**Группа №41.**

**Преподаватель:** Комлева М.Н.

**Дисциплина:** Метрология, стандартизация и сертификация.

**Задание:** изучить теоретический материал, сделать опорный конспект.

 Работу необходимо сделать и отправить на емэйл kmn@apt29.ru до 28.05.20 (можно выполнить на листе, сделать фотографию).

**В пятницу (29.05.20) у вас будет зачет!**

ВАЖНО: все работы должны быть аккуратно **оформлены в отдельную тетрадь для практических работ.** Тетради будут собраны для контроля после окончания дистанционного обучения (если задания выполняются на ПК – предоставляем на контроль в распечатанном виде все выполненные задания в папке-скоросшивателе).

**Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических систем**

В настоящее время применяют *три метода выбора допусков и посадок*:

1) Метод прецедентов(аналогов).

Заключается в том, что конструктор отыскивает в однотипных или других машинах, ранее сконструированных и находящихся в эксплуатации, случаи применения сборочной единицы, подобной проектируемой и назначает такие же или аналогичные допуск и посадку.

2) Метод подобия.

Является развитием метода прецедентов. Возник в результате классификации деталей машин по конструктивным и эксплуатационным признакам и выпуска справочников с примерами применения посадок. Для выбора допусков и посадок этим методом устанавливают аналогию конструктивных признаков и условий эксплуатации проектируемой сборочной единицы с признаками, приведенными в справочнике.

Общим недостатком этих двух методов является сложность определения признаков однотипности и подобия, в результате чего велика возможность назначения ошибочных допусков и посадок.

3) Расчетный метод.

Является наиболее обоснованным методом. Выбирая этим методом квалитеты, допуски и посадки при проектировании машин, стремятся удовлетворить эксплуатационно-конструктивные требования, предъявляемые к сборочной единице.

**Посадки с зазором**

Посадки с зазором предназначены для подвижных и неподвижных соединений.

В подвижных соединениях зазор служит для обеспечения свободы перемещения, размещения слоя смазки, компенсации температурных деформаций, а также компенсации отклонений формы и расположения поверхностей, погрешности сборки и др.

Для наиболее ответственных соединений, которые должны работать в условиях жидкостного трения, зазоры рассчитываются на основе гидродинамической теории трения (для подшипников скольжения). В случаях, когда допускается работа соединения в условиях полужидкостного, полусухого или сухого трения, выбор посадок чаще всего проводится по аналогии с посадками известных хорошо работающих соединений (метод аналогов).

В неподвижных соединениях посадки с зазором применяются для обеспечения беспрепятственной сборки деталей. Их относительная неподвижность обеспечивается дополнительным креплением шпонками, винтами, болтами, штифтами. Выбор посадки в этом случае производится таким образом, чтобы наименьший зазор обеспечивал компенсацию отклонений формы и расположения сопрягаемых поверхностей.

**Применение посадок с зазором**

1. Посадки скользящие.

Наименьший зазор равен 0. Установлены во всем диапазоне точностей сопрягаемых размеров (5…12 квалитеты). Часто применяются для неподвижных соединений с дополнительным креплением при необходимости их частой разборки (сменные детали). В квалитетах 8…12 могут применяться вместо переходных посадок. Скользящие посадки применяются для центрирования неподвижно соединенных деталей. В подвижных соединениях такие посадки служат для медленных перемещений деталей обычно в продольном направлении; для точного направления при возвратно– поступательном движении; для соединений детали, которых должны легко передвигаться и проворачиваться друг относительно друга при настройке, регулировке или затяжке в рабочее положение.

 Поскольку получение нулевых зазоров в таких посадках маловероятно, скользящие посадки могут использоваться и для подвижных соединений вращательного движения (при небольших скоростях вращения).

2. Посадки движения.

Это посадки с наименьшим минимальным гарантированным зазором. Установлены при высоких относительных точностях изготовления деталей (валы- 4…6 квалитетов, отверстия- 5…7 кв.).

Применяются для особоточных и точных подвижных соединений, в которых требуется обеспечить плавность и точность перемещений чаще всего возвратно – поступательных и ограничить зазор во избежание нарушения соосности, возникновения ударов (при реверсивном движении). При вращательном движении обычно не применяются.

В неподвижных соединениях применяются для обеспечения легкой установки деталей.

3. Посадки ходовые.

Характеризуются умеренными гарантированными зазорами, достаточными для обеспечения свободного вращения в подшипниках скольжения. Применяются в опорах поступательного движения, не требующих высокой точности центрирования.

В неподвижных соединениях применяются для обеспечения легкой сборки при невысоких требованиях к точности центрирования деталей.

4. Посадки легкоходовые.

Имеют значительный гарантированный зазор, обеспечивающий свободное вращательное движение при значительных нагрузках и высоких скоростях. В неподвижных соединениях, требующих значительных зазоров при установках и регулировках.

5. Посадки шарикоходовые.

Обладают большим гарантированным зазором, позволяющим компенсировать значительные отклонения расположения сопрягаемых поверхностей и температурные деформации.

6. Посадки с большими зазорами.

Применяются в основном в грубых квалитетах (11,12) для конструкций малой точности, где большие зазоры необходимы для компенсации отклонений расположения сопрягаемых поверхностей, для обеспечения свободного вращения или поступательного перемещения в условиях запыления и загрязнения.

В отдельных случаях посадки с большими зазорами применяются и в более точных подвижных соединениях (8 и9 кв.), работающих при особо тяжелых нагрузках или высоких температурах.

**Посадки переходные**

Переходные посадки предназначены для неподвижных, но разъемных соединений деталей и обеспечивают хорошее центрирование соединяемых деталей.

Для них характерна возможность получения, как натягов, так и зазоров. Натяги имеют относительно малую величину и обычно не требуют проверки деталей соединения на прочность, за исключением тонкостенных деталей. Эти натяги недостаточны для передачи соединением значительных крутящих моментов и усилий. Поэтому переходные посадки применяют с дополнительным креплением соединяемых деталей шпонками, штифтами, винтами и др. Такие посадки могут применяться и без дополнительного крепления, когда сдвигающие силы малы, при значительной длине соединения, если относительная неподвижность деталей необязательна.

Зазоры в переходных посадках также невелики, что обеспечивает достаточно высокую точность центрирования.

ЕСДП предусматривает несколько типов переходных посадок, различающихся вероятностью получения натягов или зазоров. Чем больше вероятность получения натяга, тем прочнее посадка.

Переходные посадки установлены в относительно точных квалитетах: валы в 4…7, отверстия в5…8.

Выбор переходных посадок чаще всего производится по аналогии с известными и хорошо работающими соединениями. Расчеты выполняются реже и в основном как проверочные. Они могут включать:

а) расчет вероятности получения зазоров и натягов в соединении;

б) расчет наибольшего зазора по известному допуску соосности;

в) расчет прочности деталей (только для тонкостенных) и наибольшего усилия сборки при наибольшем натяге посадки.

**Применение переходных посадок**

1. Посадки плотные.

Для этих посадок более вероятно получение зазоров, но возможны и небольшие натяги. Собираются с применением небольшого усилия (достаточно деревянного молотка). Плотные посадки применяются, если при центрировании деталей допускаются небольшие зазоры или требуется обеспечить легкую сборку (сменные детали).

2. Посадки напряженные.

Наиболее часто применяемые переходные посадки. Вероятности получения зазоров и натягов примерно одинаковые. Сборка и разборка производится без значительных усилий (при помощи ручных молотков).

Обеспечивают хорошее центрирование деталей подвижных узлов при вращении со средними скоростями.

3. Посадки тугие.

Обеспечивают преимущественно натяг. Вероятность получения зазоров относительно мала. Применяются для неподвижных соединений деталей на быстровращающихся валах с дополнительным креплением или без него.

Применяются взамен более прочных посадок при увеличенных длинах соединения или, когда недопустимы большие деформации деталей.

4. Посадки глухие.

Наиболее прочные из переходных посадок. Зазоры практически не возникают. Для сборки и разборки требуются значительные усилия: применяются прессы, распрессовочные приспособления, иногда термические методы сборки. Разборка таких соединений производится редко, только при капитальном ремонте. Применяются для центрирования деталей в неподвижных соединениях, передающих большие усилия, при наличии вибраций и ударов (с дополнительным креплением). При небольших нагрузках без дополнительного крепления.

**Посадки с натягом**

Посадки с натягом предназначены для неподвижных неразъемных соединений деталей без дополнительного крепления (как правило). Относительная неподвижность деталей достигается за счет напряжений, возникающих в материале деталей вследствие деформации их контактных поверхностей. При прочих равных условиях напряжения пропорциональны натягу. Как правило, посадки с натягом вызывают упругие деформации деталей, но в ряде посадок с большими натягами могут возникать и упруго– пластические деформации.

При одном и том же натяге прочность соединения зависит от материала и размеров деталей, шероховатости сопрягаемых поверхностей, способа соединения деталей и т.д. Поэтому выбор посадки следует производить на основе предварительных расчетов натягов и возникающих напряжений.

Различают следующие основные способы сборки деталей при посадках с натягом:

1) сборка под прессом за счет его осевого усилия при нормальной температуре;

2) сборка с предварительным разогревом охватывающей детали (отверстия) или охлаждением охватываемой детали (вала) до определенной температуры.

**Применение посадок с натягом**

1. Посадки легкопрессовые.

Характеризуются минимальным гарантированным натягом. Установлены в наиболее точных квалитетах (валы4…6, отверстия5…7). Применяются, когда крутящие моменты или осевые силы малы; для соединения тонкостенных деталей, не допускающих больших деформаций; для центрирования тяжело нагруженных и быстровращающихся крупногабаритных деталей (с дополнительным креплением).

1. Посадки прессовые средние.

Характеризуются умеренными гарантированными натягами, обеспечивающими передачу нагрузок средней величины без дополнительного крепления. Применяются также в тех случаях, когда применение посадок с большими натягами недопустимо по условиям прочности деталей при тяжелых нагрузках с дополнительным креплением. В этих посадках имеют место упругие деформации деталей. Установлены для относительно точных деталей (валы5…7, отверстия6…7 кв.)

2. Посадки прессовые тяжелые.

Характеризуются большими гарантированными натягами. Предназначены для соединений, на которые воздействуют значительные, в том числе и динамические нагрузки. Применяются без дополнительного крепления. В этих посадках возникают упруго– пластические или пластические деформации деталей. Применяются для деталей, выполненных по7,8 квалитетам.