



Коэффициент Пирсона

Показатель	Профессия	Характер травмы	Источник травмы	Тяжесть травмы	Местоположение травмы	Вид воздействия
Профессия		0,753	0,438	0,213	0,585	0,474
Характер травмы	0,753		0,907	0,686	0,967	0,913
Источник травмы	0,438	0,907		0,364	0,809	0,867
Тяжесть травмы	0,213	0,686	0,364		0,632	0,391
Местоположение травмы	0,585	0,967	0,809	0,632		0,848
Вид воздействия	0,474	0,913	0,867	0,391	0,848	

Левашов Сергей Петрович, канд. техн. наук, доцент, кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Курганский государственный университет. Россия.

640000, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Тел.: (3522) 23-20-92.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств»,

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Санкт-Петербургское шоссе, 2.

Тел: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: производственный травматизм; критерии риска; обстоятельства инцидента; анализ риска.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF CRITERIA FOR RISK ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL INJURY PREVENTION WORKERS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Levashov Sergey Petrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Ecology and Life Safety", Kurgan State University, Russia.

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: industrial injuries; risk criteria; the circumstances of the incident; risk analysis.

It is marked that comparison of actual occupational risk assessment data with established criteria allows evaluating the acceptability of the level of safety of employees of certain occupations or occupational groups in the operation system "man-technology-machinery-industrial environment. Ranking and selection of priority causes of incidents provides the ability to implement preventive measures in order to reduce the risk of injury.

УДК 621.311

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЕВИН Михаил Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЕРОШЕНКО Геннадий Петрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ТРУШКИН Владимир Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ГУЗАЧЕВ Александр Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье приведен анализ состояния технической эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий Саратовской области за 2016 г. Рассмотрены проблемы организации работы электротехнических служб, выбора стратегии технического обслуживания и ремонта, внедрения информационных технологий.

Агропромышленный комплекс занимает особое место в экономике Саратовской области. По данным переписи населения, в сельской местности проживает более 664 тыс. чел., что составляет 26 % от общего количества граждан. Производством сельскохозяйственной продукции занимается 488 организаций, 6312 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств и 292 600 тыс. личных подсобных хозяйств [2]. Удельный вес сельского хозяйства в валовом региональном продукте области (12,5 %), превышает общероссийский показатель (около 4,9 %), что позволяет сделать вывод о конкурентоспособности АПК региона.

Мировая практика показывает, что наряду с техническим переоснащением и внедрением новейшего оборудования, необходимо уделять внимание совершенствованию его технической эксплуатации. Разработка

рекомендаций по совершенствованию технической эксплуатации электрооборудования требует анализа деятельности сельскохозяйственных предприятий. Рассмотрим уровень электрификации сельскохозяйственных предприятий по отраслям (табл. 1).

Применение электрической энергии при производстве сельскохозяйственной продукции в среднем находится на уровне 50 % от общих мощностей, за исключением некоторых отдельных видов деятельности, что свидетельствует о том, что электрическая энергия является надежным источником энергии и инфраструктурой ее применения являются автоматизации, системы контроля и диагностирования, средства защиты и исполнения операций, возможность доступного преобразования в другие виды энергии. Равнозначно оценить уровень электрификации для отдельного производства не удастся, так как предпри-



Таблица 1

Уровень электрификации отраслей сельскохозяйственного производства

Отрасль	Производство	Уровень электрификации э, о.е.
Животноводство	Коровник – молочное отделение	0,25
	Коровник – доразивание молодняка	0,44
	Птичник – мясное производство	0,55
	Птичник – яичное производство	0,64
	Свинарник – откормочник	0,32
	Свинарник – маточник	0,48
	Рыбные фермы	0,60
Растениеводство	Тепличное овощное хозяйство	0,38
	Выращивание злаковых культур	0,09
	Переработка культур	0,63

ятия находятся на различных уровнях масштаба производства от фермерских хозяйств до крупных сельскохозяйственных корпораций. Поэтому рассмотрим уровень конкретных сельскохозяйственных предприятий Саратовской области. Обследование проходили 17 сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности и направлений деятельности.

Анализ показал, что уровень электрификации находится в диапазоне от 0,08 до 0,51 о.е. Это свидетельствует о том, что электрическая энергия является первоочередным источником энергии при производстве продукции и что на предприятиях задействовано значительное количество электроустановок.

В структуре ремонтируемого электрооборудования преобладают электроприводы – 32,4 %, электронагревательные установки – 20,3 %, силовые трансформаторы – 18,9 %. Меньше всего своими силами ремонтируют элементы систем автоматики и автоматизации – всего 7,2 %. Это может говорить о недостаточной квалификации специалистов ЭТС, хотя доля работников с высшим образованием составляет 38 %, со среднеспециальным – 62 %.

Помимо уровня электрификации был проведен анализ электротехнических служб (далее ЭТС) пред-

приятий. Результаты работы ЭТС зависят от численности электромонтеров и их загруженности, а также технической оснащенности РОБ и резервного фонда предприятия. В 34 % хозяйств отсутствует в том или ином виде ЭТС. В основном это хозяйства сезонного производства овощей и зерновых культур, не имеющих своих мощностей по длительному хранению и переработке продукции. Другие хозяйства самостоятельно проводят обслуживание установленного электрооборудования, в том числе и капитальный ремонт. Исходя из нормативов численности работников ЭТС, наблюдается недостаток обслуживающего персонала. При этом не учитываются хозяйства, привлекающие сторонние организации к обслуживанию оборудования. С одной стороны, это может быть связано с отсутствием технической необходимости в привлечении дополнительных работников, с другой – финансовым положением предприятия.

Численность персонала зависит не только от количества электрооборудования, но и от требований к его эксплуатации. Оборудование, выпущенное 20–30 лет назад, требует на 20 % больше трудозатрат на обслуживание, чем современное, со сроком службы от 2 до 5 лет. Указанную зависимость можно проследить в табл. 2 по динамике изменения трудоемкости на текущий и капитальный ремонт электрооборудования по данным за период с 1979 по 2006 г. [4].

На основании приведенных данных, трудоемкость работ по приведенному оборудованию сократилась в среднем на 8–10 %.

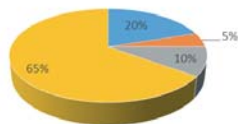
Анализ подходов к технической эксплуатации, указал на то, что в 65 % используется смешанный подход, основная проблема применения которого состоит в сложности определения вида, объема и периодичности работ по ТОиР (см. рисунок).

Учитывая позицию руководителей ЭТС, заключающуюся в отказе от использования устаревших нормативов системы ППРисХ, большинство решений по технической эксплуатации принимаются исходя из практического опыта. Таким образом на каждом сельскохозяйственном предприятии дейс-

Таблица 2

Динамика изменения трудоемкости типовых работ по годам исследования, чел.-ч

Вид оборудования	1979 г.		2006 г.		Динамика
	ТР	КР	ТР	КР	
Трансформатор 63 кВА 100 кВА 160 кВА	13 17 30	65 86 150	13 17 30	65 86 150	0 %
Асинхронный электродвигатель 0,75-1,5 кВт 2,2-3 кВт 4,0-5,5 кВт	2 3 3	12 13 17	2 3 3	9 12 15	-10 %
ПЗА до 5 кВт	1,3	4	1	3	-20 %
Силовые и осветительные электропроводки сечением 1,5-16 мм ²	18	60	17	57	-6 %



Стратегии ТОиР электрооборудования, реализуемые на сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области

твует индивидуально разработанная ЭТС стратегия ТОиР электрооборудования. Соответственно назрела необходимость в объективной оценке стратегии эксплуатации по экономическому критерию и перерасчете эффективной численности персонала на 1 усл. ед. электрооборудования. Первое обусловлено повышением эффективности работы персонала и надежности электрооборудования, второе – применением современного энергоэффективного оборудования, предъявляющего меньшие требования к трудоемкости обслуживания и ремонта. Стратегия, на наш взгляд, должна отражать не только момент (время) обслуживания, сколько совокупность факторов производства: вид выпускаемой продукции, возможный ущерб, в том числе технологический, суммарный износ, техническое состояние электрооборудования, наличие взаимосвязанного оборудования (поточных линий) и т.д. Риск-ориентированная стратегия учитывает указанные факторы, а также условия эксплуатации и технологические особенности производства. Подобный подход позволит определить оптимальную периодичность и трудозатраты на обслуживание электрооборудования, численность персонала ЭТС исходя из реальных производственных условий [3].

Важной составляющей современной эксплуатации электрооборудования является использование информационных систем по управлению процессами ТОиР. Динамика проникновения информационных систем в сельскохозяйственное производство повторяет негативную статистику по Российской Федерации и находится на низком уровне. Анализ внедрения информационных систем в сфере технической эксплуатации на территории РФ указывает, что на 2015 г. с нарастающим итогом из 650 проектов на долю АПК приходится лишь 2,6 % (7 проектов) [1]. Между тем практический опыт показывает, что применение информационных технологий позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты на ТОиР в части снижения администра-

тивных затрат на 30 %, повышения производительности труда и уменьшения затрат на персонал на 20 % [1].

Таким образом можно сделать вывод, что с появлением новых типов электрооборудования и внедрением его в технологические процессы производства, должны изменяться и подходы к технической эксплуатации. Перспективным направлением является применение стратегий ТОиР, учитывающих технико-экономические критерии эксплуатации электрооборудования, применение информационных технологий для управления процессами ТО и Р, использование новых технических средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отраслевая специфика проектов ERP в России. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
2. Постановление Правительства Саратовской области от 18 июля 2012 года № 420-П «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2025 года» // Собрание законодательства Саратовской области. – 2012. – № 25.
3. Трушкин В.А., Гузачев А.С. Анализ перспективных стратегий ТО и Р электрооборудования сельскохозяйственного производства // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2016. – С. 224–229.
4. Трушкин В.А., Спиридонов А.А., Иванкина Ю.В. Оценка надежности электрических систем в условиях эксплуатации // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 55–58.

Левин Михаил Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Ерошенко Геннадий Петрович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Трушкин Владимир Александрович, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой, «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Гузачев Александр Сергеевич, аспирант кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 73-57-63.

Ключевые слова: электрооборудование; риск-ориентированный подход; электротехническая служба; сельскохозяйственные предприятия.

ANALYSES OF THE STATUS OF TECHNICAL OPERATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF SARATOV REGION

Levin Mikhail Alexandrovich, Candidate of Technical Science, Assistant professor of the chair "Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Eroshenko Gennadiy Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Engineering Physics, Electric Equipment and Electro technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Trushkin Vladimir Alexandrovich, Candidate of Technical Science, Assistant professor, Head of the chair "Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Guzachev Alexander Sergeevich, Post-graduate student of "Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: electrical equipment; risk-oriented approach; electrotechnical service; agricultural enterprises.

The present article provides analyses of the status of technical operation of electrical equipment in agricultural enterprises of Saratov Region for the year 2016. The author has examined the problems of arrangement of work of electrotechnical services, the choice of a strategy of technical maintenance and repair and introduction of informational technologies.

