

УДК 621.313.13:621.822

В.А. Буторин, А.М. Молчан

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ НАДЕЖНОСТИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ТРОИЦК, РОССИЯ

V.A. Butorin, A.M. Molchan

SYSTEMATIC APPROACH TO THE RELIABILITY PROBLEM OF SUBMERSIBLE ELECTRIC
MOTOR REHABILITATIONFEDERAL 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

Александр Михайлович Молчан

Alexander Mikhaylovich Molchan

a.molchan@list.ru

Аннотация. В работе рассмотрено место решения проблемы повышения качества капитального ремонта погружных электродвигателей в системе элементов предмета теории эксплуатации электрооборудования. При этом производственный процесс можно представить в виде совокупности подсистем. Первая подсистема – это технологический объект, который преобразует исходные материалы в необходимую продукцию. Три оставшиеся подсистемы, к которым относится подсистема трудовых ресурсов, материальных ресурсов и энергетических ресурсов, необходимы для обеспечения возможности функционирования технологического объекта. Для этого приведена структурная схема производственного процесса любого вида выпускаемой продукции. Электрооборудование при этом входит в подсистему энергетических ресурсов. Главным видом используемого электрооборудования являются электроприводы. Для обеспечения качества эксплуатации электрооборудования в литературе предложена структурная схема, определяющая влияние отдельных ее элементов на работоспособность этого электрооборудования. В дальнейшем для разработки мероприятий по повышению качества капитального ремонта из указанной структуры была выделена подсистема *P - Э* (ремонтный завод – погружной электродвигатель). В структурной схеме, определяющей влияние ее отдельных элементов на надежность электроприводов, были выделены ее ключевые элементы: источник, электроприемник, технологический объект, служба эксплуатации и ремонтный завод. Была раскрыта суть вышеуказанных элементов, и сделаны выводы о том, каким образом они влияют на работоспособность электроприводов, которые относятся к основному элементу электрооборудования, поскольку потребляют больше половины вырабатываемой электрической энергии. В выделенной подсистеме было отмечено, что для повышения качества капитального ремонта необходима разработка методики ускоренных испытаний на долговечность для оценки мероприятий, направленных на совершенствование технологии этого ремонта. Новая методика ускоренных испытаний погружных электродвигателей необходима еще и потому, что существующие методы и модели испытаний на надежность не могут быть использованы, поскольку разрабатывались для электродвигателей, эксплуатирующихся на открытом воздухе. Разработанная методика ускоренных испытаний погружных электродвигателей приведет к сокращению сроков

продвижения инновационных решений в совершенствовании их капитального ремонта.

Ключевые слова: погружной электродвигатель, надежность, ремонт, эксплуатация, техническое состояние.

Abstract. The paper considers the place of solving the problem of improving the quality of submersible motors overhaul in the system of elements of the subject of the theory of electric equipment operation. Thus the production process can be represented as a set of subsystems. The first subsystem is a technological object, which converts initial materials into necessary products. The three remaining subsystems, which includes a subsystem of human resources, material resources and energy resources are necessary to ensure the ability to operate a technological facility. For this purpose the structural scheme of the production process of any type of manufactured products is given. Electrical equipment is a part of the energy resources subsystem. The main type of electrical equipment used is the electric drives. To ensure the quality of electrical equipment operation, the literature offers a structural scheme that defines the impact of its individual elements on this electrical equipment performance. In future, to develop measures to improve the quality of overhaul from this structure was separated subsystem *P-E* (repair plant - submersible motor). In the structural diagram determining the influence of its individual elements on the reliability of electric drives, its key elements were singled out: source, electric receiver, technological object, operation service and repair plant. The essence of the above elements and how they affect the performance of electric actuators, which belong to the main element of electrical equipment, as they consume more than half of the generated electrical energy, was disclosed. In the allocated subsystem it was noted that to improve the quality of the capital repair it is necessary to develop a method of accelerated durability tests to evaluate measures aimed at improving the technology of this repair. The new method of accelerated testing of submersible motors is also necessary because the existing methods and models of reliability tests cannot be used as they were developed for motors operating in the open air. The developed method of accelerated testing of submersible motors will lead to reduction of time for promotion of innovative solutions in improvement of their overhaul.

Keywords: submersible electric motor, reliability, repair, operation, technical condition.