

Организатор



Партнеры конференции



Соорганизатор



# Научно-техническая конференция «ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ МАШИН. ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕХОДА НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО РЕАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ» ПОСТЕР-СЕССИЯ

## «ИСПЫТАНИЕ СТАТОРНЫХ ОБМОТОК ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ»

Г.В.Ростик – главный специалист по ремонту электрических машин ООО «Петербургский энергетик», Почётный энергетик Минэнерго РФ, Член НИК А1 РНК СИГРЭ, эксперт ООО «ИТЦ УралЭнергоИнжиниринг»

### Как испытываем сегодня?

Испытываем, как предписано изготавителем и нормативным документом РД 34.45-51.300-97 «Объём и нормы испытаний электрооборудования».

### В чём недостатки принятого контроля?

При избыточном давлении воды в обмотке статора относительно давления извне (испытание давлением воды для контроля герметичности для генераторов типа ТВВ, нормальный режим работы для генераторов ТЗВ), когда дефект носит характер микротечи, за время воздействия происходит трудно устранимое увлажнение изоляции обмотки.

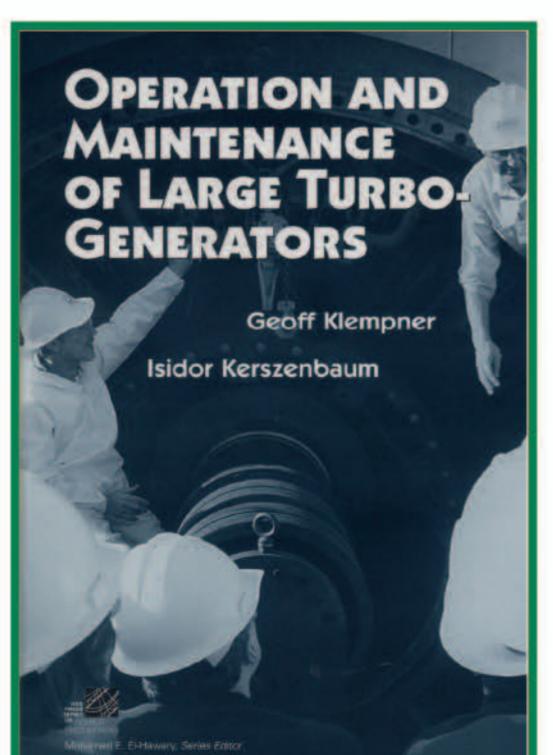
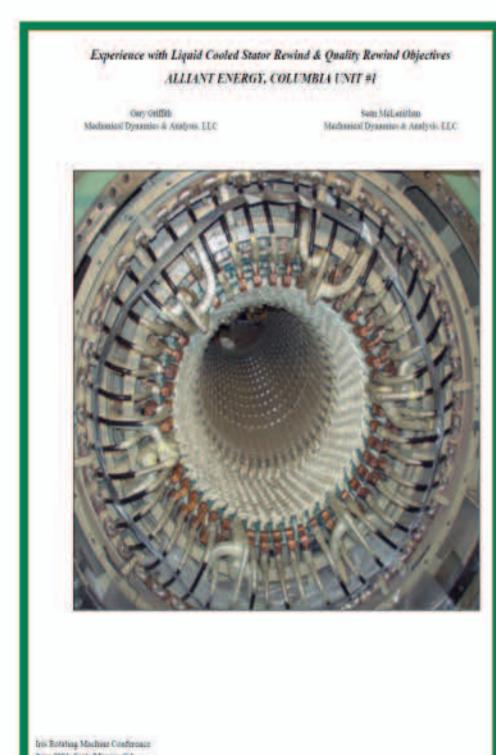
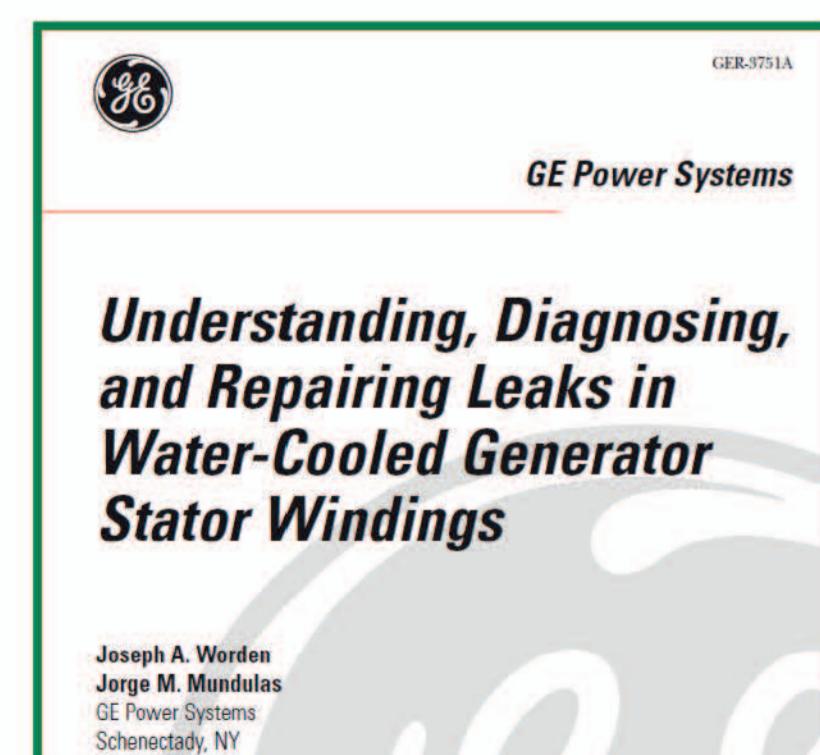
Более того, то же происходит при испытании герметичности обмотки воздухом, если в обмотке остаётся вода непосредственно в месте дефекта.

Принятый способ удаления воды из обмотки «прохлопыванием» не обеспечивает полное удаление воды. В обмотке статора остаётся до 15% от объёма полых проводников и шин, в т.ч. в местах с нарушенной герметичностью.

В итоге: используемый метод контроля герметичности является опасным для изоляции обмотки .

### А какие решения иностранных фирм?

Ознакомление с информацией иностранных фирм-изготовителей турбогенераторов, сервисных фирм, со специализированной технической литературой показало, что есть решения, обеспечивающие проведение испытания статорных обмоток с водяным охлаждением водородо-водяных турбогенераторов (аналогов ТВВ) с полным удалением воды.



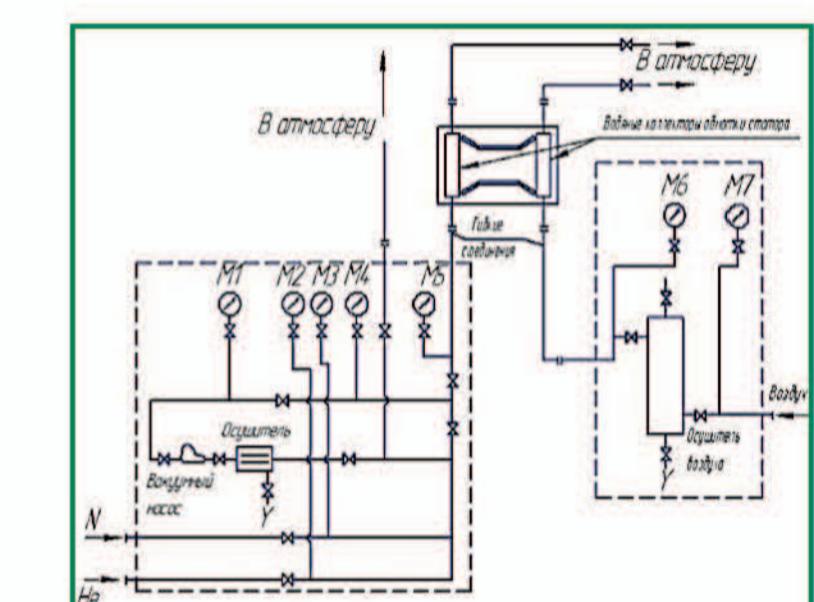
В частности,  
GE предлагает:

- Контроль обмотки на герметичность может быть успешным только давлением азота (воздуха) после полного удаления дистиллята из контура.
- Для удаления дистиллята недостаточно только «прохлопать» обмотку.
- Обмотку для испытания на герметичность следует сушить путем вакуумирования и, при необходимости, очень сухим азотом (в России воздухом)

### Вакуумирование:

- исключает наличие воды в обмотке и увлажнение изоляции при испытании на герметичность;
- создаёт условия для отказа от испытания системы на прочность давлением воды;
- создает условия для испытания изоляции статорной обмотки выпрямленным повышенным напряжением;
- допускает проведение испытания электрической прочности изоляции без протока дистиллята.

**ВНИМАНИЕ: GE в описании технологии поиска негерметичности испытание повышенным давлением воды не упоминает.**

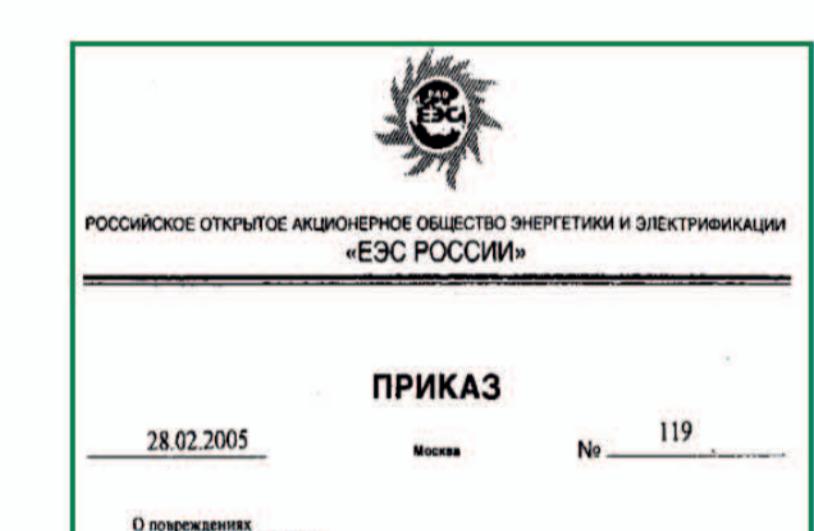


Упрощенная схема

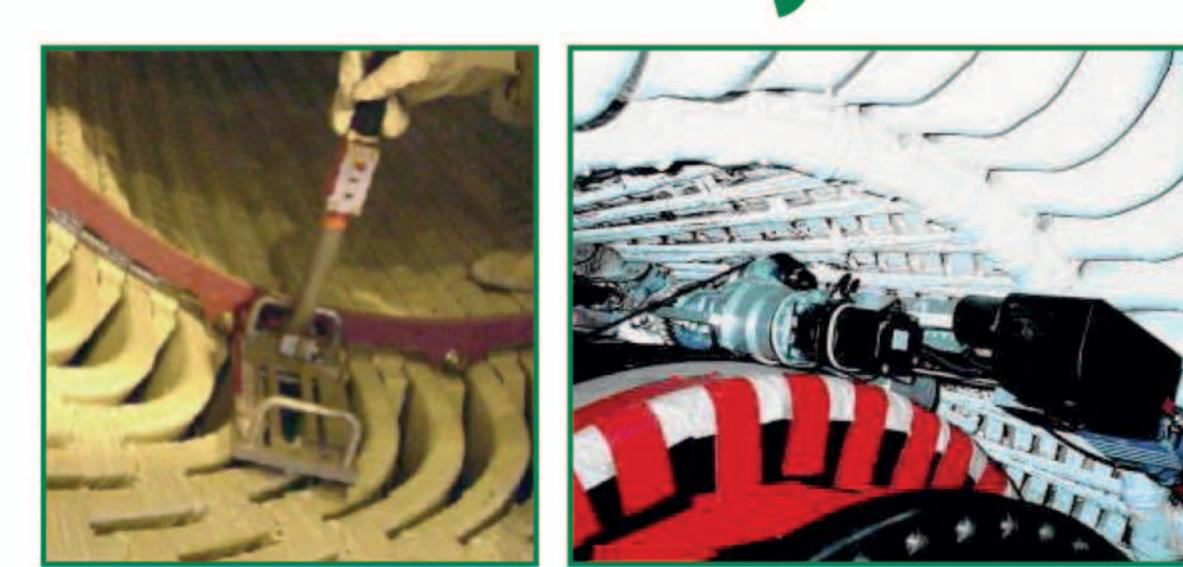
### Реакция электроэнергетики

Регламент контроля герметичности был уточнён Приказом РАО «ЕЭС России» от 28.02.2005 года № 119. Приказ ориентирован на турбогенераторы мощностью 800 МВт.

**Приказ не выполняется и не контролируется**



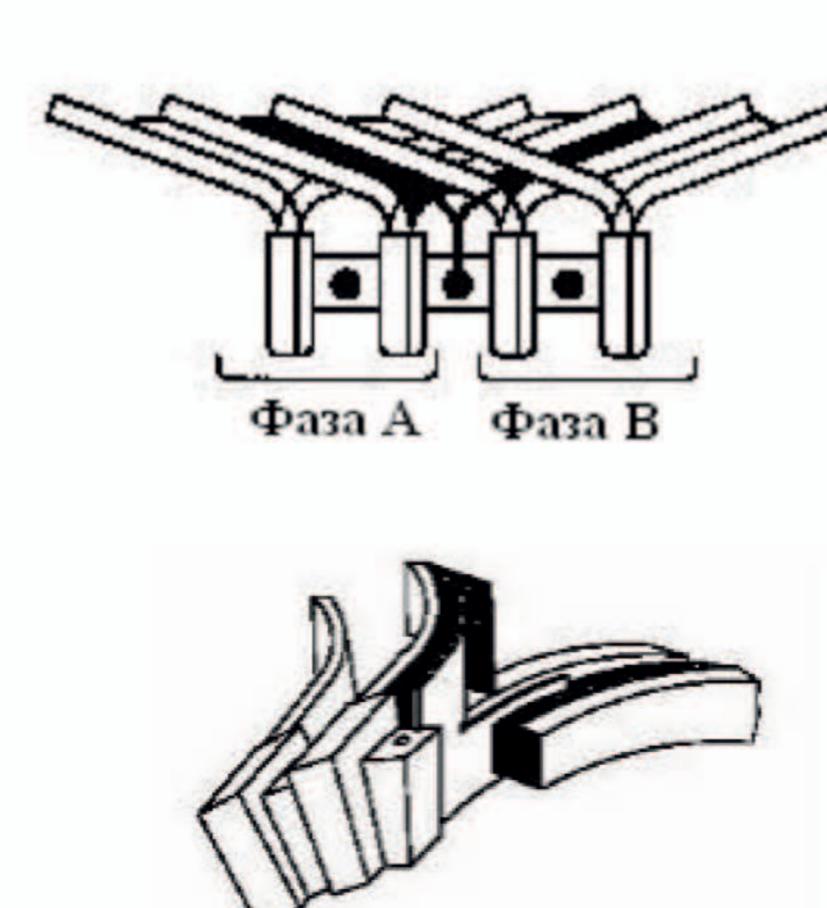
### Негерметичность увлажняет изоляцию. Увлажнённую изоляцию можно найти.



Вручную и роботом (Toshiba)



Вручную (Южная Корея, фирма неизвестна)



«Электросила»  
(только фазные зоны)

№ п/п	Еди-ница	Срок службы, лет	Тест на сохранение вакуума	Тест на падение давления воздуха	Результат контроля	Тест на индикацию гелия	Тест на водопоглощение
1	А	27	ОК	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.
2	В	17	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
3	С	17	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
4	Д	18	ОК	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.
5	Е	28	ОК	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.
6	Ф	27	ОК	Деф.	Деф.	Деф.	ОК
7	Г	16	ОК	ОК	Деф.	Деф.	ОК
8	Н	18	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
9	И	10	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
10	Д	13	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.	ОК
11	К	27	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
12	Л	11	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.	ОК
13	М	16	ОК	ОК	ОК	Деф.	Деф.
14	Н	18	ОК	Деф.	Деф.	Деф.	Деф.

В таблице информация об испытании 14 турбогенераторов единичной мощностью более 300 МВт фирм GE, Westinghouse, NEC, Toshiba, Hitachi и др.

**Контроль герметичности должен быть многофакторным и современным.**

**Методы контроля должны улучшаться**

**Необходимо внедрять новые методы контроля герметичности!**

[www.cigre.ru](http://www.cigre.ru)

