



СИБУР

Диагностика состояния изоляции высоковольтных электродвигателей АО «СибурТюменьГаз» с применением стационарной системы контроля IRIS

Научно-практическая конференция
«Техническое диагностирование высоковольтных вращающихся машин. Предпосылки перехода на обслуживание по реальному состоянию»

Гурьянов Павел Александрович
Главный энергетик
АО «СибурТюменьГаз»

г. Москва
19-20.11.2019

Содержание

Информация об АО «СибурТюменьГаз»	3
Расчетный и фактический период эксплуатации высоковольтного ЭД	4
Методика диагностирования ЭД (признаки перехода состояния изоляции в зону риска)	5
Принятие решений на основании показаний ССК ЧР IRIS Белозёрного ГПЗ	6
Зоны неопределённости принятия решения	7
Методика диагностирования ЭД (характеристика временных зон эксплуатации)	8
Перспективы развития систем диагностики	9

СибурТюменьГаз — российский лидер в области переработки попутного нефтяного газа — побочного продукта нефтедобычи. В результате своей деятельности СТГ ежегодно предотвращает выброс в атмосферу более 70 млн тонн парниковых газов в эквиваленте CO₂



25,4 млрд куб.м/год
прием ПНГ
в переработку



96 %
глубина извлечения
целевых фракций

ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:



нефтехимическая промышленность



энергетика, ЖКХ



химическая промышленность



топливная индустрия

Диагностика состояния изоляции ЭД с применением стационарной системы контроля IRIS

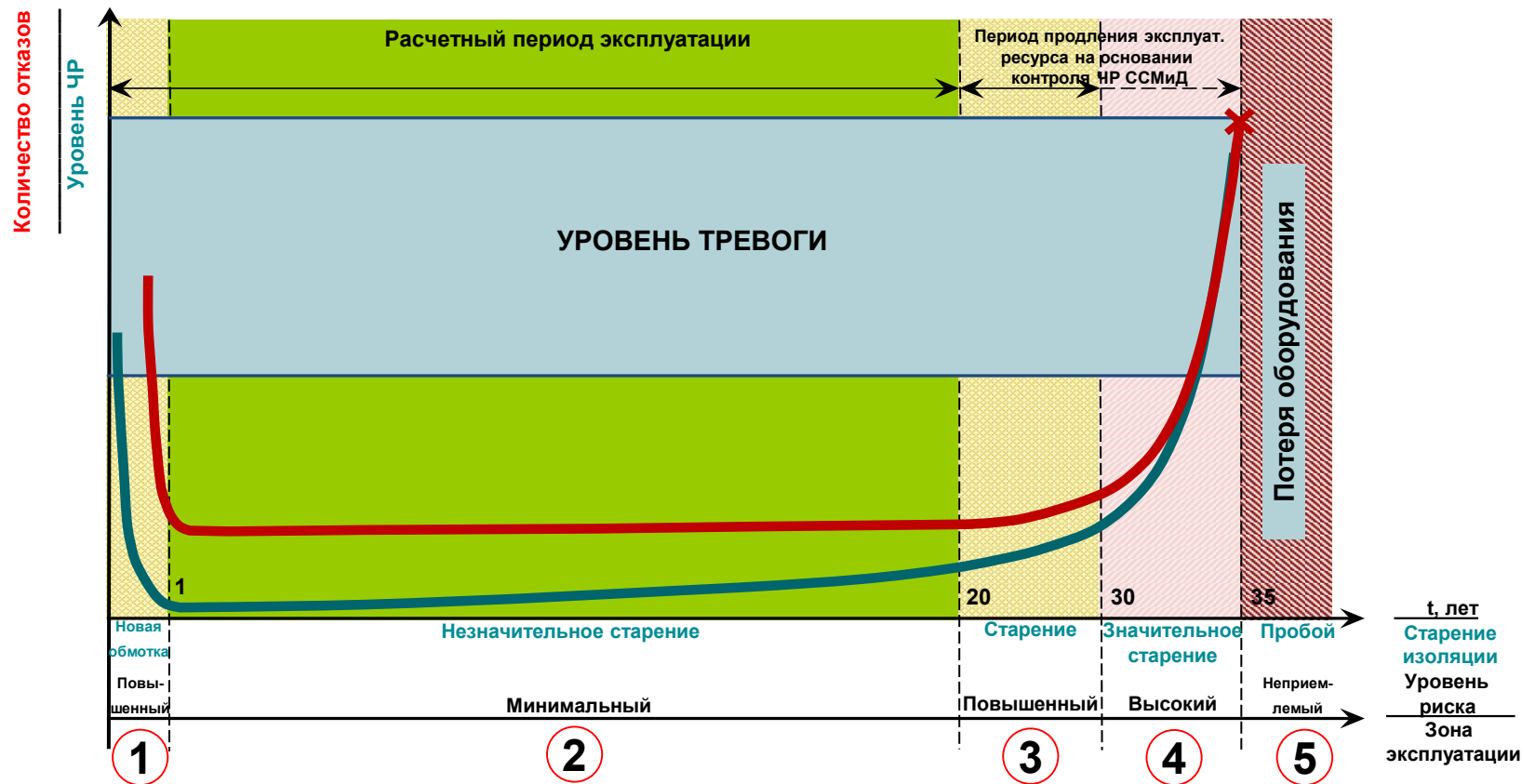
Научно-техническая конференция

«Техническое диагностирование высоковольтных вращающихся машин при переходе на обслуживание по реальному состоянию»

19-20.11.2019

СИБУР

Расчетный и фактический период эксплуатации высоковольтного ЭД



Диагностика состояния изоляции ЭД с применением стационарной системы контроля IRIS

Научно-техническая конференция

«Техническое диагностирование высоковольтных вращающихся машин при переходе на обслуживание по реальному состоянию»

19-20.11.2019

СИБУР

Методика диагностирования ЭД (признаки перехода состояния изоляции в зону риска)

1 Рост уровня ЧР ≥ 2 раза за период времени ≤ 6 месяцев



2 Появление ярко выраженной «сезонной зависимости» - зависимости состояния изоляции от влажности окружающей среды (колебания уровня ЧР $\geq 1,5$ раза за год). В период с большей влажностью окружающей среды уровень ЧР уменьшается, а в период с наименьшей влажностью уровень ЧР растет.



3 Уровень ЧР находится в диапазоне «Высокий».



Уровень ЧР находится в диапазоне «умеренный» в течение времени ≥ 6 месяцев.



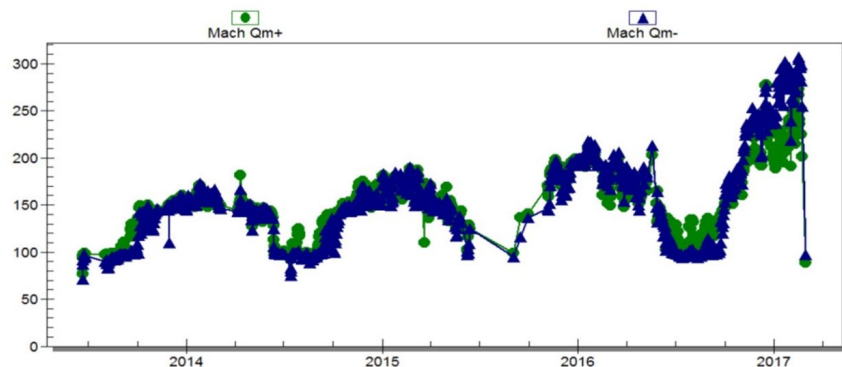
4 Примечание: На новом или прошедшем капитальный ремонт с заменой обмотки ЭД (в начале жизненного цикла изоляции обмотки статора ЭД) амплитуда импульсов ЧР может значительно превышать уровень ЧР «Умеренный» и даже «Высокий». Как правило, в течение 6-12 месяцев с начала эксплуатации электродвигателя тренд амплитуды ЧР значительно снижается до уровня ЧР «Низкий» или «Типичный».

Безусловным признаком принятия решения об отправке ЭД в КР, является рост уровня ЧР ≥ 2 раза за период времени ≤ 6 месяцев.

Наличие остальных признаков, как самостоятельно, так и в какой-либо комбинации так же является достаточным условием для принятия решения об отправке ЭД в КР, однако окончательное решение принимает ответственный за электрохозяйство АО «СибурТюменьГаз» по представлению ответственных за электрохозяйство структурных подразделений Общества.

Принятие решений на основании показаний ССК ЧР IRIS Белозёрного ГПЗ

1. Тренд с ЭД Тошиба – 18,2 МВт

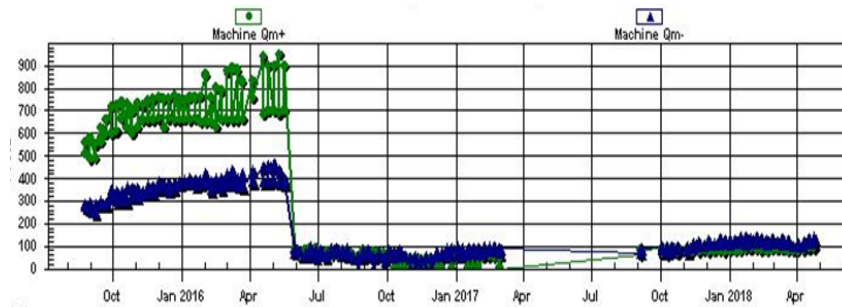


Признаки перехода состояния изоляции в зону риска / принятие решений

1. На диаграмме отчетливо видны сезонные колебания уровня ЧР с 2014 года. Рост ЧР в осенне-зимний период и снижение в летний период.
2. С сентября 2016 г. амплитуда ЧР стремительно растет и увеличивается в 3 раза за 6 месяцев.

**РЕШЕНИЕ О ЗАМЕНЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
НЕ ПРИНЯТО (АВАРИЙНЫЙ ВЫХОД ИЗ СТРОЯ)**

2. Тренд с ЭД Тошиба – 15,7 МВт

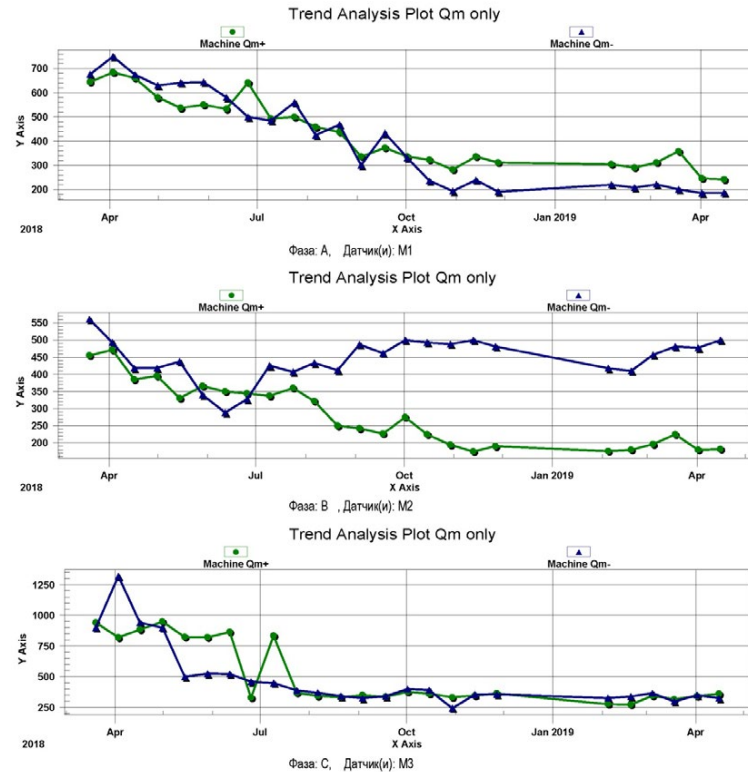


На диаграмме виден рост уровня ЧР с сентября 2016 г. по апрель 2017 г. с 450 до 970 мВ. За 7 месяцев рост ЧР имеет более чем двукратное увеличение. Это свидетельствует, что рост вызван развивающимся дефектом.

**РЕШЕНИЕ О ЗАМЕНЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
ПРИНЯТО СВОЕВРЕМЕННО**

Зоны неопределённости принятия решения

Тренд с ЭД Тошиба – 15,7 МВт



Пример зоны неопределенности

На новом или прошедшем капитальный ремонт с заменой обмотки ЭД амплитуда импульсов ЧР может значительно превышать уровень ЧР «Умеренный» и даже «Высокий». Как правило, в течение 6-12 месяцев с начала эксплуатации электродвигателя тренд амплитуды ЧР значительно снижается до уровня ЧР «Низкий» или «Типичный».

На слайде приведены тренды показаний ЧР с электродвигателя Тошиба 15,7 МВт, смонтированного после капитального ремонта со 100% заменой обмотки статора.

На трендах фазы «А» и фазы «С» мы наблюдаем плавное снижение уровня ЧР, которое продолжается и в настоящее время. При этом по фазе «В» наблюдается рост импульсов отрицательной полярности и снижение импульсов положительной полярности.

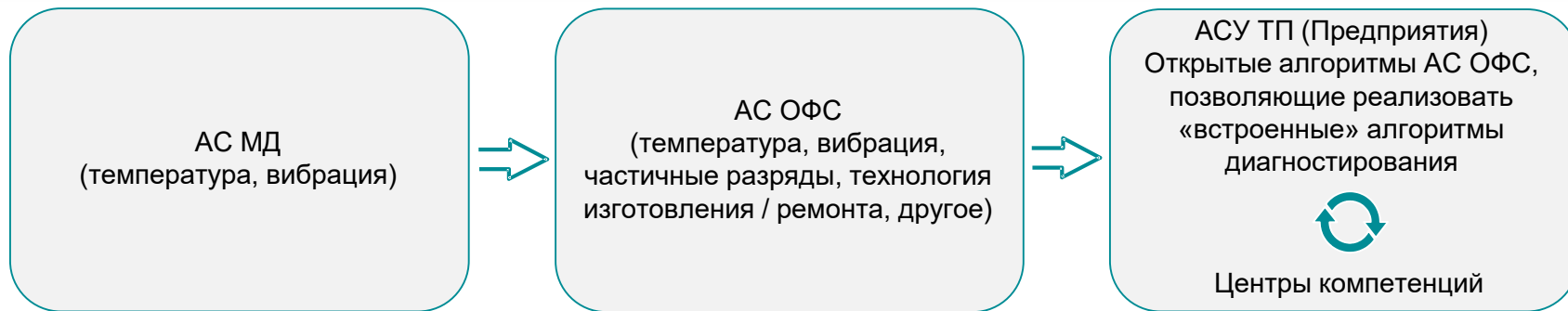
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ - ?!

Методика диагностирования ЭД (характеристика временных зон эксплуатации)

Зона эксплуатации	Период	Уровень риска	Общая характеристика
1	0 - 1 год	Повышенный	Период эксплуатации ЭД, характеризуемый, как правило, высокими значениями амплитуды импульсов ЧР и возможными отказами оборудования, обусловленными приработкой.
2	1 - 20 лет	Минимальный	Расчетный период эксплуатации ЭД. Зона стабильных характеристик ЭД.
3	20 - 30 лет	Повышенный	Период эксплуатации, характерный повышенным уровнем риска, обусловленного неизбежным старением изоляции. Эксплуатация ЭД допустима при непрерывном контроле ЧР стационарной системой диагностики. Выявление дефекта изоляции в данной зоне, как правило, позволяет спрогнозировать развитие дефекта до неприемлемого уровня с опережением 0,5 года и возможностью плановой замены оборудования из АТЗ или ПФ. По окончании периода (30 лет эксплуатации) ЭД должен быть заменён, независимо от показаний системы контроля ЧР.
4	30 - 35 лет	Высокий	Зона высокого риска, где контроль состояния изоляции уже не может быть эффективным, время развития дефекта непредсказуемо. Эксплуатация оборудования в данной зоне допускается только по письменному указанию главного инженера и при наличии технологического резерва.
5	> 35 лет	Неприемлемый	-----

Перспективы развития систем диагностики

Текущая ситуация	Перспектива
Низкая оснащенность оборудования перспективными средствами диагностики (например ЧР)	Оснащенность значительного количества оборудования, оснащенного перспективными средствами диагностики
Малое количество отказов энергетического оборудования зафиксированных системами контроля	Организация «площадок» обмена информацией
«Ручной» анализ показаний диагностических комплексов	Введение / разработка математических моделей автоматизированного принятия решений





СИБУР

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ