

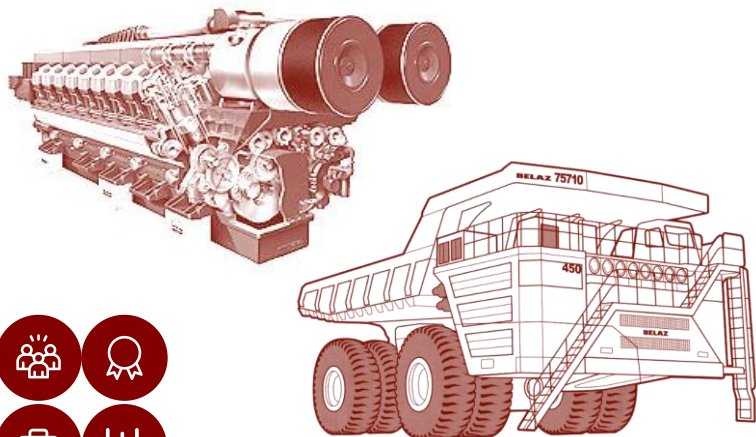


Система диагностики
и предиктивной
аналитики техники

Самая дорогая техника – та, которая не работает!

ПОТЕРИ за каждый час простоя: самосвала \$8000; экскаватора \$40000

- Потери мощности и производительности до **20%**
- Рост эксплуатационных затрат до **30%**
- Непредвиденная поломка → затраты на ремонт -> **100%**
- Потери продукции от простоев техники до **20%**
- Риск срыва годового плана из-за простоев техники



Отсутствие предикативной аналитики приводит к невозможности автоматизировать технический контроль за состоянием оборудования



РЕШАЕМ проблемы:

ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ:

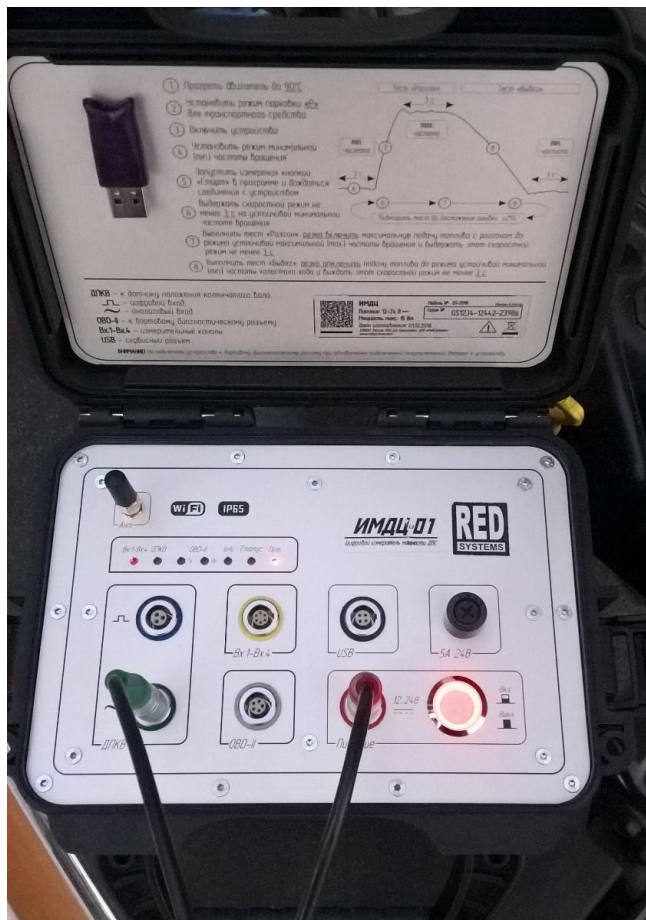
Какой остался ресурс?

Когда нужен ремонт?

Эффективно ли работаем?

Портативный программно-аппаратный комплекс REDSystems

Устройство регистрации



Технические характеристики

| Наименование | Значение |
|---|-------------------|
| Диапазон измеряемой частоты вращения коленчатого вала | 300 – 9000 об/мин |
| Номинальная цена единицы наименьшего разряда | 0,1 об/мин |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты вращения | ± 0,5% |
| Питание от аккумулятора диагностируемого транспортного средства | 12 - 24 В |
| Рабочие климатические условия эксплуатации: | |
| температура окружающего воздуха | от -20 до +50 °С |
| относительная влажность воздуха | до 80 % |
| атмосферное давление | 84,0 - 106,7 кПа |
| Средний срок службы | не менее 5 лет |

Протокол испытаний (ГОСТ)

| Протокол диагностики двигателя № ___/ 20230511000027 | | ИСПЫТАНИЯ ДИАГНОСТИКА ЭКСПЕРТИЗА | |
|---|------------------|--|-------------|
| Транспортное средство | Белаз-06 | Двигатель | КТА-50 |
| VIN номер | 06 от 03.05.2023 | Мощность паспортная, л. с. | 1600 |
| Пробег, км | 16845 | Измеренная мощность, кВт (л. с.) | 1360 (1850) |
| Скоростная характеристика | | | |
| | | | |
| Экспериментальные данные | | Factor Ni | |
| Частота вращения, об/мин | | Мощность, кВт | |
| Номинальная частота вращения | 2001 | Номинальная эффективная мощность (л. с.) | 1360 (1850) |
| Минимальная частота вращения на холостом ходу | 649 | Эффективная мощность при максимальном эффективном моменте | 1349 |
| Максимальная частота вращения на максимальном холостом ходу | 2106 | Мощность потерь при максимальном моменте потерь | -609 |
| Частота вращения при максимуме эффективного крутящего момента | 1956 | Номинальная мощность потерь | -606 |
| | | Номинальная индикаторная мощность | 1969 |
| Момент, Н·м | | Коэффициенты | |
| Номинальный эффективный момент | 6490 | Условный механический КПД | 69,1% |
| Максимальный эффективный момент | 6583 | Коэффициент запаса крутящего момента | 1,4% |
| Максимальный крутящий момент потерь | -2906 | Наклон регуляторной характеристики двигателя от номинальной частоты вращения | 5,1% |
| Номинальный крутящий момент потерь | -2892 | | |

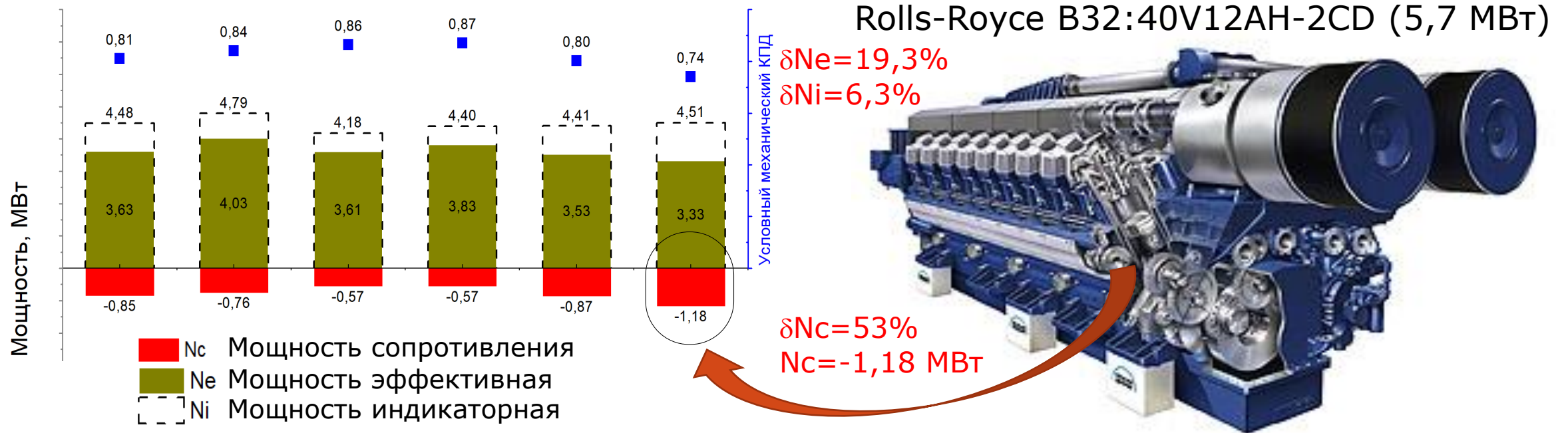
Монетизация:

1. УСЛУГА (Энергоаудит и оценка парка)
2. ПРОДАЖА устройства – моноблок (для сервисников)
3. Интеграция с цифровыми сервисами предприятий в партнерстве с компанией ПИКЛЕМА, БЕЛАЗ



Кейс 1 ДГУ: 1) неравномерность работы цилиндров приводит к отказу в 40% случаев
2) потеря мощности приводит к перерасходу топлива до 20%

Архангельск – ГОК им. Гриба – исключение лишних затрат 30 млн. руб. (2016г)



Современные штатные **SCADA** системы сбора и обработки данных фирмы **Siemens** не обнаружили аномалии в работе дизеля при повышенном трении в сопряжении шейки вала (t-ра охл. жидкости растет).

RED Systems определяет фактическое значение мощности аналитическим методом (физический принцип) на эксплуатационных режимах, когда неисправность только начинает развиваться и пока недостаточно влияет на рабочие процессы (вибрации, стук, удары), чтобы явно ее обнаружить.

Кейс 2 Применение в полевых условиях

RED Systems решает проблему перерасхода топлива и планирования сервисных работ



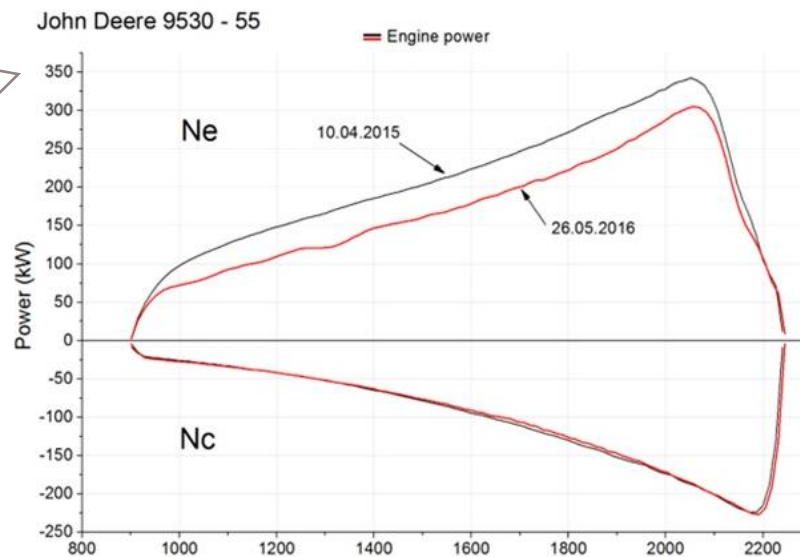
ПРОТОКОЛ
За год эксплуатации трактора мощность упала на 15% и соответственно расход увеличился на 17%

Полевые испытания



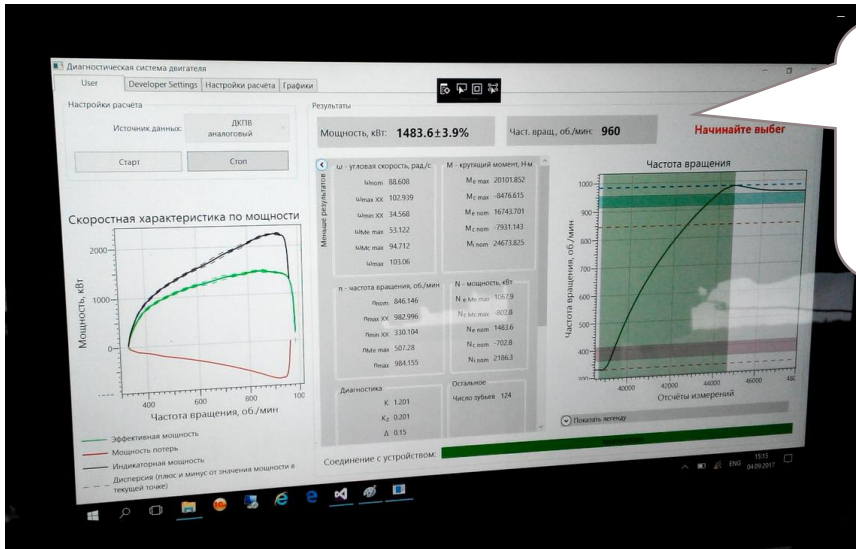
РЕШЕНИЕ
Технический сервис по результатам протокола

| Параметры трактора | | Дата и тестировщик | |
|--------------------|-----------------|--------------------|--|
| Модель: | John Deere 9530 | Дата измерения: | 10.04.2015 г. (10:20) 26.05.2016 г. (10:00) |
| Инвентарный номер: | 55 | Тестировщик: | |
| Vin номер: | | Комментарии | |



| Результаты измерений | | | | Характеристики агрегата | |
|---------------------------------|----------|------------|----------|------------------------------|----------------|
| 10.04.2015 | | 26.05.2016 | | | |
| Ne: | 343 кВт | Ne: | 299 кВт | Марка: | PowerTech+ |
| Ni: | 530 кВт | Ni: | 495 кВт | Рабочий объем: | 13,5 л |
| Nc: | -189 кВт | Nc: | -197 кВт | Номинальная мощность: | 349 кВт |
| КПД: | 0.646 | КПД: | 0.603 | Частота вращения: | 1900 об/мин |
| Пном: | 2052 | Пном: | 2083 | Запас крутящего момента: | 38% |
| Пмин: | 900 | Пмин: | 900 | Прирост мощности: | 10% |
| Дата составления отчета: | | | | | 01.06.2016 г. |

Кейс 3 Применение REDSystems на тепловозах в карьере, корректировка межсервисного интервала для тепловозов

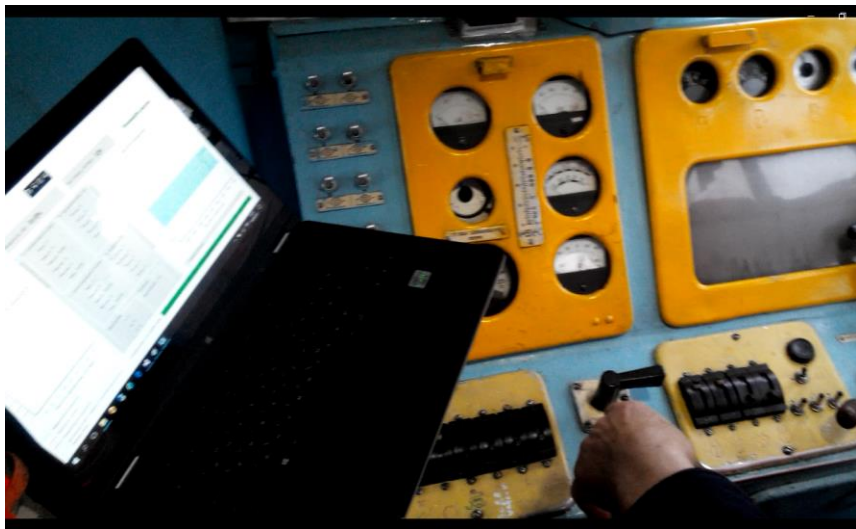


Характеристика и данные объективного контроля

Заинтересованы в REDSystems для корректировки межсервисных интервалов



На двигателе 2-2Д49 датчик устанавливается напротив зубьев маховика



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
СУЭК-КРАСНОЯРСК
Филиал "Бородинское ПТУ"


2017 №1-2/1047
20

Руководителю структурного подразделения СибФТИ СФНЦ РАН Ольшевскому С.Н.

Уважаемый Сергей Николаевич!

Продемонстрированный Вами 04.09.2017 метод испытания энергетических установок 2-2Д49 на тепловозе ТЭМ7 № 35 позволяет в короткое время в режиме эксплуатации определить основные параметры двигателя. Мы видим в использовании этой диагностической системы возможность повышения эффективности управления как расходами на ремонт и сервис, так и эксплуатационными издержками за счет своевременного обоснованного принятия решений о выводе техники до аварийного отказа или ее переводу на менее критические участки.

При формировании плана развития производства мы заинтересованы внести мероприятия по внедрению систем контроля параметров двигателей на двух тепловозах для подготовки технико-экономического обоснования проекта по корректировке межсервисных интервалов тепловозов с целью повышения их рабочего времени.

Главный инженер  **А.Н. Воробьев**

Россия, 663980, Красноярский край, г. Бородино, промплощадка.
Телефон: +7 (39168) 4-36-02, факс: +7 (39168) 4-44-49, e-mail: bptu@suek.ru

Опыт внедрения, наши пилоты

Единые внедрения

ЛУКОЙЛ

Dynamic Test Center

PRIGO

БАШДИЗЕЛЬ
Bosch Diesel Service

УГМК
UMMC



Серийный образец



СУЭК

ALROSA

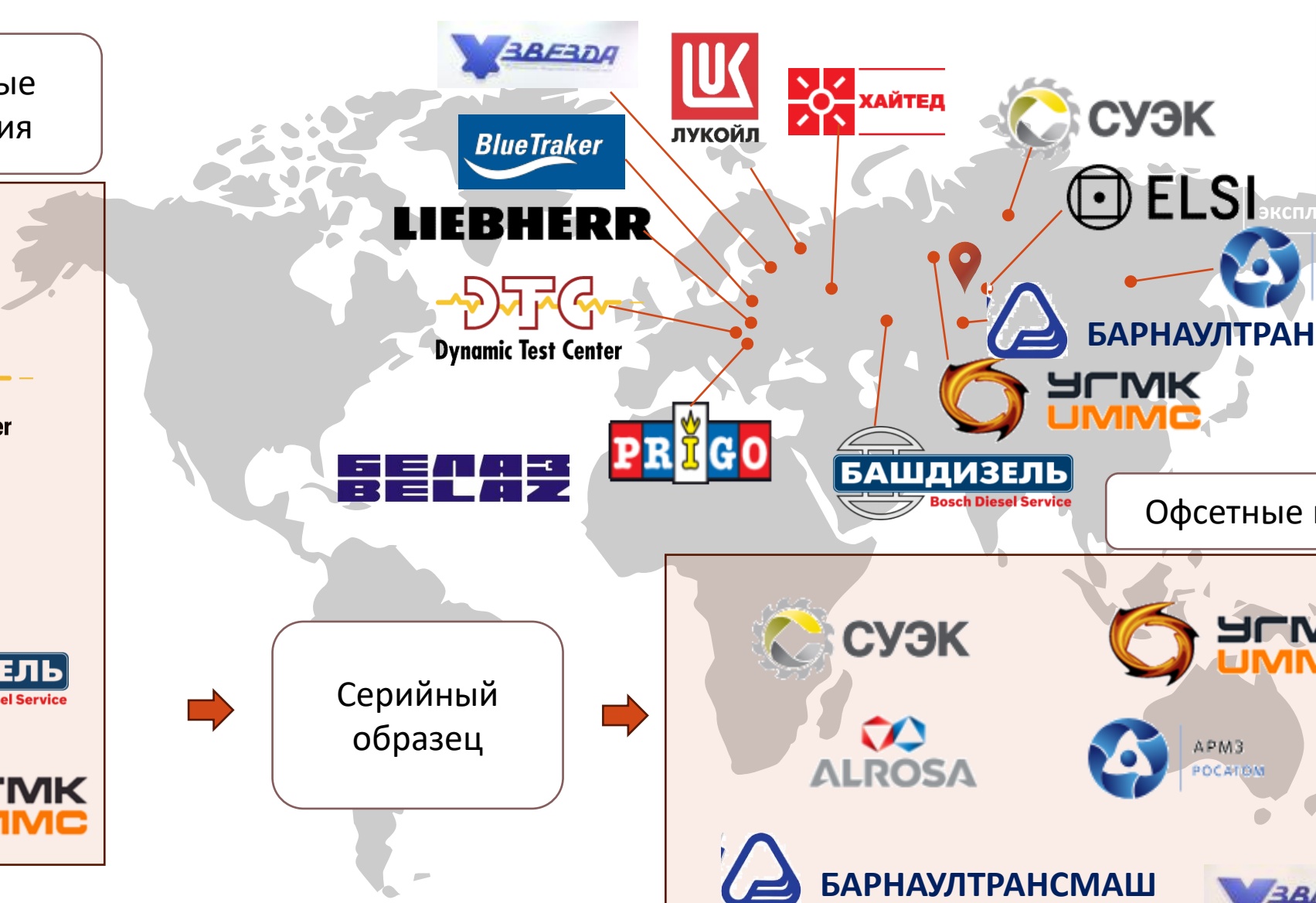
БАШДИЗЕЛЬ

УГМК
UMMC

БАРНАУЛТРАНСМАШ

ЗВЕЗДА

Офсетные контракты



ПРИМЕР:

ПОЛУЧЕН ЭФФЕКТ

Для карьера 20 БЕЛАЗов:

- ✓ Увеличение чистого времени работы **до 3000 часов (+\$ 24 млн/год)**
- ✓ Увеличение добычи горной массы **до 200 тыс м3**
- ✓ Увеличение коэффициента технической готовности **на 4,2%**
- ✓ Увеличение коэффициента используемого оборудования **на 3,1%**
- ✓ **ЭФФЕКТ:**
Снижение затрат при оценке риска отказа техники **прибл. 65 млн руб***

ЦА

- ГОК (Карьерная техника, оборудование) 2500 ед.
- Малая энергетика (ДГУ и пр.) – 3700 ед.
- Судовой транспорт – 500 ед.
- Ж/д тепловозные установки –1500 ед.
- Нефтегазовая отрасль
(буровые установки, энергокомплексы)
- Транспортные компании - 4000 ед.
- Подрядчики грузоперевозок – 3000 ед.
- Производители ТС, двигателей – 1500 ед./год
- Авторизованные СЦ, мобильные сервисные службы - 800 ед.

Патент и ОИС компании

RUSSIAN FEDERATION (19) **RU** (11) **2 694 108⁽¹³⁾ C1**
(51) Int. Cl. **G01M 1/00 (2006.01)**
G01M 1/04 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY
(12) **ABSTRACT OF INVENTION**
(52) CPC **G01M 1/00 (2009.05); G01M 1/04 (2009.05)**
(21)(22) Application: **2018118426, 21.05.2018**
(24) Effective date for property rights: **21.05.2018**
Registration date: **09.07.2019**
Priority:
(23) Date of filing: **21.05.2018**
(45) Date of publication: **09.07.2019** Bull. № 19
Mail address:
630071, Novosibirskaya obl., g. Novosibirsk, ul. Sportivnaya, 15, kv. 280, Klimenko D.N.

(54) **METHOD FOR DETERMINING TECHNICAL STATE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR ITS IMPLEMENTATION**
(57) Abstract:
FIELD: internal combustion engines.
SUBSTANCE: invention relates to instrument making, in particular, to determination of technical state of internal combustion engines (ICE) with additional equipment by measuring speed-ups of acceleration and coasting, hour fuel consumption, given acceleration harmonics under operating conditions. Method is based on continuous measurement in engine operation cycle with reference to crankshaft turning angle during multiple accelerations without load, as well as coastings, various ICE parameters. Device comprises engine shaft rpm sensors, synchronization and hourly fuel consumption sensors, two level selectors, a unit for differentiating the origin of angular marks, a unit for synchronizing the beginning of the count of angular marks, setting the angular marks of the cylinders, the numbers of the angular marks of the cylinders, the frequency of the measurement, the numbers of the harmonics, level of equilibrium, nominal values of hourly differential acceleration calculation, uniform tunable maximum factor for as a whole indicator as a whole. EFFECT: of determining engine condition additional 4 cl.

RU 2 694 108 C 1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2694108

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СОСГОРАНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Патентообладатель: **Общество с ограниченной ответственностью "РедСистемс" (RU)**
Авторы: **Ольшевский Сергей Николаевич (RU), Клименко Денис Николаевич (RU), Борисов Александр Анатольевич (RU), Добролюбов Иван Петрович (RU), Орехов Алексей Константинович (RU)**

Заявка № **2018118426**
Приоритет изобретения **21 мая 2018 г.**
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **09 июля 2019 г.**
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **21 мая 2038 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности
Г.П. Иванов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2017616044

Программа определения энергетических параметров поршневых энергетических установок

Правообладатель: **Общество с ограниченной ответственностью "РедСистемс" (RU)**

Авторы: **Ольшевский Сергей Николаевич (RU), Борисов Александр Анатольевич (RU), Клименко Денис Николаевич (RU), Орехов Алексей Константинович (RU)**

Заявка № **2017613300**
Дата государственной регистрации **10 апреля 2017 г.**
Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **31 мая 2017 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности
Г.П. Иванов



Объекты интеллектуальной собственности (ОИС):

Патент РФ RU 2694108,
правообладатель ООО «РедСитсемс»

Программа для ЭВМ РФ № 2017616044,
правообладатель ООО «РедСитсемс»



В компании ООО «РедСистемс» оформлены и охраняются ОИС

Приказом №2 от 19.03.2018 введен режим КТ, утверждены нормативно-правовые акты по организации правовой охраны РИД. С работниками заключены соглашения о добровольно принятых обязательствах о неразглашении информации, составляющей секрет производства (ноу-хау), исполнение должностных обязанностей которых связано с доступом к информации, являющейся секретом производства.



Внутренними приказами ООО «РедСистемс» поставлены на учет секреты производства и созданы на балансе компании нематериальные активы ОИС.

Мировой рынок прогнозной аналитики в 2024 г. достигнет \$15 млрд при годовом темпе роста 22% (исследования MarketsandMarkets)

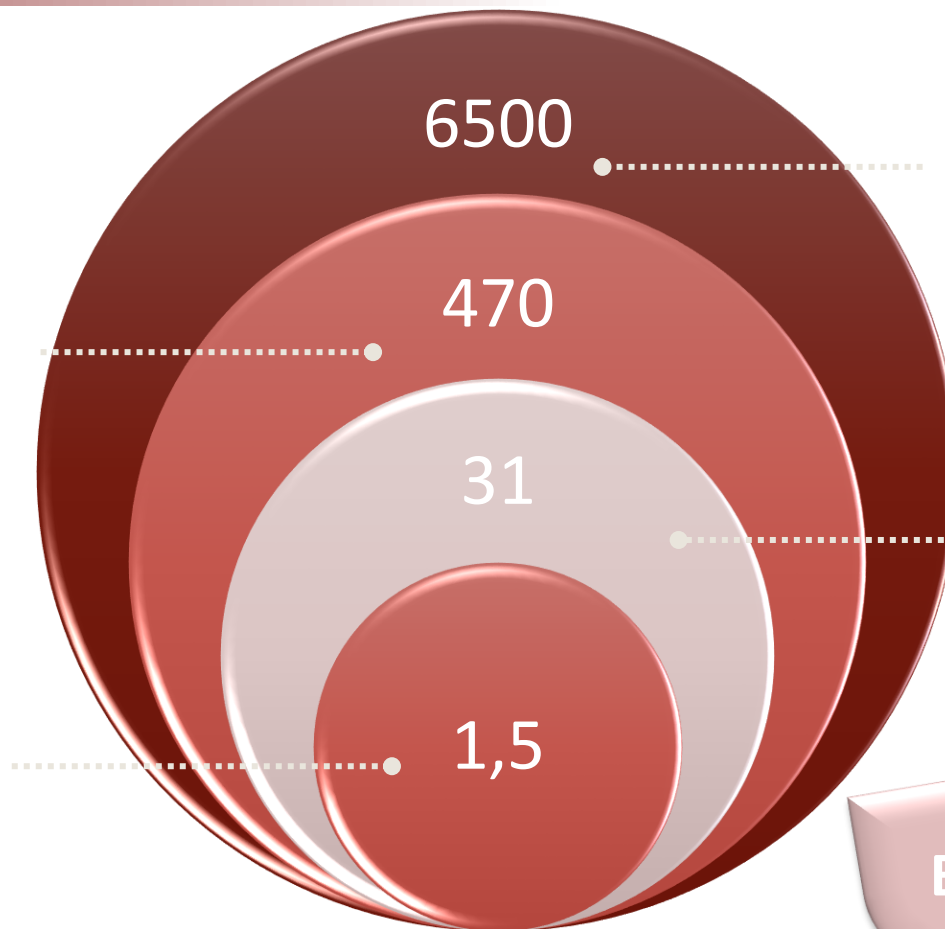
Объем рынка B2B, млрд руб.

TAM. Российский рынок PdM

Карьерная техника, энергетические установки, судовые и тепловозные дизели, компрессоры, силовые передачи, редукторы и пр.

SOM. Готовы купить

2450 ед. на карьерные самосвалы
115 ед. на судовые установки
70 ед. на тепловозные установки
1050 ед. на газо-дизель-генераторные установки



PAM. Мировой рынок PdM


Карьерная техника, энергетические установки, судовые и тепловозные дизели, компрессоры, силовые передачи, редукторы и пр.

Любая техника хотя бы 1 раз диагностируется и ремонтируется.

SAM. Энергетические установки

7,5 тыс. судовые установки
4,5 тыс. тепловозные установки
70 тыс. карьерных самосвалов
50 тыс. газо-дизель-генераторных установок

Сравнение с конкурентами

| Параметр |  |   близкий аналог |  EngineReader   SAP  Siemens   POTEK  sas  Factory ⁵  TERN GROUP |  |  цифра |  |
|--------------------------|---|--|---|---|---|---|
| Возможность интеграции | да | нет | нет | нет | да | только ПО |
| Источник, тип информации | Вал (угол, скорость) | Вал (скорость, вибро) | Внешние датчики (t-ра, вибро, давление, эмиссия и пр.) | Данные CAN-шины | Внешние датчики | отчеты |
| СЕКТОР РЫНКА | ВСЕ → | ДГУ, тепловозный, судовой транспорт | все | ДГУ | промышленные объекты, горнорудное, нефтегаз, росатом, оборудование | |
| Время диагностики | 10 – 15 мин* | Непрерывно | Непрерывно | По запросу | Непрерывно | нет |
| Обучение | нет | да | да | да | да | нет |
| ВНЕДРЕНИЕ, ₽ | 7 млн. | до 400 млн. | свыше 500 млн. | 60 млн. | до 400 млн. внедрение системы на предприятии | подписка до 100 тыс. руб/ мес. |
| Устройство, млн. ₽ | 2 | нет | нет | нет | | |
| НАЛИЧИЕ В РФ | ДА | НЕТ | с ограничениями | да | да | да |

*требуется 3 сек, время с учетом подключения портативного устройства

Стратегия инвестиционного проекта

Источники и план привлечения инвестиций, млн ₽



ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ / РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Текущие результаты проекта

- MVP, ОИС, ОПИ
- Пилоты КАМАЗ, БЕЛАЗ, АЛРОСА, УГМК
- Энергетический аудит 25 объектов
- Финалист 2023 ТЕХНОПРОМ, МАЙНЕКС, АРМИЯ

План к концу 2024 г.

- Контракт БЕЛАЗ на имплементацию в IMS
- ТЗ на электронный модуль
- Поддержка инст. развития 50 млн руб.
- Партнер на разработку SOM
- Предсерийный образец

ЗАПРОС: ПИЛОТ, КОНТРАКТЫ

Партнеры-заказчики:

**АРМЗ, АЛРОСА, СУЭК, ЗДК, КАМАЗ, БЕЛАЗ,
НОРНИКЕЛЬ, ТМК, ТМХ, УГМК**

План к 2027-2030 г.

- Метрики и конкретные результаты.
- Освоение серийного производства
- Продвижение и план выпуска до 200 шт./мес.
- Внедрение IMS БЕЛАЗ
- ТЗ на моноблок REDSystems для ГАБТУ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ:

- Внесение в реестр РЭП, 878 ПП РФ
- ПАРТНЕРЫ: БЕЛАЗ, КАМАЗ, ПИКЛЕМА, МАРАФОН, ТМХ
- Привлечение мер гос. поддержки: 208, 555, 767, 1827, 1252 ПП РФ, ФСИ «Развитие»

Система диагностики и предиктивной аналитики техники

RED
SYSTEMS



контакты



АДРЕС

Академпарк,
г. Новосибирск,
ул. Николаева, 11



Email
info@redsystems.tech



Номер телефона
+7-903-99-77-555



Web-сайт
<http://redsystems.tech>



sk
Промтех