

Создание эффективной системы информационного обеспечения эксплуатанта (на примере проекта средних рядных двигателей семейства ЯМЗ-530)

Специалист группы технической документации УГиСО – С.А. Александров



1. Предпосылки создания системы. Цели и задачи.
2. Выбор поставщика решения.
3. Организация процесса внедрения.
4. Структура системы.
5. Результаты.
6. Проблемные вопросы.
7. Развитие системы.

1. Предпосылки создания системы. Цели и задачи

СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДВИГАТЕЛЯ

< 4%

~ 45%

> 50%

~ 1%

Проектирование

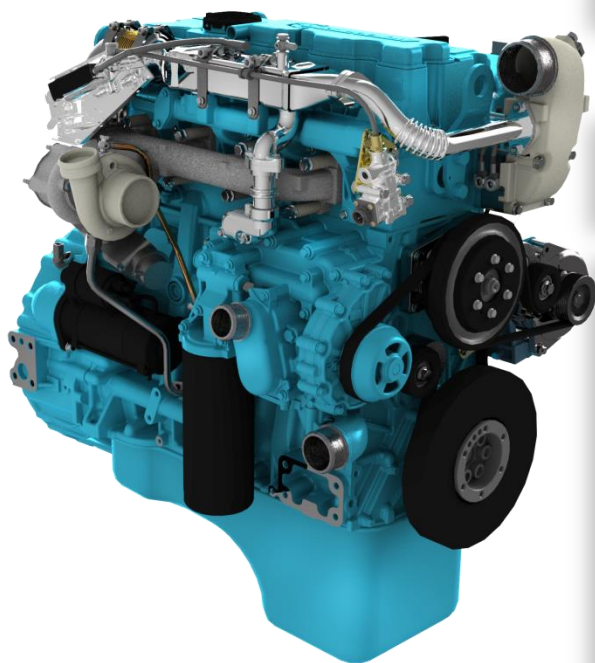
Производство

Эксплуатация двигателя

Утилизация

~ 5-7 лет

~ 15-20 лет



Стоимость эксплуатации двигателя составляет более 50% от его стоимости жизненного цикла

ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

- ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
- ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
- СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ



Широкий спектр и высокое качество услуг в рамках послепродажного информационного обеспечения



Снижение стоимости жизненного цикла



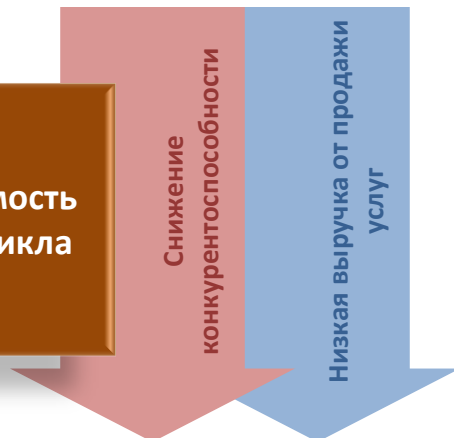
Равенство ВСХ



Ограниченный набор и невысокое качество услуг в рамках существующей системы разработки и распространения технической информации



Высокая стоимость жизненного цикла



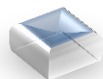
В современных условиях конкурентная борьба между производителями перемещается из области совершенствования внешне-скоростных характеристик двигателей в область эксплуатационных характеристик и качества послепродажного обслуживания

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

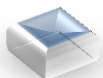
ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКЦИИ ОАО «АВТОДИЗЕЛЬ» (ЯМЗ) ЗА СЧЁТ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ АКТУАЛЬНОГО И ИНФОРМАТИВНОГО КОМПЛЕКТА РЕМОНТНОЙ, СЕРВИСНОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО СОВРЕМЕННОМУ МИРОВОМУ УРОВНЮ

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СИСТЕМОЙ:

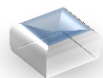
СОСТОЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ:



СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ РАЗРАБОТКИ, ИЗМЕНЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЕРВИСНОЙ, ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ И РЕМОНТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



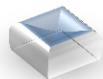
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАГЛЯДНОСТИ И ИНФОРМАТИВНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБУЧЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ, УСТРОЙСТВУ, ТО И РЕМОНТУ ПРОДУКЦИИ ОАО «АВТОДИЗЕЛЬ»



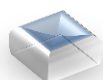
СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ ДОКУМЕНТАЦИИ



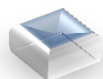
СОКРАЩЕНИЕ ОШИБОК ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДОКУМЕНТАЦИИ



ДОСТУП К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЧЕРЕЗ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ В РЕЖИМЕ «ОНЛАЙН»



ВОЗМОЖНОСТЬ «ОНЛАЙН» ЗАКАЗА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ПРОДУКЦИИ ОАО «АВТОДИЗЕЛЬ» ЧЕРЕЗ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ WEB-ПОРТАЛ



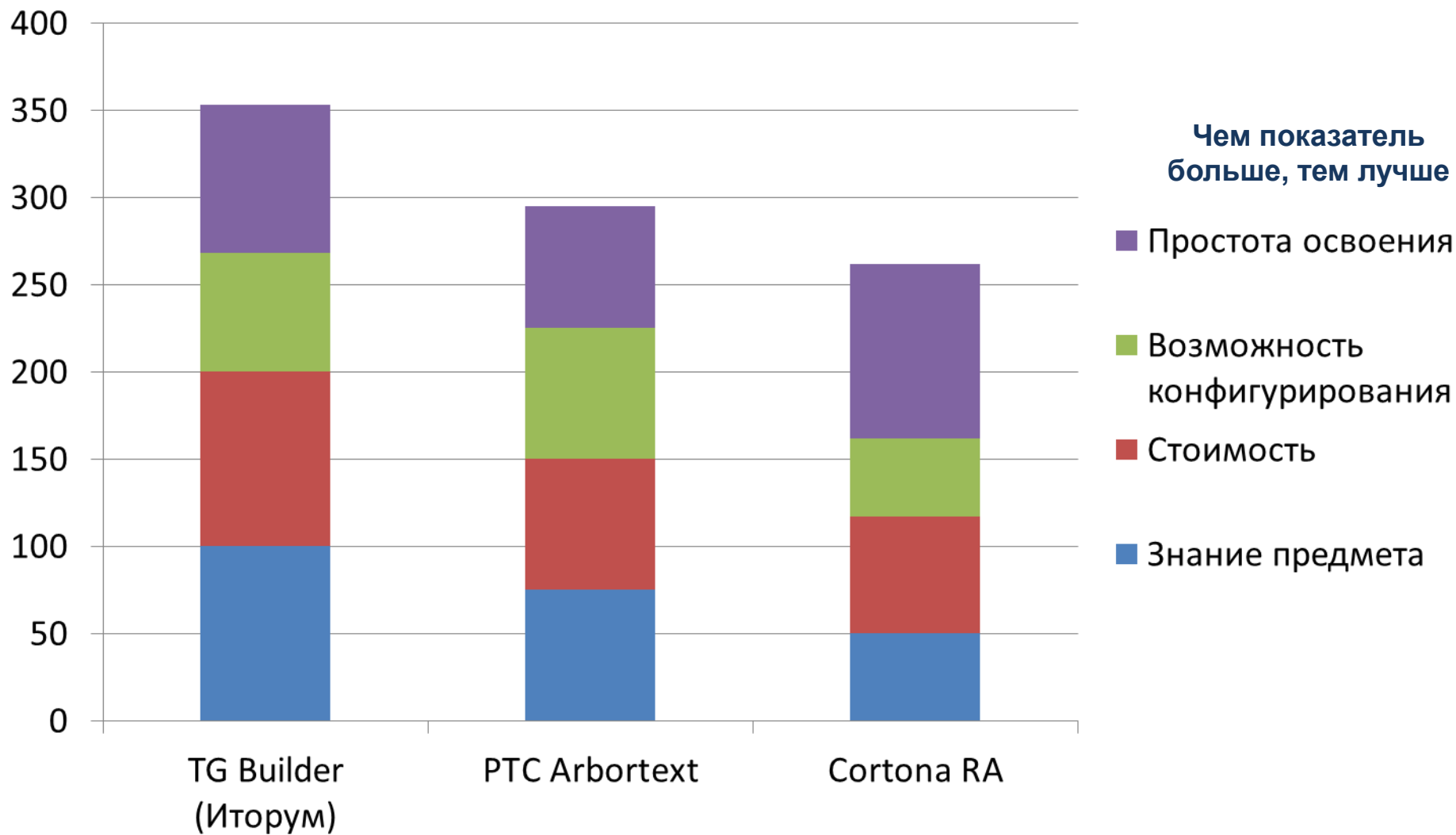
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ WEB-ПОРТАЛ



2014

2. Выбор поставщика решения

СИСТЕМЫ, РАССМОТРЕННЫЕ В РАМКАХ ТЕНДЕРА, И ИХ ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА



3. Организация процесса внедрения

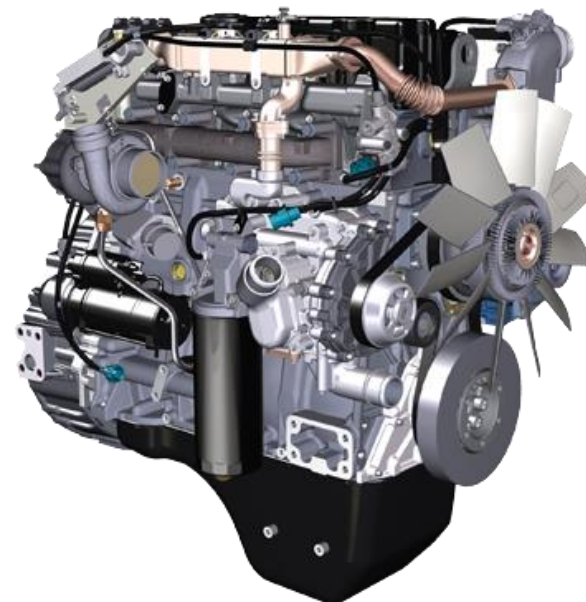
1. Организация проекта. Разработка прототипа Системы – 3 месяца:

- Разработка и согласование **календарного плана** проекта;
- Работа и согласование **устава проекта**;
- Формализация существующих **бизнес-процессов** разработки и поставки технической документации с использованием методологии функционального моделирования IDEF0;
- Создание **прототипа** системы;
- Разработка и согласование документа «**Проектное решение**».

2. Внедрение Системы – 4 месяца:

- **Обучение** специалистов заказчика;
- **Установка и настройка** Системы;
- **Тестирование** системы;
- Старт **промышленной эксплуатации**.

3. Аудит использования Системы – 1 месяц.



4. Структура системы

Основой Системы является единая информационная среда, которая позволяет разрабатывать и публиковать все виды эксплуатационной и ремонтной документации на основе различных исходных данных.



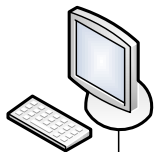
Программное обеспечение:

- Windows XP/Windows 7 64-bit;
- TG Builder 2.6;
- Corel DESIGNER Technical Suite X5.

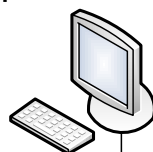
УГИСО

Аппаратная платформа:

ПК стандарта 3D.



Рабочее место разработчика документации



Рабочее место разработчика документации

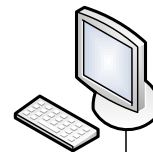
Программное обеспечение:

- Windows XP/Windows 7 64-bit;
- TG Builder 2.6;
- Corel DESIGNER Technical Suite X5.

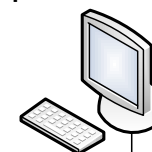
ИКЦ

Аппаратная платформа:

ПК стандарта 3D.



Рабочее место разработчика документации



Рабочее место разработчика документации

TCP/IP

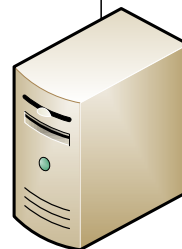
Департамент ИТ

Программное обеспечение:

- VMware ESXi;
- Windows 2008 R2 64-bit;
- Oracle Database 11g Standard Edition Named User Plus;
- Oracle Database 11g Client;
- TG Server 2.6.

Аппаратная платформа:

Кластер из двух серверов IBM x3650 M3.



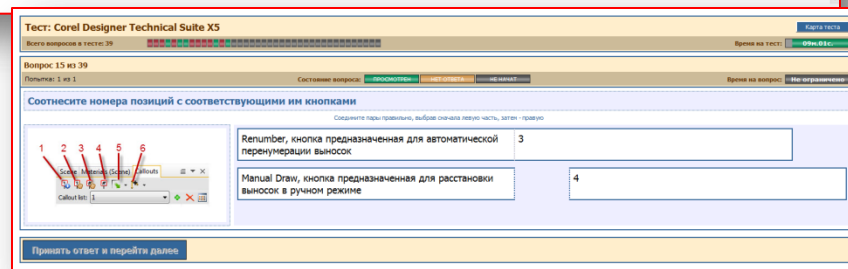
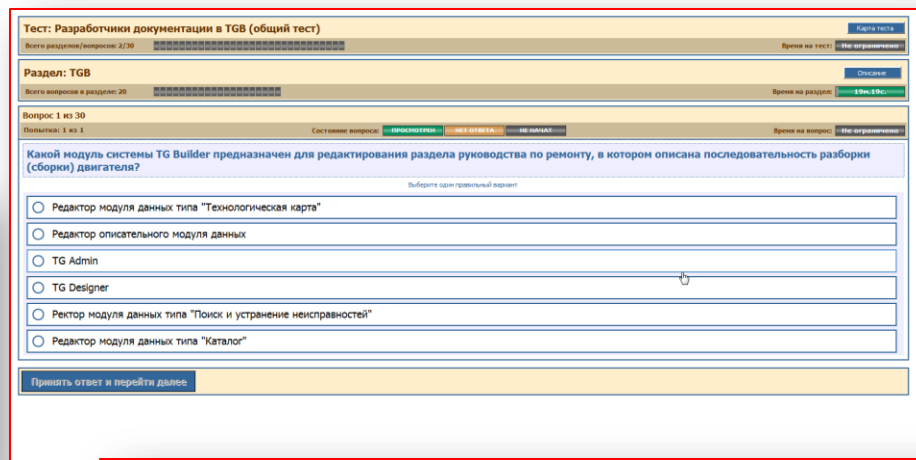
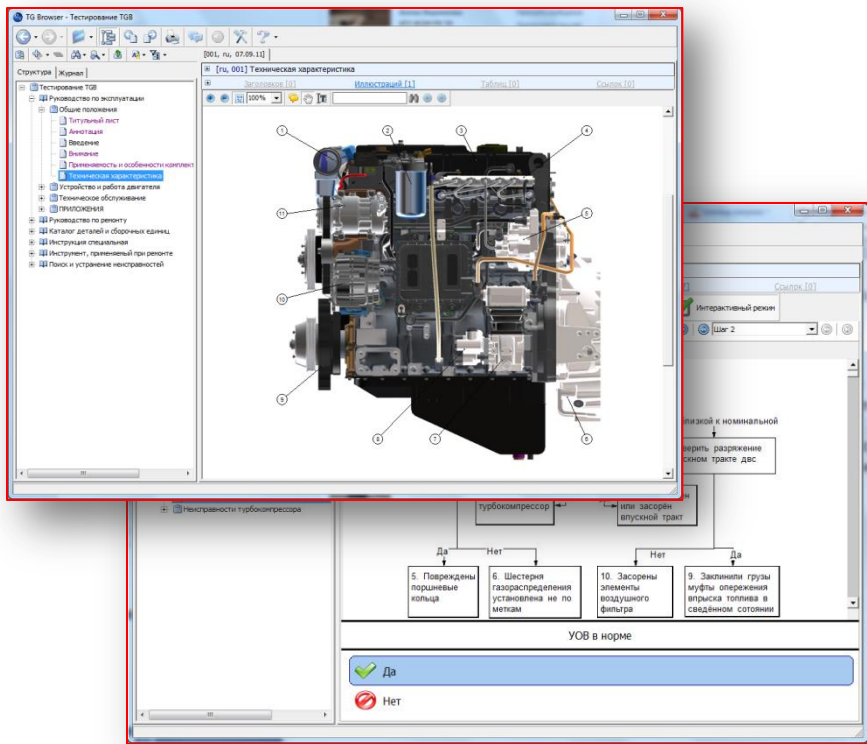
Сервер БД и сервер приложений на кластере WM Ware



Дисковая система DS 3512

5. Результаты

- Практическим результатом обучения работы в Системе стали фрагменты эксплуатационных и ремонтных документов, разработанные специалистами ОАО «Автодизель» (ЯМЗ) в процессе обучения.
- Проверка усвоения теоретических знаний, полученных в процессе обучения специалистами ОАО «Автодизель» (ЯМЗ), осуществлялась с использованием системы обучения, оценки и развития персонала WebTutor.



С момента внедрения Системы 31.11.2011 на ОАО «Автодизель» (ЯМЗ) и ООО «Силовые агрегаты - Группа ГАЗ» разработана следующая техническая документация:

1. Каталог деталей и сборочных единиц на двигатели ЯМЗ-5341, ЯМЗ-5342, ЯМЗ-5344 для автобусов ПАЗ
2. Каталог деталей и сборочных единиц на двигатели ЯМЗ-5344-10, ЯМЗ-53442 для автомобилей ГАЗ
3. Каталог деталей и сборочных единиц на двигатели ЯМЗ-536, ЯМЗ-5361, ЯМЗ-5363 для автомобилей МАЗ
4. Каталог деталей и сборочных единиц на двигатели ЯМЗ-53402 для автомобилей УРАЛ
5. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-5344-10 для автомобилей ГАЗ
6. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-536, ЯМЗ-5361, ЯМЗ-5363 для автомобилей МАЗ
7. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-5341-10 для автобусов ПАЗ
8. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-651 для автомобилей МАЗ
9. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-5342 для автомобилей ПАЗ
10. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-53402 для автомобилей УРАЛ
11. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-53610 для автомобилей УРАЛ
12. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-53642 для техники Ремпутъмаш
13. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-53630 для автомобилей АвтоКраз
14. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-5362 для автобусов ЛиАЗ
15. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-53402 для автомобилей УРАЛ
16. Руководство по ремонту на двигатели ЯМЗ-5347210 для автомобилей Тигр

В **КДИСЕ** реализован поиск деталей и узлов двигателя по наименованию, обозначению и др. атрибутам деталей и узлов ДВС. Имеется возможность формирования заказа запасных частей.

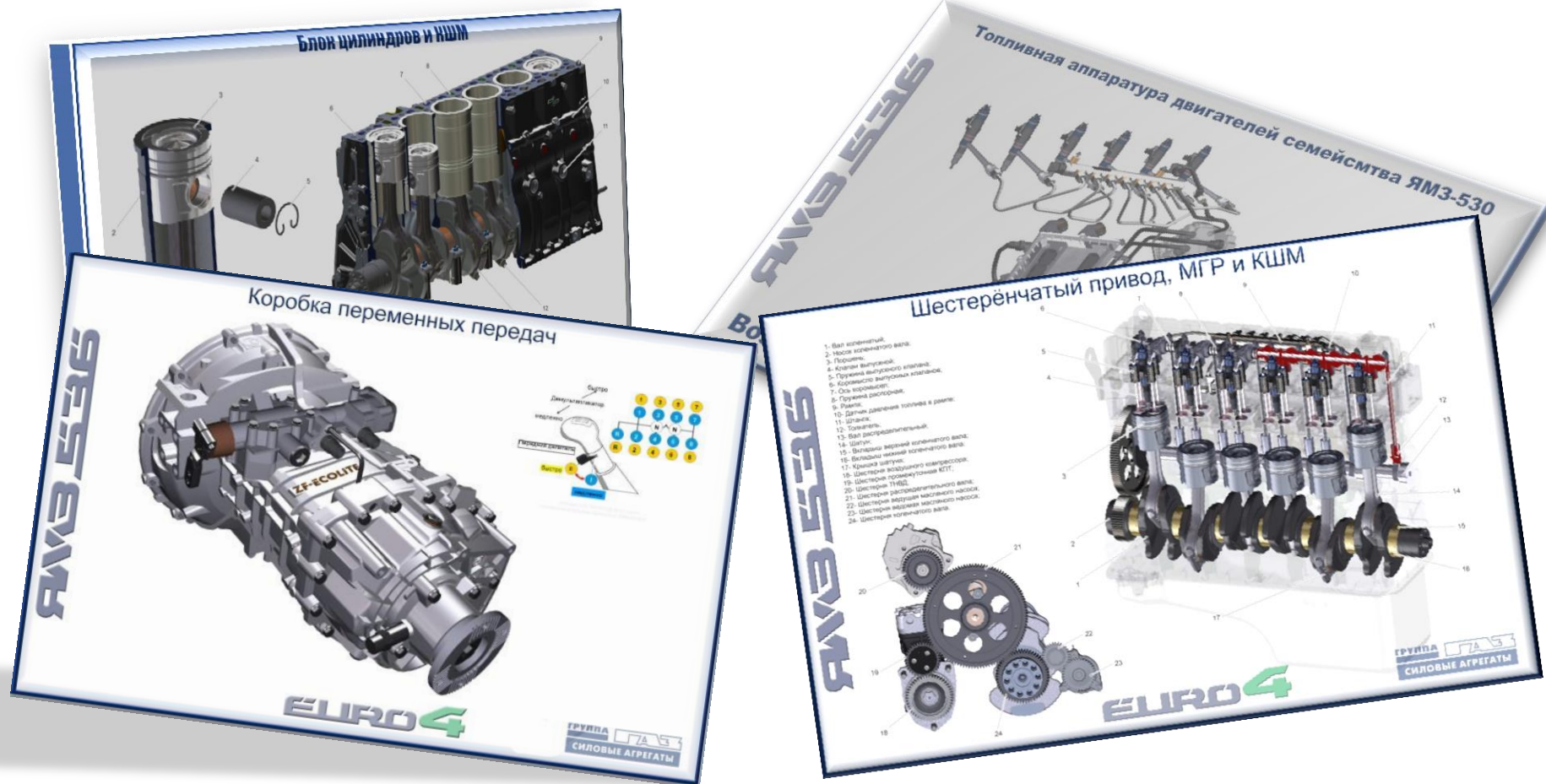
В **ремонтной документации** учтены нормы времени на проведение работ, инструмент, оснастка, оборудование, применяемые при ремонте, с возможностью подключения анимационных роликов, речевого сопровождения и др.

Все документы, разработанные в Системе интерактивные и возможны гиперссылки из одного документа в другой.

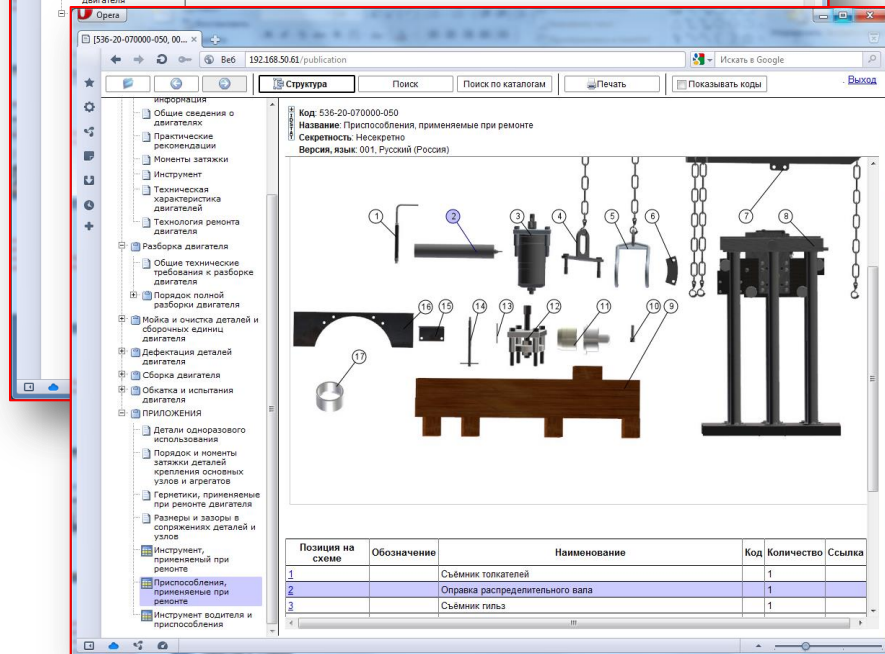
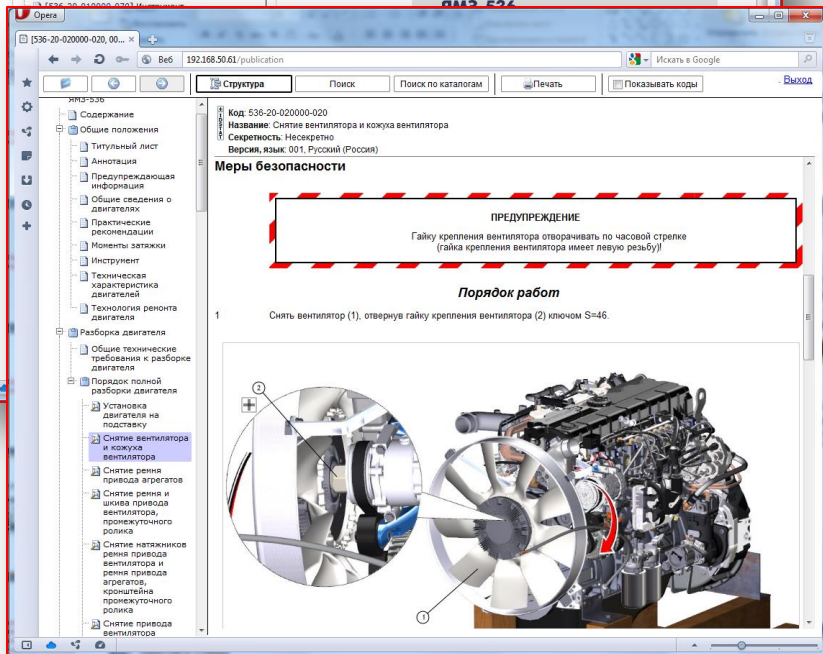
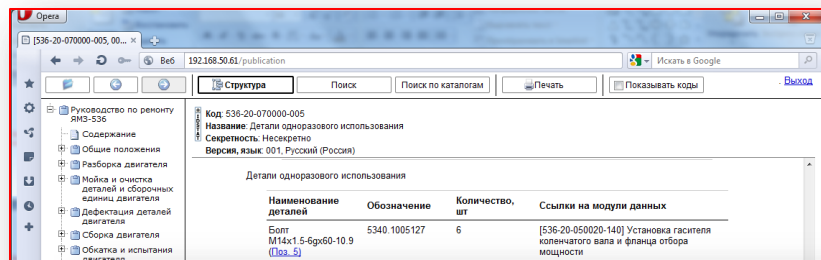
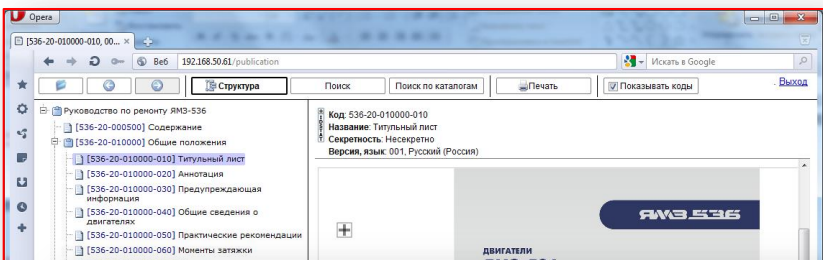
The image displays several overlapping screenshots from the KDIS software interface, illustrating its capabilities in creating interactive technical documentation. The screenshots include:

- Technical Diagrams:** Detailed 3D exploded views of engine components, such as the crankshaft and connecting rods, with callouts and labels.
- Tables:** Tables listing parts and their specifications. For example, a table titled "Порядок и моменты затяжки деталей крепления основных узлов и агрегатов" (Order and torque values for fastening details of main units and assemblies) lists items like "Болты крепления маховика" (Flywheel bolts) with their part numbers and torque values.
- Interactive Documents:** Documents with embedded images and text, such as "Порядок работ" (Work order) for generator maintenance, which includes instructions and safety warnings.
- Safety Warnings:** Red-bordered boxes with the word "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" (WARNING) and instructions like "Снять вторичные масла..." (Remove secondary oils...).
- Parts Lists:** Lists of parts with columns for part number, name, and quantity, such as "Список деталей" (Parts list).

Инструменты, входящие в состав Системы, позволяют разрабатывать качественные учебно-технические плакаты, которые используются как для подготовки специалистов предприятия, так и дилерских и сервисных центров.



Специализированный Web – портал обеспечивает доступ к технической документации посредством сети интернет. Размещение документации на портале не требует ее предварительной подготовки или преобразования. Для того, чтобы документ стал доступен пользователям через интернет, требуется **1-2 минуты**.



До внедрения **TG WebServer** интерактивная документация выкладывались в виде архивов на сайт УГиСО ООО «Силовые агрегаты- Группа ГАЗ».

После внедрения системы **TG WebServer** документы располагаются на сервере ДИТ ОАО «Автодизель» и доступны в онлайн режиме при помощи любого браузера (без возможности их полного скачивания).

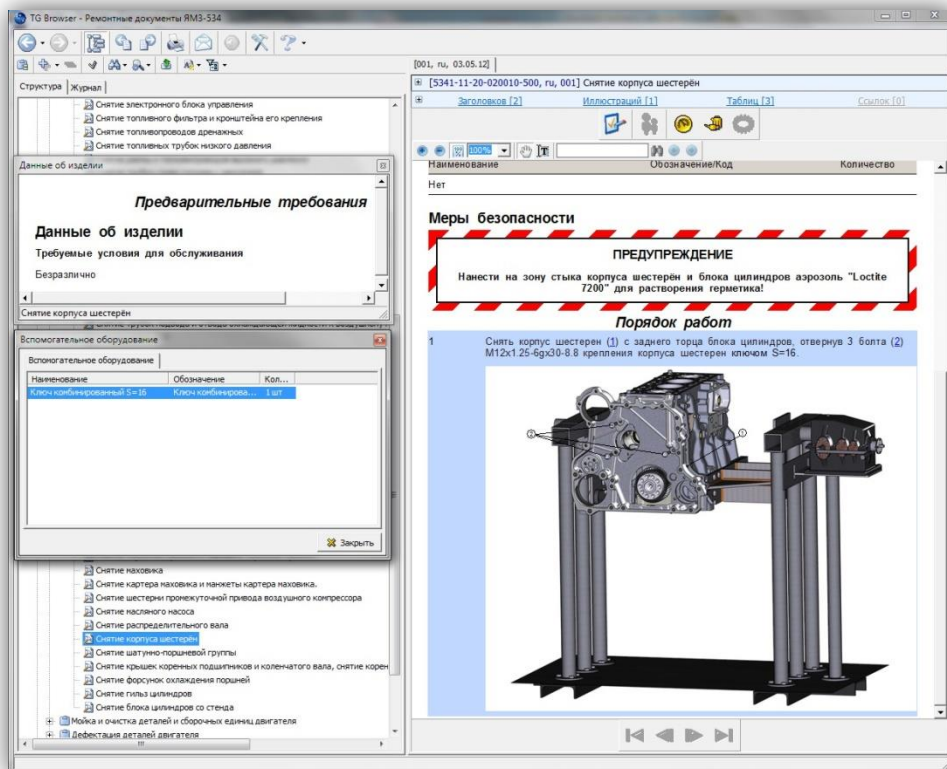
The screenshot displays a web browser window with the URL <http://tg-server:9000/>. The page header includes the logo for "ГРУППА ГАЗ СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ" and the title "Сайт службы сервиса и гарантийного обслуживания". The main content area is titled "ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ" and is organized into two sections:

- Каталоги деталей и сборочных единиц**
 - [5362.3902020 КДС \(ООО "ЛиАЗ"\)](#)
 - [536.3902020-10 КДС \(ОАО "АЗ Урал"\)](#)
 - [53402.3902020 КДС \(ОАО "АЗ Урал"\)](#)
 - [536.3902020 КДС \(ОАО "МАЗ"\)](#)
 - [53642.3902020-20 КДС \(ОАО "ПМРЗ "Ремпутьмаш"\)](#)
 - [5342.3902020 КДС \(ООО "ПАЗ"\)](#)
 - [536.3902020-30 КДС \(ПАО "АвтоКрАЗ"\)](#)
 - [5344.3902020-10 КДС \(ООО "АЗ ГАЗ"\)](#)
 - [5347.3902020 КДС \(ООО "ВИЦ"\)](#)
- Руководства по ремонту**
 - [Руководство по ремонту на ДВС ЯМЗ-536, ЯМЗ-5361, ЯМЗ-5363 \(МАЗ\)](#)
 - [Руководство по ремонту на ДВС ЯМЗ-53472/5347-10 \(ВИЦ\)](#)
 - [Руководство по ремонту на ДВС ЯМЗ-536-40 и ЯМЗ-5362 \(ЛиАЗ\)](#)
 - [Руководство по ремонту на ДВС ЯМЗ-5344-10, ЯМЗ-53442 \(ГАЗ\)](#)

On the right side of the page, there is a large 3D rendering of a blue and white engine block. The background of this image features the "EURO 4" logo and various partner logos including RUD, LIAZ, and KRAZ. The footer of the page contains the copyright notice "© 2013, ООО "Силовые агрегаты - Группа ГАЗ"" and a row of logos for RM, GAZ, and other related entities.

Для пользователей, не имеющих доступа к сети интернет, система обеспечивает публикацию документация для локального использования в виде **интерактивных** и **PDF** документов.

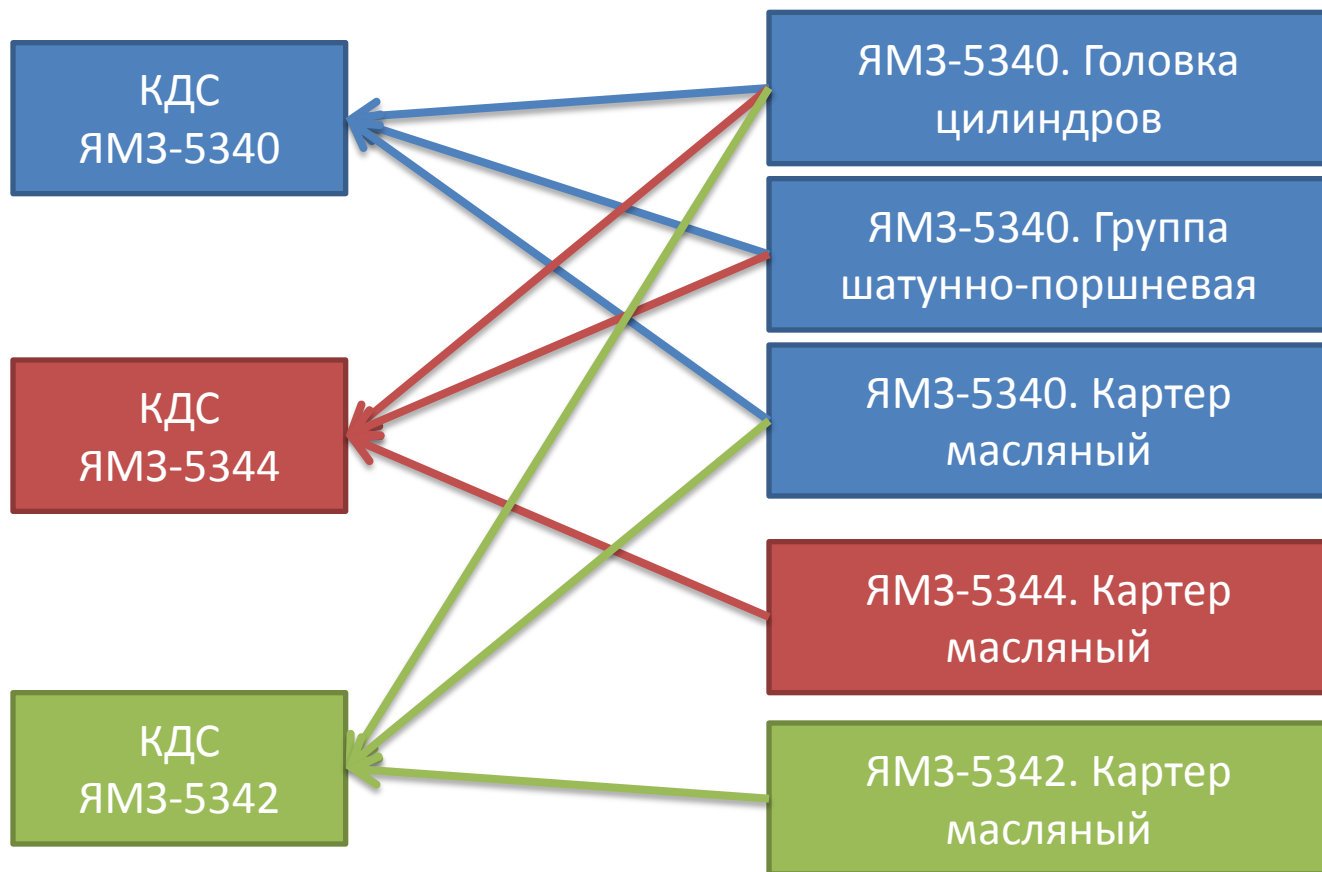
Интерактивный документ



Странично-ориентированный (PDF) документ



В Системе используется модульная структура документации, что позволяет существенно сократить затраты на создание документации на унифицированные изделия (модификации и исполнения изделий).



Если раздел документа (модуль данных) применим к различным модификациям или исполнениям двигателя, то он создается один раз (не дублируется, как раньше), а только заимствуется при создании нового документа, что позволяет существенно сократить затраты на его разработку. Фактически при разработке документации на новые двигатели создаются только разделы (модули данных), отличающиеся от базового изделия.

ПОВЫШЕНИЕ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ (АКТУАЛЬНОСТИ И НАГЛЯДНОСТИ) ДОКУМЕНТАЦИИ, А ТАКЖЕ УДОБСТВА ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В результате:

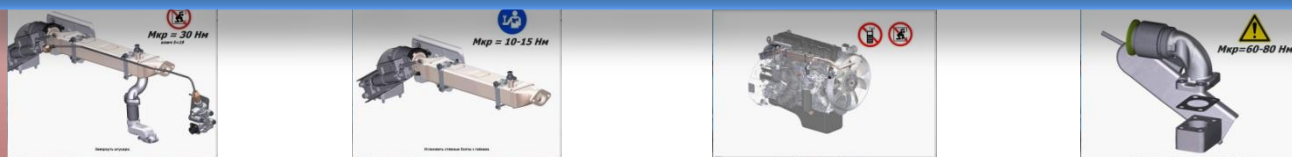
оперативность нахождения необходимой информации



НОВЫЙ УРОВЕНЬ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ ПО СЛОЖНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОПЕРАЦИЯМ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНЫХ АНИМАЦИЙ

В результате:

сокращаем ошибки на стороне эксплуатанта.

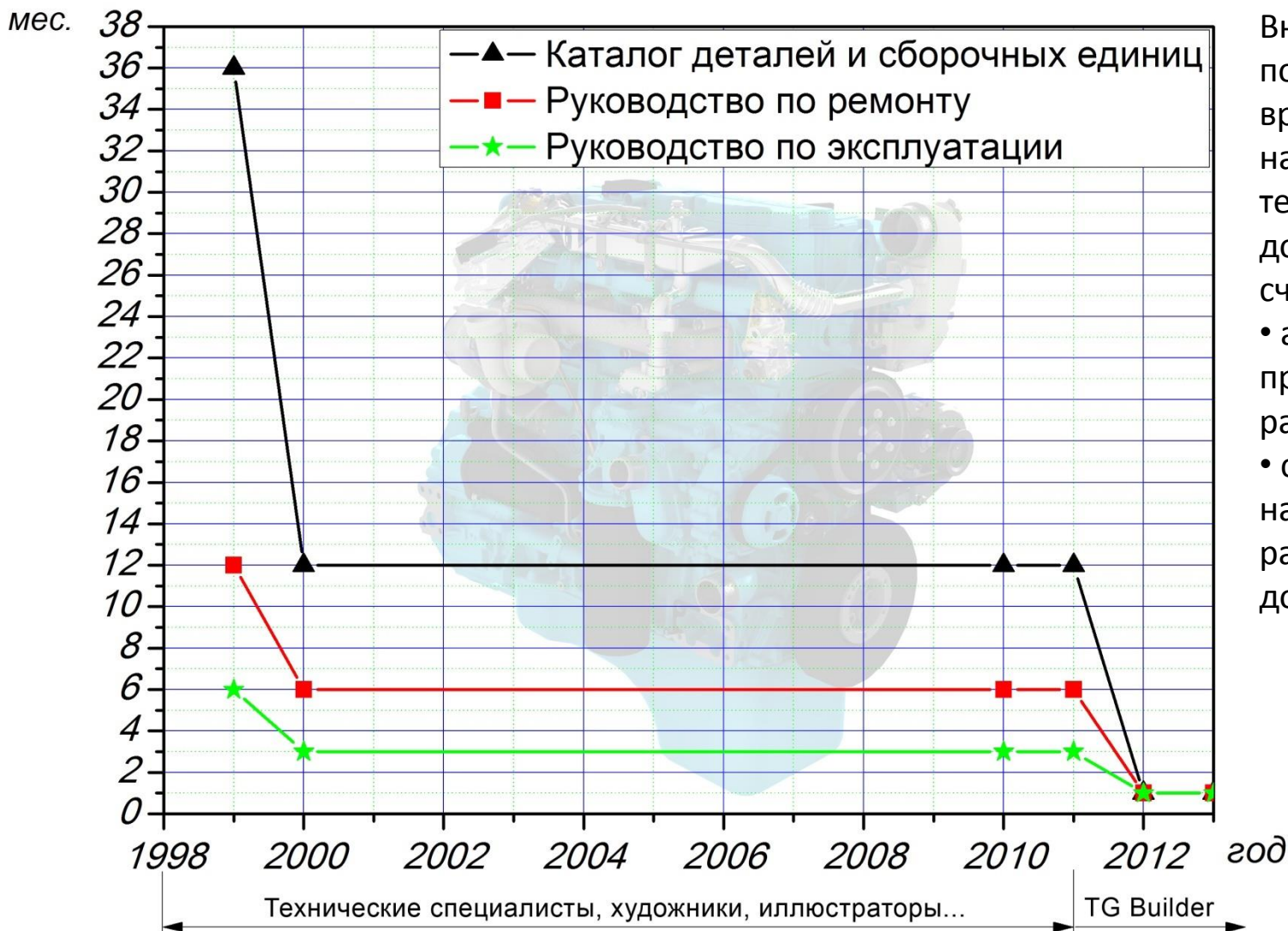


СРОК РАЗРАБОТКИ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТУ ПОТРЕБИТЕЛЮ СОКРАЩАЕТСЯ В НЕСКОЛЬКО РАЗ

В результате:

фактически новый документ может быть предоставлен с каждым двигателем или размещен на портале.

Количество времени, необходимое для разработки технической документации



Внедрённое решение позволяет сократить временные затраты на разработку технической документации за счёт:

- автоматизации процессов разработки
- сокращения затрат на обновление и распространение документации

Одной из затратных составляющих процесса разработки традиционной документации – является ее тиражирование.

На практике разработка и распространение документации в электронной форме дает следующие преимущества:

- исключается процесс предпечатной подготовки, т.к. генерация документа после его создания происходит автоматически в соответствии с требованиями стандартов;
- не нужно специализированное типографское оборудование и материалы (бумага, картон);
- время получения документа пользователем после его разработки минимально, т.к. вся готовая документация публикуется на специализированном web-портале;
- актуальность информации.

6. Проблемные вопросы

1. Вопросы, связанные с TG Builder:

- отсутствует проверка орфографии;
- достаточно сложно выполнить нестандартное форматирование документации (например в две колонки);
- хотелось бы иметь возможность периодического ознакомления с нововведениями в программном обеспечении посредством семинаров, вебинаров или рассылки почтовых уведомлений.

2. Вопросы, связанные с TG WebServer:

- расширить функционал, связанный с заказом запасных частей (хранение истории заказов, автоматическая отправка заказа поставщику и др.);
- расширить возможности по печати документа из его web-версии (настройка отображения, выбор модулей для печати: один, несколько, весь раздел или публикация).

7. Развитие системы

Систему разработки технической документации, внедренную на ОАО «Автодизель», целесообразно использовать на других предприятиях Группы ГАЗ.

Это обеспечит:

- унификацию технической документации между предприятиями Группы ГАЗ;
- возможность включения документации на комплектующие изделия в состав документации на конечное изделие без переработки и дополнительных затрат;
- соответствие разрабатываемой документации современным отечественным и международным стандартам;
- повышение привлекательности для потребителей продукции, выпускаемой предприятиями Группы ГАЗ.

Web-сервер, где размещена интерактивная документация, планируется интегрировать с системой управления запасами.

Это позволит:

- автоматизировать заказ и закупку запасных частей посредством каталогов деталей и сборочных единиц, размещенных на специализированном web-портале;
- увеличить приток денежных средств за счет сокращения времени на обработку заказов и избежать потерь, связанных с ошибками при заказе (заказ неправильной номенклатуры, ошибки ввода данных и т.п.).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

