



ПОИСК ВАКУУМНЫХ ПРИСОСОВ

*ТУРБИН И КОНДЕНСАТОРОВ
АЭС, ТЭЦ....*





Схема работы турбины АЭС

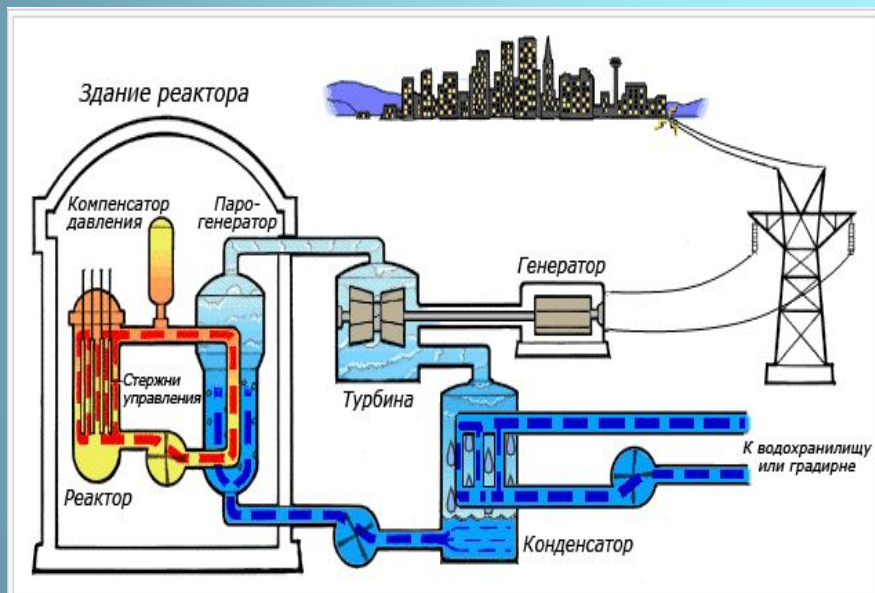


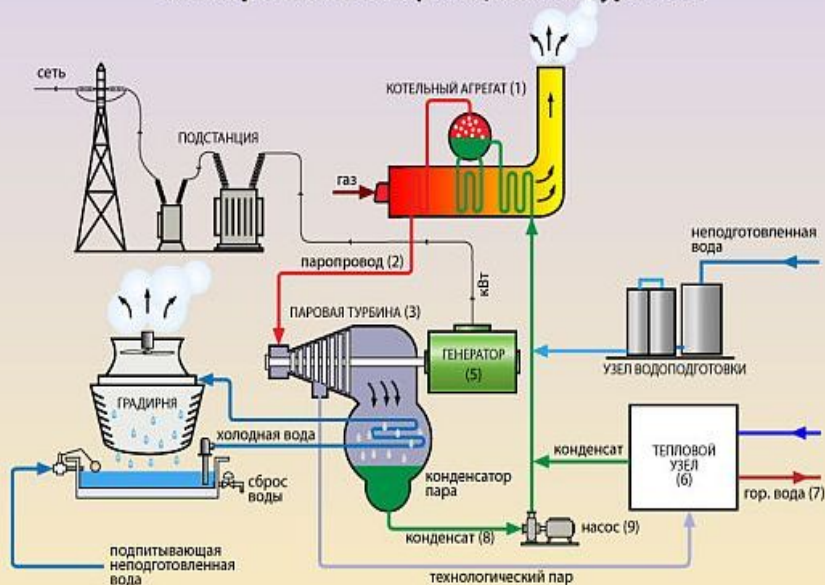
Схема работы атомной электростанции на двухконтурном водо-водяном энергетическом реакторе (ВВЭР)





Схема работы турбины ТЭЦ

Схема работы теплофикационной турбины





Турбина представляет собой одновальный пятицилиндровый агрегат с боковым выхлопом пара в конденсатор и состоит из:

- цилиндра высокого давления (ЦВД),
- цилиндра среднего давления (ЦСД),
- трех цилиндров низкого давления (ЦНД-I, ЦНД-II, ЦНД-III),
- шести опор подшипников
- двух конденсаторов и ресиверов.





Проблемы присосов в вакуум

Присосы воздуха в вакуумную систему являются основной причиной ухудшения вакуума и оказывают решающее влияние на снижение мощности и экономичности установок:

- Каждый процент снижения вакуума уменьшает экономичность и вырабатываемую мощность на $\sim 0,85\%$ от номинальной.
- Каждые 20 кг/ч воздуха снижают вакуум на 0,1%, что снижает мощность и экономичность на $\sim 0,08\%$





Согласно опыту эксплуатации наиболее вероятны и значимы следующие места присосов воздуха в установках:

- лабиринты концевых уплотнений, особенно ЦНД (до 60% присосов);
- фланцевые соединения корпусов, находящиеся под разрежением, особенно при наличии теплосмен и разности температур соединяемых элементов;
- сварные швы корпусов и трубопроводов, находящиеся под разрежением, особенно у плоских стенок и у линзовых компенсаторов.





Система подвода и отвода пара из концевых уплотнений работает автоматически и обеспечивает отсутствие протечек пара из уплотнений в машинный зал, а со стороны вакуума предотвращает засасывание воздуха внутрь турбины.

Для уменьшения протечек пара и подсосов воздуха, в местах выхода ротора из корпуса установлены ступенчатые лабиринтовые уплотнения.





В ЦВД и ЦСД турбины, где давление выше атмосферного, концевые уплотнения снижают утечку пара из проточной части цилиндра.

В цилиндрах низкого давления (ЦНД), где давление за последней ступенью ниже атмосферного ($P_k = 0.035...0.06$ ата), концевые уплотнения предназначены для предотвращения присоса воздуха из помещения машинного зала в паровое пространство конденсатора.





Попадание воздуха в конденсатор приводит к ухудшению вакуума и снижению мощности турбоагрегата, а также возможность коррозии оборудования. При этом количество присасываемого воздуха зависит от нагрузки турбины. При уменьшении пропуска пара в конденсатор вдвое по сравнению с номинальным режимом присос воздуха может возрасти на 30 — 40% за счет увеличения количества узлов турбоагрегата, работающих под разрежением (регенеративных подогревателей и др.).





Кроме того, примесь воздуха значительно ухудшает теплотехнические характеристики конденсатора, так как коэффициент теплоотдачи при конденсации пара составляет несколько тысяч $\text{кВт}/(\text{м}^2\text{°C})$, а для паровоздушной смеси с большим содержанием воздуха — всего несколько десятков $\text{кВт}/(\text{м}^2\text{°C})$.

Создание абсолютной плотности конденсатора и вакуумной системы турбоустановки невозможно. Поэтому основной задачей контроля за состоянием установок является мониторинг узлов, где появление вакуумных присосов наиболее вероятно.





Поиск присосов на работающих установках

При обнаружении больших присосов воздуха следует выявить все неплотности и устранить их в кратчайший срок.

Выявление мест присосов производится на работающей машине с помощью ультразвуковых течеискателей.





Принцип обнаружения присосов

- Обнаружение вакуумных присосов с помощью ультразвукового течеискателя основано на детектировании УЗ сигналов, возникающих в местах появления неплотностей.
- Ультразвук возникает на границах отверстий и неплотностей в следствии возникновения турбулентного движения воздушной среды из области высокого давления в область низкого.





Факторы негативного влияния на поиск источников УЗ

В реальных условиях существуют факторы, затрудняющие поиск источников УЗ:

- Окружающий «ШУМ» производства (в помещении, в цеху)
- Локальный «шум» (шум от других источников УЗ)
- Труднодоступность мест предполагаемых источников УЗ
- Температурный режим объектов контроля (нагретые поверхности)





Опыт применения УЗ течеискателей для поиска вакуумных присосов

- Исходя из многолетнего опыта использования УЗ течеискателей производства компании SDT (Бельгия) для поиска вакуумных присосов, наша компания готова предложить надежный работающий комплекс для решения проблем обнаружения присосов на вашем предприятии.



Состав комплекса SDT270

Основной электронный блок SDT270DU

Прибор может измерять уровень ультразвука в статических и динамических значениях $\text{dB}\mu\text{V}$ (звуковых файлов) сохранять их в пользовательской структуре дерева.

Кроме того, могут быть загружены не только данные, но и планы обхода, операторы, значения пороговой сигнализации контролируемые используемыми устройствами. Все Динамические файлы загружаются в ПО обработки данных на ПК – UAS Suite





Состав комплекса SDT270

SDT270>T

Встроенный пирометр – для контроля температурного режима нагретых поверхностей объектов.

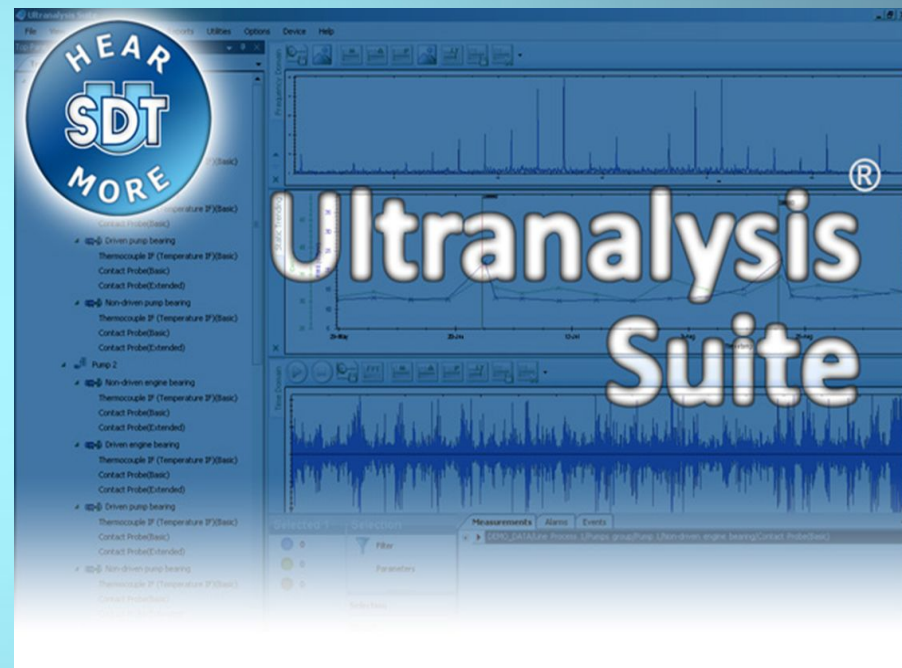
Является необходимым средством безопасности персонала, работающего в среде разно температурных объектов и арматуры!!!!



Состав комплекса SDT270

Программное обеспечение

Позволяет сохранять, обрабатывать, анализировать, полученные данные контроля. А также, создавать план обхода объекта, с записью всех возможных измерений, с дальнейшим архивированием данных на ПК.





Состав комплекса SDT270

УЗ Генератор -оснащенный 8 разно ориентированными выходами, этот генератор имеет 6-и уровневую регулируемую интенсивность 8 x 125 mW.

Применение:

- Поиск утечек в огромных объемах, где нет вакуума или давления, с адаптацией мощности УЗ под контролируемый объем. В нашем случае применяется для «озвучивания» трубных пучков конденсаторов турбин.





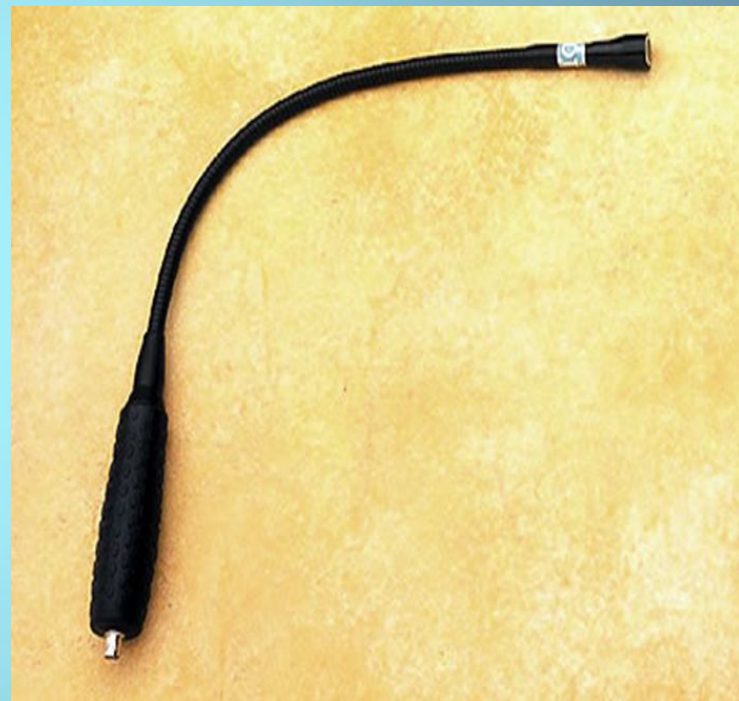
Состав комплекса SDT270

Гибкий датчик –

Позволяет обнаруживать вакуумные утечки в труднодоступных местах, межтрубном пространстве, среди близко расположенных нагретых объектов арматуры

Существуют 2 модели:

- -550 мм длина;
- -820 мм длина.





Состав комплекса SDT270

Конусный адаптер EDS

Снабжен резьбой для закручивания на встроенный УЗ датчик прибора и позволяет лучше обнаруживать утечки на средних расстояниях с хорошей точностью

Применение:

-поиск вакуумных утечек в узконаправленном секторе.





Состав комплекса SDT270

**Специальный адаптированный
пояс оснащенный:**

- съемный держатель для SDT270;
- карман для контактного датчика или других аксессуаров;
- петелька для крепления гибких датчиков.



Дополнительные опции приборного комплекса

Параболическая тарелка - Снабжена лазерным указателем и прозрачным диском, парабола позволяет тщательно проводить поиск утечек на коротких и длинных расстояниях, также применяется для поиска источников УЗ окружающей среды.





Дополнительные опции приборного комплекса

Игловой контактный датчик

Применение - акустическое

прослушивание подшипников, двигателей,
буксовых узлов, насосов, клапанов,

задвижек, конденсатоотводчиков, а также

диагностика запорной арматуры



Резюме

Широкий Частотный диапазон (до 200 кГц); широкий выбор датчиков(до 20 видов);
Возможность измерения уровня входного сигнала с точностью до 0,5 dB; Дистанционное управление прибором с компьютера; Сохранение не только статических, но и динамических данных.
Построение временных трендов по каждому объекту исследования и создания общей базы данных для всех объектов; Обучение кадров в России. Сертификация персонала в Бельгии на 2 и 1 международный уровень.

Вышеперечисленные характеристики стали основополагающими для использования комплекса SDT270 для поиска вакуумных присосов на следующих предприятиях:

- Мордовский филиал ОАО "ТГК-6"
- Нижегородский филиал ОАО «ТГК-6»
- филиал ОАО ТГК-14 Читинская ТЭЦ-1
- филиал ОАО ТГК-16 Казанская ТЭЦ-3
- ОАО ПО «ОРГХИМ»
- Ростовская АЭС
- Балаковская АЭС
- ООО Газпромтрансгаз Н.Новгород
- и др.

