

**ERP**  
**Монолит**  
**7.1**

# Управление цепочкой поставок

# Контроль производственных процессов



# СОДЕРЖАНИЕ

Цели .....	3
Концепция решения задачи .....	4
Необходимость использования модуля .....	4
Принципы организации модуля .....	4
Формирование и описание модели производственного процесса .....	5
Регламент ввода данных .....	6
Примеры и ключевые возможности модуля .....	8
Эффект от внедрения .....	11
Использование модулей ERP Монолит .....	11

## Цели

- ❑ Обеспечение сотрудников компании оперативной информацией о ходе и ключевых характеристиках технологических процессов производства продукции по стадиям на уровне суток и производственных смен.
- ❑ Централизация производственной информации в случае территориально распределенной производственной системы (наличие нескольких заводов в различных городах и пр.).
  - ✓ Данная функция особенно актуальна в случае наличия в компании функционирующей MES-системы, снимающей данные непосредственно с датчиков АСУ-ТП, и вследствие этого, не включаемой в корпоративный домен по соображениям технологической безопасности.
- ❑ Подготовка исходных данных для оперативного планирования производства.
  - ✓ Здесь формируются данные о начальном состоянии производственного оборудования, с которого начинается перепланирование, актуальных запасов полуфабрикатов в незавершенном производстве, отставании или опережении фактического производства по отношению к плановым показателям (графикам) и сменным и суточным заданиям.
- ❑ Подготовка исходных данных для анализа производства во взаимосвязи со всеми смежными звеньями цепочки поставок (снабжение, отгрузки), выделение узких мест, определения источников возникновения рассогласований.

# Концепция решения задачи

## НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЯ

Необходимость автоматизированного учета оперативной информации о ходе производственных процессов существует практически во всех компаниях, так или иначе связанных с производственной деятельностью. По сравнению с ручной системой учета (ведение бумажных или электронных журналов в MS Excel) централизованная система оперативного контроля производственных процессов позволяет:

- ❑ накапливать и хранить несравнимо больший объем информации без снижения степени ее доступности;
- ❑ анализировать ход стадий производственных процессов на требуемом уровне подробности за значительные временные интервалы;
- ❑ объективно оценивать ключевые показатели работы, как конкретных исполнителей (бригад, цехов), так и руководства заводов;
- ❑ обеспечить анализ трассировки (генеалогии) партий в рамках производства. То есть, дать ответ на вопрос, из какого конкретно сырья, какие партии полуфабрикатов и на каком оборудовании произведенных были использованы для выпуска конкретной партии готовой продукции;
- ❑ строить производственную отчетность и централизованные сводки за произвольные временные интервалы;
- ❑ выгружать информацию о производстве в корпоративное хранилище данных для бизнес-анализа и служить средством расшифровки («*drill-down*») сводных показателей производства, вплоть до конкретный операций.

## ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОДУЛЯ

В ERP Монолит задача контроля производственных процессов базируется на следующих основных принципах:

- ❑ Унифицированная среда хранения информации о ходе производственных процессов.
  - ✓ Данные о любых процессах хранятся в ограниченном наборе таблиц постоянной структуры.
  - ✓ Ввод новых процессов не требует модификации структуры хранения и процедур, отвечающих за базовые функции ввода и визуализации данных о ходе процессов
- ❑ Система содержит скрытые от конечного пользователя средства описания технологических процессов, их стадий и атрибутов, контролируемых на различных стадиях.
  - ✓ Это позволяет быстро адаптировать имеющийся программный продукт к специфике конкретного производства. По сути дела, средства описания определяют правила интерпретации и способы визуализации хранимой в рамках модуля информации.

- ❑ Средства поддержки экранного интерфейса.
  - ✓ Реализована типовая библиотека экранных элементов (фильтры, реестры, диалоги), которые позволяют путем настройки (без программирования) изменять внешний вид экранов, добавлять новые и скрывать имеющиеся, изменять способы редактирования (ввод, выбор из справочника, и пр.), конкретных атрибутов.

## ФОРМИРОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Для успешного функционирования модуля необходимо предварительно описать модель производственного процесса в терминах и структуре, обеспечивающей всю необходимую информацию для хранения, интерпретации и визуализации данных.

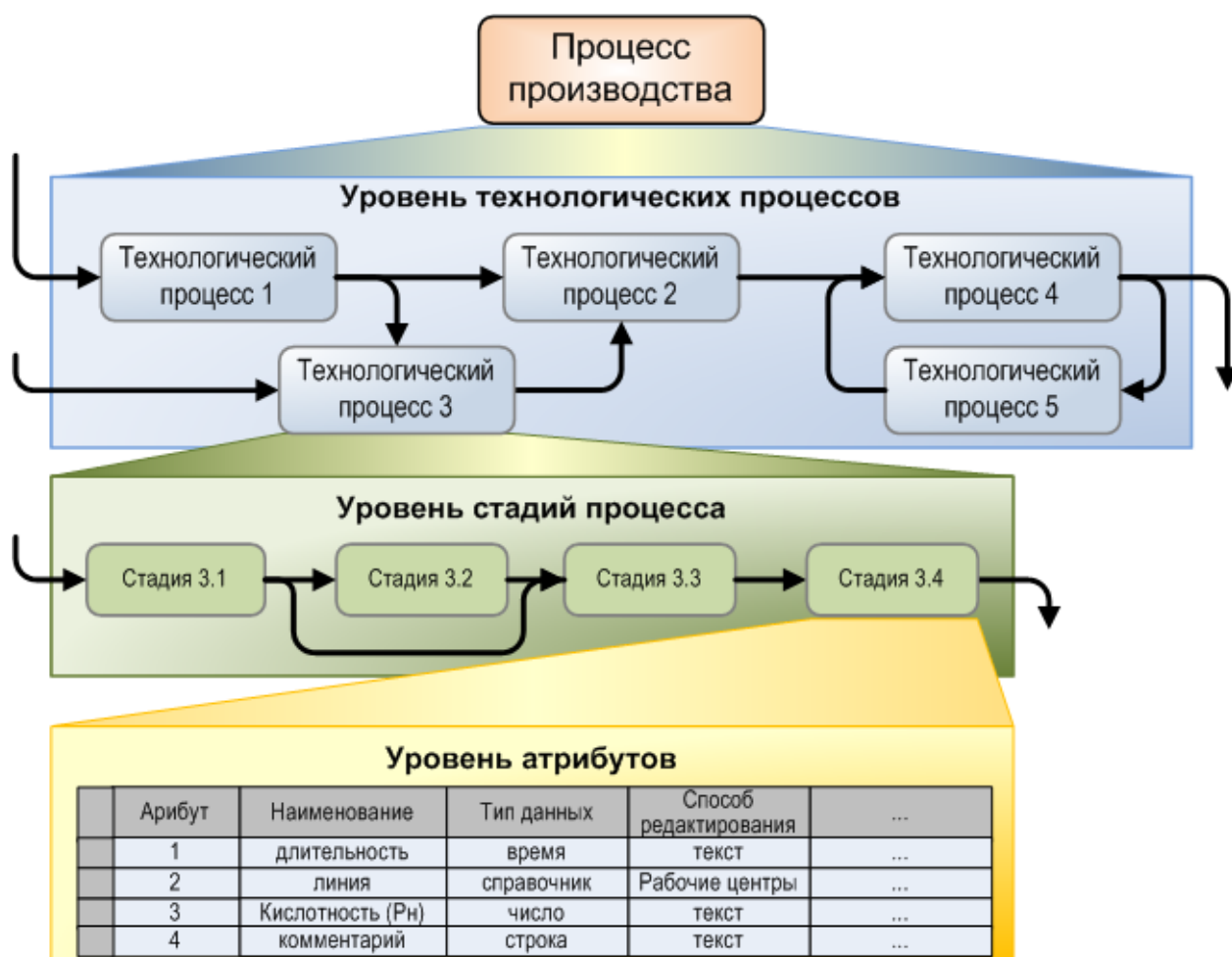


Рисунок 1. Структура описания производственного процесса компании.

Структура описания производственного процесса компании включает три основных уровня:

### 1. Уровень технологических процессов

На этом уровне выделяются определенные технологически обособленные единицы, характеризующиеся конкретными типами входной и выходной номенклатуры, общностью территориально расположенного оборудования (цехами, отделениями, местом исполнения).

Например, в производстве пива, и напитков, типовыми технологическими процессами являются: «элеватор», «варка», «брожение», «фильтрация», «купажирование», «деалкоголизация», «розлив», «упаковка».

Отдельные технологические процессы обычно группируются по различным рабочим местам, ролям пользователей.

## 2. Уровень стадий технологических процессов

В общем случае, каждый технологический процесс состоит из некоторого множества последовательных стадий. Обязательность и последовательность выполнения зависит от конкретного полуфабриката.

Например, процесс варки может состоять из: «затираания (измельчения)», «кипячения», «охлаждения»

## 3. Уровень атрибутов

Каждый процесс и каждая стадия обладают множеством характеристик, которые должны регистрироваться в рамках модуля контроля производственных процессов.

Часть этих характеристик является обязательной (продукт или полуфабрикат, единица оборудования, на которой производится операция, время начала, время окончания, ответственное лицо и пр.). Часть характеристик специфична для конкретной стадии, процесса или продукта — например, температура, массовая доля сухих веществ, кислотность и пр. Множество таких характеристик системой не ограничивается — они описываются в виде атрибутов. Для каждого атрибута задается его идентификатор, наименование (удобное пользователям), тип данных (способ интерпретации системой), способ редактирования (ввод, выбор из списка, выбор из справочника и пр.).

# РЕГЛАМЕНТ ВВОДА ДАННЫХ

При эксплуатации модуля, необходимые данные о ходе технологических процессов вводятся в систему ответственными за эту операцию лицами. Система предоставляет эргономичный и удобный для пользователя интерфейс ввода. Критическим сроком для ввода всех необходимых данных обычно является конец смены. То есть, к моменту окончания пересменки, вся информация о ходе процессов предыдущей смены должна быть введена в систему. Это обеспечивает достаточный в большинстве случаев уровень оперативности, обеспечивающий вполне адекватные данные как для оперативного планирования, так и для формирования отчетности.

Если в компании функционирует MES-система, то она выполняет роль «промежуточного звена» между АСУ-ТП и ERP и именно в ней реализуется съём информации непосредственно с датчиков. В этом случае настраивается регламентная процедура автоматической загрузки данных из MES в модуль контроля производственных процессов. Это существенно снижает трудоемкость ручного ввода, повышает оперативность возникновения информации и ее достоверность.

На схеме ниже показана структура взаимосвязей задачи контроля производственных процессов с другими функциональными блоками ERP Монолит — см. Рисунок 2:



Рисунок 2. Связи модуля с другими задачами ERP Монолит.

Синими стрелками показаны взаимодействия, добавляемые при наличии в компании функционирующей MES-системы.

## Примеры и ключевые возможности модуля

Основной функцией модуля является регистрация событий, происходящих в производственной системе компании — начало, окончание, изменение состояния технологических процессов и их стадий, а также ввод необходимых характеристик (атрибутов). Одно из необходимых условий для успешного выполнения этих функций — наличие удобного, эргономичного интерфейса пользователя, снабженного развитой системой сервисных функций.

Ниже приведён пример типового экрана для ввода характеристик первой стадии технологического процесса варки пива — см. Рисунок 3.

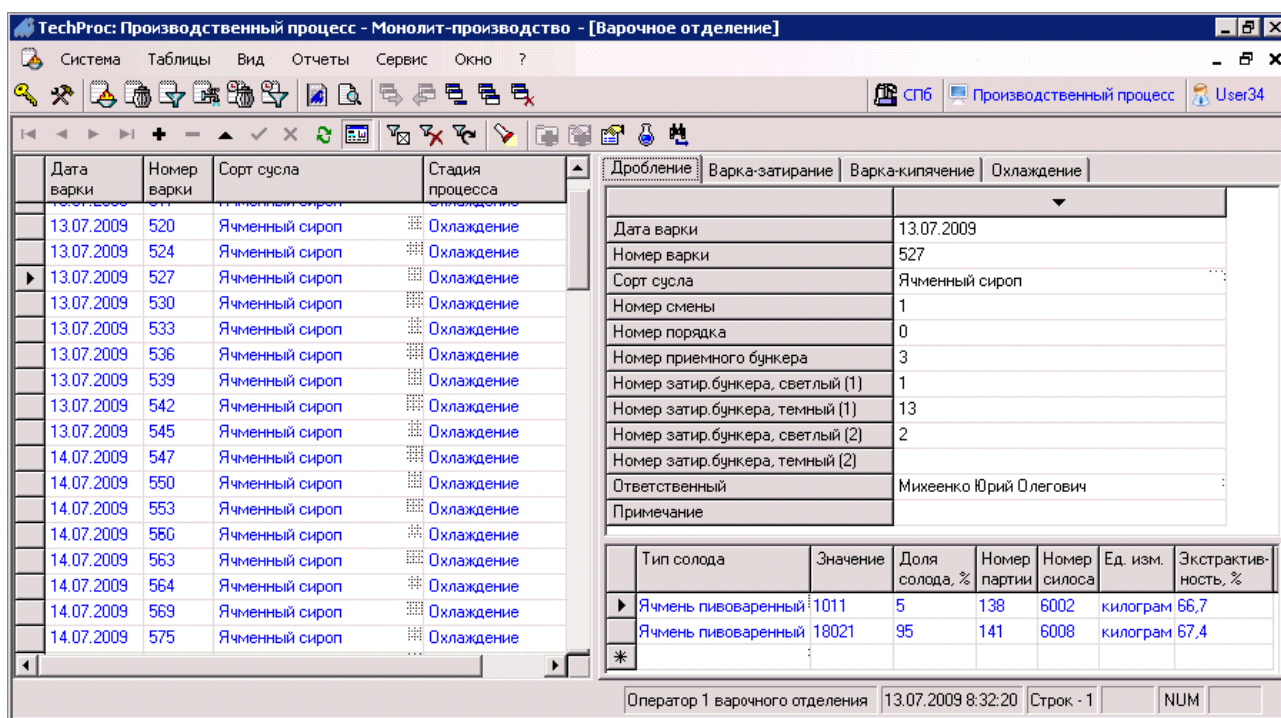


Рисунок 3. Пример типового экрана для ввода атрибутов стадии.

В левой части экрана отображается список технологических процессов с указанием текущей стадии для каждого из них.

Правая часть экрана представляет собой набор закладок, каждая из которых соответствует определенной в модели стадии для соответствующего процесса:

- вверху отображается список атрибутов, описанных в модели в соответствии с указанными наименованиями, типами данных и способами редактирования;
- внизу вводится фактический расход сырья, материалов и прочих необходимых ресурсов, использованных на данной стадии.

Для того, чтобы не «засорять» экран избыточной информацией, используется множество фильтров, позволяющих ограничить данные на экране только необходимыми информационными разрезами. Перечень таких разрезов, в свою очередь, зависит от конкретного процесса и его стадии.

В качестве примера ниже приведён открытый фильтр для отбора данных по бродильному отделению — см. Рисунок 4.



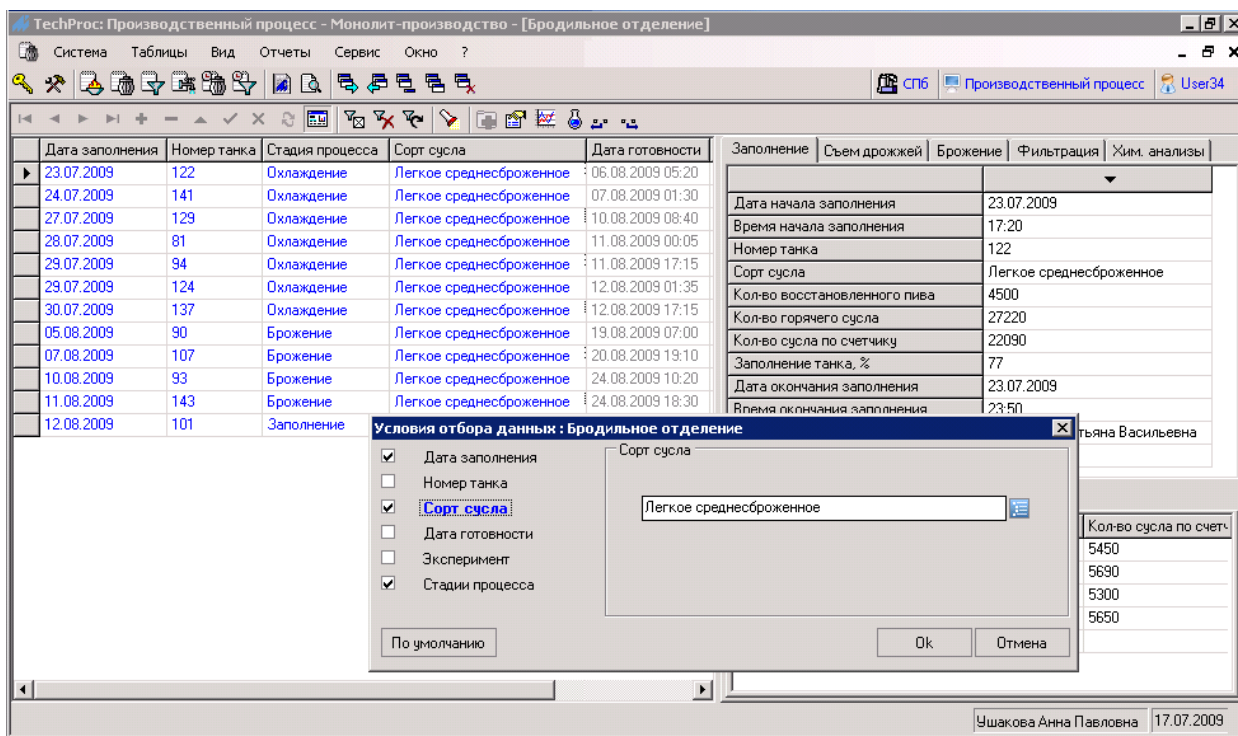


Рисунок 4. Пример фильтра для отбора данных

Часть атрибутов имеет векторный характер, то есть представляет собой последовательности значений атрибута, привязанных к временной или иной оси. Для наглядного отображения таких атрибутов используется встроенная в модуль библиотека графики, позволяющая визуализировать динамику процессов и их соотношения в виде графиков и диаграмм.

Пример визуализации динамики основных показателей процесса брожения (Рисунок 5):

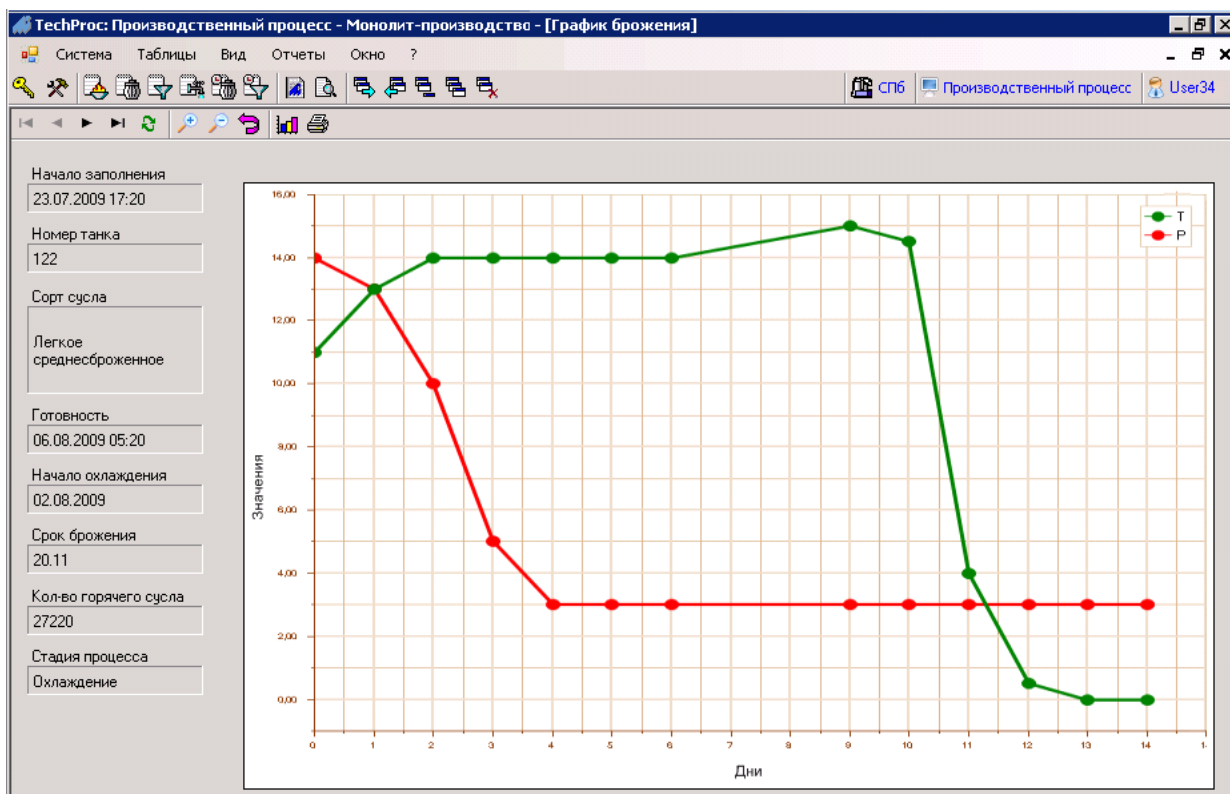


Рисунок 5. Графическая визуализация динамики изменения показателей.

Модуль позволяет отследить и визуализировать входимость (генеалогию) каждой производственной партии. Это достигается за счет определения связей между технологическими процессами по входу и выходу и указания конкретных источников и приемников сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

В качестве примера рассмотрим генеалогию партии брожения, находящейся в конкретном танке (ЦКТ 122) 23 июля 2009 года — см. Рисунок 6.

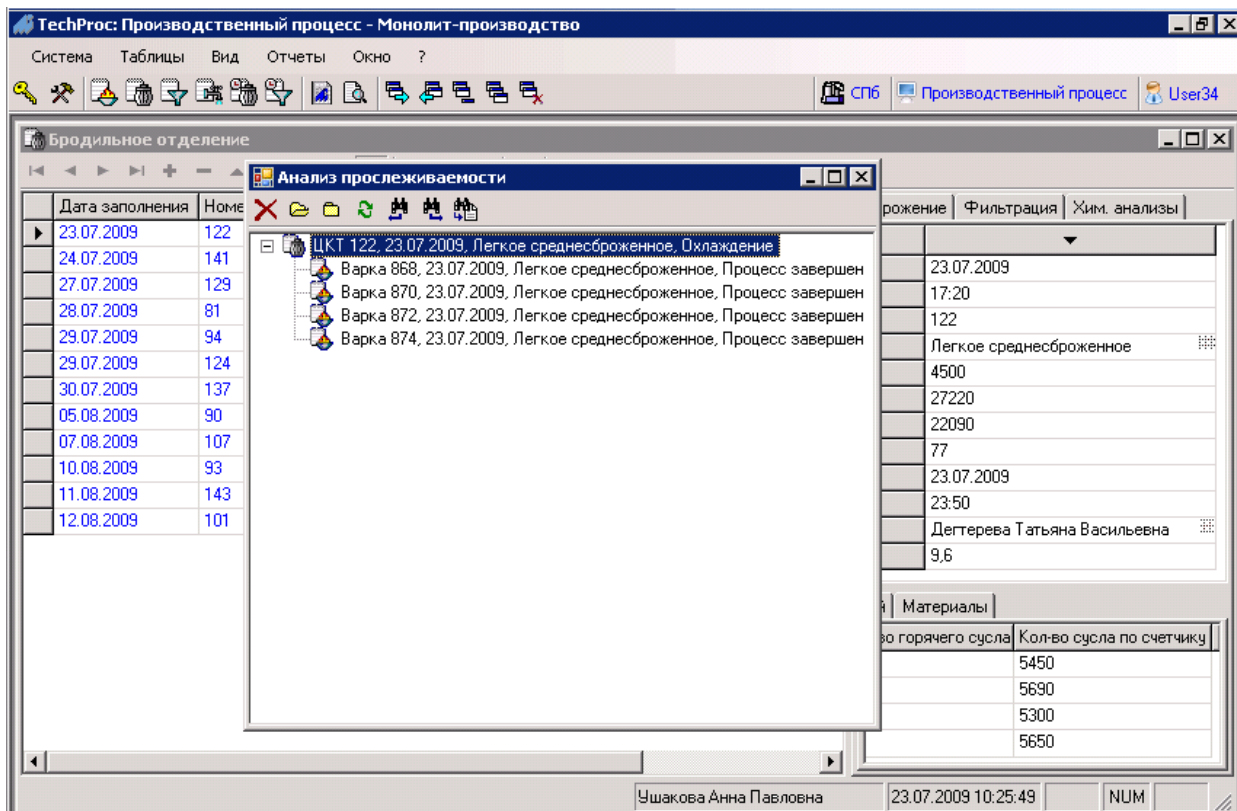


Рисунок 6. Генеалогия производственных партий.

На экране видно, что данный танк был заполнен суслом, по результатам четырех варок с указанными номерами и датами.

При необходимости можно перейти к любой из указанных варок (предыдущий технологический процесс) и для каждой из них просмотреть все интересующие атрибуты.

## Эффект от внедрения

- ❑ Появление в единой централизованной системе всей необходимой информации о ходе производственных процессов с максимально возможной оперативностью и актуальностью. Временной лаг между фактическим событием и временем его регистрации в системе колеблется от 0 (при наличии MES или введения жесткой исполнительской дисциплины в производстве) до 1 смены.
- ❑ Корректное оперативное планирование производства на уровне операционных графиков и возможность автоматизации процесса формирования сменных и суточных заданий на производство.
- ❑ Автоматизация раскрытия сводных показателей производственной деятельности компании вплоть до конкретных производственных операций.
- ❑ Автоматическая сквозная «прослеживаемость» партий в производстве, удовлетворяющая обязательным требованием для сертификации на соответствие стандарту качества ISO 9001.
- ❑ Повышение эффективности принятия управленческих решений в части управления производством и объективности оценки качества работы производственного персонала.

## Использование модулей ERP Монолит

Задача учета контроля производственных процессов реализована в виде самостоятельного модуля ERP Монолит.

Внедрение модуля не зависит от наличия других модулей ERP Монолит.

Внедрение модуля «Контроль производственных процессов» должно предшествовать внедрению модулей «Мастер-планирование» и «Оперативное планирование производства», поскольку он является основным поставщиком актуальных данных о фактическом состоянии производственных процессов и текущих запасов полуфабрикатов в незавершенном производстве.

© ЗАО «Монолит-Инфо», 2009  
Российская Федерация, 191123,  
г. Санкт-Петербург, ул. Рылеева, дом 29  
Тел.: +7 (812) 334-95-95, 272-78-35  
Факс: +7 (812) 334-95-97  
E-mail: [info@monolit.com](mailto:info@monolit.com)  
<http://www.monolit.com>