

УДК 62-187

МЕТОДИКА СБОРКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С УЧЕТОМ ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ РЕЗЬБЫ

Лукаш Иван Юрьевич

магистрант

Бахарев Алексей Александрович

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлена методика сборки резьбовых соединений через контроль отношения моментов завинчивания и отвинчивания. Данная методика сборки позволяет производить более точную и равномерную затяжку, что подтверждено экспериментально

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

Анализ состояния проблемы показал, что неравномерность затяжки ГРС узлов при ремонте сельскохозяйственной техники обусловлена низкой точностью (+ 25..38%) контроля силы затяжки по моменту, вследствие изменения состояния резьбовых соединений при эксплуатации [1].

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 [2, 3].

Из проведенного анализа стало ясно, что одной из причин которой уделено мало внимание, но вместе с тем которая достаточно сильно влияет на надежность машин после ремонта является качество (точность) затяжки групповых резьбовых соединений. Что бы повысить точность и равномерность затяжки обязательно нужно учитывать состояние резьбы на момент ремонта.

В результате исследования контроля силы затяжки была разработана методика сборки ГРС ремонтируемых узлов машин, в которой контроль затяжки осуществляется через отношение моментов отвинчивания и завинчивания. Данная методика предусматривает сборку групповых резьбовых соединений с метрической цилиндрической треугольной резьбой с плоской шайбой [1, 4, 5]. Для измерения момента завинчивания (отвинчивания) необходимо использовать индикаторные динамометрические ключи, позволяющие определять значение момента с точностью до сотых долей. Все операции выполняются последовательно.

Процесс сборки ГРС по предлагаемой методике состоит из следующих этапов [2, 6-8]:

- 1) подготовка резьбовых соединений;
- 2) замеры моментов завинчивания и отвинчивания;
- 3) вычисление необходимых моментов затяжки (с помощью номограммы или программы для ЭВМ);
- 4) затяжка группового резьбового соединения.

При подготовке резьбовых соединений их очищают диз. топливом или очистителем WD-40, а также проводят осмотр на присутствие поврежденных витков (если такие обнаружатся то резьбовое соединение болта уходит в брак, а отверстия уходит на восстановление). Далее используя калибры проверяют присутствует ли в резьбовом соединении качание и есть ли проблемы со свинчиванием [9]. После чего, если это нужно, резьбовое соединение смазывают, причем категорически запрещено оставлять избыточный слой смазки что бы не появились усталостные трещины в корпусе отверстия.

Замеры моментов завинчивания и отвинчивания (рисунок 1):

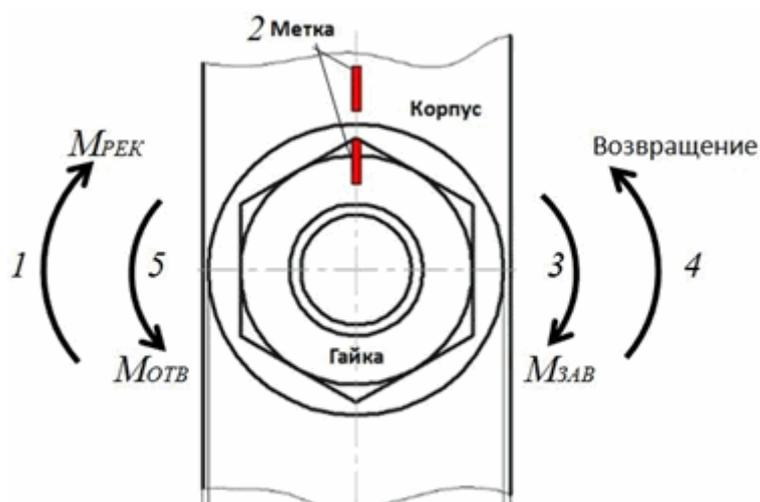


Рисунок 1 – К замеру моментов завинчивания и отвинчивания

- все болты (гайки) ГРС навинчиваются до соприкосновения с опорной поверхностью (с шайбой);

- ГРС затягивается поэтапно с помощью динамометрического ключа до величины рекомендованного момента затяжки M_{PEK} , в рекомендованной последовательности; рекомендованный момент, последовательность (схема) затяжки и количество этапов затяжки ГРС принимается из технических условий на сборку данного узла; затяжка всех болтов производится плавно, с одинаковой, по возможности, скоростью вращения ключа;

- Наносятся отметки на болты и корпус которые должны совпадать между собой. После того как это сделано болты заменять или переставлять категорически нельзя;

- динамометрическим ключом проводится измерение момента закручивания, показания которых округляются до сотых и записываются в таблицу; замеры моментов выполняются в последовательности затяжки ГРС;

- Болты возвращаются в свое первоначальное положение и снова ставятся так что бы метки болта и корпуса совпадали.

- динамометрическим ключом проводится измерение момента откручивания, показания которых округляются до сотых и записываются в таблицу; замеры моментов выполняются в последовательности затяжки ГРС;;

- Болты откручиваются.

Вычисление необходимых моментов затяжки с помощью номограммы [6, 10-12]:

- по маркировке болта (шпильки) устанавливаются шаг резьбы и класс прочности; шаг резьбы также можно установить с помощью резьбомера;

- из таблицы принимается величина силы затяжки по условию прочности болта (шпильки) в зависимости от шага, номинального диаметра резьбы и класса прочности;

- по данным заполненной таблицы определяются отношения моментов отвинчивания и завинчивания для каждой резьбовой пары, значения которых округляются до сотых долей и заносятся в эту же таблицу;

- в зависимости от шага резьбы выбирается номограмма, по соответствующей номограмме определяются величины необходимых моментов затяжки $M_{ЗАТ}$ для каждой резьбовой пары, исходя из значения принятой силы затяжки и установленных значений отношений моментов $M_{ОТВ} / M_{ЗАВ}$; значения моментов затяжки $M_{ЗАТ}$ заносятся в таблицу [11, 13];

- принимается количество этапов затяжки (обычно 3-4 этапа), пропорционально «разбиваются» значения моментов затяжки $M_{ЗАТ}$ и заносятся в таблицу.

- при затяжке в 3 этапа:

1 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $0,3M_{ЗАТ}$

; 2 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $0,7M_{ЗАТ}$; 3

этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $M_{ЗАТ}$;

- при затяжке в четыре этапа:

1 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $0,25M_{ЗАТ}$; 2 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $0,5M_{ЗАТ}$; 3 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $0,75M_{ЗАТ}$; 4 этап затяжки – резьбовые соединения затягиваются с моментом $M_{ЗАТ}$.

Разработанная методика сборки ГРС позволяет производить более точную и равномерную затяжку, что подтверждено экспериментально.

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. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercostal zone with a bar with a deviating section / К.А. Manaenkov, V.V. Khatuntsev, A.S. Gordeev, A.A. Korotkov, V.I. Gorshenin // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia. – 2020. – С. 32008

11. Усовершенствованная технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях Тамбовской области / П.Н. Кузнецов, В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6. - С. 53-56.

12. Совершенствование сеялки для ленточного посева сахарной свеклы / В.И. Горшенин, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, О.А. Козлова // Научное обозрение. - 2014. - № 5. - С. 70-73

13. Обоснование способа и машины для послойного внесения минеральных удобрений в интенсивном саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин,

С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // Теория и практика мировой науки. – 2017. –
№ 3. – С. 21-24.

UDC 62-187

**PROCEDURE FOR ASSEMBLING THREADED CONNECTIONS
TAKING INTO ACCOUNT THE ACTUAL CONDITION OF THE THREAD**

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 presents a technique for assembling threaded connections through control of the ratio of screwing and unscrewing moments. This assembly technique allows for a more accurate and uniform tightening, which is experimentally confirmed.

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