

УДК 519.6

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ CALS-ПОДДЕРЖКИ  
КОМПЛЕКСА МАШИН ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

К.А. Яковлев (ВГЛТА)

Эффективная работа предприятия по эксплуатации транспортно-технологических машин (ТТМ) возможна только при налаженной системе планирования мероприятий по обеспечению работоспособности техники, учёта и анализа эксплуатационной информации. Применяемые на предприятиях информационные автоматизированные системы управления (ИАСУ) техническим обслуживанием и ремонтом (ТО и Р) ТТМ способны автоматизировать лишь небольшую часть управленческих операций [1, 2], так как они не содержат электронных каталогов машин, типовых ремонтных ведомостей, имеют весьма ограниченные аналитические возможности и зачастую основаны на использовании электронных таблиц Excel. Последние по своим возможностям совершенно не приспособлены для автоматизации управления ТО и Р [1]. Этих недостатков лишена новая ИАСУ «ПаркМенеджер», основная идея разработки которой заключается в создании системы управления работоспособностью техники, способной совершенствоваться по мере развития науки и техники, работающей на всех этапах жизненного цикла машины, обеспечивающей наибольшую эффективность применения машин.

Предложенная ИАСУ реализует комплексный подход оценки ТТМ по основным эксплуатационным свойствам, ТО и Р машин, а так же включает возможности оценки эффективности работы парка в целом.

В ИАСУ интегрированы базы данных (БД) по видам оборудования (рис.1), запчастям и материалам, режимам ТО и Р, диагностируемым параметрам для каждой единицы техники, составленные по документации производителей машин и действующим нормативам. В процессе эксплуатации ИАСУ пользователь может дополнять/корректировать базу данных согласно имеющимся на предприятии собственным нормам и положениям по эксплуатации и ТО и Р, с учётом используемых материально-технических средств. Система также снабжена аналитическими функциями для оценки показателей работы машин, качества выполнения ТО и Р, работы подразделений.

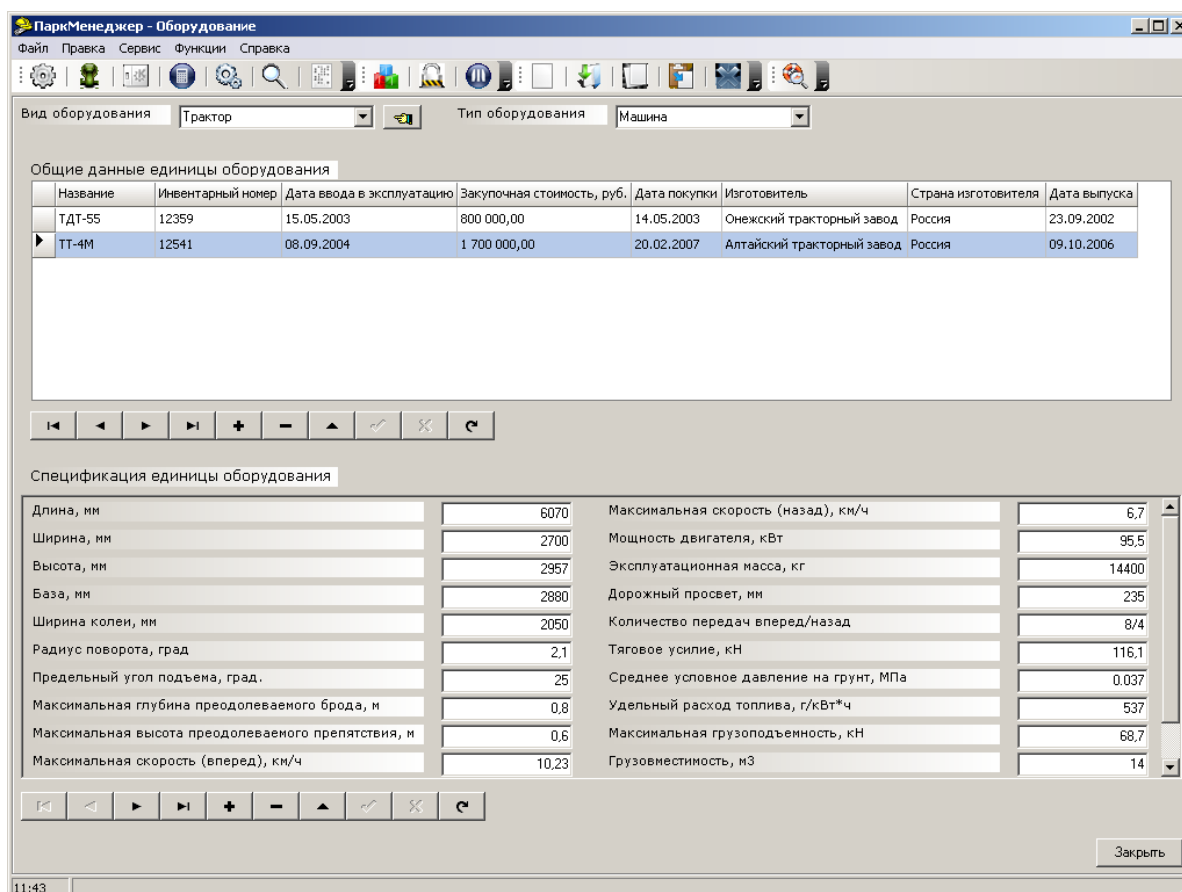


Рисунок 1 – Заполнение базы данных «Оборудование» ИАСУ «ПаркМенеджер»

В БД включены графические изображения, содержащие активные зоны. Каждая такая зона связана либо с определённой запасной частью, входящей в узел, либо с другим графическим изображением, либо с определённой единицей техники. Пользователь может перемещаться с помощью активных зон от одного изображения к другому, от одной единицы техники к другой, выбирать запасные части, непосредственно указывая курсором на активные зоны, присоединённые к картинке. Данная функция значительно облегчает работу по планированию ТО и Р, заказу и учёту запчастей, снижает вероятность ошибок при формировании заказов. ИАСУ имеет модульную структуру.

Основными функциональными модулями ИАСУ «ПаркМенеджер» являются:

Подсистема проектирования и оценки ТТМ на этапе разработки новых образцов техники позволяет определить оптимальные значения конструктивных, эксплуатационных и режимных параметров при заданном уровне эксплуатационных свойств. На этапе эксплуатации парка ТТМ данная подсистема

предназначена для анализа подвижности, надежности и конкурентоспособности ТТМ согласно заданным режимным, эксплуатационным и конструкционным параметрам. При решении задачи оценка качества ТТМ в подсистеме проводится расчет надежности, подвижности (рис. 2) образца техники, а так же определяется уровень конкурентоспособности по сравнению с типовыми образцами.

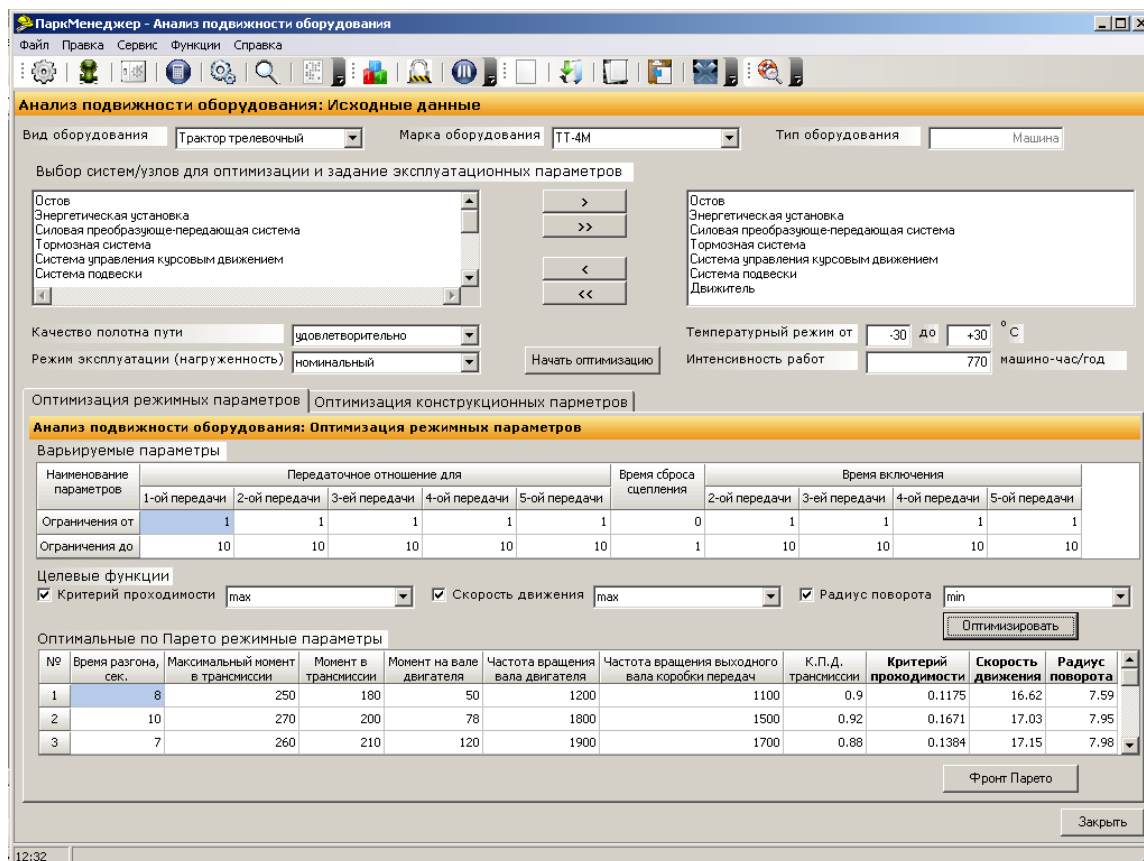


Рисунок 2 – Работа блока «Анализ подвижности оборудования»

При решении задачи поиска оптимальных параметров (эксплуатационных, конструкционных и режимных) подсистема запрашивает условия эксплуатации парка ТТМ (или условия генерируются по умолчанию) и проводит вычисления оптимальных конструкционных и режимных параметров, посредством реализации модифицированного ГА.

Подсистема формирования оптимальной структуры парка ТТМ позволяет определить оптимальное количество различных видов техники, согласно заданным предпочтениям ЛПР, исходя из принципа максимальной эффективности эксплуатации парка (рис. 3). Подсистема запрашивает количество и виды предполагаемых работ и используя интегрированные в систему справочники по техническим характеристикам ТТМ, нормам расхода топлива, горюче-

смазочных материалов, других расходных материалов и т.д. проводит расчет оптимального количества единиц различных видов ТТМ. Критерием оптимальности определяется экономическая эффективность работы парка.

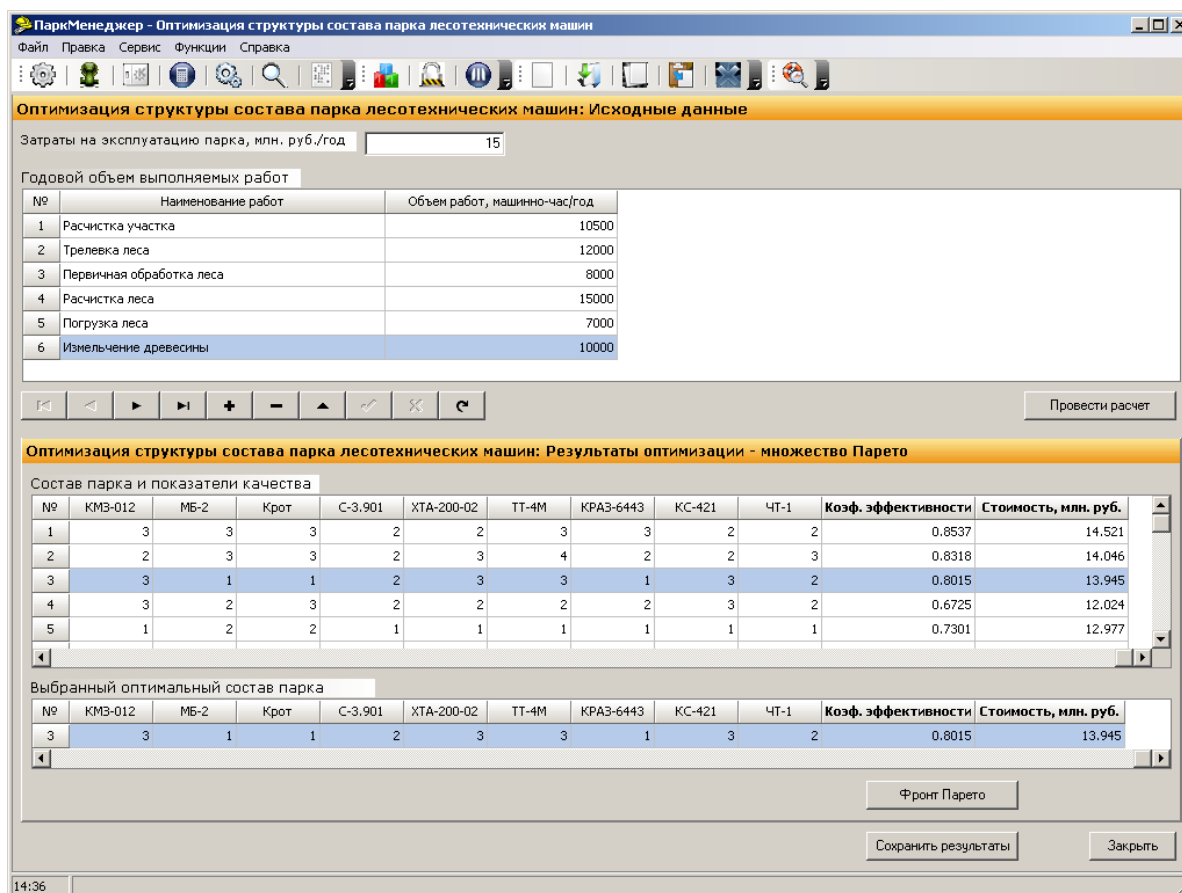


Рисунок 3 – Работа блока «Оптимизация структуры состава парка ТТМ»

Подсистема технической поддержки предназначена для обеспечения технического обслуживания и ремонта ТТМ. С помощью данного модуля осуществляется определение оптимального количества точек контроля для обеспечения максимальной глубины поиска дефектов. Подсистема запрашивает у пользователя дополнительные точки контроля и стоимость их реализации. Посредством разработанного эволюционного алгоритма проводится определение оптимального количества точек контроля для обеспечения максимальной глубины поиска дефектов при минимальных затратах.

Подсистема так же осуществляет диагностику состояния всех узлов, деталей и систем машины (рис. 4). На основании данных диагностических параметров, запрашиваемых у ЛПР в подсистема идентифицирует состояние узлов и деталей машин, посредством решающих правил, содержащихся в базе моде-

лей. Использование таких моделей позволяет быстро выявить неполадки, так как правила позволяют выявить параметры, значения которых выходят за допустимые пределы.

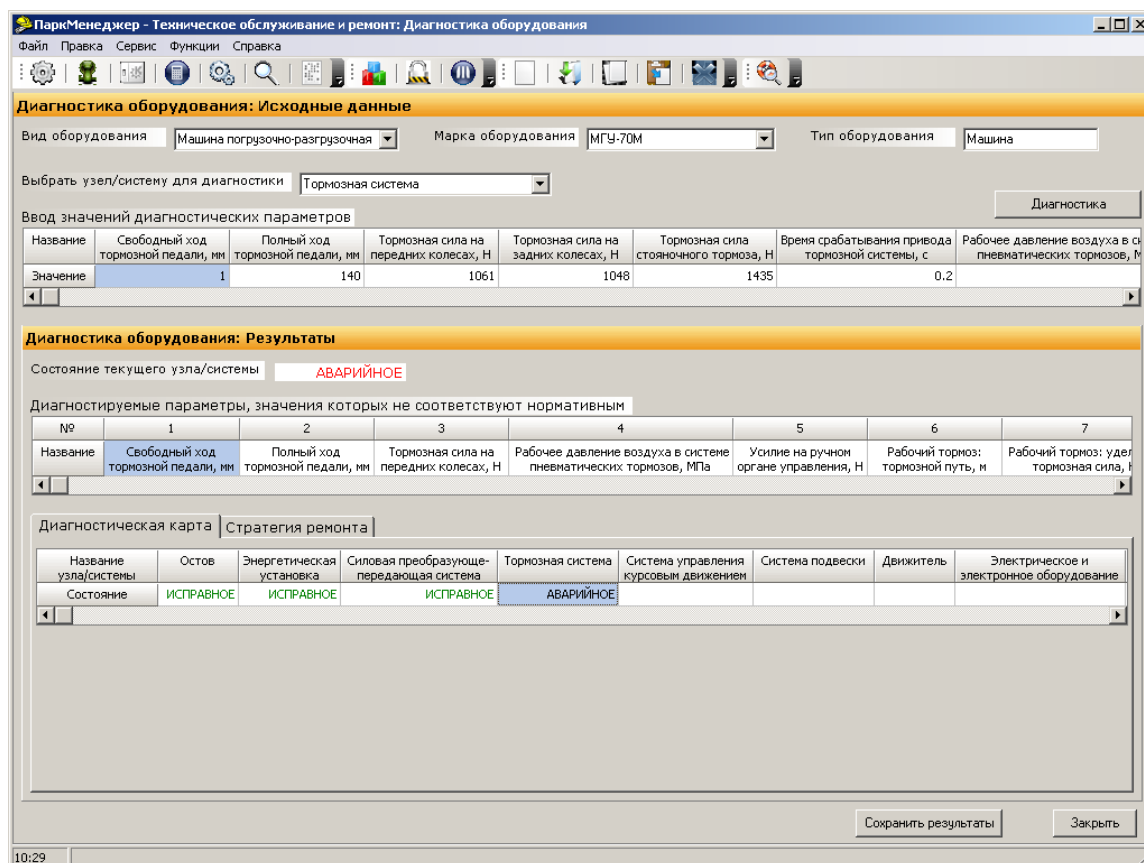


Рисунок 4 – Работа блока «Техническое обслуживание и ремонт: Диагностика оборудования»

Подсистема поддержки принятия решений пользователя осуществляет поддержку ЛПР на всех этапах ЖЦ парка ТТМ. На этапе оценки качества ТТМ подсистема предлагает варианты комплектации ТТМ, выбор наиболее конкурентоспособных единиц техники; на этапе формирования оптимальной структуры парка – варианты структур с описанием ожидаемого уровня эффективности эксплуатации парка; на этапе технической поддержки – позволяет определить стратегию ремонта.

Подсистема визуализации включает блок взаимодействия с CAD-системами, обеспечивающий интерфейс между динамически подключаемой библиотекой, содержащей программный CAD-объект и другими подсистемами. Транслирует запросы системы и вызывает внутренние методы CAD-объекта, отслеживает события и обеспечивает получение и передачу данных. Позволяет

выполнять набор следующих операций: открытие САД-объектов, импорт объектов, созданных в САД-приложениях, редактирование САД-объектов, изменение способа отображения объектов (цвет, тип линии и т.п.), синхронизация визуализации с изменениями в базе данных.

Подсистема выпуска документации и ведения архива позволяет сформировать электронные отчеты на языке *EXPRESS* в соответствии со стандартом *ISO 10303 STEP* для передачи на другие этапы жизненного цикла или для сохранения в архиве.

Данная разработка представляет собой не только программное обеспечение или базу данных, но и гибкий инструмент для совершенствования системы эксплуатации ТТМ, эффективный как для небольших предприятий, так и для крупных производственных объединений. Это не готовый продукт, а гибкая ИАСУ, адаптируемая под конкретное предприятие для обеспечения наибольшей эффективности эксплуатации техники.

#### Библиографический список

1 Репин, С. В. Концепция эффективности эксплуатации строительных машин / С. В. Репин // Строительные и дорожные машины. 2007. № 2. С. 27-31, № 4. С. 21-25.

2 Антоненко, И. Н. Как автоматизировать управление техобслуживанием и ремонтом / И. Н. Антоненко // Главный механик. 2007. № 5. С. 34-43, № 6. С. 36-46.