

**ВАЖНОСТЬ И СПОСОБЫ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЕ
ПОЛОМКИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ**

Арипов Назиржан Мукарамович

*Ташкентский государственный транспортный университет, город
Ташкент*

Отажонова Муборакхон Комилджановна,

Тоғжиев Бекмурод Махмудович

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Ташкент*

Аннотация: *Асинхронные двигатели имеют множество преимуществ, поскольку они надежны и просты в обслуживании. Небольшая неисправность одного стержня ротора может привести к поломке этого стержня, что впоследствии приведет к поломке большого количества соседних стержней из-за колебаний, создаваемых дисбалансом ротора. По этой причине рекомендуется раннее обнаружение любого небольшого отказа, чтобы устранить некоторые последующие повреждения и расходы на техническое обслуживание.*

Ключевые слова: *Асинхронные двигатели, раннее обнаружение поломок, контроль состояние, возникающая неисправность, обнаружение неисправностей системы*

Трехфазные асинхронные двигатели повсеместно используются в различных отраслях промышленности, таких как авиация, химическая промышленность, термоядерная энергетика, автомобильная, пищевая и текстильная промышленность, поскольку они имеют прочную конструкцию, миниатюрные размеры, гибкость управления и легкодоступный источник питания. Однако на эти двигатели могут влиять многочисленные факторы, ухудшающие их характеристики, такие как

температура, влажность, пыль и перегрузки. Наличие любого отказа в асинхронном двигателе снижает его производительность и, как следствие, влияет на его правильную работу. Более того, преобладание отказов приостанавливает производственный процесс, снижает производительность и влияет на другие связанные устройства. Таким образом, потребность в подходящей и актуальной системе устранения неисправностей становится обязательной для прогнозирования отказа, оптимизации технического обслуживания, сокращения времени простоя и повышения надежности. По этим причинам требуются дорогостоящие инвестиции, требующие финансовых возможностей и надежности двигателя [1, 2].

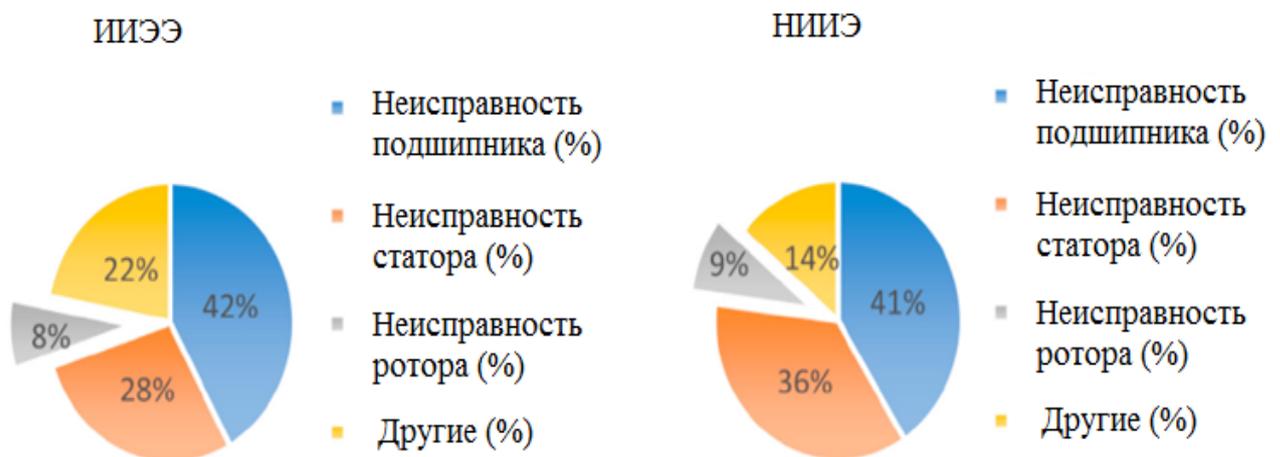


Рисунок 1. Процент появления неисправностей на асинхронной машине (ИИЭЭ (Института инженеров по электротехнике и электронике), НИИЭ (Научно-исследовательский институт электроэнергетики)).

Повреждения асинхронных двигателей подразделяются на два основных типа: электрические дефекты и механические неисправности. Наиболее частыми электрическими повреждениями являются поломка стержня ротора (ПСР), не симметрия питания, межвитковое замыкание обмотки статора, перегрузка, пониженное или повышенное напряжение, межфазное замыкание обмотки. Этот асинхронный двигатель может быть подвержен механическим неисправностям, таким как подшипник, эксцентриситет и дисбаланс масс [3, 4, 5]. Контроль состояния асинхронных двигателей и извлечение сбоев устанавливаются с использованием

нескольких методов обнаружения. К настоящему времени были разработаны различные обзоры для изучения характеристик, надежности и дефектов асинхронных двигателей. Статистическое исследование ИИЭЭ (Института инженеров по электротехнике и электронике) и исследование неисправностей НИИЭ (Научно-исследовательский институт электроэнергетики) по неисправностям асинхронных двигателей представлены на рисунке 1. Эти исследования различных неисправностей асинхронных двигателей подтверждают, что неисправности ротора относятся к числу неисправностей, которые могут случиться с машиной. Проверка входных параметров, таких как вибрация, температура, поток и ток, может служить для контроля рабочего состояния асинхронных двигателей и обнаружения неисправности поломка стержня ротора (ПСР) с использованием различных процедур обнаружения.

Таблица 1.

Неисправность асинхронной машины, причины, входной сигнал и методы обнаружения, используемые для диагностики неисправности ротора

Тип неисправности	Причины	Входной сигнал	Методы обнаружения
Подшипник	дефекты изготовления, неправильная смазка, перегрузка	ток	Непрерывный Вейвлет Преобразование (НВП)
Поломка стержня ротора (ПСР)	Термические стрессы, коррозия, Плохое производство	ток	Преобразование Гильберта и нейронные сети
Дисбаланс ротора	Неправильная выравнивание, износ подшипников.	ток	Дискретный Вейвлет преобразование (ДВП)

Обмотка статора	Перегрев, механические нагрузки, перенапряжения	ток	Векторы текущего парка и MCSA
-----------------	---	-----	-------------------------------

В таблице 1 показаны некоторые типы отказов и связанные с ними методы анализа на основе электрического тока. Действительно, зарождающийся отказ одного стержня ротора не вызывает каких-либо видимых признаков физического повреждения, за исключением того, что он может привести к фатальным последствиям за короткий период времени. Чтобы решить эту проблему, необходимо разработать метод извлечения этого не обнаружимого зарождающегося стержня вина. Более раннее обнаружение этих неисправностей ротора может исключить некоторые последующие повреждения обмотки статора, поскольку ротор трется об обмотку статора. Как следствие, будет полезно обнаружить такие сбои на самой ранней стадии, чтобы устранить любые дополнительные повреждения асинхронных двигателей и минимизировать время простоя.

Очевидно, что в промышленной деятельности, где асинхронные двигатели является важнейшим компонентом установки, неожиданный отказ ротора за короткое время приведет к полному перерыву в работе. По этим причинам преждевременное обнаружение такого рода дефектов стало важным вопросом для значительного числа исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.М.Арипов, М.К.Отажонова, Б.М.Тожиев, Разработка алгоритма для оценки поврежденности электродвигателя прядильной машины, материалы конференции “Paxta tozalash, to’qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashitirish”, Термез 2023 г.

2. A.A. Salah, G.D. Dorrell, Y. Guo, A review of the monitoring and damping unbalanced magnetic pull in induction machines due to rotor eccentricity, IEEE Trans. Ind. Appl. 55 (3) (2019) 2569–2580.

3. A. Gonz_alez-Mu~niz, I. Díaz, A.A. Cuadrado, DCNN for condition monitoring and fault detection in rotating machines and its contribution to the understanding of machine nature, *Heliyon* 6 (2) (2020) e03395.

4. Баширов, М.Г. Диагностика электрических сетей и электрооборудования промышленных предприятий: учеб, пособие для вузов с грифом УМО / М.Г. Баширов, В.Н. Шикунов. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2004. - 220 с.

5. O.E. Hassan, M. Amer, A.K. Abdelsalam, B.W. Williams, Induction motor broken rotor bar fault detection techniques based on fault signature analysis—a review, *IET Electr. Power Appl.* 12 (7) (2018) 895–907.