

Т.Н. Васильева

**Надежность и техническое  
обслуживание электроэнергетических  
систем в сельском хозяйстве**



Рязань, 2013

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

**Т.Н. Васильева**

**Надежность и техническое  
обслуживание электроэнергетических  
систем в сельском хозяйстве**

Рязань – 2013 г.

**УДК 621.31 (075.8)**

**ББК 40.76я73**

**В191**

**Рецензент:**

**А.С.Красников** - доктор технических наук, профессор кафедры «Общей, теоретической физики и методики преподавания физики» Рязанского государственного университета имени С.А.Есенина

**Васильева Т.Н.**

**В191** Надежность и техническое обслуживание электроэнергетических систем в сельском хозяйстве. Рязань, 2013. – 195с., ил.

**ISBN 978-5-98660-138-0**

Рассмотрены задачи надежности и технического обслуживания энергосистем в сельском хозяйстве, основные термины и определения теории надежности, элементы математических методов планирования, обработки и анализа результатов эксперимента, надежность и технико-экономическое обоснование ее повышения для систем электроснабжения и электрооборудования.

Рекомендуется для студентов вузов по направлению подготовки «Агроинженерия», «Электроэнергетика и электротехника», магистерской программе «Электроснабжение», а также для специалистов, занимающихся эксплуатацией, наладкой электроустановок и электротехнического оборудования.

Монография издается в авторской редакции.

**УДК 621.31 (075.8)**

**ISBN 978-5-98660-138-0**

**ББК 40.76я73**

Издательство «ФГБОУ ВПО РГАТУ», 2013

Т.Н.Васильева, 2013

## ВВЕДЕНИЕ

С развитием электрификации возникли проблемы обеспечения надежной передачи электроэнергии. Для бесперебойного снабжения электроэнергией потребителей используют параллельную работу электрических машин и трансформаторов, создают резерв на электростанциях, объединяют высоковольтные линии электропередачи в единую систему и проводят другие мероприятия.

Надежность является важнейшим технико-экономическим показателем любого технического устройства и отображается качественными характеристиками, такими как прочность, безотказность в работе в течение срока эксплуатации при различных внешних ситуациях.

Надежность электрической машины, как сложного устройства, определяется надежностью работы ее основных частей - магнитной системы, обмоток статора и ротора, подшипников, коллектора. Отказ любой из этих частей приводит к отказу в работе машины.

Отказы электрооборудования, перерывы в электроснабжении рабочих машин наносят значительный материальный ущерб производству, бытовым и коммунальным потребителям, могут создать опасность для жизни людей.

Надежность системы электроснабжения зависит от слаженности и качества работы его элементов. Вопросы надежности первоначально исследовались в области механического оборудования. При проектировании машин закладывался некоторый запас прочности в отдельные детали. Этим создавалась необходимая гарантия надежности и долговечности работы, [1].

В 1940-х годах двадцатого века в ядерной, космической и электронной промышленности были сделаны первые попытки систематического изучения надежности. В эти же годы проводились исследования по надежности электроэнергетических систем, посвященные резервной мощности генераторов, [2,3]. Одновременно начали проводиться исследования и по надежности системы передачи и распределения электрической энергии. Проблема надежно-

сти решалась резервированием высоких запасов прочности оборудования. Интуитивный и эмпирический подходы к повышению надежности оборудования дополнялись новыми методами, при которых определение, оценка и расчеты надежности базируются на теории вероятностей и методах математической статистики, [1].

С начала 60-х годов наметилась тенденция прогнозирования надежности электрических установок на стадиях планирования, проектирования и эксплуатации с выбором рациональных решений, соответствующих нормативам, [3]. В 70-е годы делаются попытки прогнозировать надежность электроустановок, определяются гарантированные ее показатели на основе данных эксплуатации, исследуется надежность электрооборудования на стадиях изготовления.

Теория надежности электрооборудования и электрических систем не может претендовать на законченность. Многие вопросы этой теории применительно к системам электроснабжения сельскохозяйственных предприятий еще недостаточно разработаны и нуждаются в соответствующем уточнении. Опубликованные статистические данные об уровне надежности различных типов эксплуатируемого электрооборудования являются неполными, недостаточно отражающими фактическое состояние проблемы, особенно на фоне совершенствования конструкций оборудования, появления новых материалов, изменения климата, и т.д. Теория надежности систем электроснабжения охватывает широкий круг вопросов, отражающих проектирование, технологию производства и эксплуатацию этих систем.

Сельские потребители разбросаны на большой территории. Электроэнергетическая система сельского хозяйства России в 2010 году имела линии электропередачи напряжением 0,38...110 кВ общей протяженностью 2,3 млн. км. Из них линии электрические линии напряжением 35...110 кВ составляют 290 тыс км, напряжением 6-10 кВ – 1184 тыс. км. Линии электропередачи напряжением 0,38 кВ составляют 826 тыс. км, [4,5].