

Усынин Владимир Александрович

аспирант

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный

технический университет им. М.Т. Калашникова»

г. Ижевск, Удмуртская Республика

АНАЛИЗ СХЕМ ПОДВОДА МАСЛА В ЗОНУ КОНТАКТА

Аннотация: в работе методом исследования является теоретический анализ источников. Результаты исследования позволили узнать, с какими проблемами возможно столкнуться при гидропрессовом способе сборки соединений с натягом. Использование разных схем подвода масла в зону сопрягаемых деталей оказывает высокое влияние на монтаж соединения с натягом. Новые способы подвода масла отличаются от подвода масла через канавку меньшей концентрацией напряжений и большей технологичностью изготовления соединений с натягом.

Ключевые слова: сборка, гидропрессовый способ, натяг, концентрация.

В теории и практике применения гидропрессовых соединений методами подвода масла под давлением в зону контакта сопрягаемых деталей осуществляется двумя путями:

- через маслораспределительную канавку;
- сторца соединения.

Гидропрессовый способ сборки [1, с. 20] соединений с натягом позволяет осуществлять сопряжение деталей с усилиями, примерно в 10 раз меньшими, чем при обычной запрессовке. Уменьшения усилия обеспечивается разделением поверхностей слоем смазки, подаваемой в зону сопряжения под высоким давлением через специальные канавки.

Начальная стадия процесса (до перекрытия канавки) представляет собой механическую запрессовку с сухим или полусухим трением. Поэтому для уменьшения запрессованного усилия при сборке крупных деталей натяг на входной ча-

сти шейки должен составлять 30% от основного натяга в посадке. Число «*n*» расположение канавок выбирают в зависимости от длины сопряжения деталей и формы поперечного сечения охватывающей детали (табл. 1).

Таблица 1

Число канавок в зависимости от длины сопряжения
и формы поперечного сечения деталей

Отношение длины сопряжения к номинальному диаметру	Форма поперечного сечения охватывающей детали	Число канавок, <i>n</i>
$l \leq d$	По всей длине неизменная Ступенчатая	1, 2
$d < l < 2d$ $l > 2d$	Любая	2, 3

Использование различных схем подвода масла в зону сопрягаемых деталей оказывает высокое влияние на монтаж соединения с натягом гидропрессовым способом. Способ подвода масла под давлением в зону контакта с маслораспределительной канавкой менее технологичен при механической обработке [2, с. 152] из-за применения дополнительных обработок отверстия и резьбы. Кроме этого, канавка является опасным концентратором напряжений, и часто служит очагом коррозии [3, с. 27].

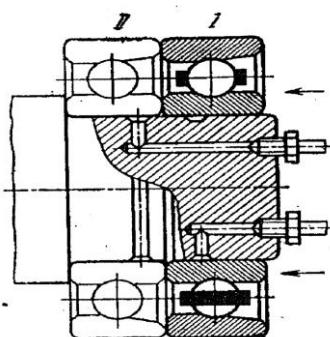


Рис. 1. Сборка гидропрессовым способом

В шпоночных соединениях (рис. 2) и при посадке подшипников качения на разрезные втулки маслораспределительные канавки выполняются не по всему периметру с целью предотвращения утечки масла, что затрудняет механическую обработку детали.

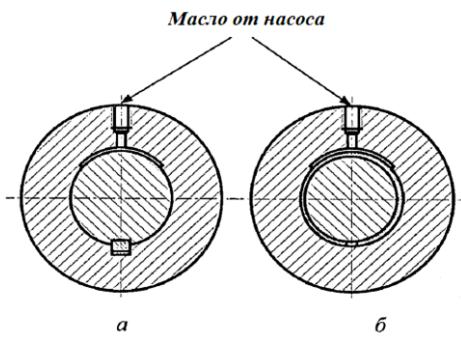


Рис. 2. Схема подвода масла в соединение: *а* – прессовое соединение со шпонкой; *б* – прессовое соединение с промежуточным разрезным кольцом

При подаче масла с торца соединения используется несколько вариантов для обеспечения герметичности используются прокладки.

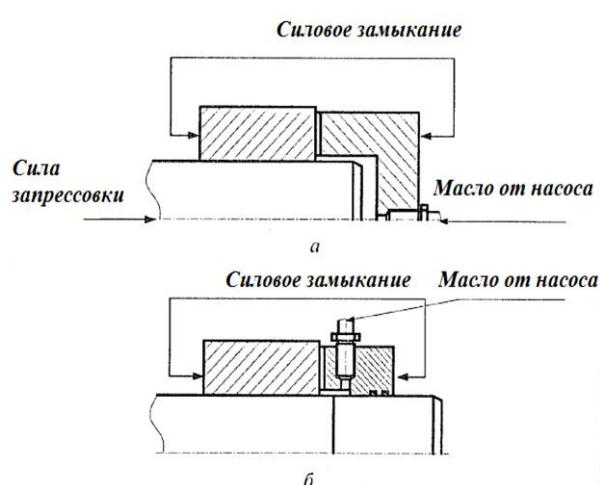


Рис. 3. Схемы монтажа-демонтажа подшипников: *а* – при подводе масла с торца; *б* – с фальшпоршнем при подводе масла с торца

На рис. 3*а* представлена схема устройства для демонтажа подшипников качения [4, с. 166], применяемая шведской компанией SKF. При этом отсутствуют дополнительные осевые силы в отличие от схемы, представленной на рис. 3*б*.

Соединения, монтируемые и демонтируемые при подаче масла с торца, не требуют дополнительной механической обработки для обеспечения подвода смазки [5 с. 19]. Наличие распорных сил и обеспечение герметичности прокладки усложняют конструкцию оснастки. Подвод масла с торца сопряжения не может быть применен для соединения со шпонкой. Указанные недостатки рассмотренных способов подвода масла затрудняют применение гидропрессового

метода для демонтажа соединений с натягом. Необходимость их расформирования возникает в следующих случаях [6, с. 17]:

- при выходе из строя сопряжения или поломке одной из деталей;
- в случае отсутствия надежных мест и средств захвата снимаемой детали в условиях эксплуатации;
- при отсутствии мощного прессового оборудования, т. е. невозможность применения термических или комбинированных способов посадки и расчленения соединений.

С этой целью разработан новый способ подвода масла в зону контакта сопрягаемых деталей через тангенциальное отверстие (рис. 4).

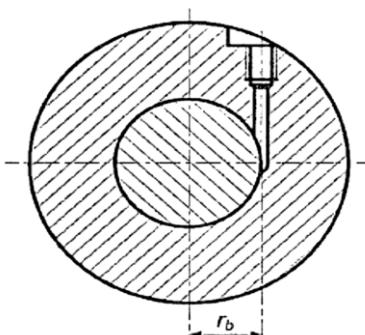


Рис. 4. Схема подвода масла через тангенциальное отверстие

Цилиндрическое отверстие 5,5 мм представляет собой в зоне контакта часть маслораспределительной канавки, обеспечивая расклинивающее действие нагнетаемого масла. Способ подвода масла через тангенциальное отверстие снижает концентрацию напряжений и повышает технологичность конструкций соединений. Кроме того, он применим при повторной запрессовки, а также для соединений со шпонками. С целью уменьшения концентрации напряжений, вызываемой маслораспределительной канавкой, существует схема подвода масла через радиальное отверстие (рис. 5), обеспечивающая расклинивающее действие смазки. Концентрация напряжений уменьшается вследствие локального расположения отверстия в опасном сечении.

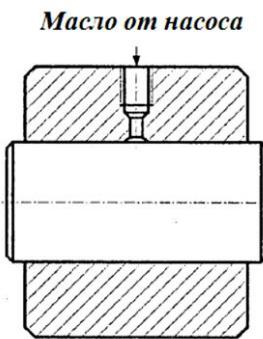


Рис. 5. Схема подвода масла через радиальное отверстие с фаской

Новые способы подвода масла положительно отличаются от подвода масла через канавку меньшей концентрацией напряжений и большей технологичностью изготовления соединений с натягом.

Список литературы

1. Абрамов И.В. Исследование и совершенствование гидропрессового метода сборки соединений с натягом: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Пермь, 1970. – 20 с.
2. Балацкий Л.Т. Прочность прессовых соединений. – Киев: Техника, 1982. – 152 с.
3. Антипов Ю.А. Контактные задачи теории упругости при наличии сцепления и сухого трения: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 01.02.04. – М., 1993. – 27 с.
4. Берникер Е.И. Посадки с натягом в машиностроении: Справ. пособие. – М.; Л.: Машиностроение, 1966. – 166 с.
5. Генич Б.А. Гидравлический способ демонтажа подшипников качения / Б.А. Генич, Б.З. Акбашев. – М.: ВНИИЖТ, 1960. – 19 с.
6. Балацкий Л.Г. Усталость валов при изгибе в составе прессовых соединений со шпоночным креплением и без него / Л.Г. Балацкий, О.К. Мелехов, Г.Н. Филимонов // Вестн. машиностроения. – 1973. – №7. – С. 17–18.