

Мобильный обходчик: приложение MOBILE PLANT для диагностики оборудования



Приложение для мобильных устройств MOBILE PLANT, разработанное специалистами НПО «ДИАТЕХ», предназначено для контрольных диагностических обходов работающего на предприятиях оборудования с целью определения его виброхарактеристик и предотвращения аварийных ситуаций. Рассмотрены характеристики ПО, преимущества и отличия от аналогов. Приведен пример использования приложения в диагностической системе SAFE PLANT, внедренной на предприятиях химического холдинга.

ООО НПО «Диагностические Технологии», г. Москва

Для своевременного выявления неисправностей динамического оборудования на предприятиях регулярно совершают осмотр машин, механизмов, станков, агрегатов. Актуальная и достоверная информация о текущем состоянии оборудования, полученная от рабочего персонала цеха, позволяет предотвратить аварийные ситуации за счет оперативного реагирования на

возникшие отклонения. Для формализации этой работы персонал проводит проверку по пунктам, отмечая результаты в чек-листе.

Раньше в мобильных обходах использовались инструментальные методы контроля: цифровые магнитофоны, стетоскопы, не оборудованные встроенной памятью виброметры, в том числе карандашного типа. Дан-

ные фиксировались в блокнотах или на планшетах с опросным листом, который мог включать в себя несколько десятков пунктов. Этот обязательный и регулярный труд приносил свои результаты, но значительные временные затраты на организацию и проведение этих работ, а также существенное влияние человеческого фактора снижали его практическую ценность.



Рис. 1. Элементы и основные функции системы диагностирования MOBILE PLANT

Перед разработчиками был поставлен серьезный вопрос: возможно ли автоматизировать мобильный обход, чтобы повысить уровень диагностики и снизить влияние человеческого фактора? Ведь современные цифровые технологии активно внедряются в сферу технической диагностики, за счет чего создаются различные контрольно-диагностические системы, функционирующие на принципиально новом уровне.

Такие системы разрабатывает московское научно-производственное объединение «Диагностические технологии» (ООО НПО «ДИАТЕХ»), образованное в 2011 году группой специалистов по диагностике и виброналадке оборудования. В структуре НПО «ДИАТЕХ» организован собственный научно-исследовательский центр, где совершенствованием продуктов и технологий занимаются профессора, доктора и кандидаты наук, инженеры, методисты и программисты.

Новым продуктом НПО «ДИАТЕХ» на рынке средств технической диагностики машин и оборудования стало программное решение MOBILE PLANT. Это приложение для мобильных устройств на базе Android (например, смартфонов) позволяет отказаться от рутинного бумажного труда путем автоматизации процесса

обхода и ведения «цифрового журнала». Состав системы MOBILE PLANT показан на рис. 1.

К числу ключевых особенностей этой разработки следует отнести три фактора.

Первый – для анализа вибрационного сигнала не обязательно привлекать специалиста по диагностике. ПО MOBILE PLANT позволяет получить вибрационные данные с формой сигнала и спектральными составляющими любому сотруднику предприятия. В рамках одного замера форма сигнала пересчитывается в автоматическом режиме в 10 вибрационных параметров, а также собираются температурные показатели в точках контроля. При этом в случае высокой вибрационной нагрузки система не просто устанавливает этот факт, но и выполняет анализ спектральных составляющих, выявляя источник проблемы (дисбаланс, расцентровка, ослабление механической системы), а также локализует неисправность с точностью до узла. Например, используя совокупно параметры пик-фактора, эксцесса и спектра огибающей, система сама указывает на наличие дефектов в подшипниках.

Второй фактор – визуальный контроль оборудования с MOBILE PLANT дает возможность работать не только с вопросами из чек-листа,

но и со списками типовых дефектов. В приложении имеется редактируемый каталог дефектов, привязанных к узлам, что позволяет сформировать структуру объектов контроля по дефектам. Как только работник в процессе эксплуатации оборудования видит проблему, он выбирает в приложении объект, смотрит его структуру с перечнем дефектов и выбирает нужный. Такой подход позволяет исключить потребность в постоянных ответах на одинаковые чек-листы для специалистов, неотрывно находящихся на объекте, таких как машинисты экскаваторов или автосамосвалов.

И третий фактор: важное отличие MOBILE PLANT от обычного мобильного обходчика в том, что обычное приложение разрабатывается для определенной категории сотрудников, например, для ремонтной бригады, которой нужна информация по ремонту, или для технологического персонала, отмечающего пуск и останов агрегата. MOBILE PLANT формирует данные, которыми будет удобно пользоваться самым разным специалистам: диагностам, операторам, механикам, технологическому персоналу, машинисту и др. Более того, поддерживается работа с любыми приборами для оценки состояния на предприятии: информация от этих приборов тоже

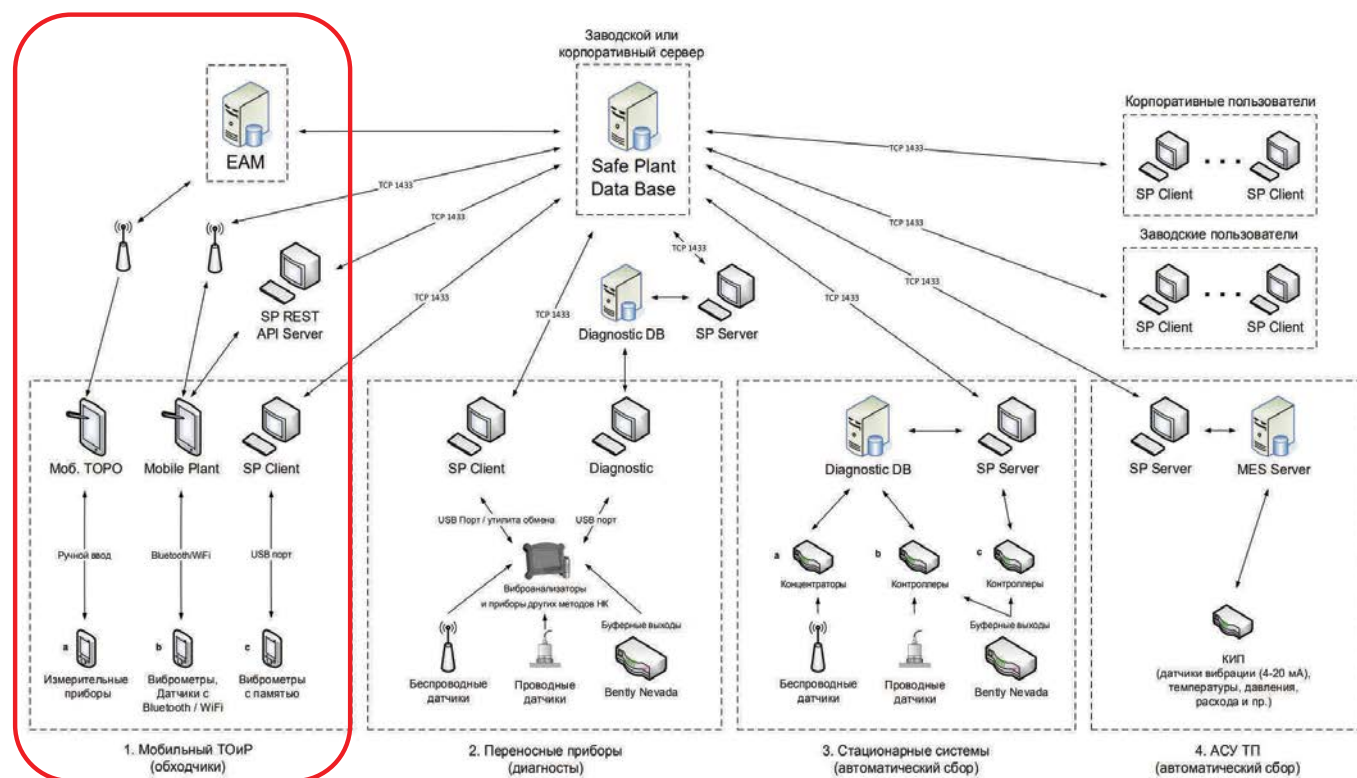


Рис. 2. Место ПО MOBILE PLANT в общей информационной платформе SAFE PLANT

поступает в базу данных и анализируется.

Место приложения MOBILE PLANT в общей информационной среде программного обеспечения SAFE PLANT, частью которого оно является, показано на рис. 2.

Функциональность приложения включает:

- ▶ сбор информации по персональным чек-листам или регистрацию дефектов из персонального каталога дефектов;
- ▶ фото- и аудиокomentarии к выявленным дефектам;
- ▶ автоматический сбор температурных и вибрационных характеристик;
- ▶ автоматизацию отчетности;
- ▶ формирование оповещений и уведомлений в мобильном приложении;
- ▶ передачу результатов диагностирования в EAM и ERP – системы управления физическими активами и режимами их работы.

Приложение MOBILE PLANT позволяет обеспечить достоверность информации и унификацию отчетных форм, создает типовые статистические отчеты эффективности обходов и значительно уменьшает время, необходимое на формирование протоколов. Вибрационные данные

с формой сигнала и спектральными составляющими доступны любому сотруднику предприятия. При этом приложение дает возможность каждой из служб сформировать собственный набор вопросов и выбрать различную периодичность для формирования чек-листов. Также приложение предусматривает работу с чек-листами и библиотеками дефектов для каждого типа узлов самоходной техники в зависимости от режима проведения ее обследования (ежесменный техосмотр, режим дефектовки и ТО). Библиотека насчитывает порядка 1 тыс. узлов самоходной техники и более 5 тыс. различных дефектов.

Полученная с помощью приложения информация используется для подготовки результирующих отчетов о техническом состоянии оборудования, например, сводной аналитики о состоянии технологического оборудования (рис. 3), а также обобщающей аналитической информации по агрегатам за выбранный промежуток времени.

К основным характеристикам и особенностям приложения MOBILE PLANT следует отнести:

- ▶ цифровизацию процесса плановых обходов;
- ▶ идентификацию объектов контроля по NFC- и RFID-меткам;

▶ метрологическую состоятельность выполненных измерений (средства сбора информации внесены в Государственный реестр СИ);

- ▶ индикацию состояния оборудования с учетом пороговых уставок;
 - ▶ регистрацию форм вибрационного сигнала и спектров;
 - ▶ измерение эксцесса для распознавания состояния подшипников;
 - ▶ формирование текстовых, аудио- и фотокомментариев;
 - ▶ обобщение всей собранной информации в единой базе ПО SAFE PLANT;
 - ▶ многоуровневую верификацию результатов измерений;
 - ▶ возможность выявления более 30 видов дефектов в автоматическом режиме;
 - ▶ сравнение в едином окне диагностического ПО SAFE PLANT результатов обхода мобильных обходчиков, данных от переносных приборов и стационарных систем;
 - ▶ вывод аналитических материалов со статистикой обходов по подразделениям;
 - ▶ возможность передачи результатов контроля с автоматическим анализом спектров в EAM/ERP-системы.
- Характерным примером использования системы мобильных обходчиков MOBILE PLANT стало внедрение

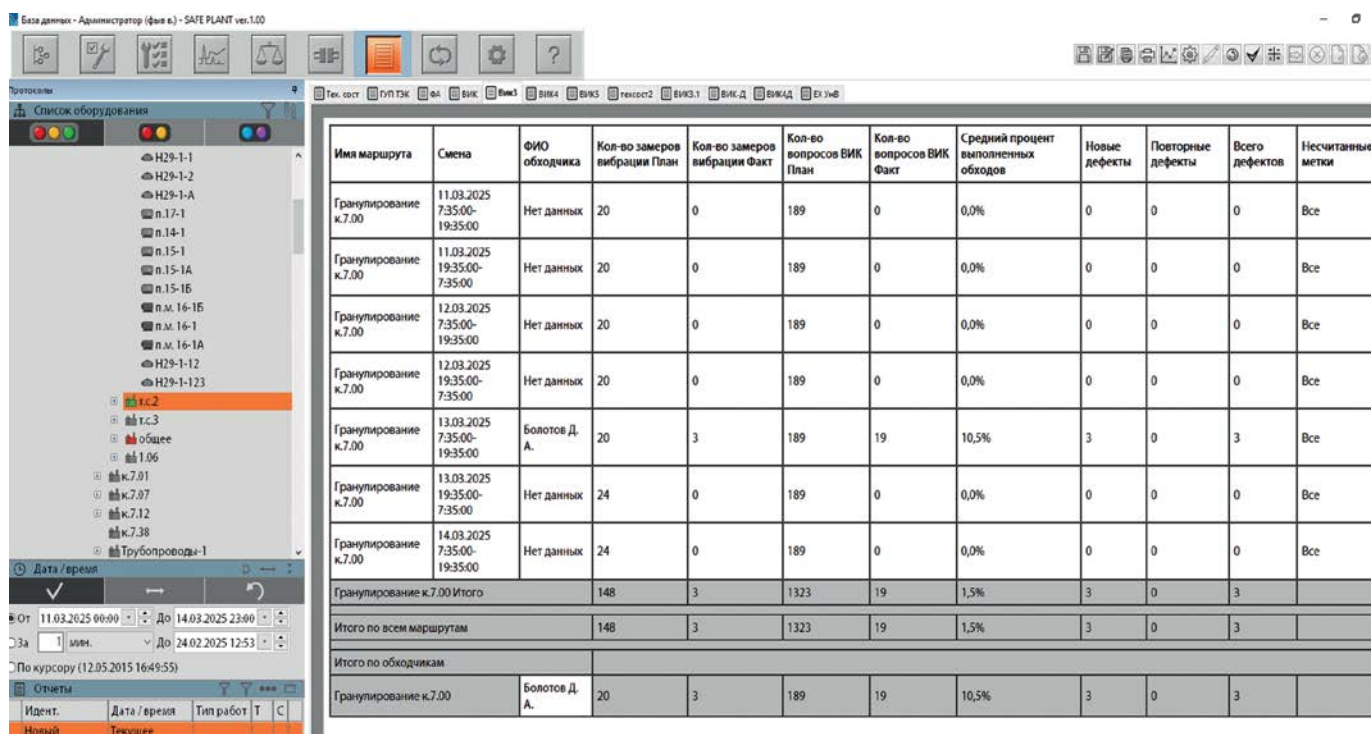


Рис. 3. Сводный ежесменный отчет по оборудованию. Формы отчетности могут быть адаптированы под требования заказчика



Рис. 4. Единая диагностическая система на базе платформы SAFE PLANT на предприятиях ПАО «ФосАгро»

проекта на предприятиях холдинга АО «Апатит», который является химическим кластером группы «ФосАгро» и крупным производителем высокосортного апатитового концентрата, фосфорных удобрений, фосфатного сырья и других продуктов. На рис. 4 показаны основные блоки единой диагностической системы, созданной на базе платформы SAFE PLANT и внедренной на предприятиях ПАО «ФосАгро» (место приложения MOBILE PLANT отмечено красной рамкой).

В рамках реализации проекта было обеспечено получение данных о техническом состоянии как динамического, так и статического оборудования. В базу данных ПО SAFE PLANT поступает информация чуть больше чем об 11 тыс. единиц оборудования с четырех производственных

площадок. В качестве средств сбора информации в рамках проекта были использованы программно-аппаратные комплексы мобильных обходчиков MOBILE PLANT (2,5 тыс. активных пользователей), переносные приборы вибродиагностики (более 20 приборов от трех производителей), а также стационарные диагностические системы (около 800 каналов от трех производителей) и система АСУ ТП на базе PI-Systems (свыше 400 тегов).

Общий объем плановых маршрутов мобильных обходов, которые администрируют с помощью ПО SAFE PLANT, для всех групп пользователей превышает 400 штук. За счет модуля верификации сменным мастером выявленных дефектов скорость фиксации данных и, как следствие, скорость реакции на обнаруженные в процессе обхода проблемы сократилась с суток

до нескольких часов, а иногда и минут. Кроме того, благодаря верификации данных мобильных обходов сменным мастером была исключена проблема дублирования обнаруженных неисправностей и их неверного описания.

Проведенная работа позволила выстроить надежный фундамент релевантных данных о состоянии оборудования, на основании которых можно осуществлять переход к промышленной индустрии 4.0.

А. Е. Сушко, к. т. н., генеральный директор,
Д. В. Быков, руководитель проектов,
ООО НПО «Диагностические Технологии»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 788-1625,
e-mail: info@diatechnic.ru,
сайт: www.diatechnic.ru

NDT
RUSSIA
25-я Международная выставка оборудования для неразрушающего контроля

21|22|23
ОКТАБРЯ
2025
Москва,
Крокус
Экспо

Подробнее о выставке:
ndt-russia.ru

