

УДК 631.173.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ

*Шумилов В.А., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Карпенко Г.В., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *Разборка, сборка, гайковерт, шум, ротор, статор.*

В статье рассматриваются основные требования при проведении разборочно-сборочных работ. Предложена конструкция гайковерта, позволяющая снизить шум и вибрацию при его работе, т.к. ударные нагрузки передаются через отвердевший металлический порошок по всем поверхностям полумуфта, а не только через их выступы.

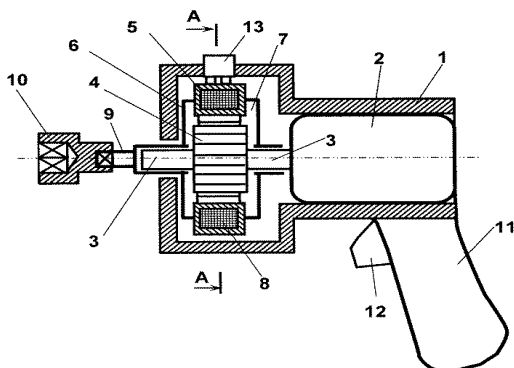
По данным статистики высокий уровень травматизма наблюдается при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники, причем на разборочно-сборочные работы приходится более 25 % травм [1, 2].

Разборка и сборка машин, агрегатов и узлов производятся на специально отведенных площадках с использованием средств малой механизации и подъемно-транспортных механизмов. При разборке следует снимать узлы, требующие ремонта, узлы, препятствующие снятию их, а также те, которые по условиям безопасности нельзя оставлять на машине при дальнейшей разборке.

При выполнении работ по разборке и сборке резьбовых соединений в случаях, когда невозможно обойтись простым гаечным ключом, таких, как труднодоступные соединения, заржавевший металл, где приходится откручивать не обычные гайки, используют гайковерт. Главная особенность гайковерта: контролируемый момент при затяжке или отворачивании резьбовых соединений.

Недостатком известных конструкций является высокий уровень шума и вибрации при работе из-за периодических соударений выступов полумуфта, а также быстрый выход из строя этих выступов, испытывающих скользяще-ударную нагрузку, что снижает ресурс работы устройства.

С целью снижения уровня шума и вибрации, повышения ресурса работы предлагается конструкция ударного гайковерта (рисунок 1) [3].



Фиг. 1

Рисунок 1 – Схема ударного гайковерта

Ударный гайковерт (рисунок 1) состоит из внешнего корпуса 1, в котором установлен электродвигатель 2 с валом 3, выполненным заодно с массивным зубчатым ротором 4, представляющим собой первую полу-муфту. На валу 3 установлен зубчатый статор 5, являющийся второй полу-муфтой, с внутренним корпусом 6, образующим герметичную полость 7, и кольцевым электромагнитом 8. К внутреннему корпусу 6 жестко прикреплен приводной вал 9, на котором установлен торцовый ключ 10. На корпусе 1 закреплена рукоятка 11 с кнопкой управления 12. Щеточное устройство 13 служит для подвода электроэнергии к электромагниту 8. Герметичная полость 7 заполнена стальным мелкозернистым порошком.

Ударный гайковерт работает следующим образом. Работник, удерживая гайковерт за рукоятку, надевает ключ на головку болта или на гайку, которые необходимо закрутить. Затем работник нажимает пальцем на кнопку управления и соединяет контакт с электрической сетью. При этом электродвигатель начинает вращаться, приводя во вращение вал и зубчатый ротор. Зубчатый сектор своими зубцами начинает вращать мелкозернистый стальной порошок, заполняющий герметичную полость. Вращающийся порошок воздействует силами трения на зубцы статора и вращает его, в связи с чем вращается внутренний корпус, вал и ключ. При этом зубчатый ротор вращается намного быстрее зубчатого

статора, т.к. происходит проскальзывание стального порошка. Происходит плавное вращение болта или гайки и их предварительная затяжка.

После окончания предварительной затяжки, когда момент вращения резко возрастает, сил трения порошка недостаточно для вращения зубчатого статора, внутреннего корпуса и вала с ключом, между зубчатым ротором и зубчатым статором начинается проскальзывание, вращение ключа останавливается и работник дальнейшим нажатием кнопки включает контакт, в связи с чем электроэнергия поступает на электромагнит, магнитные силовые линии которого практически мгновенно намагничивают стальной порошок, его частицы слипаются друг с другом, образуя твердое тело, заполняющее герметичную полость, и вызывая жесткую кинематическую связь между зубчатым ротором и зубчатым статором. В результате этого происходит резкое торможение продолжающего вращаться по инерции зубчатого ротора с валом электродвигателя, т.е. происходит крутильный удар, энергия которого пропорциональна сумме масс зубчатого ротора и вала с ротором электродвигателя и квадрату частоты их вращения. В результате этого удара происходит окончательная затяжка резьбового соединения.

При откручивании сильно затянутых или заржавевших резьбовых соединений электродвигатель переключается на обратное вращение, ключ устанавливается на головку болта или на гайку, работник включает вращение электродвигателя и ждет, пока он не наберет максимальные обороты, после чего продвигает кнопку дальше в направлении пружины, сжимая ее, выключается контакт, включается контакт и электромагнит. При этом, как и при закручивании ротор жестко соединяется отвердевшим стальным порошком со статором и происходит крутильный удар в направлении откручивания. После ослабления резьбового соединения в результате удара происходит откручивание резьбового соединения за счет сил трения между зубчатым ротором, металлическим порошком, заполняющим герметичную полость, и зубчатым статором.

В предложенной конструкции отсутствует шум и вибрация при работе, т.к. ударные нагрузки передаются через отвердевший металлический порошок по всем поверхностям полумуфта, а не только через их выступы, в связи с чем их износ и поломки практически исключены, что повышает ресурс работы.

Библиографический список:

1. Карпенко, Г. В. Анализ профессиональной заболеваемости и травматизма на предприятиях АПК / Г. В. Карпенко // Аграрная наука и образование на

современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск : УГСХА, 2017. - С.124-127.

2. Карпенко, Г. В. Особенности преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в вузе / Г. В. Карпенко // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании : материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. – Ульяновск : УГСХА, 2015. - С.61-64.
3. Патент № 2475352 Российская Федерация, МПК В25В 21/02. Ударный гайковёрт : № 2011113281/02 : заявл. 06.04.2011 : опубл. 20.02.13 / Болштянский А. П., Щерба В. Е., Семин М. В. ; заявитель ГОУ ВПО Омский ГТУ.
4. Карпенко М.А. Повышение технико-экономических показателей двигателей при проведении обкатки после ремонта / М.А.Карпенко, Г.В.Карпенко, В.А.Голубев//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2017.- № 4 (40).- С.184-187. DOI: 10.18286/1816-4501-2017-4-184-187.

IMPROVEMENT OF DISASSEMBLY AND ASSEMBLY WORKS

Shumilov V. A.

Key words: *disassembly, Assembly, wrench, noise, rotor, stator.*

The article discusses the main requirements for disassembly and Assembly works. The proposed design of the wrench allows to reduce noise and vibration during its operation, since shock loads are transmitted through the hardened metal powder on all surfaces of the half-couplings, and not only through their protrusions.