

Контроль экскаваторов

- 1 Описание решения
- 2 Монтаж оборудования на экскаватор
 - 2.1 Дополнительные датчики
- 3 Настройка объекта и логических датчиков
 - 3.1 Настройка объекта
 - 3.2 Настройка фильтрации
 - 3.3 Настройка датчиков
 - 3.4 Создаем универсальный датчик для уведомлений и отчета по датчикам.
 - 3.5 Сохранение профиля настроек объекта
 - 3.6 Настройка норм топлива
 - 3.7 Проверка настроек датчиков
 - 3.8 Настройка текущих данных
 - 3.9 Терминология
- 4 Настройка отчетов по спецтехнике и принятие решений
 - 4.1 Моточасы и топливо (Групповой)
 - 4.2 Моточасы и топливо
 - 4.3 Загруженность техники
- 5 Отрисовка разрешённых геозон для работы и подготовка Отчёта по датчикам.
- 6 6. Настройка уведомления по работе экскаватора вне разрешенных зонах

Описание решения



Проблематика вопроса: При эксплуатации спецтехники характерны высокие нагрузки и экстремальные режимы использования транспортных средств. Такие условия нередко приводят к увеличению расхода топлива и горюче-смазочных материалов. В отрасли часто применяется почасовой режим использования техники, поэтому невыгодно допускать простои. Но и неограниченная эксплуатация также нежелательна, так как они приводят к преждевременному износу дорогостоящих машин. Нецелевое использование техники сокращает срок эксплуатации механизмов, и, соответственно, наносит ущерб эффективности предприятия. Поэтому главная задача –

обеспечить экономичное и качественное управление спецтехникой. Рассмотрим пример контроля спецтехники на экскаваторах.

Клиент: компании владельцы экскаваторов, строительные компании, добывающие компании;

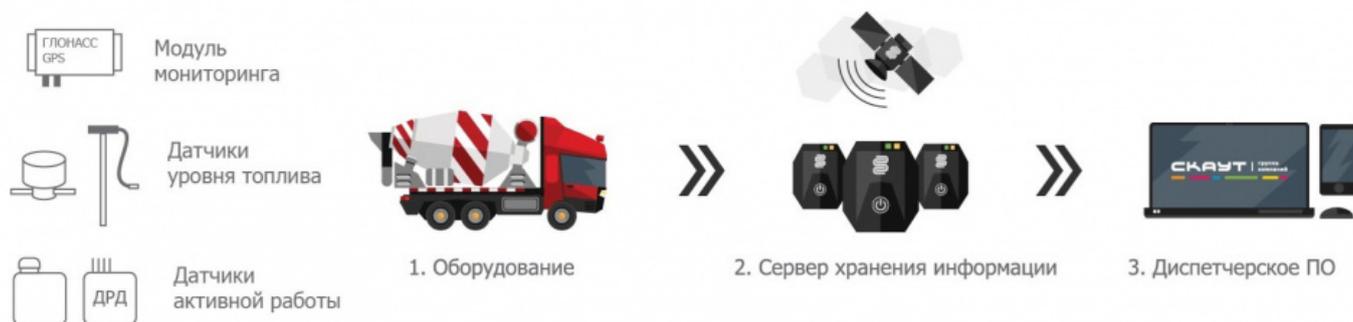
Ключевые задачи:

1. Знать местоположение и маршрут экскаватора;
2. Контролировать холостой ход и работу двигателя под нагрузкой;
3. Оценивать работу механизмов;
4. Предотвращать воровство топлива и контролировать расход;
5. Обеспечивать бережливое отношение к дорогостоящей технике;

Решение задачи клиента с помощью Системы СКАУТ состоит из 4 этапов

1. Монтаж оборудования на экскаватор;
2. Настройка объекта и логических датчиков;
3. Настройка отчетов по спецтехнике и принятие решений;
4. Создание уведомлений.

Общий принцип работы:



- На спецтехнику устанавливаются модули спутникового мониторинга, датчики уровня топлива, а также датчик активной работы и дополнительные датчики: датчик расхода топлива, идентификация водителя, датчик положения механизмов и т.д.;
- Информация от модулей поступает на сервер и обрабатывается в ПО «СКАУТ-Платформа»;

- В программном обеспечении реализована система подробных отчетов. Это позволяет анализировать поступающую информацию и грамотно управлять машинами.

Монтаж оборудования на экскаватор



В первую очередь требуется оснастить экскаватор трекером СКАУТ (MT-700), датчиком уровня топлива PetrolX и подключить датчик контроля механизма, Датчик положения механизма или использовать другой признак работы ковшом, если это возможно:

- определять активную работу по оборотам двигателя;
- подключаться к коробке отбора мощности;

Дополнительные датчики

Идентификация водителя DriverID;

Датчик расхода топлива;

Датчик движения AG-2;

CAN:

- Датчик температуры двигателя
- Датчик оборотов двигателя
- мгновенный расход
- Температура двигателя
- Мгновенный расход

Примечание: *Возможность установки дополнительного оборудования зависит от потребностей заказчика и совершается после обследования*

техники специализированными монтажными бригадами.

Настройка объекта и логических датчиков

Для настройки объектов и датчиков нужно зайти в настройки

меню слева на экране.

в управляющем

Настройка объекта

Укажите название объекта мониторинга, гос. номер, укажите модель и т.д. основные данные будут отображаться в отчетах.

Выберите иконку для отображения техники на карте через редактор наборов.

Настройка фильтрации

Для спецтехники, и в частности для экскаваторов необходимо настраивать параметры фильтрации.

Воспользуйтесь кнопкой "применить для группы", чтобы применить настройки фильтрации для группы техники или на несколько единиц.

Настройка датчиков

Переименовываем Дискретный датчик в "Работа ковшом"

Аналогичную операцию проводим в настройках аналоговых датчиков, только с топливом.

Примечание: *В данном примере датчик уровня топлива подключен по частоте. Датчики уровня топлива могут быть цифровыми, тогда они отображаются на портах RS485 (LLS, ScoutNet)*

Далее **добавляем логический датчик активной работы** и указываем в качестве источника данных созданный ранее дискретный датчик "Работа ковша". Называем логический датчик активной работы "Работа ковшом"

По аналогии с датчиков активной работы создаем датчик уровня топлива и датчик работы двигателя

Создаем универсальный датчик для уведомлений и отчета по датчикам.

Сохранение профиля настроек объекта

Устанавливаем собственное названия датчика (например, Ковш) и состояний кузова - Ковш работает, Ковш в покое.

Настройка норм топлива

Переходим в настройки норм топлива и вносим их.

Проверка настроек датчиков

Для проверки правильности настроек датчиков, необходимо построить и отобразить трек за текущий или предыдущий день.

Если видим срабатывания всех логических датчиков, тогда все настроено верно.

На этом настройка датчиков закончена.

Примечание: *сохраняйте профили настроек объекта и применяйте их для типовой техники*

Настройка текущих данных

Для редактирования столбцов окна текущих данных необходимо зайти в редактор, для этого необходимо зайти в редактор колонок, кликнув правой кнопкой мыши по шапке столбцов:

Для отображения состояния датчиков в Текущих данных нужно добавить колонку "Работа ковшом", указав номер созданного ранее датчика этого типа. Также измените название колонки на "Работа ковшом".

После этого вы сможете увидеть актуальный статус кузова в Текущих данных.

Терминология

Технологический перерыв – период простоя техники, который продолжает считаться активной работой. В случае, если между двумя актами работы механизма прошло времени меньше, чем задано параметром Технологический перерыв, все это время (первая продолжительность работы механизма + технологический перерыв + вторая продолжительность работы механизма) будет считаться активной работой.

Нагрузка – характеристика работы двигателя. Фактическая продолжительность работы двигателя транспортного средства без учета времени технологического перерыва;

Активная работа – характеристика работы водителя и режима эксплуатации техники. При подсчете учитывается время технологического перерыва;

Холостой ход - работа двигателя на холостых оборотах, когда машина не движется и не работает механизмами;

Настройка отчетов по спецтехнике и принятие решений

После настроек датчиков на экскаваторах можно приступить к их контролю.

Обычно для оценки работы техники используется групповой отчет "Моточасы и топливо (групповой)", с помощью которого можно определить:

- Время работы двигателя на холостом ходу и при активной работе;
- Количество сливов и заправок топлива и их общие объемы;
- Сравнить и актуализировать нормы топлива. определить технику с завышенным расходом. с которой надо разбираться;

С помощью группового отчета выявляется техника, которая вызывает подозрения и по ней строится индивидуальный отчет "Моточасы и топливо" для подробного анализа работы техники;

Моточасы и топливо (Групповой)

Выбираем группу техники, у нас на примере это экскаваторы, настраиваем и сохраняем шаблон:

Нажимаем кнопку "Готово" и строим отчет.

1. Отображение норм топлива для всех режимов работы двигателя;
2. Количество и объем заправок и сливов - *если обнаружены сливы, количество и объемы заправок не сходятся, то необходимо провести анализ с помощью отчета "Заправки и сливы топлива", если необходимо подстроить алгоритм определения заправок и сливов, то можно воспользоваться Экспертным режимом настроек PetrolX.*
3. При анализе работы экскаваторов нас интересуют общие моточасы, время работы на холостом ходу и в активной работе (рисунок ниже);

4. Время работы на холостом ходу и при активной работе в часах - *если количество часов в активной работе и холостом ходу вызывает подозрение, то необходимо воспользоваться отчетом "Моточасы и топливо" индивидуальным.*

5. Сравнение расхода норма\факт в строке "разница" - *для экскаваторов актуально смотреть значения на холостом ходу и при Активной работе:*

- *Если фактический расход меньше нормированного, значит нормы завышены их можно актуализировать, используя фактические данные за большой период;*
- *Если расход по нормам ниже фактического, значит нормы не актуальны, ТС не исправна (большой расход топлива) или водители сливают топливо из "обратки", такие ТС необходимо обследовать на наличие неисправностей и врезок в "обратку".*
- *Если в строке разница отрицательное значение, значит нормы занижены, если положительно, значит завышены. Подробнее об актуализации норм топлива и определении сливов с "обратки" или неисправностей ТС в [статье](#).*

В отчете доступны как итоговые данные за весь период по каждой единице техники, так и разделение по дням.

После того как выявили подозрительные ТС, можно приступить к индивидуальному рассмотрению подробной информации о работе техники с помощью отчета "Моточасы и топливо".

Моточасы и топливо

Отчет "Моточасы и топливо" позволяет отслеживать технику индивидуально, контролировать работу водителей-операторов, а так же: просматривать детализированные данные по работе техники, прогревание двигателя перед работой, фактически отработанное время, непроизводительные простои, заправки и сливы, расход топлива.

Для удобной работы с отчетом и конкретной техникой необходимо настроить шаблон:

Не забываем сохранить шаблон и использовать его по умолчанию (если такая необходимость есть). Нажимаем готово и получаем отчет.

Примечание: *в отчете можно отключить отображение Режимов работы двигателя и оставить только работу водителя.*

Итоговые данные

- **Холостой ход** - время работы двигателя на холостом ходу (чистое время работы двигателя под нагрузкой)\время работы водителя (с учетом технологического перерыва);

- Обратите внимание, если в режиме работы водителя время холостого хода больше работы, то техника работает не эффективно;

- **Работа на месте** - время работы двигателя под нагрузкой и время работы водителя на месте (с учетом технологического перерыва);

- Специфика работы экскаватора такова, что он работает на месте,

но может перемещаться с поднятым и заполненным ковшом, чтобы высыпать его содержимое, но работа в движении должна быть существенно меньше;

- **Работа в движении** - время работы двигателя под нагрузкой и в движении, время работы водителя в движении;
 - *для экскаваторов работа в движении это норма, но она должна быть существенно меньше работы на месте;*
- **Трал** - перевозка техники на эвакуаторе;
 - *при перевозке гусеничного экскаватора с одного объекта на другой должен использоваться специальный эвакуатор (увеличение срока жизни механизмов и шасси), тогда такая перевозка будет отображаться в графе **Трал**;*
- **Стоянка** - время проведенное на стоянке, стоянка с учетом технологического перерыва;
 - *стоянка с выключенным двигателем в период смен, она должна быть намного меньше чем время активной работы и время работы на холостом ходу;*
- **Время активной работы** - общее время работы двигателя под нагрузкой, общее время работы водителя под нагрузкой;
 - *время потраченное на работу техники, только в активной работе, на месте и в движении, за период смен;*
 - *это фактически отработанное время;*
- **Общее время работы** - общее время включенного двигателя, Моточасы;
 - *моточасы, общее количество часов включенного двигателя, за весь период отчета;*
- **Среднее время работы** - среднее время работы техники за смену;
- **Пробег** - общий пробег, в движении, движение с активной работой, на трале и в разрыве.
 - *для гусеничных экскаваторов очень важно не перемещаться на большие расстояния самостоятельно, критичен пробег > 500 метров;*

Итоговый расход топлива

На нашем экскаваторе не стоит датчика расхода топлива, но стоит датчик уровня топлива PetrolX и определены нормы топлива, поэтому при настройке шаблона мы отключили столбец "По ДРТ".

- **Холостой ход** - расход на холостом ходу, по нормам и фактический по ДУТ, расход на ХХ должен быть меньше чем в работе и в движении;
- **Работа на месте** - расход топлива в работе на месте;
- **Работа в движении** - расход топлива при работе в движении;
- **Движение** - расход топлива в движении без активной работы, для экскаваторов не актуально, т.к. пробег без работы за месяц составил 5 км.
- **Трал** - если будет расход при эвакуации на трале, то это должно создавать подозрение, т.к. расхода на трале не может быть;
- **Стоянка** - большой расход на стоянке может означать мелкие сливы, но чаще всего это тот расход, который не попадает в другие мотопериоды;
- **Разрыв** - расход в разрыве может свидетельствовать о том, что технику используют на "шабашках", если настроено энергосбережение, то возможен маленький расход в разрыве;

- **Общий расход топлива** - общий расход топлива по нормам и по ДУТ;

Итоги по топливу:

- **Начальный объем** - объем топлива в баке на начало периода построения отчета;
- **Конечный объем** - объем топлива в баке на конец периода построения отчета;
- **Объем заправок** - общий объем заправленного топлива в бак за период отчета;
- **Количество заправок** - количество заправок топлива в бак;
- **Объем сливов** - общий объем слитого из бака топлива - если есть показания в этой графе, то надо разбираться с водителем на счет слива;
- **Количество сливов** - количество сливов, если есть показания в этой графе, то надо разбираться с водителем на счет слива.

Детализация работы

В этой части отчета доступна детализированная информация о работе техники за смену (день):

1. Обратите внимание с чего начинается смена - с прогрева двигателя, это обязательно на спецтехнике;

- *Строка №1 говорит о том, что техника была прогрета перед началом работы;*
- *Строка №17 говорит о том, что двигателю дали остыть перед тем*

как заглушить его;

2. В таблице представлены периоды работы, холостого хода, движений, стоянок, заправки и сливы;

3. С помощью столбца "длительность/объем" можно определить продолжительность режима работы или объем заправки или слива;

- *Строка № 6 говорит нам о продолжительном перерыве в 3 часа в рабочее время, а если учитывать холостой ход до и после стоянки, то неэффективно было потрачено почти 4, 5 часа рабочего времени;*

4. В строке "Итоги за смену" представлены данные по моточасам и продолжительности работы за смену (день), а так же пробег за эту смену;

- *Исходя из этого делаем вывод, что продолжительность смены была 5 часов 42 минуты, при этом в активном режиме водитель работал чуть более полутора часов.*

Загруженность техники

В отчете «Загруженность техники» можно оценить степень загрузки парка техники, работающей на одном объекте в разрезе смен, дней и часов. График использования техники показывает почасовую загрузку за весь выбранный период на выбранной площадке. Диаграмма демонстрирует процентное соотношение работы на разных режимах, при активной работе и на холостом ходу. Кроме того, в этом отчете ведется учет отработанных смен водителей/операторов. Опираясь на него, можно эффективно распределять работу техники и водителей по времени.

Примечание: *Отчет можно построить по технике или по водителям (в случае подключения идентификации водителя);*

Для начала необходимо настроить шаблон отчета "Загруженность техники", дать ему название и сохранить профиль. Подробности про отчет и его настройки можно узнать в статье из Базы знаний.

Указываем то-же время технологического перерыва, что и в остальных отчетах по спецтехнике. Строим отчет.

В первой части отчеты мы видим итоговые данные за весь период, диаграмму и график использования техники:

1. В таблице итоговых данных видим общее количество смен для каждого экскаватора или водителя, общая длительность смен;
2. Время и процент работы техники на разных режимах работы двигателя(работа, холостой ход, моточасы и стоянка);
3. Пробег по каждой единице спецтехники - **обратите внимание, что объект Экскаватор JCB гос. номер 1622ру00 имеет очень большой пробег для гусеничного экскаватора;**
4. В графе максимальная скорость отображается максимальная скорость для экскаватора за период отчета, достаточно большая максимальная

скорость в 40 км в час;

5. График использования техники отображает почасовую загрузку техники, с помощью этого графика можно оценить степень загруженности техники на объекте в среднем за весь период, в разрезе по часам. **Из графика мы видим, что самая большая нагрузка у техники наступает в 10 утра и в 2 часа дня. Благодаря этому графику можно определить все ли машины используются на объекте, например у нас два экскаватора, если бы график не пересекал черту использования в 50%, то можно было бы смело переводить второй экскаватор на другой объект.**

Примечание: при построении отчёта более чем за сутки, почасовая загрузка на графике будет вычисляться как среднее значение активностей по всем дням, входящих в период анализа.

6. Диаграмма и график использования техники. Диаграмма использования техники отображает процентное соотношение времени активной работы объектов мониторинга, их простоя на холостом ходу и стоянкой, за весь период отчета(по дням или по сменам). **Из диаграммы становится видно, что в среднем экскаваторы были загружены на 33 % за весь период отчета.**

Примечание: обратите внимание, что в отчете присутствуют графы "Удары" и "Макс. сила удара", благодаря этой информации можно оценить бережность отношения к технике.

Диаграмма количества задействованной техники содержит информацию о среднем количестве задействованной техники, а также о количестве задействованной техники за каждый день (смену) входящий в период анализа. Дополнительно содержит информацию о относительной загрузке парка техники (в процентах).

- *Благодаря этой диаграмме можно определить насколько эффективно используется техника, используется ли она вообще, можно ли перевести технику на другой объект или продать ее.*

Примечание: В случае, если отчёт строится по водителям, данная диаграмма будет содержать информацию о задействованных водителях.

Диаграмма использования техники по сменам содержит информацию о процентном соотношении времени активной работы техники, их простоя на холостом ходу и стоянки за указанную смену.

Детализация по дням

Таблица итоговых данных по сменам. Структура аналогична таблице итоговых данных за весь период анализа.

Диаграммы количества задействованной техники и её почасовой активности, предоставляет почасовую информацию о количестве работающей техники, а также среднее значение.

Диаграмма почасовой активности предоставляет информацию о проценте использования техники с разбиением по часам.

Примечание: *В случае, если отчёт строится по водителям, отображаются диаграммы задействованных водителей и их почасовой активности.*

Отрисовка разрешённых геозон для работы и подготовка Отчёта по датчикам.

Отрисовываем разрешённые стройплощадки работы экскаваторов с помощью Редактора геозон.

Чтобы понять сколько раз ковш проделывал взмах, где и когда они совершались, происходили ли они вне разрешенных местах. Нужно построить отчет по датчикам, для этого в мастере отчетов необходимо выбрать "Отчёт по датчикам" и настроить нужный шаблон.

Дальше нужно указать название отчёта, выбрать созданный ранее датчик по названию и оставить в Настройках отображения событий галочку "Отображать события Вкл/в диапазоне".

В разделе Выбор таблиц отчёта оставить только "Итоговые данные за период", "Состояние датчиков в течение периода" и состояние датчиков в начале и конце периода.

В "Учёте геозон" выбираем разрешённые места работы экскаватора.

Примечание: *Не забываем сохранять шаблон отчета.*

Строим отчёт. В отчёте мы видим:

1. Общее фактическое количество взмахов ковшом экскаватора
2. Количеств взмахов ковшом в каждой из разрешённых мест работы
3. Количество взмахов ковшом вне разрешённых местах. Это будет указывать на возможные левые рейсы водителя.

Подробный листинг всех работ с указанием времени, адреса и места разгрузки.

Также можно увидеть время и адрес каждой разгрузки, которая произошла вне разрешённых мест.

6. Настройка уведомления по работе экскаватора вне разрешенных зонах

Чтобы оперативно отреагировать на очередную неразрешённую работу, нужно настроить получение уведомления о нарушении. Получать его должен бригадир, который работает на этом маршруте. Для этого создаём Событие с типом Срабатывание универсального датчика и указываем ему название Работа экскаватора вне разрешённых мест.

Пример настройки уведомления о работе вне разрешенных мест можно посмотреть в [решении](#) "[Контроль разгрузки самосвалов](#)".

