



Автоматизация в атомной энергетике

Одним из важнейших направлений деятельности НПО «Энертек – Автоматизированные системы» является создание систем автоматического управления повышенной надежности.

Применение систем автоматического управления повышенной надежности

САУ повышенной надежности имеют широкую область применения при автоматизации:

- резервных дизель-генераторных установок АЭС,
- вспомогательного теплотехнического оборудования АЭС,
- общестанционного электротехнического оборудования АЭС,
- длительных дорогостоящих технологических процессов,
- технологического оборудования (турбины, генераторы, компрессоры, энергетические котлы и т.д.) большой единичной мощности,
- судов с атомными энергетическими установками,
- устройств противоаварийной защиты.

В атомной энергетике наша компания специализируется на создании систем автоматического управления дизель-генераторными установками (САУ ДГУ) и вспомогательным оборудованием

(САУ ВО) резервных дизельных электростанций (РДЭС) атомных станций.

Компания имеет все необходимые Лицензии на право разработки, изготовления и ввода в действие указанных систем управления, в том числе Лицензии на конструирование и изготовление оборудования для атомных установок и Сертификаты их соответствия требованиям нормативных документов.

Заказчиками САУ являются атомные электростанции - филиалы ОАО «Концерн Росэнергоатом». Партнерами нашей компании в этих проектах выступают институты «Атомэнергопроект» и предприятия-производители ДГУ. Компания имеет опыт создания САУ дизель-генераторными установками для энергоагрегатов производства ПО «Русский дизель», ОАО «Коломенский завод» и компании «Адриадизель» (Хорватия).

Наряду с разработкой и поставкой систем автоматического управления наша компания на протяжении многих лет по договорам с ФГУП «Атомфлот» осуществляет авторский надзор, обследование и ремонт информационно-вычислительных комплексов «Полюс-С», установленных на атомных ледоколах «Россия», «Советский Союз» и «Ямал».



История разработок и внедрений

В 2000 году в компании начались работы по созданию САУ для дизель-генераторов (ДГ, ДГУ), применяемых в системах безопасности АЭС. В 2002 году были разработаны и утверждены Технические условия (ТУ) на САУ для ДГ производства ПО «Русский Дизель», установленных на Ленинградской АЭС, и на САУ для ДГ производства ОАО «Коломенский завод» для АЭС «Бушер». В этих ТУ впервые в стране были определены требования к САУ ДГ, как к управляющим системам безопасности класса «2» с учетом всех действующих в то время нормативных документов, в том числе и зарубежных стандартов. В ТУ также был учтен опыт создания ДГ для АЭС на «Русском Дизеле», опыт их эксплуатации, тенденции в зарубежном дизелестроении для нужд атомной энергетики.

В 2002 году были изготовлены, испытаны, сертифицированы и затем поставлены на объекты САУ ДГ, которые в настоящее время эксплуатируются на Ленинградской АЭС и АЭС «Бушер» (Иран).

Одновременно велись работы по САУ для вспомогательного оборудования резервных дизельных электростанций для АЭС, и в 2003 году такие САУ были поставлены на Тяньваньскую АЭС (Китай).

САУ являются системами нового поколения, построенными на современных технических средствах, в них реализован ряд оригинальных схемных решений по двухканальному управлению, имеется развитый мониторинг и диагностика, многочисленные сервисные функции. Испытаниями подтверждена стойкость САУ к внешним воздействующим факторам, в том числе сейсмика 9 баллов, климатика для тропиков, электромагнитная совместимость по высшей IV группе и т.д. Время показало правильность выбранных

решений и подтвердило надежность оборудования. Высокое качество поставленного оборудования и документации, оперативное ведение пуско-наладочных работ и решение возникающих вопросов отражено в одобрительных отзывах заказчиков и партнеров нашей компании.

В 2006 году, с учетом наших разработок и с использованием вышеуказанных ТУ, Концерном «Росэнергоатом» были выпущены нормативные документы по САУ для ДГ и ВО, по которым ныне работают все производители САУ.

С 2007 года деятельность компании по атомной тематике была расширена - стали разрабатываться и в составе САУ поставляться системы возбуждения для ДГ. В комплект поставки САУ также было включено РМДО (рабочее место дежурного оператора) – общий для группы ДГ дистанционный пульт с ПК для мониторинга по нескольким САУ, а по заявке заказчика – комплекты датчиков.

Примером такой поставки стали усовершенствованные САУ ДГУ и САУ ВО для энергоблока №2 Ростовской (Волгодонской) АЭС, вступившие в строй в 2009 году. В дальнейшем такое оборудование было поставлено на 1-й и 3-й блоки Ростовской АЭС, а также на Балаковскую и Белоярскую АЭС.

Главное качество САУ - высокая надежность

Основным требованием к САУ является их высокая надежность. Поставляемые САУ выполнены с учетом основных принципов обеспечения надежности: контролепригодности; сейсмостойкости; стойкости к внешним механическим и климатическим факторам; электромагнитной совместимости; пожарной безопасности; аппаратного резервирования и многоуровневого –



автоматического, автоматизированного и ручного построения каналов управления, а также: наличия диагностики, блокировок и исключения возможности неправильных действий оператора.

- Гарантированная наработка САУ ДГУ на отказ составляет не менее 200 000 часов.
- Гарантированная наработка САУ ВО на отказ составляет не менее 80 000 часов.

Изделия САУ предназначены для работы в обслуживаемых и необслуживаемых невзрывоопасных помещениях, как при нормальных, так и при жестких внешних условиях, в том числе:

- температуре окружающего воздуха от 0 до +50°С;
- воздействию максимального расчетного землетрясения интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 по НП-031-01;
- уровне помех, предусмотренном ГОСТ Р5074-2000 для высшей IV группы исполнения по электромагнитной совместимости.

Все параметры устойчивости САУ к влиянию внешних воздействующих факторов и электромагнитной совместимости подтверждены протоколами испытаний на испытательных стендах, аттестованных для испытания изделий 2 класса безопасности.

САУ выполняются, в зависимости от требований заказчика, в шкафах напольного или навесного исполнения, с односторонним или двухсторонним обслуживанием, с вводом кабелей снизу и/или сверху.

В соответствии с требованиями регламентирующих документов в САУ предусмотрена возможность резервирования наиболее ответственных каналов.

Структура САУ

Все создаваемые САУ строятся на

основе единого программно-технического комплекса, имеющего в своем составе:

- микропроцессорные устройства мониторинга, логического управления и регулирования;
- устройства «жесткой» логики (для управления особо ответственным оборудованием);
- устройства возбуждения генератора;
- устройства управления механизмами собственных нужд ДГУ;
- силовые шкафы;
- выносные станции местного управления;
- устройство диагностики и мониторинга;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурного оператора.





Аппаратура САУ прошла все необходимые испытания и разрешена для автоматизации объектов АЭС 2 - 4 классов безопасности.

В зависимости от класса безопасности САУ отличаются друг от друга структурой каналов повышенной надежности: САУ 4 класса безопасности – без резервирования; САУ 3 класса безопасности – основной канал, построенный на схемах «жесткой» логики, резервируется микропроцессорным каналом; САУ 2 класса безопасности – каналы повышенной надежности реализуются дублированным устройством «жесткой» логики.

САУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- Автоматическое поддержание РДЭС в постоянной готовности к выполнению своей функции;
- Автоматический запуск электростанции

при аварийных ситуациях на АЭС и длительную работу на мощности без обслуживания;

- Расширенный мониторинг с выводом информации на цветной дисплей, архивацию и диагностику оборудования и собственной аппаратуры, исключение ложных срабатываний и неправильных действий (ошибок) персонала.

Выполненные проекты в атомной энергетике:

- Армянская АЭС (Армения), 5 устройств микропроцессорного управления
- Балаковская АЭС, 3 САУ ДГУ
- Белоярская АЭС, 5 САУ ДГУ
- АЭС «Бушер» (Иран), 9 САУ ДГУ
- Ленинградская АЭС, 3 САУ ДГУ
- Ростовская АЭС, 14 САУ ДГУ, 6 САУ ВО
- Тяньваньская АЭС (Китай), 4 САУ ВО
- ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», 2 устройства бесперебойного питания

**Наши технологии –
Ваш эффективный бизнес**

194021, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, 24
тел.: (812) 448-37-17
(812) 346-85-27

факс: (812) 346-85-28
E-mail: info@enertek.ru
office@npp-as.ru
WEB: www.enertek.ru