

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНО ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

А.М. Михалёв, П.А. Гудков.  
Курганский Государственный Университет  
DrDrew@mail.ru

В докладе рассматривается Автоматизированная Экспертная Система построенная на принципах САПР, предназначенная для анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов по параметрам технологической надежности, с целью минимизации технологической себестоимости изделия.

Автоматизированная Экспертная Система предназначена для организации на предприятии системы контроля и анализа технологических систем по параметрам надежности.

Она позволяет:

1. **Производить Анализ существующих технологических систем.** То есть определять как уровень надежности всего технологического процесса в целом, так и всех составляющих операции по отдельности.
2. **Производить Синтез новых технологических систем.** То есть синтезировать весь технологический процесс или отдельные операции по заданному уровню надежности.
3. **Производить Оптимизацию технологических систем.** То есть подбирать оптимальным образом составляющие технологической системы и их точностные параметры исходя из заданного критерия.

## ***Применение данной системы в промышленных условиях приведет к:***

- Возможности производить контроль качества технологических процессов исходя из показателей технологической надежности.
- Установлению требуемых оптимальных уровней надежности составляющих технологической системы обеспечит рациональный выбор оборудования и СТО и приведет к преобразованию существующей технологической системы из работоспособной в частично комплексно-оптимальную.
- Комплексно-оптимальные же технологические системы могут обеспечить наивысший технический уровень и привести к значительным сокращениям потерь времени, затрат материальных и трудовых ресурсов в зубообрабатывающем производстве что неминуемо приведет к снижению себестоимости и повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.

АЭС реализована в среде программирования Borland/Inprise Delphi 7.0, широко использует технологии OLE и возможности систем класса Windows. Для хранения собственных баз данных она использует разработанный специально для этого формат данных, но может быть с небольшими переделками интегрирована с любой современной структурой хранения и ведения баз данных, таких как Borland InterBase, Oracle, MsSQL, что делает возможным интегрировать её с существующими программными комплексами, такими как Интермех (<http://www.intermech.ru>), Компас – Автопроект (<http://www.ascon.ru>).

АЭС является реализацией разработанных методик в рамках диссертационного исследования и использует следующие методики и алгоритмы:

- Модель комплексно оптимальных технологических систем.
- Имитационные модели формирования погрешностей обработки.
- Параллельный алгоритм определения упорядоченного покрытия.
- Последовательный алгоритм определения упорядоченного покрытия.
- Алгоритм определения упорядоченного покрытия при небулевой матрице инцидентий

Разработанная Автоматизированная экспертная система в рамках диссертационного исследования по тематике: “Разработка и исследование методов анализа и синтеза технологических систем зубообработки по параметрам надежности”, работает в трех режимах – Анализ Технологической системы, Синтез Технологической системы и Оптимизация Технологической системы – рис. 1.

В качестве тестового примера произведем анализ технологического процесса изготовления зубчатого колеса.

Для этого нам необходимо ввести исходные данные по технологической системе (рис 2.) для всех операций, таких как наименование операции, ее название, применяемого оборудования, приспособление и инструмент, для большей ясности можно сделать краткое описание того, что происходит на операции. Все необходимые для работы и ввода данные система берет из баз данных, которые можно редактировать и пополнять, то есть, например, достаточно указать лишь название оборудования или инвентарный номер инструмента – АЭС все необходимые данные найдет сама.

Также для расчетов нам необходимы данные по точностным требованиям к системе (рис. 3), точностные требования обозначаются буквами русского алфавита, выбирается их тип и те операции, на которых эти точностные требования необходимо соблюсти. Для понятности можно сделать качественное описание точностного требования.

АЭС работает с параметрическими моделями изделий (рис. 3.) и позволяет подключать к расчету используя технологию OLE любые параметрические модели САПР ТП Компас-График и редактировать их, используя внешний редактор Компас-График.

При запуске алгоритмов анализа предусмотрена их небольшая настройка (рис. 5.) и настройка системы в целом в зависимости от режима работы, что мы выбрали.

По результатам анализа система формирует отчет о работе (рис. 6.) который можно распечатать, сохранить или передать в Microsoft Word 97-XP.

В целом система построена как MDI приложение и использует принципы интуитивной понятности заложенной разработчиками фирмы Microsoft, что позволяет с легкостью обучиться работе с системой без помощи каких то дополнительных справочных источников. Если же вопросы все же возникают, в систему встроена индексная справочная служба и система подсказок.

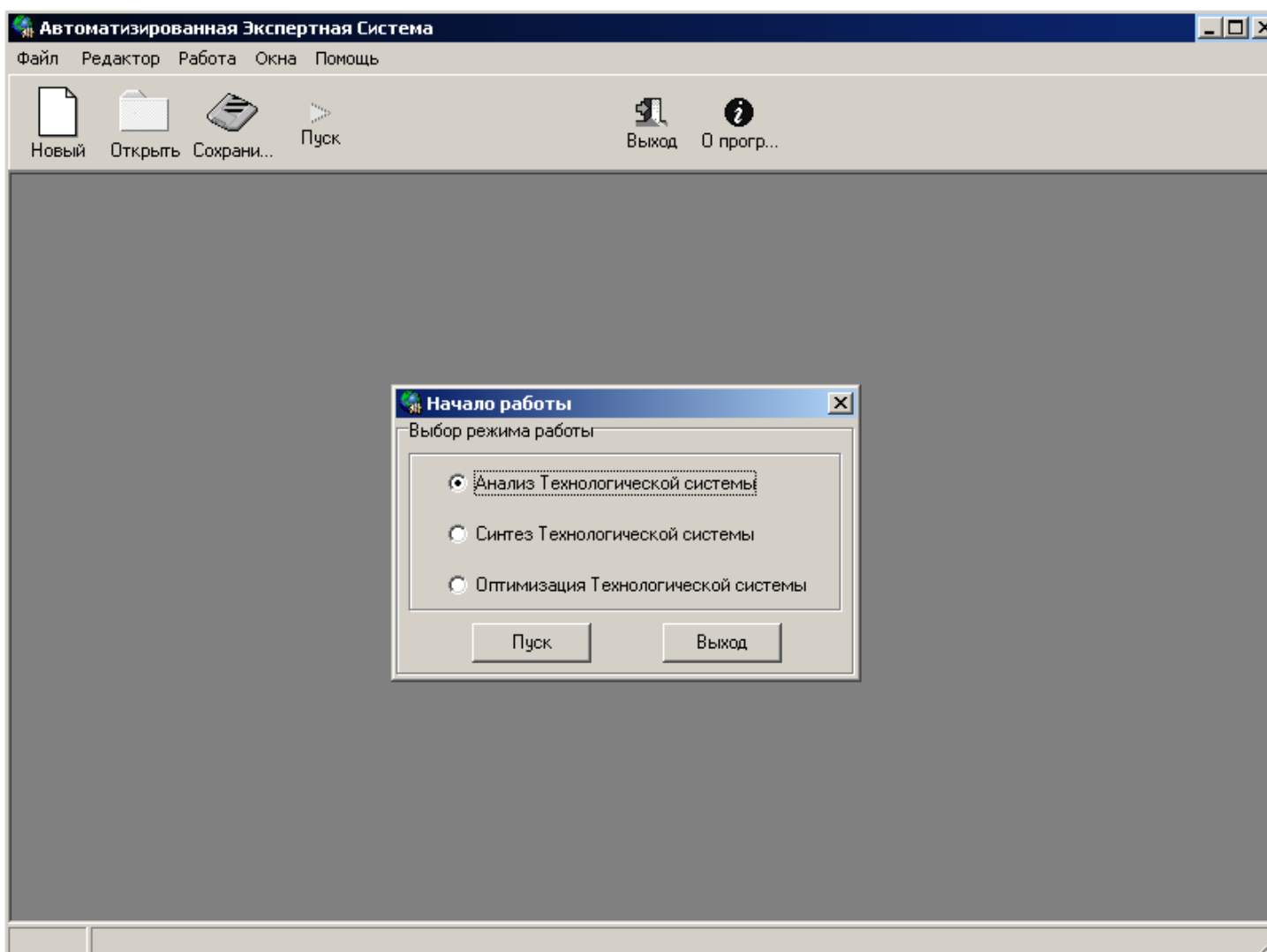


Рис 1. Окно выбора режима работы Автоматизированной Экспертной Системы.

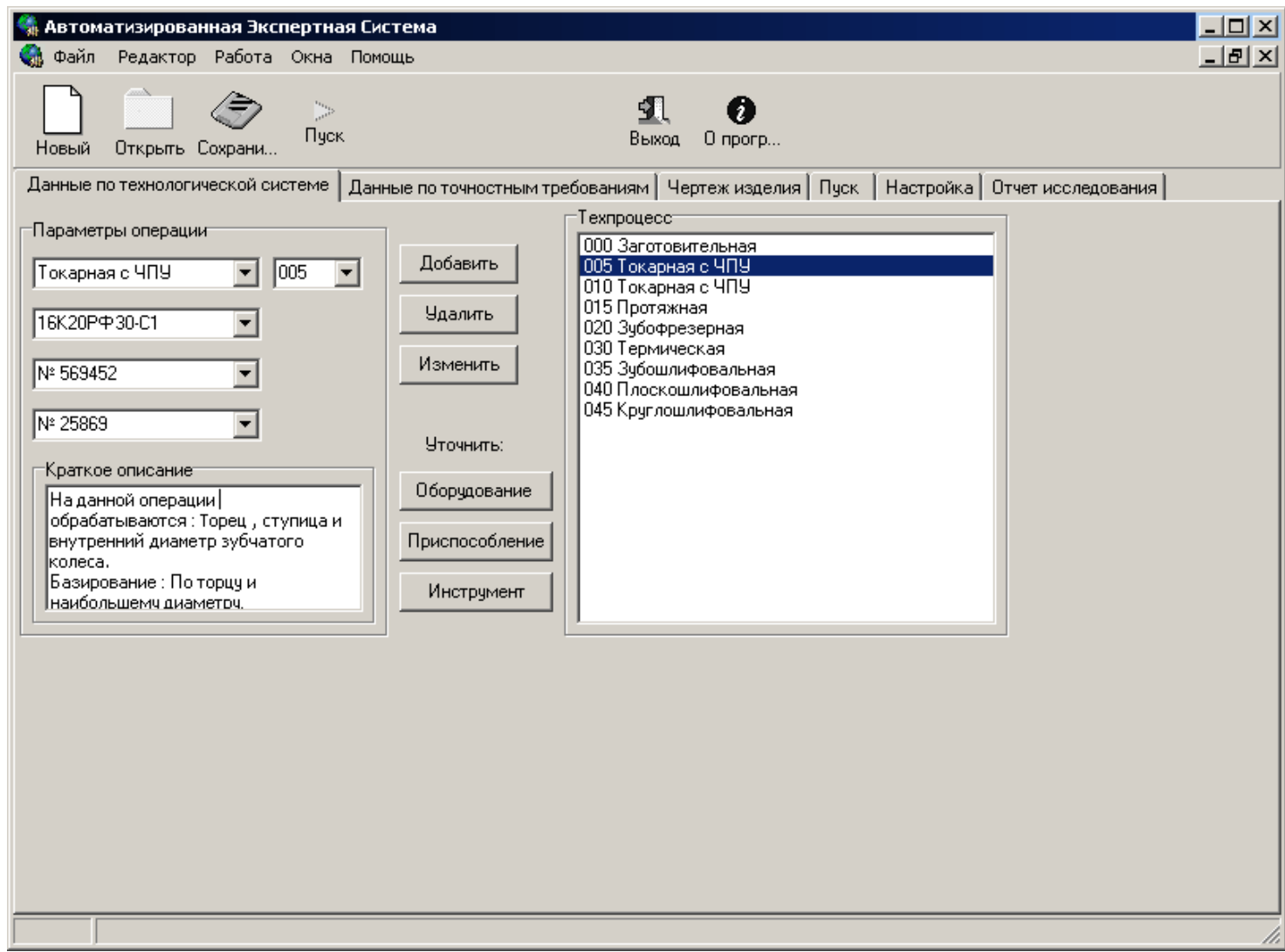


Рис.2. Ввод исходных данных по 005 Токарной с ЧПУ операции.

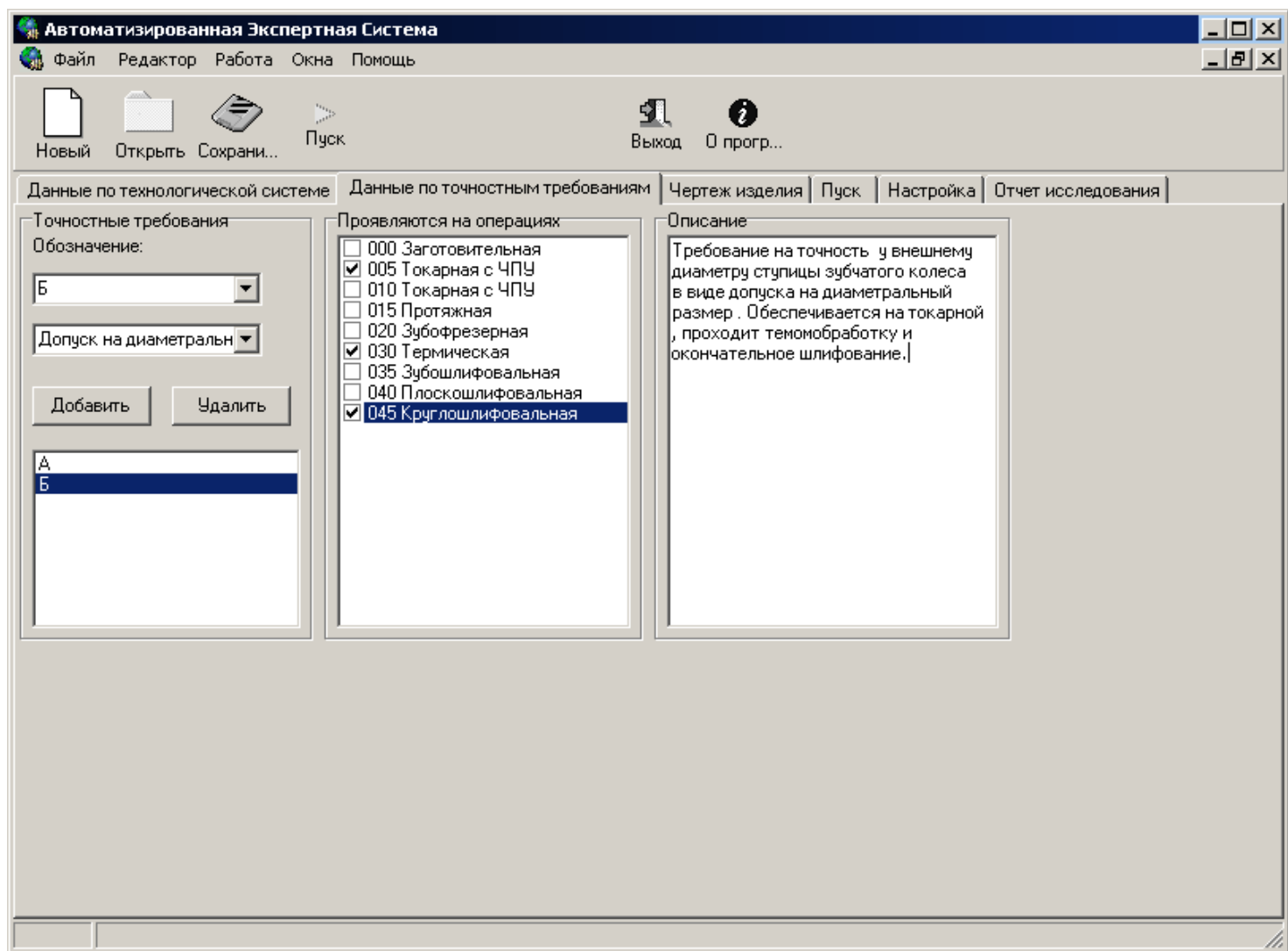


Рис 3. Ввод исходных данных по требованию Б

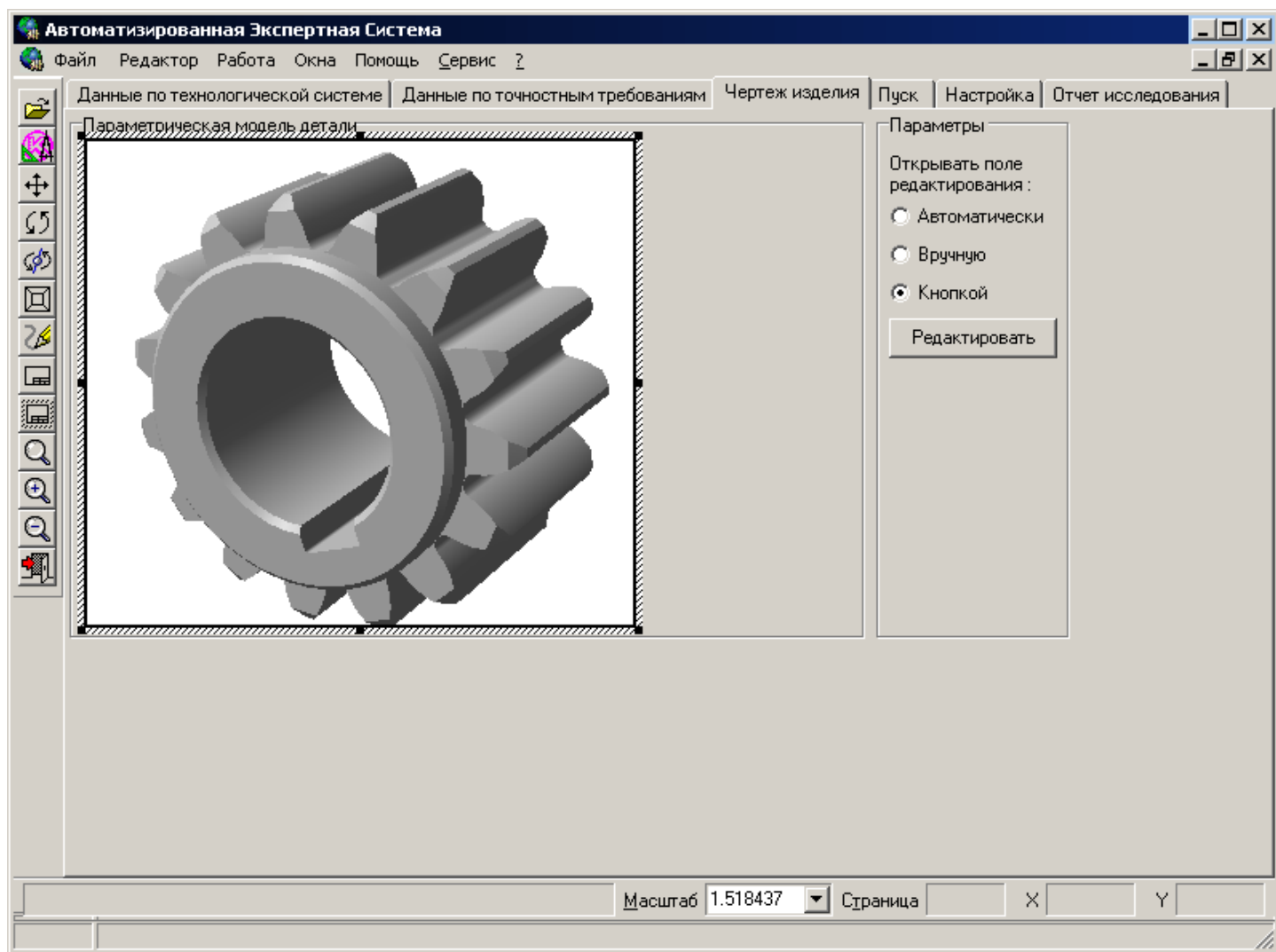


Рис 4. Выбор параметрической модели изделия

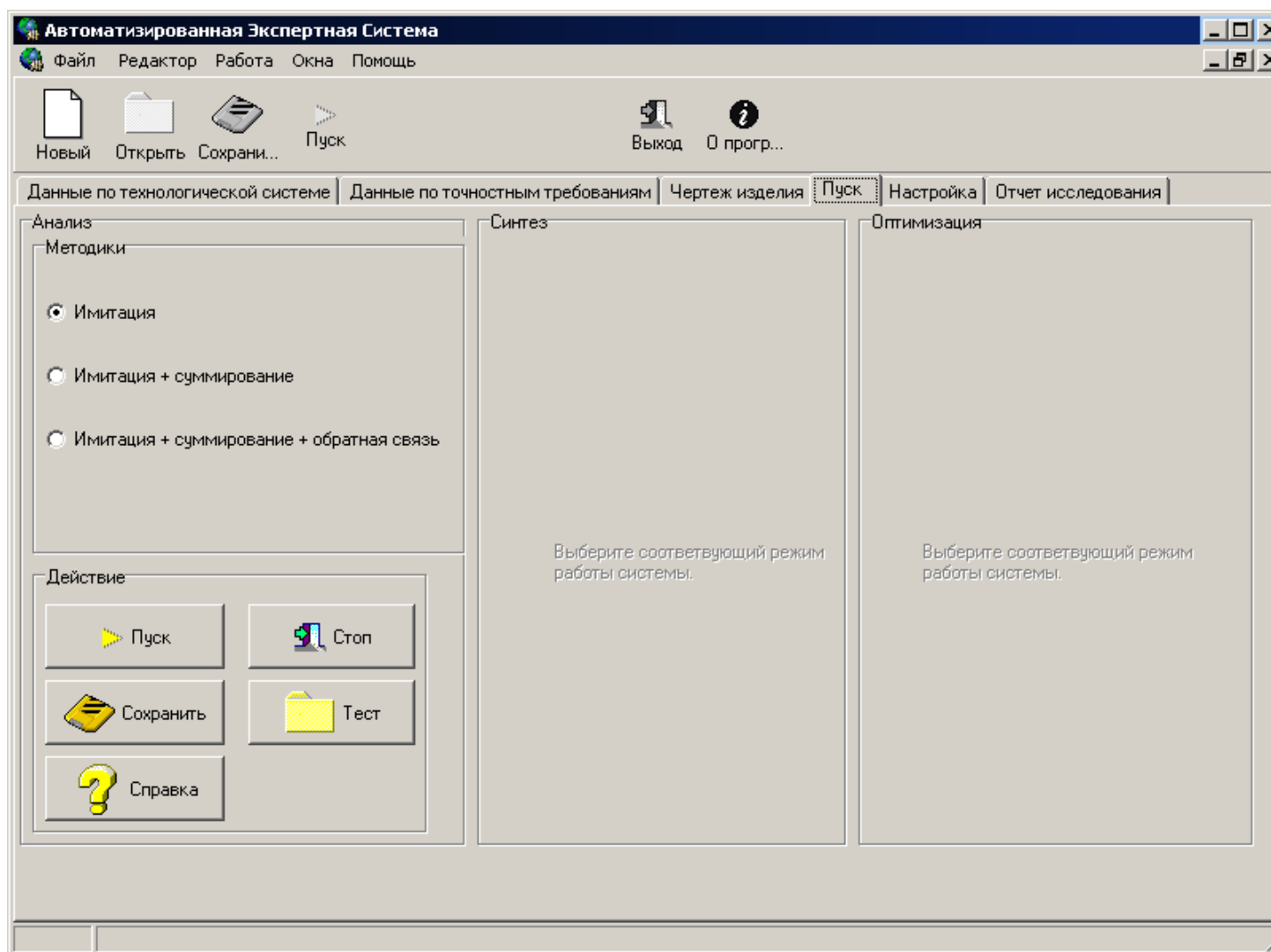


Рис 5. Вкладка стартовых условий для начала анализа

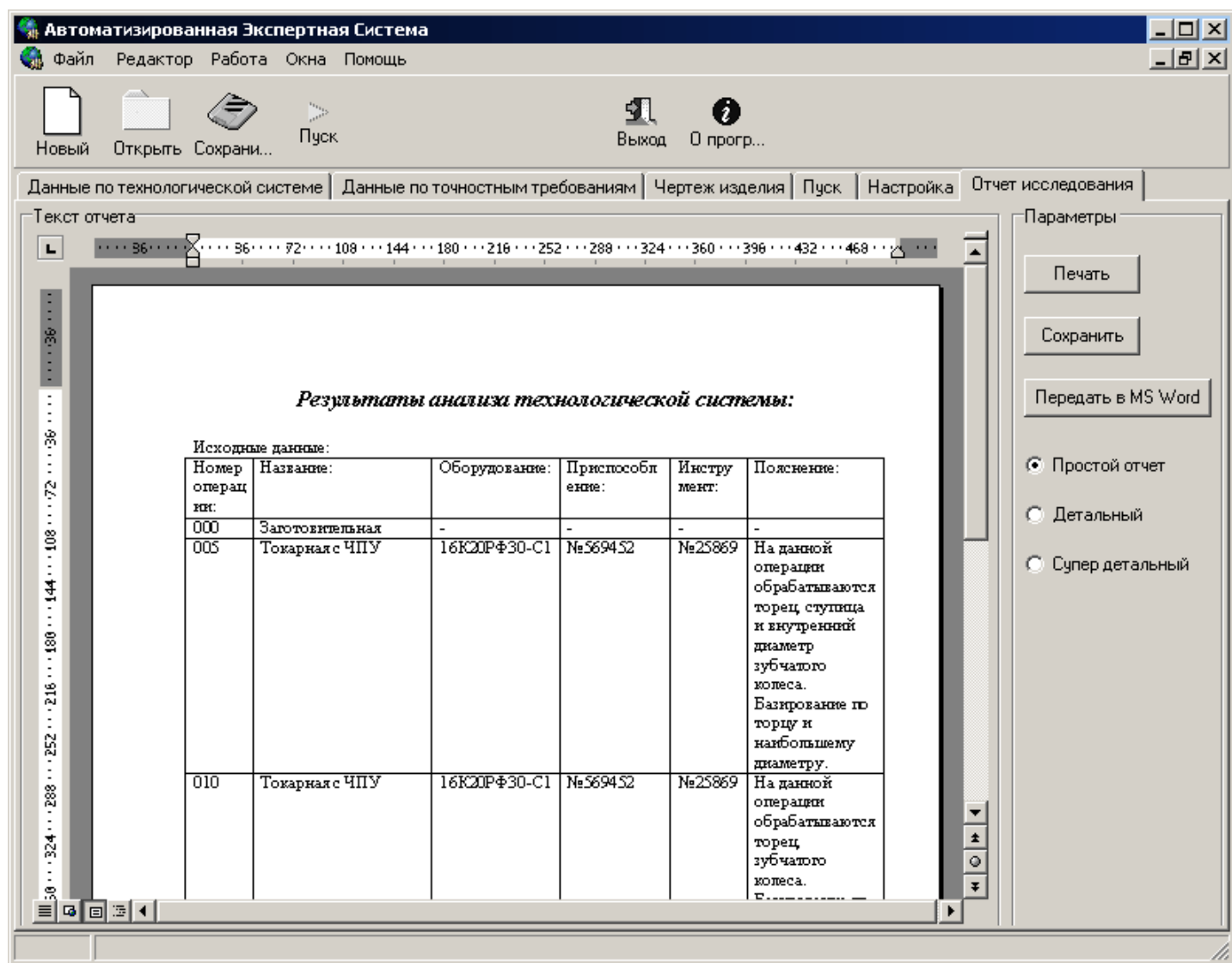


Рис 6. Вкладка вывода отчета о работе Экспертной Автоматизированной Системы.