

*Митькин И.П., студент  
Северный (Арктический) федеральный университет  
им. М.В. Ломоносова  
г. Архангельск*

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

***Аннотация:** В статье направлена на изучение автоматизации судовых энергетических установок. Эффективность эксплуатации современного автоматизированного судна в равной степени зависит от качества судовых объектов, так средств автоматизации.*

***Ключевые слова:** атомная энергия, автоматизация производства, энергетическая машина, судовые электроприборы.*

## **OPERATION OF SHIP POWER PLANTS**

***Annotation:** The article aims to study the automation of ship power plants. The efficiency of operation of a modern automated ship equally depends on the quality of ship facilities, as well as on automation facilities.*

***Key words:** atomic energy, production automation, power machine, ship electrical appliances.*

В последнее десятилетие автоматизация судовых дизельных и газотурбинных установок претерпела большие изменения: значительно возрос объем автоматизированных операций, усложнились средства автоматизации и главное автоматизация обеспечила повышение производительности труда судового экипажа и безопасности мореплавания. Изучение автоматизации судовых энергетических установок должно отводиться все большее место в подготовке судовых специалистов. Эффективность эксплуатации современного

автоматизированного судна в равной степени зависит от качества судовых объектов, так средств автоматизации.

Изучение энергетического оборудования в системе автоматизации в отрыве друг от друга не соответствует реальным условиям работы специалистов. В качестве судовых энергетических установок (СЭУ) получают распространение наряду с малооборотными дизелями, а также газотрубные, и газопаровые, обеспечивающие высокие скорости.

Создание материально-технической базы требует нарастающих темпов увеличения производительности труда на основе непрерывного технического прогресса, составной частью которого является автоматизация производства. Стремительно развиваются принципиально новые технологические процессы производства, управление которых без средств автоматизации невозможно.

Автоматика и телемеханика - это отрасль науки и техники, где разрабатываются методы и средства контроля производства, процессов и управления ними.

Под автоматикой понимается техника управления и контроля на сравнительно небольших расстояниях, для определения которых требуются специальные средства. В народном хозяйстве, в промышленности, энергетике, на транспорте.

В связи с ростом энерговооруженности флота объем средств автоматизации значительно увеличивается.

Автоматизация позволяет выполнять операции управления с быстротой и точностью, недоступными человеку; улучшать условия труда людей и значительно уменьшать численность обслуживающего персонала, повышая тем самым экономичность эксплуатации судна.

Внедрение средств комплексной автоматизации и ряд организационно-технических мероприятий обеспечили переход на совмещение профессий палубной и машинной команд на всех судах внутреннего плавания, а также эксплуатацию судовой энергетической установки без постоянной вахты в машинном отделении. Это позволило освободить людей от необходимости

длительного пребывания в помещениях с высокой температурой, влажностью, повышенным содержанием углеводов, сравнительно высоких уровней звукового давления и вибрации.

Технико-экономическая эффективность систем автоматизации зависит от выбора средств автоматики, их унификации, надежности, ремонтпригодности и простоты обслуживания. Внедряемые системы автоматики создаются на основе современных требований с применением последних достижений электронной техники.

Дальнейшее совершенствование средств автоматики и внедрение ее на судах обеспечат экономичную работу силовой установки, существенно повысит безопасность плавания.

В арсенале средств, составляющих техническое вооружение всех отраслей народного хозяйства, ведущее место занимают электрические машины. Электрическая машина - это электромеханическое устройство, осуществляющее преобразование механической и электрической энергий. Если в электрической машине механическая энергия преобразуется в электрическую, то она называется электрическим генератором, если же электрическая энергия преобразуется в механическую, то машина называется электродвигателем. Электрические генераторы составляют основу современных электростанций, где преобразуют механическую энергию паровых или гидравлических турбин в электрическую. Электродвигатели составляют основу электропривода, где электрическая энергия преобразуется в механическую, необходимо для приведения в действие станков, механизмов, подъемных и транспортных средств.

По степени автоматизации судовые электроприводы принято разделять на 3 уровня автоматизации. Наиболее простыми являются электроприводы с первым уровнем автоматизации. Это приводы, которые требуют участие обслуживающего персонала как для выработки начального управляющего воздействия, так и для контроля в процессе последующей работы электропривода. При втором уровне автоматизации обслуживающий персонал

участвует только в выработке начального управляющего воздействия на электропривод. Более совершенным является третий уровень автоматизации, при котором обслуживающий персонал участвует только в надзоре за электромеханической системой. Ручное управление при этом уровне предусматривается, но только при особых режимах судна и его автоматической установке.

Общая тенденция в развитии судовых механизмов характеризуется усложнением возлагаемых на электроприводы задач как по повышению степени автоматизации, так и по упрощению их обслуживания. Это направлено на повышение производительности труда путем автоматизации и механизации труда. Повышение производительности труда на судах связано также со снижением затрат времени на техническое обслуживание и ремонт за счет совершенствования конструкций электроприводов и приспособлений их к специфическим условиям судовой эксплуатации. В свете этих задач реализуются следующие направления, по которым идет совершенствование электроприводов судовых механизмов - автоматизацией отдельных электромеханизмов и объединения взаимосвязанных механизмов в автоматизированные системы с оптическим режимом эксплуатации. В системе управления электроприводом все чаще включают вычислительные машины, микропроцессоры, с большой точностью осуществляющие операции управления, ранее выполненные человеком:

- повышение надежности и ресурса электроприводов за счет совершенствования конструкций и правильного выбора отдельных элементов;
- снижение издержек на ремонтные работы за счет унификации элементов и применение блочных конструкций.

Автоматизация судовых электроприводов вместе с использованием средств диагностирования позволит в минимальные сроки восстановить их работоспособность при постепенных или внезапных отказах, а также значительно сократить трудозатраты на их обслуживание.

Современное судно представляет собой сложное инженерное сооружение с многочисленными системами и устройствами и предназначено для решения главной задачи - перевозки грузов и пассажиров, обеспечивая при этом безопасность мореплавания, сохранность груза и рентабельность перевозок.

Конечной целью развития комплексной автоматизации является полная автоматизация. При полной автоматизации все функции управления, регулирования и контроля будут переданы автоматическим устройствам. Наиболее важным и принципиально новым направлением в развитии комплексной автоматизации является использование в системах управления, регулирования и контроля цифроаналоговых систем, сопряженных с электронными вычислительными машинами.

С внедрением комплексной автоматизации повышаются эксплуатационные характеристики всех систем судна и их надежность, что позволяет существенно сократить численность экипажа, тем самым снизить стоимость перевозок.

Автоматизированные системы состоят из большого числа отдельных устройств и механизмов, параметры которых необходимо измерять, контролировать и обрабатывать. Число контролируемых параметров на судне может достигать нескольких сотен и даже тысяч. При повышении у сгруппированных параметров заданных значений включается обобщенная звуковая и световая сигнализация. Посты обобщенной сигнализации могут устанавливаться в центральном посту управления (ЦПУ), в рулевой рубке, в кают компании, каютах механиков.

Благодаря росту уровня автоматизации судов, введению без вахтенного обслуживания, сокращению численности экипажа повышается роль и значение систем автоматизированного измерения и контроля параметров, сигнализации и систем внутрисудовой связи.

В связи с этим на водном транспорте особое значение приобретает повышение надежности систем измерения, контроля, сигнализации, управления, внутрисудовой связи. Это достигается увеличением надежности элементной

базы, применением функционального встроенного контроля исправности отдельных блоков, резервированием и унифицированием узлов.

Измерительные элементы обычно классифицируют по роду измеряемой ими физической величины. С этой точки зрения различают элементы, предназначенные для измерения давления, уровня, температуры, расхода, скорости, перемещения, электрического напряжения, тока, частоты и т.д. Отклонение измеряемой физической величины измерительные элементы преобразуют, как правило, в механическую или электрическую величину.

В качестве измерительных элементов для измерения давлений в судовых энергетических установках применяют упругие элементы, принцип действия которых основан на деформации упругого тела при действии на него давления. Это - плоские мембраны либо сильфоны. Плоские мембраны и сильфоны применяются также для измерения перепадов давлений и следовательно, расходов жидкости или газа, поскольку расход при данной площади переходного сечения пропорционален перепаду давления на участке трубопровода.

Для измерения уровней применяются поплавковые и мембранные чувствительные элементы. Поплавки представляют собой полые металлические шары или цилиндры, связанные рычажной системой с усилительным элементом и размещенные в герметических камерах, соединяемых по принципу сообщающегося сосуда с резервуаром, в котором регулируется уровень. Недостатком поплавковых чувствительных элементов является неудовлетворительная их работа при качке судна, а также пониженная чувствительность ввиду трения в рычажных сочленениях. Эти недостатки в значительной мере устраняются в мембранных чувствительных элементах. Преимуществом последних является также возможность установки их на некотором расстоянии от резервуара, в котором регулируется уровень. Для измерения температур в системах автоматического регулирования судовых энергетических установок применяются термоманометрические, термоэлектрические и другие элементы. В системах автоматического управления частотой вращения машин в качестве измерительных элементов на

морских судах используются центробежные маятники, тахогенераторы и импеллеры либо шестеренные насосы.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Богославчик П.М., Круглов Г.Г. Гидротехнические сооружения ТЭС и АЭС; Высшая школа — Москва, 2010. — 272 с.
2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов Д.Д., Меркулов Р.В. Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике; Академия — Москва, 2009. — 224с.
3. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Техническая термодинамика и теплопередача; Юрайт — Москва, 2011. — 560 с.