

УДК 62-112.89

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ СОЕДИНЕНИЙ С НАТЯГОМ

А.Н.Рахимов и Н.Н.Горев, студенты 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – А.В.Морозов, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия»

*Ключевые слова:* соединения с натягом, электромеханическая обработка, запрессовка, микрорельеф, точно-импульсное плавление.

*В работе изложено применение соединений с натягом в сельскохозяйственной технике. Были проанализированы известные способы повышения нагрузочной способности соединений с натягом. В ходе анализа выявили ряд достоинств и недостатков, на основании чего предложили свой способ, позволяющий повысить качество соединений с натягом, основанный на применении выборочной ЭМО поверхности отверстия.*

В настоящее время соединения с натягом являются неотъемлемыми частями любых машин сельского хозяйства. Примерами соединений с натягом в сельскохозяйственной технике являются: соединения корпус-втулка подшипников скольжения, соединение маховика и зубчатого венца, посадки подшипников качения, соединение валов и зубчатых колес некоторых механизмов и т.д.



Рисунок 1 - Классификация способов соединений с натягом

В схеме приведены для сравнения несколько методов повышения нагрузочной способности соединений с натягом.

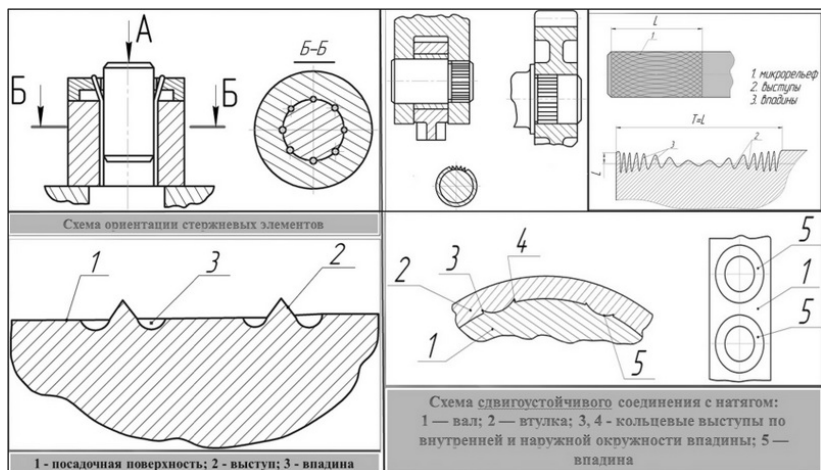


Рисунок 2 – Схемы способов соединений с натягом

1 Для повышения нагрузочной способности соединения с натягом на сопрягаемой поверхности охватываемой детали методом пластического деформирования выполняют впадины и расположенные по периметру впадин выступы кольцевой формы. При тепловой сборке в результате изменения напряженно-деформированного состояния сопряженных поверхностей материал охватывающей детали при охлаждении внедряется в полость канавки. В результате образуется сцепление контактирующих поверхностей, что при приложении крутящего момента  $M_k$  вала обеспечивает повышение нагрузочной способности и сдвигоустойчивости.

2 На сопрягаемой поверхности одной из соединяемых деталей размещают стержневые элементы, которые ориентированы вдоль оси соединяемых деталей. При сборке деталей запрессовкой, в процессе которой происходит внедрение стержневых элементов в тело обеих соединяемых деталей. Для повышения точности центрирования вала и втулки используют четное количество стержневых элементов, причем элементы каждой пары размещают диаметрально противоположно относительно оси соединяемых деталей.

3 С помощью ротационной головки наносят закономерно изменяющийся микрорельеф в виде системы канавок и выступов. В результате

больших контактных давлений выступы деформируют металл другой сопрягаемой поверхности в канавки между выступами. В связи с тем, что площади поверхностей канавок равны площадям соответствующих выступов, а детали изготавливаются с натягом по базовым посадочным поверхностям, происходит полное заполнение канавок металлом сопряжений детали и его обжатие. Взаимное и локальное проникновение материала сопрягаемых деталей увеличивает прочность соединения по всем направлениям сдвигающего усилия без резких концентраций напряжений в деталях.

4 Сдвигоустойчивое соединение с натягом, где для глухого крепления деталей небольшого диаметра применяют рифли. На палы наносят рифли в виде продольных бороздок треугольного профиля с наружным диаметром на 0,05-0,20 мм больше диаметра отверстия. При посадке острые грани рифлѐй врезаются в материал охватывающей детали, что обеспечивает прочную связь между валом и охватывающей деталью. Данное соединение не рекомендуется применять в циклически нагруженных соединениях, а также в тонкостенных деталях, т.к. надрезы, оставляемые на стенках отверстия, вызывают резкую концентрацию напряжений.

5 Способ соединения с натягом деталей типа вал-втулка. Способ заключается в выполнении на сопрягаемой поверхности одной из деталей рельефа в виде выступов, твердостью большей твердости материала сопрягаемой детали, и впадин посредством высокоскоростного точечно-импульсного расплавления металла поверхности детали. В результате больших контактных давлений выступы, имеющие форму конуса, деформируют металл другой сопрягаемой поверхности в углубления, охватывающие эти выступы. Вследствие этого повышается герметичность соединения и, соответственно, его надежность в эксплуатации. Взаимное и локальное проникновение материала сопрягаемых деталей увеличивает прочность соединения по всем направлениям сдвигающего усилия без резких концентраций напряжений в деталях, что делает предлагаемый способ неподвижного соединения деталей пригодным при создании циклически нагруженных соединений.

Основным недостатком перечисленных способов является сложность реализации и дороговизна оборудования необходимого для изготовления.

В ходе сравнительного анализа выявили ряд достоинств и недостатков, на основании чего предложили свой способ, позволяющий повысить качество соединений с натягом, основанный на применении выборочной ЭМО поверхности отверстия.

*Библиографический список:*

1. А.С. № 1199558 СССР. Способ соединения с натягом деталей типа Бал -втулка / Ходаковский В.М., Седых В.И - Оpubл. в Б.И. 23.12.1985.

2. А.С. №1276475 СССР. Способ соединения деталей с различной пластичностью /Зотов А.Я., Рогов В.И., ЩербаковМ.С. -Оpubл. в Б.И. 15. 12. 1956.

3. А.с. № 1556857. Способ соединения с натягом деталей типа вал - втулка / Мулин Ю.И., Довгий В.И. - Оpubл. в Б.И. 15.04.1990.

4. А.с. № 194369В, Способ соединения деталей с натягом / Максак В.И., Со-встченко Б.Ф. -Оpubл. в Б.И. 15.02.76.

**THE COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS  
OF CONNECTIONS WITH A TIGHTNESS**

*A.N. Rakhimov and N.N.Gorev, A.V.Morozov*

*Key words: connections with a tightness, electromechanical processing, a press fitting, a microrelief, tochechno-pulse fusion.*

*In work application of connections with a tightness in agricultural machinery is stated. Known methods of increase of loading ability of connections with a tightness have been analysed. During the analysis have revealed a number of merits and demerits on the basis of what have offered the way, allowing to raise quality of connections with a tightness, based on application selective Electromechanical processing aperture surfaces.*

**УДК 631.3:662.75**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНИЖЕНИЯ  
ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА  
ПРИ ЗАПРАВКЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

*М. Ю. Романов, студент 3 курса ССО инженерного факультета  
Научный руководитель – Е.А. Сидоров  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА имени П.А. Столыпина*