

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.V. - С. 286-288

ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Валеева Г., студент 1 курса

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, РФ

Проблема формирования программы ремонтов энергетического оборудования остается актуальной, поскольку это влияет на надежность и бесперебойность снабжения потребителей электрической энергии. В данной статье проводится анализ существующих подходов к формированию программ ремонтов оборудования электроэнергетического комплекса, а также оценка целесообразности применения подходов управления техническим состоянием электроэнергетического оборудования в современном мире.

Функционирование объектов энергетической отрасли без организации ремонта энергетического оборудования невозможна. Большинство энергетических компаний поставлены в жесткие условия: с одной стороны, необходимость обеспечения качественного и бесперебойного электроснабжения, с другой стороны – получение прибыли, на величину которой оказывают влияние затраты на ремонт оборудования

Обеспечение того и другого требования во многом взаимосвязаны. Обеспечение качественного и бесперебойного электроснабжения возможно только при своевременном и высокоэффективном ремонте объектов генерации, передачи и распределения энергии

Выделяются подходы по управлению техническим состоянием объектов электроэнергетического комплекса, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Подходы управления техническим состоянием объектов электроэнергетического комплекса

№	Наименование подхода	Описание	Ключевые атрибуты
1	Эксплуатация до отказа	Воздействие на оборудование осуществится только после достижения им критического	Факт отказа оборудования

№	Наименование подхода	Описание	Ключевые атрибуты
		(неработоспособного) состояния	
2	Планово-предупредительное обслуживание по нормативу	Воздействие осуществляется на основании плана, составленного на основании нормативов проведения ремонтов	Норма выработки оборудования за период Период эксплуатации оборудования
3	Планово-предупредительное обслуживание по состоянию	Воздействие на основании параметров технического состояния оборудования	Значение индекса технического состояния оборудования Значение вероятности отказа оборудования

Эксплуатация до отказа

Эксплуатация до отказа – первая в истории стратегия ремонта оборудования. Эксплуатация до отказа не требует организации программ ремонтов, является наиболее простым подходом к выполнению ремонта оборудования. В рамках подхода, ремонтные воздействия осуществляются по достижению оборудованием критического состояния, которое характеризуется невозможностью оборудования выполнять заданные функции (утрата работоспособности).

Ключевыми преимуществами подхода являются отсутствие трудозатрат на планирование ремонта оборудования, а также наибольшая длительность межремонтного периода, которая может соответствовать сроку службы оборудования. Также полностью исключаются затраты на средний и текущий ремонт, минимизируется потребность в содержании ремонтных бригад.

К недостаткам подхода относятся значительные затраты на ликвидацию последствий аварий, возникших в результате внезапного отказа оборудования, а также затраты на техническое перевооружение и реконструкцию вышедшего из строя оборудования.

Как следствие, при небольших значениях операционных затрат (затраты на содержание и обслуживание оборудования), требуется большое количество операционных затрат для функционирования объекта электроэнергетики.

Обслуживание по нормативу

Для оборудования могут быть определены нормативы, согласно которым должно проводиться воздействие по улучшению технического

состояния оборудования. На основании данных нормативов, определяется периодичность проведения технического обслуживания, текущего ремонта, среднего ремонта и капитального ремонта.

Планово-предупредительное обслуживание по нормативу позволяет проводить профилактические воздействия с целью предупреждения возникновения неработоспособного состояния оборудования.

Преимуществом планово-предупредительного обслуживания по нормативу является продление работоспособного состояния оборудования за счет профилактических воздействий.

Основными недостатками являются увеличение стоимости проведения технического обслуживания и ремонта за счет проведения подготовки и проведения технических воздействий на оборудовании по причине наступления даты ремонта, установленной по нормативу, а не по фактическому техническому состоянию, и невозможность учета дефектов, возникающих на оборудовании, возникновение которых сложно предсказать в условиях проведения воздействий по нормативу.

Планово-предупредительное обслуживание по состоянию

Планово-предупредительное обслуживание по состоянию осуществляется на основании фактического технического состояния оборудования. Фактическое техническое состояние оборудования определяется на основании значений индекса технического состояния и вероятности отказа оборудования.

Планово-предупредительное обслуживание по состоянию осуществляется по этапам:

- Определение текущего технического состояния оборудования (расчет значений индекса технического состояния и вероятности отказа оборудования в настоящий момент);

- Сравнение значений рассчитанных результатов с нормативными значениями индекса технического состояния и вероятности отказа оборудования, определение критичности отклонений;

- Анализ динамики изменения значения индекса технического состояния и вероятности отказа с расчетными значениями предыдущих периодов расчета;

- Формирование программы ремонтов на основании критичности отклонения от нормативного значения, выбор вида воздействия;

- Расчет затрат на проведение ремонта;

- Проведение ремонта;

- Анализ результатов проведенных воздействий (растет индекс технического состояния и вероятности отказа после проведения ремонта).

В настоящий момент методологически реализуется расчет индекса технического состояния и вероятности отказа для основного технологического оборудования.

Проведенная работа показывает, что для различных типов активов наиболее выгодными и эффективными являются различные подходы к управлению техническим состоянием. Целью определения подходов к управлению техническим состоянием является обеспечение надежности функционирования объектов электроэнергетики, обеспечение непрерывности процесса производства полезного продукта – электроэнергии.

Подходы к управлению техническим состоянием позволяют для каждой группы оборудования подобрать наиболее оптимальные воздействия, позволяющие обеспечить надёжность функционирования электроэнергетической системы при минимально необходимом количестве ресурсов.

Список использованной литературы

1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утв. приказом Минэнерго России от 19.06.2003 №229 [Электронный ресурс]. URL:<https://base.garant.ru/186039/>

2 Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики, утв. приказом Минэнерго от 25 октября 2017 №1013 [Электронный ресурс]. URL:<https://base.garant.ru/71907490/>

3 Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей, утв. приказом Минэнерго России от 26.07.2017 № 676 [Электронный ресурс]. URL:<https://base.garant.ru/71779722/>

4 Методические указания по расчету вероятности отказа функционального узла и единицы основного технологического оборудования и оценки последствий такого отказа, утв. приказом Минэнерго РФ от 19 февраля 2019 г. № 123 [Электронный ресурс]. URL:<https://base.garant.ru/72213770/>Отчет thomson reuters о мировой автоматизированной промышленности[Электронный ресурс]. URL:<https://www.thomsonreuters.com/content/dam/ewpm/documents/thomsonreuters/en/pdf/reports/global-automotive-industry-report-thomson-reuters.pdf>