

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕДУКТОРА

Гамидов Намик Рагиф оглы – к.т.н., ст.пр., кафедра Транспорт и логистика, АзАСУ,
namikhamidov@gmail.com

Асланов Забит Юнус оглы - д. т. н, проф., кафедра Стандартизация и сертификация,
Азербайджанский государственный экономический университет, aslanov.zabit@mail.ru
Иманова Гюльтекин Муса- ст.пр., Азербайджанский государственный экономический
университет

Аннотация. Основным фактором, влияющим на работоспособность муфты, является нагрузка. Нагрузка на муфте знакопеременная и неравномерная. Она сильно зависит от состояния антенной системы (со льдом, без льда) а также от силы и направления ветра. В процессе эксплуатации в местах наибольшего удельного давления осуществляются схватывание и сваривание дисков, что приводит к глубинному вырыванию металла с образованием глубоких борозд, уступов и впадин. При схватывании дисков, что очень часто бывает в условия эксплуатации, муфта работает, как единый вал, и при движении с места многотонной кабины не происходит проскальзывания дисков относительно друг друга, возникает сильный пусковой ток в обмотке электродвигателя, и система защиты отключает его и станцию. Если диски проскальзывают относительно друг друга, то станция также не вращается. Анализ фрикционных муфт, бывших в эксплуатации выявил: наибольшее влияние на разрушение дисков оказывает погрешность формы; износ дисков по толщине незначителен.

Ключевые слова: анализ эксплуатационных факторов, работоспособность муфты, шероховатость поверхности дисков

SOME FEATURES OF THE OPERATING CAPACITY OF THE REDUCER

Hamidov Namik Ragif- PhD in tech sc., senior lecturer, department of Transport and Logistics,
AzUAC, namikhamidov@gmail.com

Aslanov Zabit Yunus- doctor of tech. sc., prof., department of Standardization and certification,
UNEC, aslanov.zabit@mail.ru

Imanova Gultakin Musa- senior lecturer, UNEC

Abstract. The main factor affecting the performance of the clutch is the load. The load on the clutch is sign-variable and uneven. It strongly depends on the state of the antenna system (with ice, without ice) as well as on the strength and direction of the wind. During operation, in places of the highest specific pressure, the discs seize and weld, which leads to deep tearing of the metal with the formation of deep grooves, ledges and depressions. When the disks seize, which is very often the case in operating conditions, the clutch works like a single shaft, and when the multi-ton cabin moves from its place, the disks do not slip relative to each other, a strong starting current occurs in the motor winding, and the protection system turns it off and the station. If the discs slip relative to each other, then the station also does not rotate. The analysis of friction clutches that were in operation revealed: the shape error has the greatest influence on the destruction of the disks; the wear of the disks in thickness is negligible

Keywords: analysis of operational factors, clutch performance, disk surface roughness

Введение. Основным фактором, влияющим на работоспособность муфты, является нагрузка. Нагрузка на муфте знакопеременная и неравномерная. Она сильно зависит от состояния антенной системы (со льдом, без льда) а также от силы и направления ветра. Муфта должна работать при скорости ветра 25 м/с, температуре окружающей среды, от -50° до $+50^{\circ}$ и влажности воздуха до 98%. Смазка муфты осуществляется маслом МС-20, находящимся в корпусе редуктора.

Обзор литературы. Техническое обслуживание муфты в процессе эксплуатации – периодическое. Оно предусматривает осмотр муфты и осевое нажатие дисков в результате их износа или ослабления прижимных пружин.

Анализ информационных бюллетеней выявил, что 24 % изделий выходят из строя по вине фрикционной предохранительной муфты [1]. Исследование фрикционных муфт на ремонтном заводе выявило, что в сборе диски прилегают друг к другу не по всей номинальной площади поверхности. Это приводит к перераспределению нагрузок и увеличению удельного давления на единицу площади диска. Многообразие изменений, происходящих в контакт соединении фрикционных дисков, приводит к абразивному износу вследствие пластической деформации и диспергирования.

В процессе эксплуатации в местах наибольшего удельного давления осуществляются схватывание и сваривания дисков, что приводит к глубинному вырыванию металла с образованием глубоких борозд, уступов и впадин.

При схватывании дисков, что очень часто бывает в условия эксплуатации, муфта работает, как единый вал, и при сдвигении с места многотонной кабины не происходит проскальзывания дисков относительно друг друга, возникает сильный пусковой ток в обмотке электродвигателя, и система защиты отключает его и станцию [1,2,3]. Если диски проскальзывают относительно друг друга, то станция также не вращается.

Таким образом, безотказность всей станции определяется работоспособностью механизма ее вращения, составной частью которого является фрикционная муфта.

Проведенные исследования технического состояния муфты после различных сроков эксплуатации на ремонтном заводе и заводе-изготовителе показатели, что срок ее работы определяется состоянием основных фрикционных элементов– дисков (рис.1).

Установлено, что значительное влияние на состояние дисков оказывает погрешность формы. От нее зависит количество вырываемого металла на единицу площади.

На рис. 2. показана зависимость площади взрывов от погрешности формы. Из графика следует, что наименьшая площадь вырывов металла происходит при погрешности формы 0,03-0,05 мм, а наибольшая при 0,2-0,25 мм.

В процессе исследования дисков были выявлены три зоны: прилегающая к внутреннему отверстию; средняя часть деталей; прилегающая к наружному диаметру диска.

Критерием рассеяния полученных результатов оценки точности служит среднее квадратическое отклонение σ . Распределение по зонам показано в табл.1

Таблица 1. Показатели рассеяния величины погрешности формы (мм)

	Зона		
	1	2	3
Диски, бывшие в эксплуатации	0,1003	0,1199	0,0657

Из табл.1 следует, что наибольшее рассеяние характерно для 2 зоны, т.е. зоны средней части деталей [1,2,3] оказывает шероховатости у комплекта дисков, изготовленных по заводской технологии и бывших в эксплуатации показали, что опорная поверхность профиля у дисков, бывших в эксплуатации, больше чем у дисков, изготовленных по заводской технологии (рис.1, 2).

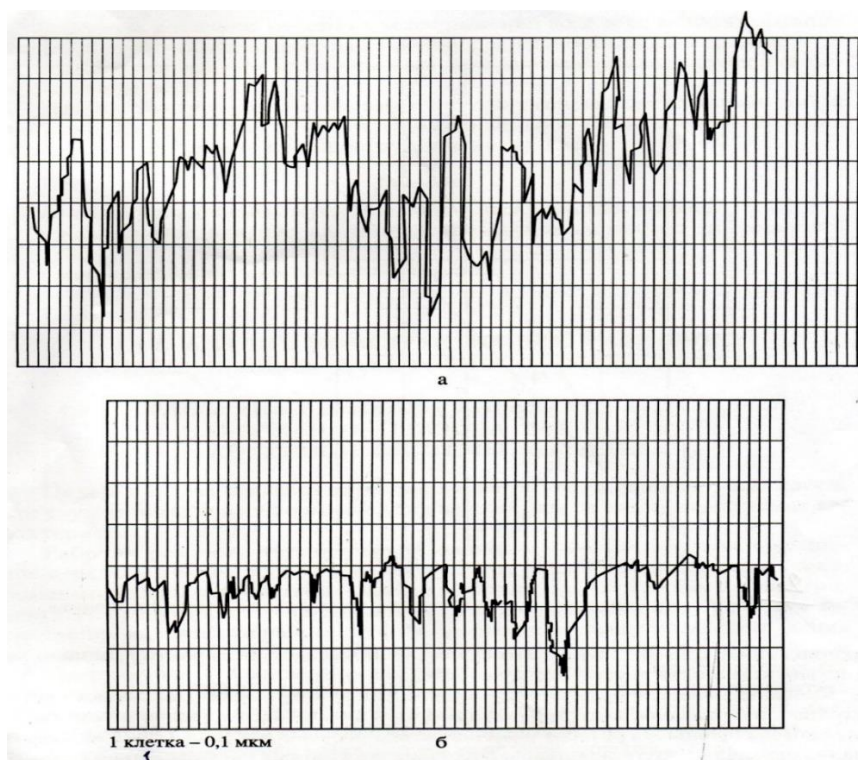


Рис. 1. Шероховатость комплекта дисков, изготовленных по заводской технологии [3]

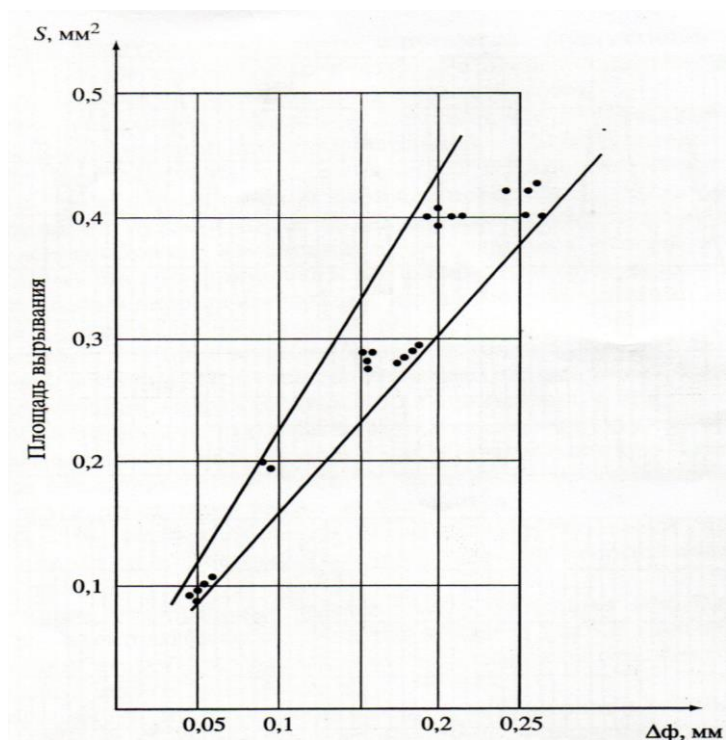


Рис. 1. Шероховатость поверхности дисков
а-изготовленные по заводской технологии; б-после длительной эксплуатации
наряду с погрешностью формы значительное влияние на качество сцепления дисков [3]

Высота неровностей значительно ниже у дисков, бывших в эксплуатации. Она колеблется от 0,32- 0,4 мкм, а у дисков, изготовленных по заводской технологии от 0,58- 0,72 мкм. Это существенно влияет на характер взаимодействия комплекта дисков между собой.

Большое влияние на работу дисков и степень их разрушения оказывают остаточные напряжения, которые деформируют диски. Исследование по зонам выявило значительный разброс величин остаточных напряжений. Статический анализ определил, что наибольшее рассеяние осадочных напряжений получено во 2 зоне. Распределение по зонам представлено в таб.2.

Таблица 2. Показатели рассеяния остаточных напряжений

	Зона		
	1	2	3
Диски, бывшие в эксплуатации	1,3534	12,5226	1,3477

Величина рассеяния остаточных напряжений во 2 зоне 12 раз больше. Чем в 1 и 3, что также влияет на величину погрешности формы дисков. Это подтверждается наличием во 2 зоне значительных разрушений поверхности детали. Микроструктура дисков, бывших в эксплуатации, представляет собой троостит. На поверхности обезуглероженный слой не обнаружен. В зонах деформаций изменений в микроструктуре не выявлено. [2, 4].

Выводы.

Анализ фрикционных муфт, бывших в эксплуатации выявил:

- наибольшее влияние на разрушение дисков оказывает погрешность формы;
- износ дисков по толщине незначителен

Литературы

1. Кушнир В. Опыт внедрения статических методов управления качеством в системе. technolejicc// CADmagnr/ №2. 2003
2. Швезова Е.М., Кргельский Н.В. классификация видов разрушения поверхности детали машин в условиях сухого и граничного трения//трения и изучение машин М.: АН СССР. Вып.8
3. Поляков В.С Справочных по муфтам. Л.: Машиностроения, 1979
4. Асланов З.Ю. Оптимизация технологических параметров в целях повышения работоспособности редуктора. Karlovu Varu- Rusiya 2015
5. Ghourchian S., Wyrzykowski M., Laura P., et.al., 2013. An investigation on the use of zeolite aggregates for internal curing of concrete. Construction and Building Materials, 40, 135-144p
6. Кушнир В. Опыт внедрения статических методов управления качеством в системе. technolejicc// CADmagnr/ № 2. 2003.
7. ИСО 9004-4-1993 управление качеством и элементы системы качества. 4.4. руководящие указания по улучшению качества
8. QS 9000 требования к системам качества
9. Асланов З.Ю. Обуровне качества и конкурентоспособности министерство продукции России. г. Липеск 2013

References

1. Kushnir V. Opyt vnedreniya staticheskikh metodov upravleniya kachestvom v sisteme. technolejicc// CADmagnr/ №2. 2003
2. Shvezova E.M., Krgel'skij N.V. klassifikaciya vidov razrusheniya poverhnosti detali mashin v usloviyah suhogo i granichnogo treniya//treniya i izuchenie mashin M.: AN SSSR. Vyp.8
3. Polyakov V.S Spravochnyh po muftam. L.: Mashinostroeniya, 1979
4. Aslanov Z.Yu. Optimizaciya tekhnologicheskikh parametrov v celyah povysheniya rabotosposobnosti reduktora. Karlovu Varu- Rusiya .2015

5. Ghourchian S., Wyrzykowski M., Laura P., et.al., 2013. An investigation on the use of zeolite aggregates for internal curing of concrete. *Construction and Building Materials*, 40, 135-144p
6. Kushnir V. Opyt vnedreniya staticheskikh metodov upravleniya kachestvom v sisteme. *technolejicc// CADmagr. №2. 2003*
7. ISO 9004-4-1993 upravlenie kachestvom i elementy sistemy kachestva. 4.4. rukovodyashchie ukazaniya po uluchsheniyu kachestva
8. QS 9000 trebovaniya k sistemam kachestva
9. Aslanov Z.Yu. Oburovne kachestva i konkurentosposobnosti ministerstvo produkci Rossii. g. Lipesk 2013

Redaksiyaya daxil olma/Received 09.10.2022

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 09.11.2022

Məqaləyə istinad: Гамидов Н.Р., Асланов З.Ю., Иманова Г.М. Некоторые особенности работоспособности редуктора. Elmi Əsərlər jurnalı AzMIU, s. 109-113, N2, 2022

For citation: Hamidov N.R., Aslanov Z.Y., Imanova G.M. Some features of the operating capacity of the reducer. Journal of Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p. 109-113, N2, 2022