Прочитать лекцию и ответить на контрольные вопросы. Готовые ответы отправлять на электронную почту [danilov.37@bk.ru](mailto:danilov.37@bk.ru)

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЫЧАГОВ**

К деталям класса рычагов относятся собственно рычаги, тяги, серьги, вилки, балансиры, шатуны.

Рычаги являются звеньями системы машин, аппаратов, приборов, приспособлений. Совершая качательное или враща- тельное движение, рычаги передают необходимые силы и движения сопряженным деталям, заставляя их выполнять требуе- мые перемещения с надлежащей скоростью. В других случаях рычаги, например прихваты, остаются неподвижными и фик- сируют относительное положение сопряженных деталей.

Детали класса рычагов имеют два отверстия или больше, оси которых расположены параллельно или под прямым уг- лом. Тело рычагов представляет собой стержень, не обладающий достаточной жесткостью. В деталях этого класса, кроме основных отверстий, обрабатываются шпоночные или шлицевые пары, крепежные отверстия и прорези в головках. Стержни рычагов часто не обрабатывают.

Значительное разнообразие конструкций рычагов вызывает необходимость их классификации с целью сужения типовых технологических процессов. С этой целью рекомендуется следующая классификация:

1. Рычаги, у которых торцы втулок имеют общую плоскость или их торцы лежат в одной плоскости.
2. Рычаги, у которых торцы втулок лежат в разных плоскостях.
3. Рычаги, у которых имеется длинная втулка с отверстием и значительно более короткие втулки.

## Технологические задачи

*Точности размеров.* Отверстия – основные и вспомогательные базы, поверхностями которых рычаги и вилки сопряга- ются с валиками, проектируют у рычагов и шарнирных вилок по Н7...Н9, а у вилок переключения для уменьшения перекоса при осевом перемещении – по Н7...Н8. Точность расстояний между параллельными исполнительными поверхностями вилок переключения назначают по IТ10...IТ12. Расстояние между осями отверстий основных и вспомогательных баз рычагов должны соответствовать расчетным; допускаемые отклонения в зависимости от требуемой точности колеблются от ± 0,025 до + 0,1 мм.

*Точность формы.* В большинстве случаев особых требований к точности формы поверхностей не предъявляется, т.е. погрешность формы не должна превышать допуск на размер или, в зависимости от условий эксплуатации, погрешности формы не должны превышать от 40 до 60 % от поля допуска на соответствующий размер.

*Точность взаимного расположения.* Для хорошего прилегания поверхностей отверстий к сопряженным деталям оси по- верхностей отверстий – вспомогательных баз рычагов должны быть параллельны осям поверхностей отверстий – основных баз с допускаемыми отклонениями (0,05...0,3)/100 мм.

У рычагов, имеющих плоские обработанные поверхности, в некоторых случаях (по служебному назначению) задается перпендикулярность осей отверстий относительно этих плоскостей с допускаемыми отклонениями (0,1...0,3)/100.

*Качество поверхностного слоя.* Шероховатость поверхности отверстий у рычагов и вилок в зависимости от точности диа- метров отверстий назначают Rа = 0,8...3,2 мкм, шероховатость исполнительных поверхностей у рычагов Rа = 0,63...3,1, у вилок переключения 0,8...3,2 мкм. Для увеличения сроков службы твердость исполнительных поверхностей рычагов и вилок уста- навливают НRС 40...60.

В качестве материалов для изготовления рычагов служат: серый чугун, ковкий чугун и конструкционные стали. Рабо- тающие при незначительных нагрузках рычаги изготавливают из пластмассы.

Выбор материала зависит от служебного назначения и экономичности изготовления детали. Рычаги сложной формы мо- гут быть достаточно экономично изготовлены из заготовки-отливки. Для деталей, работающих в машинах под небольшими, неударными нагрузками, выбирают серый чугун. Для нежестких деталей, работающих с толчками и ударами, недостаточно вязкий серый чугун является ненадежным материалом и заменяется ковким чугуном. При получении ковкого чугуна обяза- тельным становится отжиг, после которого заготовки коробятся и должны дополнительно подвергаться правке.

Чугунные заготовки рычагов получают обычно литьем в песчаные формы, отформованные по механическим моделям. При повышенных требованиях к точности отливок заготовки отливают в оболочковые формы. Отливки из ковкого чугуна следует подвергать отжигу и последующей правке для уменьшения остаточных деформаций. Припуски на обработку и до- пуски на размеры отливок рычагов определяются соответствующими стандартами.

Стальные заготовки рычагов получают ковкой, штамповкой, литьем по выплавляемым моделям и реже сваркой. При штамповке заготовок в небольших количествах применяют подкладные штампы. С увеличением масштаба изготовления заготовок более экономичной становится штамповка их в открытых и закрытых штампах. В серийном производстве штам- повки выполняют на штамповочных молотах, фрикционных и кривошипных прессах, а в крупносерийном и массовом про- изводствах – на кривошипных прессах и горизонтально-ковочных машинах. Для повышения производительности и умень- шения себестоимости штампованных заготовок их предварительное формование в массовом производстве в ряде случаев производят на ковочных вальцах.

При фрезеровании торцов втулок за технологическую базу принимают или поверхности стержня рычага, или противо- положные торцы втулок, при их шлифовании за технологическую базу принимают противоположные торцы втулок.

При обработке основных отверстий в качестве технологической базы выбирают обработанные торцы втулок и их на- ружные поверхности, что обеспечивает равностенность втулок. Заключительные этапы обработки выполняют при использо- вании в качество технологической базы одного или двух основных отверстий торцов втулок.

Контрольные вопросы:

## 1. Дополнить технологические задачи при изготовлении рычагов.