

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 ₀₁	Q ₀₂	Q ₀₃	Q ₀₄	Q ₀₅	Q' ₀₁	Q' ₀₂	Q' ₀₃	Q' ₀₄
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

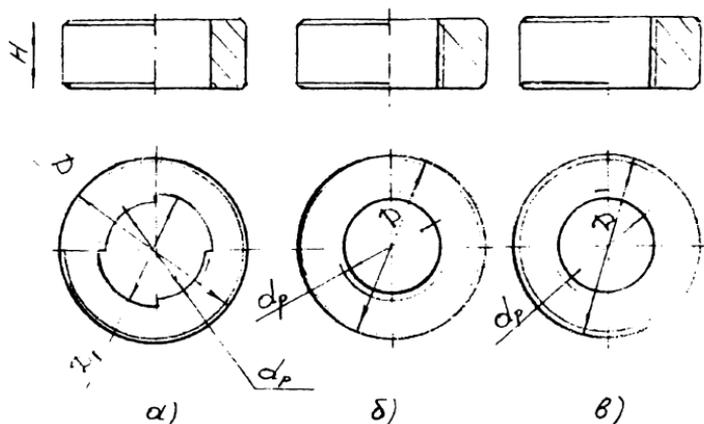
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НИЗКИХ ГАЕК

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

клеем БФ-2. Изолированные концы датчиков выводились на панель тонким 7-жильным лиценратом.

С помощью тензометрической аппаратуры были получены кривые распределения давления по виткам гаек. Результаты исследования приведены на рисунке 2.



а) с байонетной резьбой; б) с трапецидальной резьбой;
в) с прямоугольной резьбой

Рисунок 1. Конструкции низких гаек.

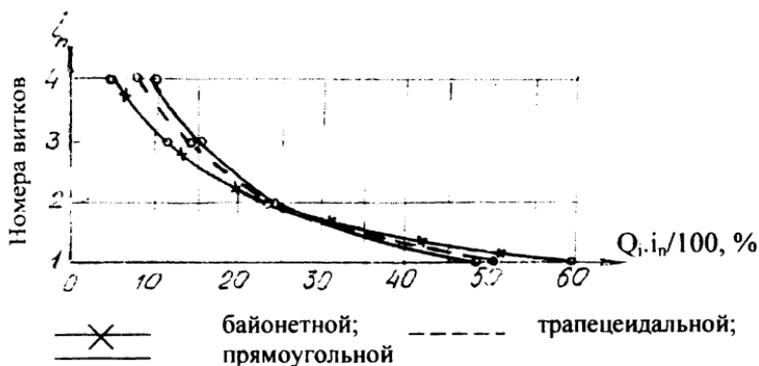


Рисунок 2. Распределение давлений по виткам низких гаек.

Для 4-х витковой резьбы характерны высокие нагрузки на первые витки (более 48%), что, видимо, отражает недостаточную жёсткость тел гаек, которые, деформируясь, передают осевые нагрузки в основном на

первые витки. Последние витки несут незначительные нагрузки: особенно это заметно на диаграмме нагрузок байонетного соединения. Это, видимо, связано с отсутствием жёсткости урезанных витков резьбы.

Второй виток резьбы всех гаек, считая от опорной поверхности, воспринимает четверть всей осевой нагрузки.

Выводы

1. У низких гаек на первый виток приходится почти половина всей осевой нагрузки. Это, по-видимому, связано с деформацией сжатия всей гайки. Поэтому в ответственных резьбовых соединениях низкие гайки применять не рекомендуется.

2. Гайки с трапецеидальной резьбой обладают большей жёсткостью, чем резьбы с прямоугольным и байонетным профилем.

УДК 621.882

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТРОЛЯ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

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

Производственные испытания резьбовых соединений были проведены на тракторах в условиях рядовой эксплуатации на территории Ульяновской области. На промытых и обсушенных тракторах устанавливались болтовые соединения. Все болты были изготовлены из стали 12А методом холодной высадки. Испытанные болты были без покрытия, смазанные в отработанном масле.

В процессе эксплуатации тракторов наблюдается непрерывное увеличение количества отказов резьбовых соединений, связанных с изменением усилия затяжки и, как следствие, момента затяжки. Наибольшее увеличение количества отказов болтов происходит при наработке 200 мото-часов и более. Это вызвано прежде всего влиянием значительных стабильных вибронгрузок на соединяемые детали. Снижение усилия затяжки одних болтов в групповых резьбовых соединениях способствует перераспределению нагрузки на другие болты, что может привести последних к разрушению и аварии или снижению их усилия затяжек. Результаты исследования затяжки болтов М8, М10 и М12 по существующей методике приведены на рисунке 1.

В связи с этим были применены высокие усилия затяжки с резервированием при напряжении затяжки $b_3=0,7 b_r$ были увеличены до $b_3=0,8 b_r$. Результаты исследования болтов с резервированной затяжкой приведены на рисунке 2, где отображены кривые падения усилия затяжек. Здесь высокая затяжка болтов с обыкновенными гайками после третьего