



- **Разработка, производство и продажа оборудования для неразрушающего контроля стальных канатов, конвейерных лент, стальных резервуаров**
- **Услуги лаборатории неразрушающего контроля по дефектоскопии стальных канатов, конвейерных лент, стальных резервуаров, предварительно напряженной арматуры балок мостов**
- **Подготовка специалистов по инструментальному контролю стальных канатов и резинотросовых лент**
- **Техническое обслуживание поставленной продукции и консультации по ее применению**
- **Расчет остаточного ресурса контролируемых объектов**



## МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ



Производители традиционных карьерных самосвалов создают машины со все большей грузоподъемностью, используя традиционную двухосную конструкцию и увеличивая размер составляющих компонентов. В итоге сдерживающим фактором роста грузоподъемности карьерных самосвалов оказались крупногабаритные шины. При этом увеличение грузоподъемности ведет к росту размеров агрегатов: двигателей, коробок передач, трансмиссии и проч.; усложнению их конструкции и росту затрат на их изготовление.

В самосвалах ETF модульная конструкция означает, что независимо от модели самосвала, все компоненты те же, отличия заключаются только в количестве базовых агрегатов. Самосвалы ETF используют MTU/MERCEDES-BENZ OM 502 мощностью 480 кВт Tier III и Optional Tier IV суммарной мощностью 1920 кВт с максимально низким уровнем выброса вредных веществ.

## РАЗУМНАЯ МОЩНОСТЬ САМОСВАЛОВ ETF

Применение карьерных самосвалов обуславливает движение, как правило, груженым в одну сторону и порожним в другую. При этом двигатель порожнего самосвала работает с меньшей нагрузкой, но все равно расходует достаточно много топлива.

Вместо использования одного большого двигателя компания ETF предусматривает использование четырех двигателей. Один двигатель используется во время транспортировки без груза, два или три двигателя используются во время транспортировки с грузом, и четвертый двигатель начинает работать, когда требуется полная мощность при транспортировке на уклоне. Двигатели запускаются поочередно 1-2-3-4 и быстро достигают требуемого числа оборотов посредством электронной синхронизации друг с другом.

Система управления самосвала автоматически управляет запуском и остановкой всех двигателей.

Во исполнение Стратегии «Казахстан-2050», Третьей индустриальной революции, Департаментом комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по Акмолинской области, на постоянной основе проводится ознакомительная работа по инновационным технологиям применяемых при разработке месторождений полезных ископаемых. Ранее была представлена информация о Blast Movement Technologies (BMT) обеспечивающая



уникальное решение для точного измерения 3-мерного движения горной массы, после проведения взрывных работ внедренного и эксплуатируемого на золоторудном месторождении Васильковское в АО «Altyntau Kokshetau», расположенного в Зерендинском районе Акмолинской области.

## ИНТРОКОР М-150 ДЕФЕКТОСКОП ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛИСТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ФЕРРОМАГНИТНОЙ СТАЛИ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: ЛИСТОВОЙ ПРОКАТ, РЕЗЕРВУАРЫ, ТРУБОПРОВОДЫ

Стальные вертикальные резервуары (PBC) для хранения нефти и нефтепродуктов относятся к опасным производственным объектам, которые эксплуатируются в условиях значительного перепада температур, ветровых и сугревых нагрузок, агрессивного воздействия хранимого продукта и других факторов, негативно влияющих на эксплуатационные характеристики.

В настоящее время значительное количество PBC эксплуатируется более двадцати лет и нуждается в диагностике. Пренебрежение к проведению диагностирования PBC часто приводит к техногенным авариям и человеческим жертвам.

Днище и первый пояс стенки внутри PBC относятся к наиболее ответственным элементам PBC, на кото-

рые воздействуют неблагоприятные эксплуатационные факторы. Поэтому диагностирование металла этих элементов особенно важно.

Поверхность днища и стеки PBC могут иметь антикоррозионное покрытие (АКП), которое также подлежит оценке технического состояния при проведении диагностических работ. Традиционно применяемые методы

обследования - визуально-измерительный контроль (ВИК), ультразвуковой контроль (УЗК), ультразвуковая толщинометрия (УЗТ)- предполагают удаление АКП независимо от его состояния с последующим восстановлением перед пуском резервуара в эксплуатацию.

ВИК металла днища проводится изнутри резервуара и не позволяет выявить дефекты со стороны гидрофобного слоя. УЗК сварных швов проводят в доступных для контроля местах. УЗТ металла проводят в дискретных точках листов днища и велика вероятность пропуска дефектов, в особенности, коррозионных повреждений днища, расположенных со стороны гидрофобного слоя. Вакуумирование

(ПВТ) проводят только для участков сварных швов днища резервуара. Вышеперечисленные методы неразрушающего контроля не позволяют осуществить стопроцентное диагностирование металла днища резервуара. Магнитный контроль (МК)- единственный из методов, позволяющий проконтролировать практически 100% металла днища РВС и без удаления АКП.

Применение магнитного метода для контроля РВС регламентируется как международными и национальными стандартами и нормативами (API 650 -Welded steel tanks for oil storage; API 653 -Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction; Recommended practice for magnetic flux leakage inspection of atmospheric



**Фиг. 1. ИНТРОКОР М-150**

Принцип действия дефектоскопа стальных листов ИНТРОКОР М-150 основан на регистрации магнитных полей рассеяния от дефектов (MFL-метод) при намагничивании металла днища или стенки РВС с помощью намагничивающего устройства. Считывание магнитного рельефа осуществляется с помощью сканирующего многоэлементного преобразователя.

Дефектоскоп осуществляет цифровую обработку показаний датчиков, восстановление компьютерного изображения поля рассеяния от дефектов. В полевых условиях информация о выявленных дефектах записывается в промышленный планшетный компьютер. Предварительная оценка тех-

нического состояния объекта контроля производится непосредственно в процессе диагностирования. Дальнейшая обработка магнитограмм и подготовка отчета по диагностированию металла осуществляется оператором. По изображению магнитных отпечатков определяется форма дефектов, их ориентация, размеры и взаимное расположение, а также остаточная толщина металла днища и стенки. Конструкция дефектоскопа содержит сканер, планшетный компьютер, а также конструктивные элементы для установки и перемещения дефектоскопа.

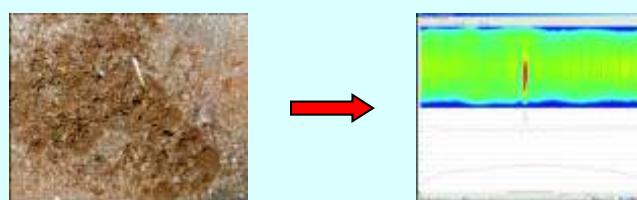
Дефектоскопом выявляются дефекты типа нарушения сплошности металла, в том числе, коррозионные и

storage tank floors. RESEARCH REPORT 481. Mitsui Babcock Energy Limited; РБ "РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ СВАРНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ", 2016), так и внутренними руководящими документами компаний, например РД-77.060.00-КТН-234-12 ПАО «Транснефть».

Имея большой опыт в разработке магнитных дефектоскопов для контроля канатов, металлотросов конвейерных лент, магистральных трубопроводов, специалисты ООО «ИНТРОН ПЛЮС» разработали дефектоскоп стальных листов ИНТРОКОР М-150 (фиг.1).

усталостные трещины, каверны, язвы и т.п. по всей толщине металла объекта контроля.

Специально разработанное для ПК программное обеспечение (ПО) WINTROCOR позволяет производить обработку и анализ данных, полученных в результате сканирования поверхности объекта контроля, с целью подготовки заключения о состоянии, как конкретного листа, так и объекта в целом. Вся информация сохраняется в специальной базе данных. На фигуре 2. Показан пример отображения питтинговой коррозии металла, обнаруженной дефектоскопом ИНТРОКОР М-150.



**Фиг. 2. Питтинговая коррозия**

При помощи ПО WINTROCOR проводят анализ дефектограмм отдельных проездов и объединяют их (с учетом перекрытия) для получения дефектограммы всего листа, оценивают геометрические параметры дефектов. В ПО реализована функция автоматического поиска дефектных зон, информацию о которых заносят в базу данных. Программа обеспечивает генерацию Заклю-

чения о результатах диагностирования в различных форматах для просмотра его как в текстовом редакторе, так и с помощью интернет обозревателя. Наряду с Заключением может быть создана также графическая схема листа (или днища в целом) с указанием расположения дефектных зон. Таким образом, при помощи ПО WINTROCOR обеспечивается полный цикл обработки, ана-

лиза и документирования результатов контроля.

Дефектоскоп ИНТРОКОР М-150 успешно эксплуатируется на предприятиях предприятий России, Бразилии, Китая, Таиланда, Украины, Белоруссии.

Более подробная информация о дефектоскопе стальных листов ИНТРОКОР М-150 представлена на сайте [www.intron-plus.com](http://www.intron-plus.com).