

УДК 62-187

**АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ НЕТОЧНОЙ
(НЕРАВНОМЕРНОЙ) ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАШИН**

Лукаш Иван Юрьевич

магистрант

Бахарев Алексей Александрович

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье проанализированы причины влияющие на точность затяжки резьбовых соединений. Рассмотрены основные методы контроля затяжки и выявлены их недостатки и сделаны выводы что для повышения точности и равномерности затяжки ГРС ремонтируемых узлов машин необходимо учитывать фактические состояния резьбовых соединений.

Ключевые слова: резьба, затяжка, контроль затяжки, момент затяжки.

Развитие агропромышленного комплекса страны невозможно без надежной техники. Недостаточная надежность сельскохозяйственной техники приводит к снижению ее производительности и увеличению средств на обеспечение её работоспособности [1].

Одной из причин которой уделено мало внимание, но вместе с тем которая достаточно сильной влияет на надежность машин после ремонта является качество (точность) затяжки групповых резьбовых соединений.

Самое большое влияние на точность затяжки оказывает тот факт, что методы контроля, существующие для повышения качества процесса, имеют погрешности измерений. Так например метод контроля силы затяжки резьбовых соединений по моменту являясь самым простым, доступным и распространённым может давать погрешность $\pm 25...38\%$. Данные величины достаточно большие и естественно недопустимы при сборке ответственных резьбовых соединений [2, 3].

Причиной данного отклонения (погрешности) является несоответствие фактических коэффициентов трения сопряженных в процессе затяжки резьбовых поверхностей расчетным, что объясняется изменением шероховатости резьбовых поверхностей, коррозией и загрязнением, изнашиванием заводских антикоррозионных и противозадирных покрытий, применением различных смазочных и раскислительных материалов и т.п. Поэтому при одном и том же значении момента на ключе в зависимости от состояния резьбового соединения сила затяжки может принимать различные, значительно отличающиеся друг от друга, значения.

Проанализировав технологии ремонта в сервисных организациях [2, 4, 5] мы пришли к выводу что резьбовые соединения достаточно сильно ржавеют после того как узел подвергся мойке. Данный факт хорошо виден на рисунке 1 на примере пришедших после моечной операции шпилек ГБЦ двигателей марок А-41 и ЯМЗ-238.



Рисунок 1 - Шпильки ГБЦ перед сборкой двигателей ЯМЗ-238 и А-41 прошедших мойку

Одной из причин неравномерной затяжки ГРС ремонтируемых узлов может стать наличие (отсутствие) или различие вида смазки в отдельных резьбовых соединениях группы [3, 6]

Также на затяжку резьбовых соединений может достаточно сильно повлиять человеческий фактор. Момент при затяжки разных соседних резьбовых соединений может быть не одинаков а попадать в интервал рекомендуемых.

При чрезмерной затяжке резьбовых соединений в процессе сборки часто бывают случаи срыва резьбы даже при соблюдении рекомендованных техническими условиями на сборку моментах, что объясняется изменением состояния резьбовых соединений. К примеру, по данным ОАО «Ремагросервис» за 2019 год зафиксировано 117 случаев срыва резьбы в процессе монтажа ГБЦ различных ремонтируемых двигателей при соблюдении рекомендованных моментов затяжки [7-9]

Вследствие даже не большого отклонения силы затяжки от той величины, которая рекомендована как расчетная возрастают вибрации соединяемых деталей во время работы, что естественно очень часто приводит к само отвинчиванию.

На основе вышеизложенного можно заключить – затяжка ГРС узлов при ремонте сельскохозяйственной техники должна производиться с максимальной точностью и, следовательно, равномерностью. . Результатом неточной (неравномерной) затяжки ГРС может стать разрушение резьбовых соединений, деформация стянутых деталей, деформация или срыв витков резьбы,

разгерметизация стыков узлов и т.д. Неравномерная затяжка болтов ГБЦ оказывает влияние на ресурс цилиндропоршневой группы и двигателя в целом

В настоящее время основными методами контроля силы затяжки являются [1, 6, 8, 10]:

- контроль силы затяжки по моменту (Рисунок 2 а, б);
- контроль силы затяжки по углу поворота болта (гайки);
- контроль силы затяжки по величине деформации стержня болта (шпильки) (Рисунок 2 в, г, д);
- контроль силы затяжки по величине деформации шайбы;
- комбинированный метод контроля силы затяжки по моменту и углу поворота (Рисунок 2 е).

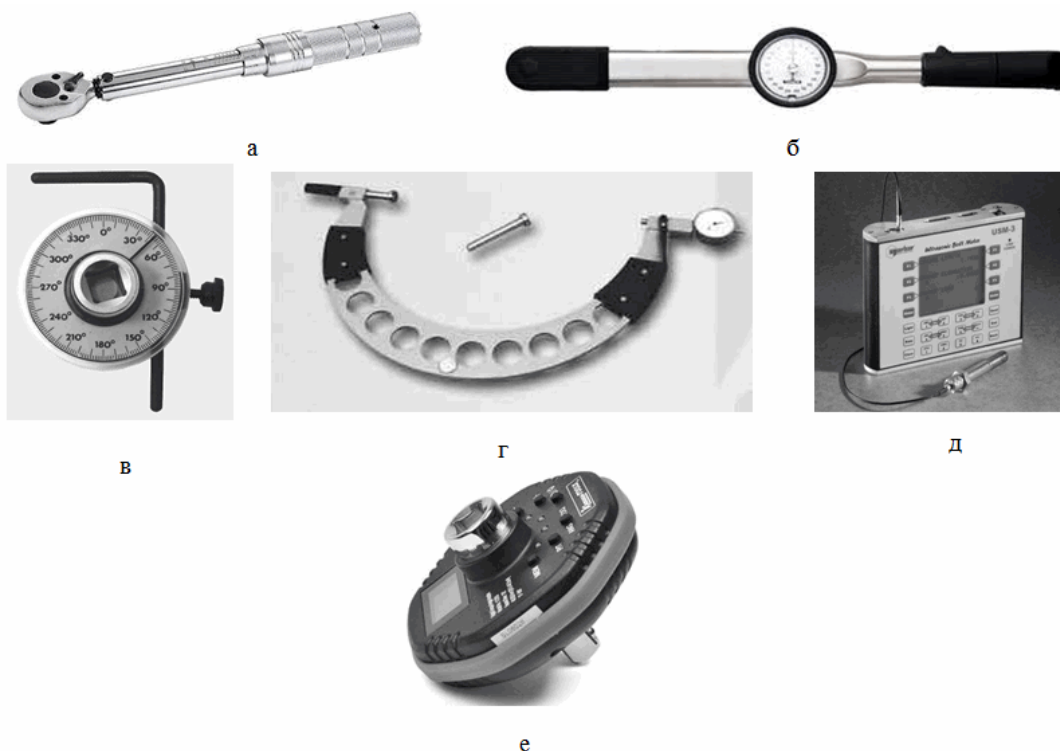


Рисунок 2 – Методы контроля силы затяжки

Как показал анализ, существующие методы и способы контроля силы затяжки резьбовых соединений, которые могут быть применены в ремонтном производстве сельскохозяйственной техники, недостаточно эффективны с точки зрения точности затяжки и их применение не гарантирует надежного соединения [11, 12].

Для повышения точности и равномерности затяжки ГРС ремонтируемых узлов машин необходимо учитывать фактические состояния резьбовых соединений.

Список литературы:

1. Борзых, Д.А. Пути снижения трудоемкости работ по ремонту двигателей в ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий / Д.А. Борзых, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 22

2. Чаленко, А.В. Пути повышения эффективности ремонта грузовых автомобилей путем совершенствования метода капитального ремонта КПП / А.В. Чаленко, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 21

3. Замарин, А.С. Пути повышения эффективности работ при восстановлении коленчатых валов двигателей / А.С. Замарин, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 20

4. Дьячков, С.В. Применение системы компас-3d для решения научных задач в агроинженерии / С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, А.А. Урюпин // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №2. – С. 201

5. Теоретические предпосылки к исследованию устройства для нанесения антигравийных покрытий на кузовные элементы транспортно-технологических машин / А.А. Кондрашин, С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №2. – С. 189

6. Теоретические предпосылки к исследованию устройства гидродинамической мойки элементов дорожных ограждений / С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, В.Ю. Ланцев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Научная жизнь. – 2019. – Т.14. - №5. – С. 666-674

7. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. - №156. – С. 88-97

8. Совершенствование работы высевающего аппарата свекловичной сеялки / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев, Д.В. Чичирин // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. - №1(60). – С. 43-48

9. Бахарев, А.А. Исследование процесса отжима соков из ягод деформируемыми (пневматическими) валками / А.А. Бахарев, С.В. Дьячков, Е.В. Пальчиков // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т.29 - №1(29). – С. 112-116

10. Результаты экспериментальных исследований устройства гидродинамической мойки колес грузовых автомобилей / А.А. Стукалов, С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Наука и образование. – 2020. – Т.2. - №3. – С. 190

11. Ерохин, А.П. Критерии оценки эффективности процесса разделения фракций в сепараторах молотковых дробилок / А.П. Ерохин, С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, Е.В. Пальчиков, Р.А. Новичков // В.И. Вернадский: Устойчивое развитие регионов. Материалы международной научно-практической конференции. – 2016. - С. 89-94

12. Guardrail hydrodynamic washing machine / S.V. Dyachkov, S.V. Solovyov, V.Y. Lantsev, A.A. Bakharev, A.G. Abrosimov // International journal of engineering and advanced technology. – 2019. – т.9. - №1. – p. 4520-4526

UDC 62-187

**ANALYSIS OF THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF
INACCURATE (IRREGULAR) TIGHTENING OF THREADED MACHINE
CONNECTIONS**

Lukash Ivan Yur`evich

master's student

Bakharev Aleksey Aleksandrovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia.

Annotation. The article analyzes the reasons affecting the accuracy of tightening of threaded connections. The main methods of tightening control are considered and their shortcomings are identified and conclusions are drawn that to improve the accuracy and uniformity of the GDS tightening of the repaired machine units, it is necessary to take into account the actual state of the threaded connections.

Key words: thread, tightening, tightening control, tightening torque.