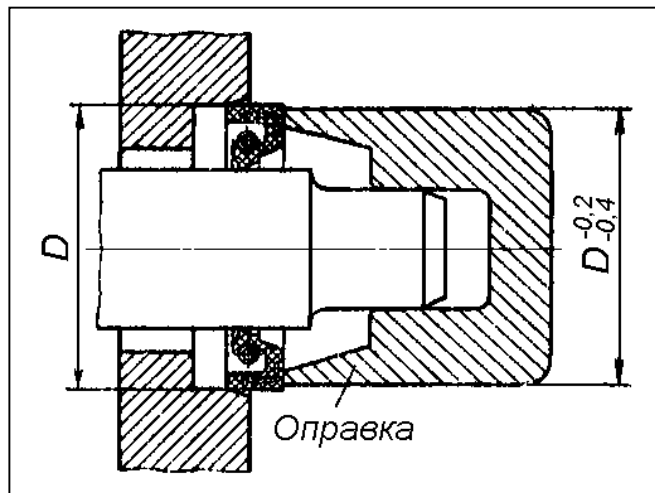


Рис. 1.2. Запрессовка манжеты уплотнения оправкой.

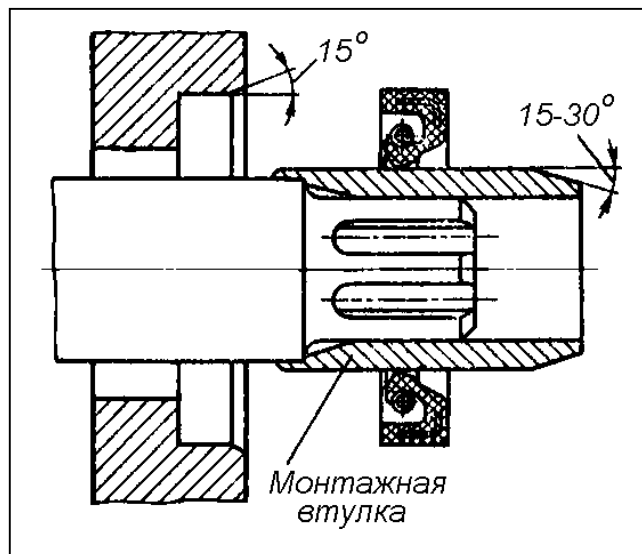


Рис. 1.3. Установка манжеты на шлицевой конец вала с помощью монтажной втулки.

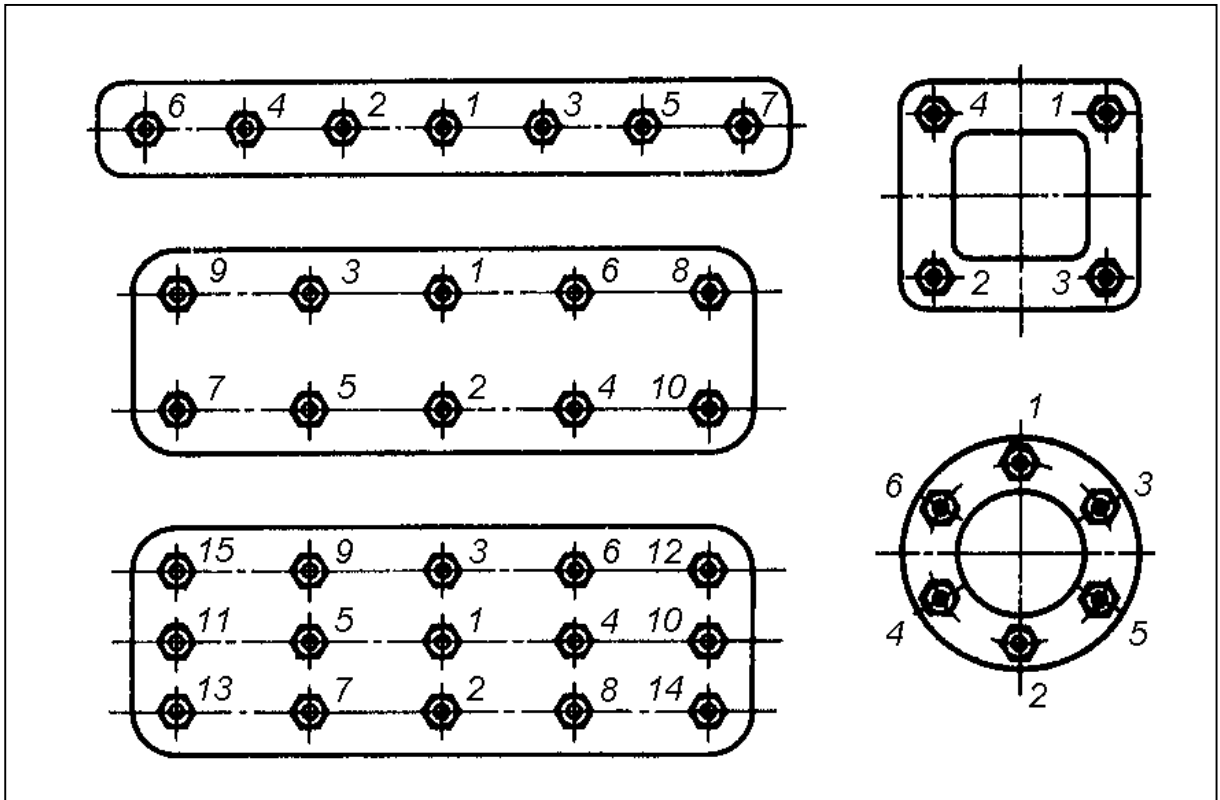


Рис. 1.4. Схема последовательности затяжки болтов, гаек при многоместном креплении частей (если не оговорено особое требование).

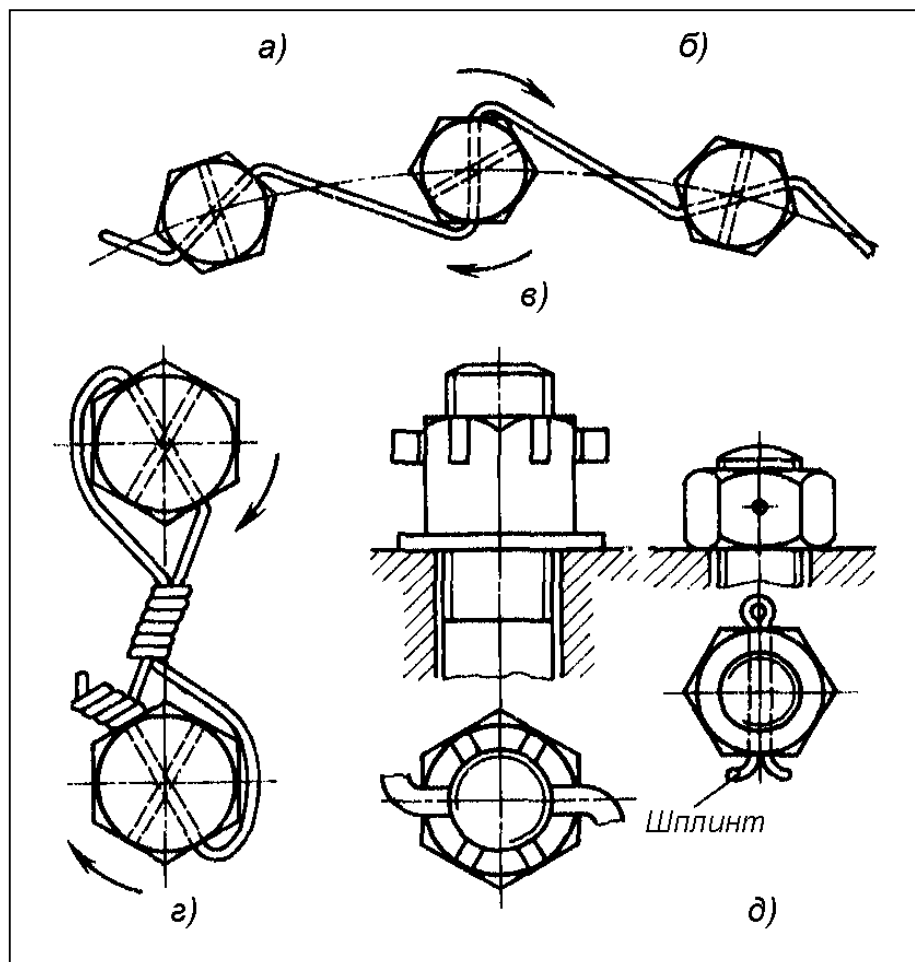


Рис. 1.5. Шплинтовка болтов, гаек.