

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ДЛЯ РАЗБОРКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Романов Д.Б., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Аюгин Н.П., кандидат технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: кислота, керосин, тормозная жидкость, крутящий момент, отворачивание, разборка, резьба, температура.

Целью работы являлось изучение влияния различных химических составов на снижение крутящего момента отворачивания резьбовых соединений. Установлена эффективность использования различных химических составов, позволяющих существенно снизить крутящий момент на отворачивание резьбовых соединений.

Резьбовые соединения – одни из самых используемых видов соединений в автомобилестроении (до 75%). Резьбовые соединения в конструкциях машин составляют 15...25% от общего числа соединений, поскольку они отличаются простотой, надежностью, а также возможностью разборки и повторной сборки без замены деталей [1, 2, 3].

Трудоемкость разборочных работ составляет 10...15% от общей трудоемкости ремонта автомобилей и агрегатов, к тому же около 60% трудоемкости приходится на резьбовые соединения [4, 5, 6].

Разъединение скрепленных деталей – главная задача разборки резьбовых соединений, так как предоставляет сохранение годности деталей разбираемой сборочной единицы и самого соединения [7, 8].

Для снижения крутящего момента отворачивания разбираемой сборочной единицы могут быть использованы различные способы: механический, термический и химический.

Наибольший интерес представляет использование химического способа, действие которого основано на химическом разрушении ржавчины, образовавшейся между деталями соединения.

Для этого необходимо, чтобы в зазоры между болтом и гайкой попали активные химические вещества. Поэтому при химическом способе используют различные составы на основе кислот.

Для проведения экспериментов по влиянию химического способа были выбраны стальные гайки М10х1, навинченные на шпильки. Было взято 150 образцов, выдержанных в течение 6 месяцев в 10% водном растворе хлорида натрия, а затем 6 месяцев во влажном грунте (Рис. 1).



Рис. 27 – Образец резьбового соединения

Образцы помещались в емкости, наполненные различными химическими составами (Рис. 2). Затем выдерживались в течение 2...32 часов при температуре 20 °С. После выдержки проводилось отворачивание резьбовых соединений с помощью динамометрического ключа.

Отворачивание проводилось после 2, 8, 14, 20, 26 и 32 часов выдержки.



Рис. 28 – Емкости с различными составами с погруженными в них резьбовыми соединениями

Использовались следующие химические составы:

1. 65% – вода, 35% – серная кислота.
2. 65% – вода, 35% – соляная кислота.
3. 65% – вода, 35% – ортофосфорная кислота.
4. Керосин.
5. Преобразователь ржавчины: 40% – вода, 40% – ортофосфорная кислота, 15% – ингибирующие соединения цинка и марганца, 5% – комплексообразователь.

6. Вода.

7. Тормозная жидкость DOT-4: 35...45% – эфиры борной кислоты полипропиленгликоля, 2...5% – этилкарбитол, 5...7% – пластификаторы, 5% – полипропиленгликоль, 15% – N-бутиловый эфир трипропиленгликоля, 0,3...0,5% – ионол, 0,05...0,4% – азимидобензол и морфолин и др.

8. WD-40: 50% – растворитель уайт-спирит, 25% – вытеснитель углекислый газ, 15% – минеральное масло, 10% – инертные ингредиенты.

9. 70% – вода, 30% – гидроксид натрия.

Способ основан на химическом разрушении ржавчины, образовавшейся между деталями соединения. Для этого необходимо, чтобы в зазоры между шпилькой и гайкой попали активные химические вещества.

Замеры по определению момента на отворачивание резьбовых соединений проводились с трехкратной повторностью.

Изначально контрольные образцы были затянуты с крутящим моментом 60 Н·м.

В ходе проведения эксперимента было выявлено, что из-за интенсивной коррозии образцов при моменте больше 20 Н·м происходит разрушение шпильки.

При выдержке в течение 26 часов в 35%-ом растворе соляной кислоты зафиксировано снижение крутящего момента до 18...20 Н·м, аналогичные результаты наблюдались при аналогичной выдержке в воде и тормозной жидкости.

При выдержке в течение 32 часов в 35%-ом растворе соляной кислоты, 35%-ом растворе ортофосфорной кислоты и воде наблюдалось снижение крутящего момента на отворачивание до значения 10...11 Н·м, в тормозной жидкости зафиксировано снижение крутящего момента до 12...15 Н·м.

В остальных случаях отвернуть гайку не удалось по причине разрушения шпильки.

Вывод. По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод, что при использовании химического способа возможно снижение крутящего момента в 3...6 раз при выдержке в течение 26...32 ч.

Библиографический список:

1. Пат. 73153 Российская Федерация, МПК A01F 29/00. Измельчитель корнеклубнеплодов / В.И. Курдюмов, Н.П. Аюгин; заявитель и патентообладатель УГСХА. – № 2007143047/22; заявл. 20.11.2007; опубл. 20.05.2008, Бюл. № 12.

2. Пат. 2369082 Российская Федерация, МПК A01F 29/00. Измельчитель корнеклубнеплодов / В.И. Курдюмов, Н.П. Аюгин, М.Н. Лемаева; заявитель и патентообладатель УГСХА. – № 2007148370/12; заявл. 24.12.2007; опубл. 10.10.2009, Бюл. № 17.

3. Аюгин, П.Н. Модернизация системы охлаждения тракторного двигателя / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Р.Ш. Халимов // Техника и оборудование для села. - 2015. - № 4. - С. 17-20.

4. Аюгин, Н.П. Разработка энергосберегающего измельчителя корнеклубнеплодов / Н.П. Аюгин, Н.В. Павлушин, В.И. Курдюмов // Ползуновский альманах. - 2011. - № 4-2. - С. 9-13.

5. Молочников, Д.Е. Улучшение динамических характеристик прецизионных токарных станков, используемых при ремонте сельскохозяйственной техники / Д.Е. Молочников, Р.Ш. Халимов, Н.П. Аюгин, И.Р. Салахутдинов, С.А. Яковлев // Техника и оборудование для села. - 2021. - № 11 (293). - С. 36-39.

6. Зазуля, А.Н. Определение динамических характеристик подвижных стыков машин / А.Н. Зазуля, Р.Ш. Халимов, Д.Е. Молочников, Н.П. Аюгин, Л.Г. Татаров // Наука в центральной России. - 2018. - № 5 (35). - С. 11-17.

7. Халимов, Р.Ш. Определение технического состояния ремонтного оборудования / Р.Ш. Халимов, Н.П. Аюгин, И.И. Шигапов // Сельский механизатор. - 2020. - № 8. - С. 28-29.

8. Халимов, Р.Ш. Динамическая устойчивость ремонтного оборудования / Р.Ш. Халимов, Н.П. Аюгин, Д.Е. Молочников // Материалы X Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и

образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: Ульяновский ГАУ, 2020. – С. 316-322.

USING THE CHEMICAL METHOD TO DISASSEMBLE THREADED JOINTS

Romanov D.B.

Keywords: *acid, kerosene, brake fluid, torque, unscrewing, disassembly, thread, temperature.*

The aim of the work was to study the effect of various chemical compositions on reducing the torque of loosening threaded connections. The effectiveness of the use of various chemical compositions has been established, which can significantly reduce the torque for unscrewing threaded connections.