



ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

ИНДАСОФТ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА МАТЕРИАЛЬНЫХ БАЛАНСОВ

I-DATA RECONCILIATION MANAGEMENT SYSTEM
(I-DRMS)

Производственный учет является важнейшим управленческим процессом, влияющим на все аспекты тактики и стратегии предприятия. Ключевым предметом в данном процессе, безусловно, является материальный баланс производства. Однако процесс расчета согласованного непротиворечивого материального баланса сильно затруднен по ряду причин. Набор первичных измерений заведомо содержит ошибки, часть данных для расчета материальных балансов вводятся вручную, все это препятствует возможности проводить экономический и технологический анализ результатов работы предприятия. Автоматизированная система расчета материальных балансов I-DRMS успешно устраняет погрешности измерений и формирует единый согласованный материальный баланс.

I-DRMS выполняет следующие функции:

- создание и ведение математической модели материальных потоков;
- обнаружение ошибок в измерениях;
- расчет материальных балансов;
- расчет фактических потерь;
- планирование модернизации измерительной системы;
- обеспечение непротиворечивым балансом сторонних приложений.

Система I-DRMS предназначена для автоматизации расчета согласованных материальных балансов, выявления грубых ошибок в измерениях и определения мест возникновения потерь. Развитые инструменты моделирования, расчета и формирования отчетности делают систему I-DRMS незаменимой частью общей системы производственного учета предприятия.

РЕФЕРЕНС

НЕФТЕГАЗ

ОАО “Газпром”

- ОАО “Газпром нефтехим Салават”
- ООО “Газпром переработка”
- ООО “Газпром добыча Астрахань”
- ООО “Газпром добыча шельф”

ОАО “Газпром нефть”

- ОАО “Газпромнефть-Омский НПЗ”
- ОАО “Газпромнефть – Московский НПЗ”

ОАО “ТНК-ВР”

- ЗАО “ЛИНИК”
- ЗАО “РНПК”
- ОАО “Саратовский НПЗ”

ОАО “НГК “Славнефть”

- ОАО “Славнефть-ЯНОС”

ОАО “Верхнечонскнефтегаз”

ОАО “НОВАТЭК”

ОАО “ТАИФ”

- ОАО “ТАИФ-НК”

ПАО “Укртатнафта”

PKN ORLEN

- AB “ORLEN Lietuva”

МЕТАЛЛУРГИЯ

ОАО “Комбинат “Магnezит”

ХИМИЯ

ОАО “ФосАгро”

- ОАО “Аммофос”

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

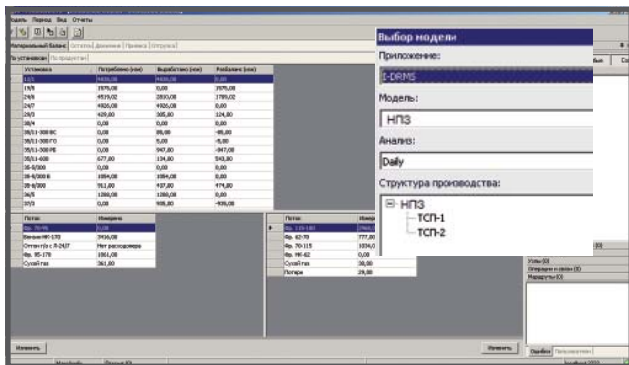
МГУП “Мосводоканал”

Основной целью внедрения автоматизированной системы расчета материальных балансов является автоматизация и регламентация бизнес-процесса производственного учета, что позволяет формировать единый согласованный материальный баланс, однозначно связанный с первичными измерениями.

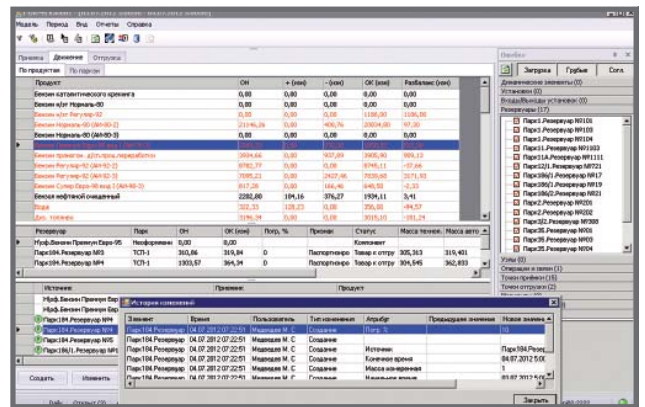
МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Для создания математической модели реальные технологические схемы предприятия сводятся к упрощенным схемам материальных потоков. Определяется глубина моделирования производств, цехов и установок путем выделения балансовых объектов (узлов, резервуаров и установок), которые в модели рассматриваются как "черный ящик" – отображаются только входы и выходы объектов, а их внутренние связи не рассматриваются. Учитываются потоки только между объектами и изменения в них запасов веществ. Материальные потоки и запасы в зависимости от цели создания модели могут быть определены физической массой вещества потока (запаса) или выделенного из него целевого вещества (продукта), по которому сводится баланс.

Вся исходная информация для расчета согласованного материального баланса формируется единой информационной системой производства, обеспечивающей сбор и унификацию данных из всех источников информации на предприятии (по датчикам, емкостям, анализаторам, транзакциям, приемке, отгрузке и т.д.).



Представление данных по установкам



Поиск грубых ошибок

ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК В ИЗМЕРЕНИЯХ

Расчет материальных балансов, определение мест возникновения потерь тесно связаны с определением типов и значений грубых ошибок в измерениях параметров процессов. В общем случае, выделяются следующие типы грубых ошибок:

- ошибки измерения потоков;
- неидентифицированные потери в узлах балансировки (отток/приток массы);
- неучтенные операции перемещения материалов.

В I-DRMS предусмотрено использование нескольких методов обнаружения ошибок. Также могут быть разработаны специальные методы в соответствии с конкретной спецификой модели и качеством исходных данных.

Базовым методом исключения грубых ошибок является метод локальных дисбалансов в узлах балансировки. Для каждого дисбаланса, превышающего определенный порог, производится проверка причины его возникновения: если дисбаланс вызван не ошибкой измерения потоков или пропущенной операцией, то принимается, что он возник вследствие неидентифицированной потери. Более глубоким подходом к обнаружению ошибок измерений потоков является метод исключения потока.

РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА

При расчете материальных балансов используется закон сохранения массы, обязательный для каждого узла и модели в целом.

Целью согласования баланса является коррекция первичных измерений для достижения соблюдения закона сохранения массы, при этом минимизируя отклонение от действительных значений. Дополнительно I-DRMS следит за соблюдением пределов метрологических допусков приборов и технологических ограничений соотношений потоков.

РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

Фактические потери на предприятии складываются из двух составляющих: идентифицированных и неидентифицированных потерь:

- Идентифицированные потери – часть потерь при производстве, хранении и/или транспортировке материалов, величина которых может быть оценена (рассчитана) на конкретный момент времени (например, потери товарной продукции при отгрузке в вагон-цистерны и автомобильные цистерны, потери при подготовке к проведению ремонтов установок и оборудования и др.);
- Неидентифицированные потери – часть потерь при производстве, хранении и/или транспортировке материалов, величина которых не может быть оценена (рассчитана) вследствие отсутствия данных об их источниках или отсутствия методики их расчета (неисключенная составляющая систематической погрешности измерений, искажения в учете, хищения и др.).

Идентифицированные потери рассчитываются и включаются в модель материальных потоков с соответствующей погрешностью их определения.

Для расчета неидентифицированных потерь в модель материальных потоков включают погрешности измерений масс для всех объектов, в том числе емкостей и коммерческих узлов учета. Система находит минимальные массовые дисбалансы (неидентифицированные потери) по каждому балансовому узлу с коррекцией всех исходных данных, в том числе идентифицированных потерь в пределах метрологических ограничений.

Представление данных по смешению продукции

Представление данных по паркам

Фактические потери в целом по предприятию вычисляются как сумма значений идентифицированных и неидентифицированных потерь по всем местам их возникновения.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Математические методы, лежащие в основе процедур согласования материального баланса, позволяют вычислять степень влияния каждого измерения. Изучение и анализ этих влияний и взаимовлияний помогает эффективно модернизировать измерительную систему: оптимизировать расстановку измерительных приборов и сформулировать требования к их классам точности.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В ДРУГИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Система расчета материальных балансов является частью комплексной системы оперативного управления производством

и обеспечивает другие ее подсистемы достоверными оперативными данными по материальным балансам, что позволяет повысить их эффективность.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА МАТЕРИАЛЬНЫХ БАЛАНСОВ В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Перед созданием автоматизированной системы расчета материальных балансов (АСРМБ) предприятию необходимо создать на уровне диспетчерского управления подсистему первичного производственного учета. Подсистема первичного производственного учета должна обеспечить:

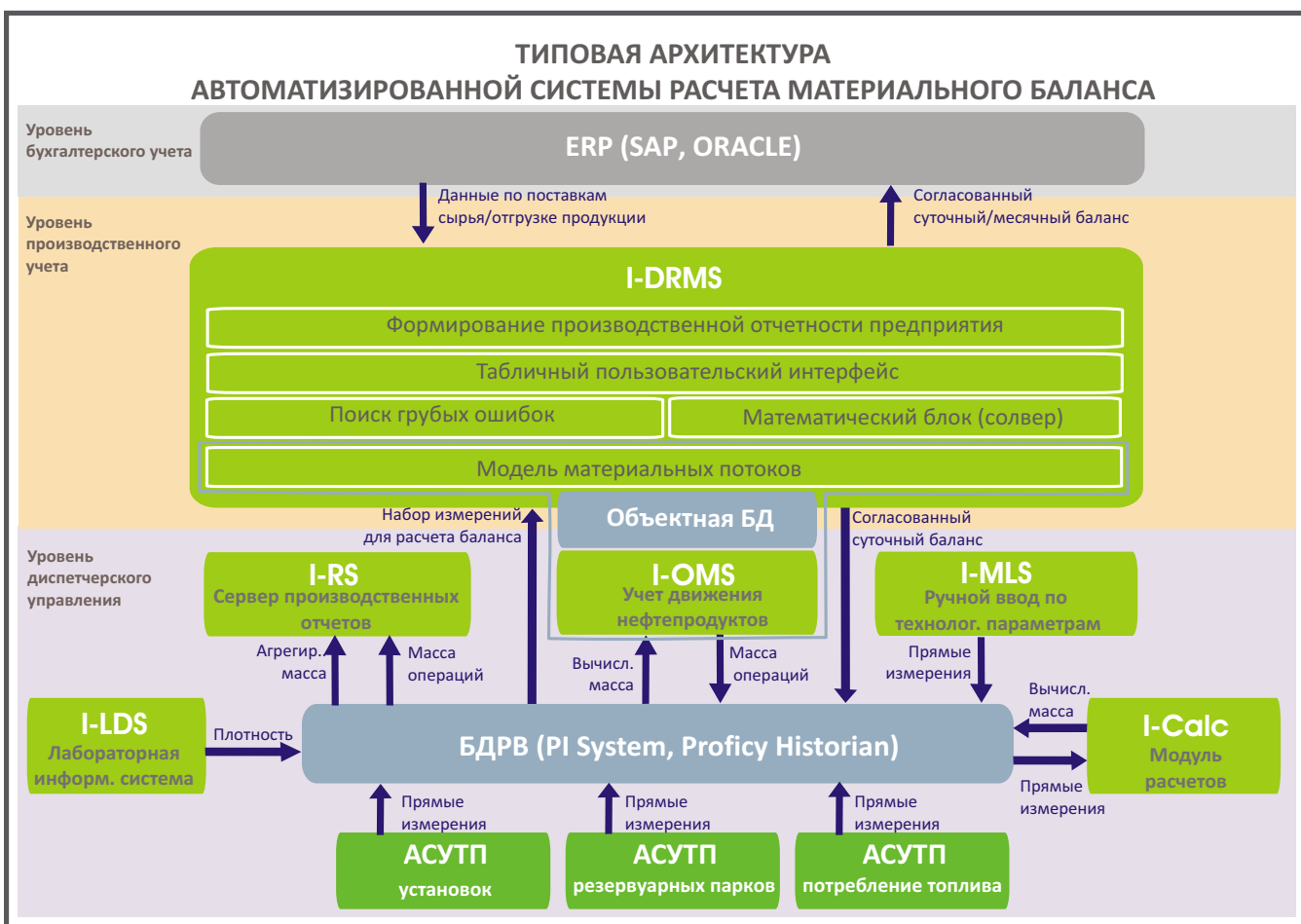
- автоматизированный сбор всех измерений с АСУТП, АСТУЭ, ЛИС;
- ручной ввод данных с неавтоматизированных объектов;
- учет движения сырья полуфабрикатов товарной продукции по предприятию;

- расчет масс потоков и остатков в случае отсутствия прямого измерения масс;
- формирование оперативной отчетности по технологическим объектам, производствам и предприятию.

Сформированный набор первичных измерений автоматически передается в АСРМБ, что обеспечивает возможность связать все первичные измерения с агрегированными и согласованными значениями в АСРМБ.

Система расчета материальных балансов является частью комплексной системы оперативного управления производством и обеспечивает другие ее подсистемы достоверными оперативными данными по материальным балансам объектов предприятия для таких задач как расчет удельных затрат энергоресурсов на перерабатываемую тонну сырья, анализ план/факт и др.

Наличие согласованного материального баланса за суточные периоды дает возможность



повысить эффективность использования систем класса ERP. Например, рассчитывать себестоимость продукции, составлять объективные планы по переработке продукции, учитывая фактические возможности производства.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

В состав системы входят:

Сервер I-DRMS-SM

Основные модули сервера:

- Модуль хранения объектной модели и расчетных данных.
- Модуль источников данных (Data Reference), предназначенный для загрузки и обработки входных данных. Данный модуль позволяет загружать данные из различных источников, в том числе, из реляционных баз данных, например, из SQL Server, из БДПВ (PI System компании OSIsoft, Proficy Historian компании GE IP), а так же производить самостоятельные расчеты.
- Модуль расширений, позволяющий подключать набор модулей, решающих разносторонние задачи, включая интеграцию с внешними АСУП.
- Модуль расширений, позволяющий формировать набор отчетов.
- Модуль для работы с OSIsoft Asset Framework Server, который используется в том случае, если источником данных является PI System (OSIsoft).

Модуль формирования отчетов:

- сервер I-DRMS позволяет формировать отчеты с использованием сервера производственных отчетов I-RS (программного продукта, разработанного специалистами "ИндаСофт");
- формирование отчетов в MS Excel характеризуется наличием большого количества встроенных типовых отчетов, а также программных шаблонов, по которым можно дописывать отчеты в соответствии с установленными требованиями.

Модуль управление безопасностью:

- аутентификация и авторизация пользователей организована с использованием Active Directory домена Microsoft Windows. Создается список ролей с разграниче-

нием прав доступа к основным действиям в программе и привязка к ним пользователей;

- сервер I-DRMS-SM сохраняет всю историю редактирования данных. Также предусмотрена возможность просматривать историю как отдельного элемента, установки так и целого подразделения. Сервер ведет журнал всех событий в системе;
- система удовлетворяет требованиям класса защищенности не ниже 1Г в соответствии с Руководящим документом ФСТЭК России "Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации".

Модуль согласования I-DRMS-S

В модуле согласования I-DRMS-S реализован математический блок (солвер), который решает задачи расчета материального баланса, определения фактических потерь и обнаружения ошибок измерений. Новый алгоритм, реализованный в солвере,

Отчет о движении продукции по цеху

Отчет по смешению продуктов

Отчет по остаткам

Отчет по остаткам

предоставляет следующие возможности:

- высокое быстродействие: баланс для схемы крупного нефтеперерабатывающего завода рассчитывается за 0,5 – 2 сек;
- расчет балансов с соблюдением метрологических и технологических ограничений при коррекции измеренных значений;
- поиск грубых ошибок и неидентифицированных потерь: если вследствие грубых ошибок или неучтенных потерь решение солвером не найдено, то для расчета баланса используется метод автоматического добавления "виртуальных потоков". Данные потоки указывают на места грубых ошибок или реальных потерь;
- поиск скрытых потерь (утечек): если утечки или потери относительно невелики, то баланс за короткие периоды (сутки, неделя) сводится без выхода коррекций за метрологические ограничения. В этом случае для поиска скрытых потерь применяется накопительный баланс (за месяц, квартал) – календарный или скользящий. При расчете накопительного баланса проверяется изменение размера области допустимых решений для каждого балансового узла. Последовательное уменьшение размера области указывает на наличие в узле скрытых потерь или утечек;
- сведение баланса в целых числах: для бухгалтерского учета требуется сведение баланса в целых единицах, например, в кило-

граммах. В солвере используется алгоритм, позволяющий сводить баланс в числах с устанавливаемым количеством знаков после запятой.

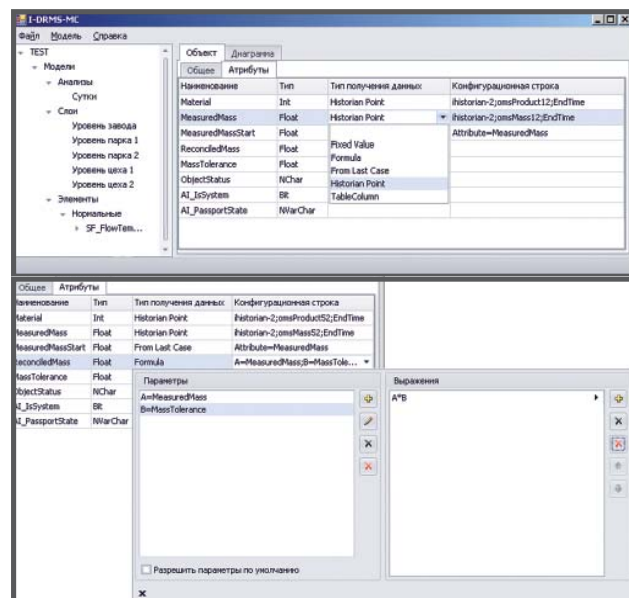
Клиентское рабочее место I-DRMS-C

Клиентское приложение I-DRMS-C предназначено для отображения данных в табличном виде по всем элементам модели. Данные отображаются на закладках, элементы в которых сгруппированы по различным критериям. I-DRMS-C позволяет анализировать баланс всех узлов по измеренным и согласованным данным.

Приложение предоставляет возможность редактировать различные атрибуты элементов, а также автоматически обновлять данные в закладках. I-DRMS-C позволяет выделять цветом элементы согласно настраиваемому списку возможных ошибок. В приложении реализована удобная навигация по отображаемым вкладкам, возможность изменения внешнего вида клиентского рабочего места и основные отображаемые данные на вкладках.

Использование I-DRMS-C предоставляет следующие преимущества:

- русскоязычный интерфейс;

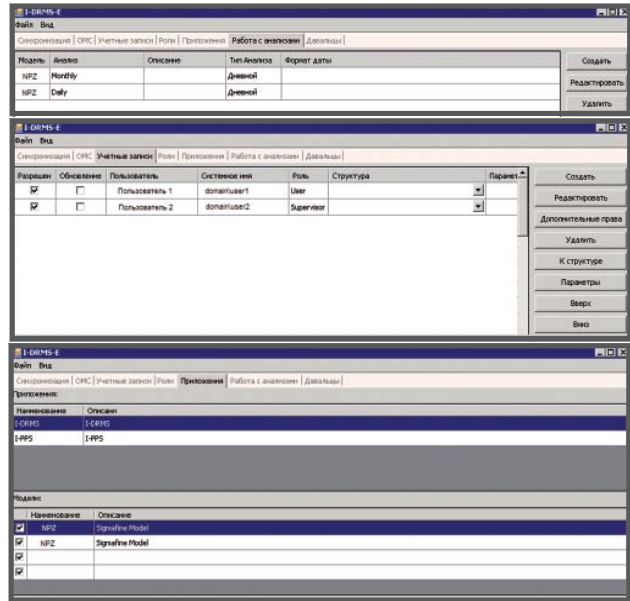


Конфигурирование атрибутов / источников данных I-DRMS-MC

- многопользовательский режим, обеспечивающий возможность одновременной работы большого числа пользователей;
- возможность перехода между периодами одной или разных моделей;
- возможность мультисерверной работы – подключение к разным I-DRMS серверам и получение от них данных по периодам;
- гибкая настройка представления разных форматов данных в виде закладок и таблиц;
- возможность подключения функциональных модулей для каждой модели;
- быстрая навигация по связанным элементам модели;
- гибкая настройка функций оперативного контроля грубых ошибок и ошибок согласования;
- возможность вызова встроенных отчетов, сформированных по модели материальных потоков в формате Excel или через сервер отчетов I-RS;
- возможность просмотра истории изменения данных.

Модуль создания моделей I-DRMS-MC

Модуль I-DRMS-MC предназначен для создания моделей материальных потоков производства. Модуль позволяет создавать и редактировать элементы, связи между ними, производить настройку их атрибутов, определять методы получения исходных данных из источников или с помощью расчетных формул, формировать справочники продуктов. Итогом конфигурирования модуля яв-



Конфигурирование моделей / пользователей / анализов в I-DRMS-E

ляется модель, которая в дальнейшем может быть использована в расчетах материальных балансов. Важной особенностью I-DRMS является возможность хранения истории версий моделей материальных потоков, что позволяет рассчитывать накопительные балансы при добавлении или удалении элементов модели.

Модуль администрирования I-DRMS-E

Модуль I-DRMS-E предназначен для администрирования доступа к элементам и данным модели, функциям системы согласования балансов.

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ КОМПАНИИ "ИНДАСОФТ"



Свидетельство о регистрации
I-DRMS-E. APM Конфигуратор



Свидетельство о регистрации
I-DRMS-C. APM Экономиста



Свидетельство о регистрации
I-DRMS. Модуль расчета
согласованных данных



Свидетельство о регистрации
I-DRMS-MC. Инструмент для создания
моделей и схем производства



Свидетельство о регистрации
I-DRMS-SM. Сервер Матбаланс

ООО "ИНДАСОФТ":

117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65, офис 247
т/ф: +7(495) 580-70-20,
info@indusoft.ru, www.indusoft.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ: т/ф.: +7(812) 445-35-81, spb@indusoft.ru
ПЕРМЬ: т/ф.: +7(342) 214-46-84, perm@indusoft.ru
ВОЛГОГРАД: т/ф.: +7(8442) 33-52-18, volgograd@indusoft.ru
ИВАНОВО: т/ф.: +7(4932) 23-02-73, ivanovo@indusoft.ru
КИЕВ: т/ф.: +38(044) 206-55-23, kiev@indusoft.ru



Промышленная автоматизация

ИНДАСОФТ