

АНАЛИЗ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА ФРЕЗЕРНЫХ ЗЕМСНАРЯДАХ

Одинцов Владислав Станиславович

студент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Головко Сергей Владимирович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) спроектирована для своевременного выявления, сообщения и предотвращения нештатных ситуаций, а также для информирования экипажа о возможных рисках. В составе системы – разнообразные датчики, управляющие устройства и программные алгоритмы, осуществляющие мониторинг различных систем и показателей судна.

Основные задачи системы АПС:

1. Контроль целостности кабельной сети. Система обнаруживает повреждения кабельных линий и гарантирует безопасность персонала, выполняющего работы.
2. Диагностика неисправностей дизель-генераторных установок. Данные со всех датчиков сохраняются во внутренней памяти блока и демонстрируются на дисплее в виде графических обозначений, сопровождаемых текущими значениями контролируемых параметров. При выходе любого параметра за установленные границы, блок генерирует дискретный сигнал тревоги по соответствующему каналу. Оператор может подтвердить устранение аварии, нажав на "Квитирование аварии" на сенсорном экране или отправив команду с диспетчерского пульта. После подтверждения аварии звуковая сигнализация отключается, однако дискретные сигналы тревоги остаются активными до полного устранения причины неисправности, то есть до тех пор, пока параметры, превысившие допустимые значения, не вернутся в норму.
3. Контроль уровня жидкости в цистернах и отсеках. Система обеспечивает предупредительную и аварийную сигнализацию при достижении максимальных и минимальных отметок в резервуарах. Измерение уровня воды в отсеках способствует безопасной эксплуатации судна, включая раннее обнаружение поступления воды, что может указывать на потерю герметичности корпуса.
4. Отсутствие фазы в питающей сети при подключении к внешнему источнику электроэнергии.
5. Повреждения выпрямительных установок, включая автоматическое переключение питания сети 24В на аккумуляторные батареи [1].

При выявлении возможной аварийной ситуации, система аварийно-предупредительной сигнализации оповещает экипаж, давая им возможность предпринять необходимые шаги для предотвращения или уменьшения потенциального ущерба. АПС оснащена функциями сохранения и отображения данных о "первой неисправности". Параметры, контролируемые системой АПС, логически разделены на информационные показатели и параметры, требующие немедленного реагирования персонала [2]. В последнее время модернизация

оборудования приобретает все большую значимость. Одним из векторов такой модернизации является усовершенствование системы аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) на несамоходных фрезерных земснарядах. В данной работе мы рассмотрим потенциал и выгоды интеграции системы вибродиагностики в АПС, а также ее возможное воздействие на эффективность эксплуатации земснарядов. Несамоходные фрезерные земснаряды выполняют важную функцию в дноуглубительных операциях. Тем не менее, неоптимальные системы управления и недостаточный контроль за состоянием оборудования могут вызывать серьезные затруднения, включая:

1. Снижение объемов производства
2. Прекращение работы
3. Повышение расходов на техническое обслуживание и ремонт

Для решения этих проблем необходимо внедрение современных технологий, таких как система вибродиагностики.

Анализ вибраций, возникающих при функционировании машин и механизмов, представляет собой вибродиагностику – способ контроля их технического состояния. Ценность этого подхода в том, что отклонения в колебательных характеристиках оборудования способны сигнализировать о возможных проблемах задолго до их проявления. Это дает возможность заблаговременно осуществлять профилактические работы и уменьшать периоды простоя техники.

Преимущества внедрения системы вибродиагностики в АПС:

Непрерывный контроль состояния оборудования. Обеспечивается постоянное наблюдение за ключевыми компонентами и технологическим оборудованием, например, главным грунтовым насосом. Это позволяет обнаруживать дефекты на начальных этапах и снижает вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Повышение эффективности работы. Точное отслеживание рабочих параметров оборудования способствует оптимизации его режимов и активации систем управления в зависимости от текущей ситуации. Это, в свою очередь, ведет к увеличению общей производительности земснаряда.

Использование вибродиагностики значительно снижает затраты на плановую диагностику и предотвращение поломок. Кроме того, появляется возможность более эффективного планирования технического обслуживания, что минимизирует время простоя оборудования. На специализированных судах для углубления грунта отсутствуют механизмы контроля состояния узлов опоры и ротора насосной системы в рамках автоматизированной программы судового управления. Этот агрегат обеспечивает транспортировку пульпы в процессе выполнения дноуглубительных операций земснарядом. В крыльчатку насосного агрегата могут проникать крупные объекты с морского дна. Чтобы отслеживать состояние скрытых элементов насосного агрегата, требуется увеличить количество проверяемых показателей и внедрить технологию анализа вибрации. Эта конструкция включает в себя датчики вибрации, крепящиеся прямо на насосе, а также модуль отображения данных, расположенный в командном пункте судна. Эта платформа обеспечит мониторинг состояния узла подшипника и лопастей насосного агрегата через визуализацию заметных сдвигов на конкретных частотах, одновременно оповещая главного механика и технический персонал о чрезвычайных параметрах в процессе эксплуатации судна.

Таким образом, внедрение современных методов вибродиагностики в автоматизированную систему управления несамоходного фрезерного земснаряда представляет собой значимую и своевременную задачу. Модернизация системы АПС, включающее вибродиагностику, способствует не только повышению безотказности и производительности оборудования, но и позволяет сократить совокупные издержки, что приобретает особую важность в современных экономических условиях.

Список литературы:

1. Андреев, А.С. Автоматизация судов: учебное пособие / А.С. Андреев, К.П. Иванов. - М.: Транспорт, 2015. - 288 с.
2. Баранов, Ю.К. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на судах / Ю.К. Баранов. - Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2018. - 192 с.
3. Болдин, А. П. Вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования / А. П. Болдин, А. А. Рыбаков. - Москва: Спектр, 2012. - 448 с.
4. Барков, А. В. Вибродиагностика машин и оборудования / А. В. Барков, Н. А. Баркова, А. Я. Яковлев. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2004. - 256 с.