

Кривая распределения нагрузок по виткам резьбы исходит от первого витка более круче, превосходя по величине экспериментальные данные, и характеризует плавную нагрузку до 5-6 витков. Затем кривые эксперимента и предлагаемого гиперболического метода почти совпадают. Кроме того, расчёты показали возможность использования приближённого решения для 10-ти витковой гайки.

### **Выводы**

1. Исследования резьбовых соединений с 10-ти витковой гайкой выявили явную неравномерность давления осевого усилия на витки резьбы. На первый виток нагрузка составила более трети осевого усилия, а на последние три витка – менее 3%. В связи с чем сверхвысокие гайки с резьбой, имеющей 1- и более витков, не могут быть рекомендованы для эксплуатации, так как применение их не повышают ни прочность соединения, ни стопорящий эффект.

2. Экспериментальные кривые распределения нагрузки по виткам резьбы показали благоприятную сходимость с теоретическими положениями. Поэтому гиперболический метод может быть рекомендован для быстрой оценки распределения нагрузки по виткам резьбы болтового соединения.

### **Литература**

1. Полканов И.П., Кузьмин Ю.А. Энергетика резьбового сопряжения. //Сб. тезисов областного научно-технического совещания работников агропромышленности «Повышение работоспособности механизированных процессов». – Ульяновск, 1989.

УДК 621.882

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА ЗАТЯЖКИ КРЕПЕЖЕЙ**

*Ю.А.Кузьмин, К.У.Сафаров, В.М.Холманов*

Для проведения лабораторных исследований комбинированного метода затяжки резьбовых соединений было принято за основу два варианта.

Вариант 1. Затяжка болтами разъёма двух сварных конструкций коробчатого сечения сваренных из стальных листов толщиной  $S=3$  мм и уголков 63х63х6 (рисунок 1а). Количество стягивающих болтов М10 – 10 шт. Были использованы плоские шайбы и высокие гайки.

Вариант 2. Разъём толстой плиты  $S=3$  мм и уголков 63х63х6 (рисунок 1б). Разъём аналогично варианту 1 стянут болтами М10 – 10 шт. с плоскими шайбами и высокими гайками.

Затяжка болтов производилась до создания осевого усилия  $Q_3=0,8$  бт (1345 кг·с). Болт-свидетель зафиксировал за три раза момент на ключе



как к концу затяжки разёма при каждом обходе осевое усилие, приходящееся на болт, значительно выше (таблица 1).

**Таблица 1 Результаты затяжки группового болтового соединения с использованием болт- свидетеля**

Набор болта	Вариант 1					Вариант 2			
	усилие затяжки болта при каждом обходе, кгс								
	Q <sub>01</sub>	Q <sub>02</sub>	Q <sub>03</sub>	Q <sub>04</sub>	Q <sub>05</sub>	Q' <sub>01</sub>	Q' <sub>02</sub>	Q' <sub>03</sub>	Q' <sub>04</sub>
1	310	362	1049	1228	1345	990	1232	1275	1340
2	470	504	1008	1235	1340	945	1170	1258	1345
3	875	1008	1194	1328	1345	1010	1215	1333	1345
4	940	1038	1280	1304	1343	1000	1202	1342	1340
5	780	822	1334	1287	1340	1100	1262	1340	1340
6	900	994	1267	1269	1345	1060	1143	1304	1345
7	1210	1263	1269	1275	1345	1110	1252	1340	1345
8	1112	1152	1258	1278	1340	1190	1268	1338	1340
9	1200	1203	1260	1275	1345	1300	1340	1333	1345
10	1345	1345	1345	1345	1345	1345	1345	1345	1345

### Выводы

1. Графики нагрузок свидетельствуют о достаточно высокой точности затяжки групповых резьбовых соединений с болт-свидетелем. Погрешность составила 8...10% при затяжке крепежей обычными динамометрическими ключами.

2. Исследования показали возможность применения комбинированного метода для затяжки резьбовых соединений, а также закладывать при проектировании машин и агрегатов более жёсткие разъёмные и фланцевые соединения.

УДК 621.882

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НИЗКИХ ГАЕК

*Ю.А.Кузьмин, К.У.Сафаров, В.М.Холманов*

На крупных моделях нами были проведены экспериментальные исследования низких гаек. Были рассмотрены три типа профилей резьбы: байонетный, трапецидальный и прямоугольный (рисунок 1). Десятикратное увеличение моделей, изготовленных из стали 45, позволили разместить между витками малобазные тензометрические датчики типа МПТ-3 с базой измерения 3 мм. Предварительно протарированные датчики были наклеены диаметрально противоположно на модели болта