

УДК 621.313.04

В.А. Буторин, И.Б. Царев, Р.В. Банин, А.Ю. Шарпилов
ВРЕМЯ ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ КОНТАКТОВ
МАГНИТНОГО ПУСКАТЕЛЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ТРОИЦК, РОССИЯ

V.A. Butorin, I.B. Tsarev, R.V. Banin, A.Y. Sharpilov

TIME OF FIRST CHECK OF CONDITION CONTACT MAGNETIC PUSHER
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
«SOUTH URAL STATE AGRARIAN UNIVERSITY», TROITSK, RUSSIA



Владимир Андреевич Буторин
Vladimir Andreevich Butorin
доктор технических наук, профессор
butorin_chgau@list.ru



Игорь Борисович Царев
Igor Borisovich Tsarev
кандидат технических наук, доцент
tsarev@citydom.ru

Роман Валерьевич Банин

Roman Valerievich Banin

кандидат технических наук, доцент
barom@mail.ru

Антон Юрьевич Шарпилов

Anton Yurevich Sharpilov

pdrchel@mail.ru

Аннотация. В статье описан состав элементов, входящих в электро-механическую систему электропривода, отмечено, что он является основным потребителем электроэнергии. Отказ любого элемента приводит к выходу из строя электропривода и остановке технологического процесса, и следовательно, к технологическому ущербу сельского товаропроизводителя. Дан анализ сроков службы электроприводов по отраслям и в целом по сельскому хозяйству. Приведен процент выхода из строя электроприводов из-за отказа магнитных пускателей. На основании статистики выхода из строя магнитных пускателей показано, что наиболее слабым элементом являются его силовые контакты. Рассмотрены определяющие и вспомогательные параметры технического состояния контактов. Выбран для использования при испытании контактов определяющий параметр – падение напряжения на переходном сопротивлении контактов. Показано, что наиболее универсальной зависимостью, описывающей процесс увеличения падения напряжения на контактах магнитных пускателей в процессе эксплуатации, является степенная функция. На основании этой функции показано аналитическое выражение оценки времени первой проверки состояния контактов магнитных пускателей.

Ключевые слова: магнитный пускатель, контакты, проверка состояния контактов, вероятность работоспособного состояния.

Abstract. The article describes the composition of the elements included in the electromechanical system of the electric drive, it is noted that it is the main consumer of electricity. Failure of any element leads to failure of the electric drive and stopping the technological process, and consequently, to technological damage to the agricultural producer. An analysis of the service life of electric drives by industry and in general in agriculture is given. The percentage of failure of electric drives due to the failure of magnetic starters. Based on the statistics of the failure of magnetic actuators, it is shown that the weakest element is its power contacts. Considered defining and auxiliary parameters of the technical condition of the contacts. Selected for use in testing contacts determining parameter - the voltage drop across the contact resistance of the contacts. It is shown that the most universal dependence describing the process of increasing the voltage drop at the contacts of magnetic starters during operation is a power function. On the basis of this function, an analytical expression is shown for estimating the time of the first check of the state of the contacts of magnetic starters.

Keywords: magnetic starter, contacts, checking the state of contacts, probability of working state.

Введение. Магнитный пускатель относится к важнейшим элементам электропривода, который является электромеханической системой, служащей для привода в движение функциональных органов машин и агрегатов при выполнении определенного технического процесса. Электрический привод состоит из электродвигателя, устройства преобразования, управления и передачи. Наибольшее применение магнитные пускатели нашли в системе управления электропривода. Электропривод служит главным источником механической энергии в промышленности и хозяйстве, он потребляет до 60% электрической энергии и является её главным потребителем [1].

В большинстве случаев надежность технологических процессов в сельском хозяйстве определяет работоспособность электроприводов. Отказ элемента электропривода приводит к отказу всего электропривода и прерывает работу технологического процесса, что приводит к значительному технологическому ущербу сельских

товаропроизводителей.

Методика. Анализ литературных источников, на основе методики сравнения данных, приводимых различными авторами, позволивший определить средний срок службы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства, а также установить срок службы электроприводов по его различным отраслям и срок службы магнитных пускателей марки ПМЕ и ПМА в животноводстве для отдельных областей РФ. Методы теории вероятностей, включая методику оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения, зависящих от параметра по степенному закону. Кроме того, методику замены переменной в определенном интеграле, позволившую свести задачу к отысканию квантиля стандартного нормального распределения, исходя из заданного уровня вероятности того, что падение напряжения на переходном сопротивлении контактов магнитного пускателя меньше максимально-допустимого значения.