



РТ-МИКС (RT-MIX)

*Система оптимального управления
смешением товарных нефтепродуктов*

Версия 1.3

Описание

Авторские права, предупреждения и торговые марки

РТ-Микс (RT-Mix) – система управления смешением товарных нефтепродуктов в реальном времени.

Патент на РТ-Микс (RT-Mix) принадлежит ООО «Центр Цифровых Технологий».

ООО «Центр Цифровых Технологий» является владельцем программного обеспечения. Вам разрешено использовать его с соблюдением условий лицензионного соглашения по программному обеспечению.

ООО «Центр Цифровых Технологий» не дает представления или гарантий относительно коммерческой пригодности или соответствия системы («программного обеспечения») какой-либо особой цели. Мы оставляем за собой право изменения программного обеспечения и соответствующей документации без обязательств уведомления любых физических и юридических лиц об этих изменениях. Эта лицензия и Ваше право использования программного обеспечения будут прекращены, если Вы не будете выполнять условия лицензионного соглашения по программному обеспечению.

Вы не можете распространять, давать и брать в аренду, sublicензировать программное обеспечение и соответствующую документацию.

Вы не можете изменять, модифицировать или приспособлять программное обеспечение, включая перевод, декомпилирование, разделение на части или создание производных продуктов.

Использование этой публикации должно соответствовать условиям лицензионного соглашения по программному обеспечению.

С полным текстом лицензионного соглашения можно ознакомиться на странице <http://mipt-cdt.ru/eula>. Печатную версию можно загрузить по ссылке <http://www.mipt-cdt.ru/files/EULA-CDT.pdf>.

Техническая поддержка

Поддержка осуществляется по телефону и/или электронной почте.

- Рабочее время, с понедельника по пятницу, за исключением праздничных дней (местное): 09:00–18:00
- Телефон: +7-495-727-31-50
- Web: <http://mipt-cdt.ru>
<http://mipt-cdt.ru/support>
<http://mipt-cdt.ru/rt-mix>
- E-mail: support@mipt-cdt.ru

Содержание

1. Общая информация.....	4
1.1. Основные функции и состав системы	4
1.2. Интерфейс оператора	6
1.3. Интерфейс инженера	7
1.4. Интеграция с АСУТП различных производителей.....	7
2. Схема управления и принцип работы.....	8
2.1. Схема систем управления	8
2.2. Принцип работы онлайн оптимизации	9

1. Общая информация

1.1. Основные функции и состав системы

Система РТ-Микс (RT-Mix) (далее, Система) обеспечивает сложную систему управления свойствами для смешения товарных нефтепродуктов в режиме реального времени. РТ-Микс (RT-Mix) позволяет достичь максимального экономического эффекта за счет снижения запаса по качеству смешиваемых продуктов, экономии дорогостоящих компонентов и пр., обеспечивая получение смеси заданного качества.

Основные функции:

- Система работает в автоматическом режиме, без участия оператора. В каждом цикле расчета рецепта используются данные из АСУТП о качестве и расходах потоков на момент времени цикла. Результат расчета оптимизации передается в АСУТП в форме обновления уставок регуляторов расхода потоков.
- Обеспечивается интеграция модуля онлайн оптимизации с АСУТП и информационными системами Заказчика.
- Выполняется индикация нарушений требований спецификаций для смешиваемых потоков продукта, выдаются сообщения оператору о наличии нарушений.
- Интерфейс пользователя русскоязычный, сообщения выводятся на русском языке.
- Для каждого резервуара, в который поступают потоки, Система производит пересчет значений качественных показателей его запаса с учетом начального объема и качества запаса, а также расходов и качества поступающих потоков.
- Для выходных потоков узлов смешения РТ-Микс (RT-Mix) выполняет вычисление качества с учетом соотношений потоков компонентов и их качественных показателей по нелинейным законам смешения, обеспечивающим максимальную точность прогнозирования.
- Имеется возможность задания качественных показателей, не измеряемых, а вычисляемых на основании других качественных показателей компонентов и продуктов, а также комплексных, то есть рассчитываемых только для товарного продукта, показателей (например, цетановый индекс).
- Система выполняет распределение по узлам смешения потоков, поступающих с технологических установок без возможности их перенаправления, т.е. при уменьшении вовлечения того или иного компонента в один узел смешения, доля этого компонента в других узлах смешения возрастает, чтобы вовлечь в смешение весь объем потока, поступающего с установки.
- Предусмотрена возможность включения / отключения учета качественных показателей из оптимизационных расчетов без останова процесса смешения.
- Предусмотрены подсказки для случаев, когда невозможно найти решение при оптимизации. В этом случае модуль предоставляет набор рекомендаций для формирования выполнимого решения.
- Реализована возможность выбора закона смешения и настройка поправочных коэффициентов, позволяющих улучшить смешение.

Системные функции:

- Реализовано разделение прав пользователей на основе ролей.
- Система является кросс-платформенной, поддерживаются ОС Windows и OS Linux (Astra Linux, Red OS и др.)

- Обеспечивается отказоустойчивость за счет использования резервированной конфигурации компонентов системы.

Система имеет возможность получения данных из информационно-производственных систем Заказчика (включая, но не ограничиваясь):

- Лабораторная информационная система – значения качественных показателей потоков и запасов в резервуарах;
- БДРВ, АСУТП – данные по состоянию оборудования узла смешения, запасам в резервуарах.
- Системой календарного планирования.

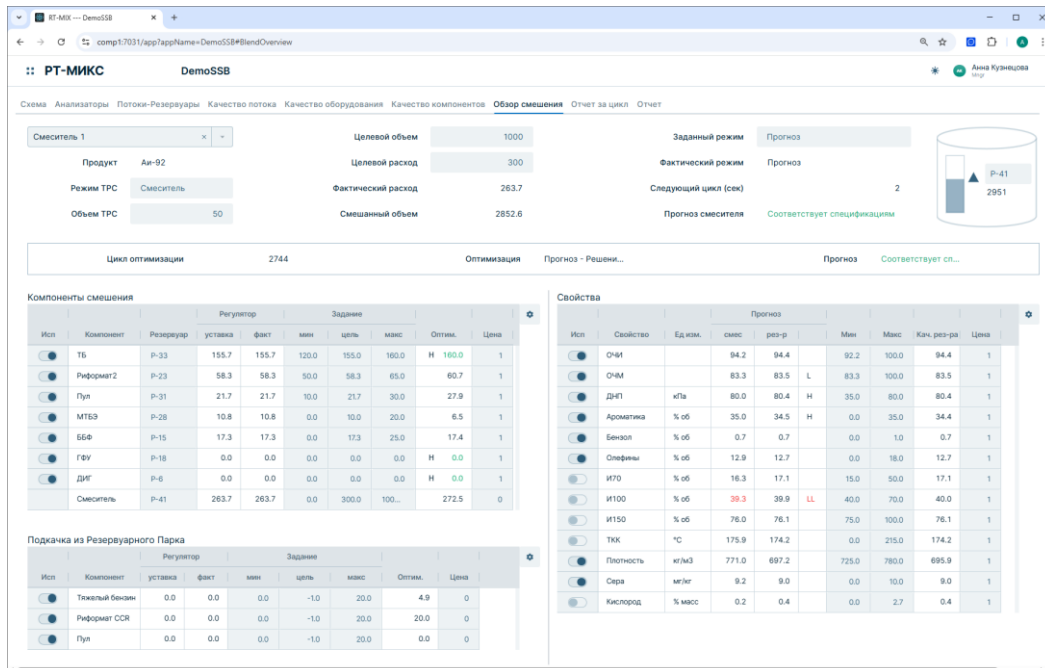
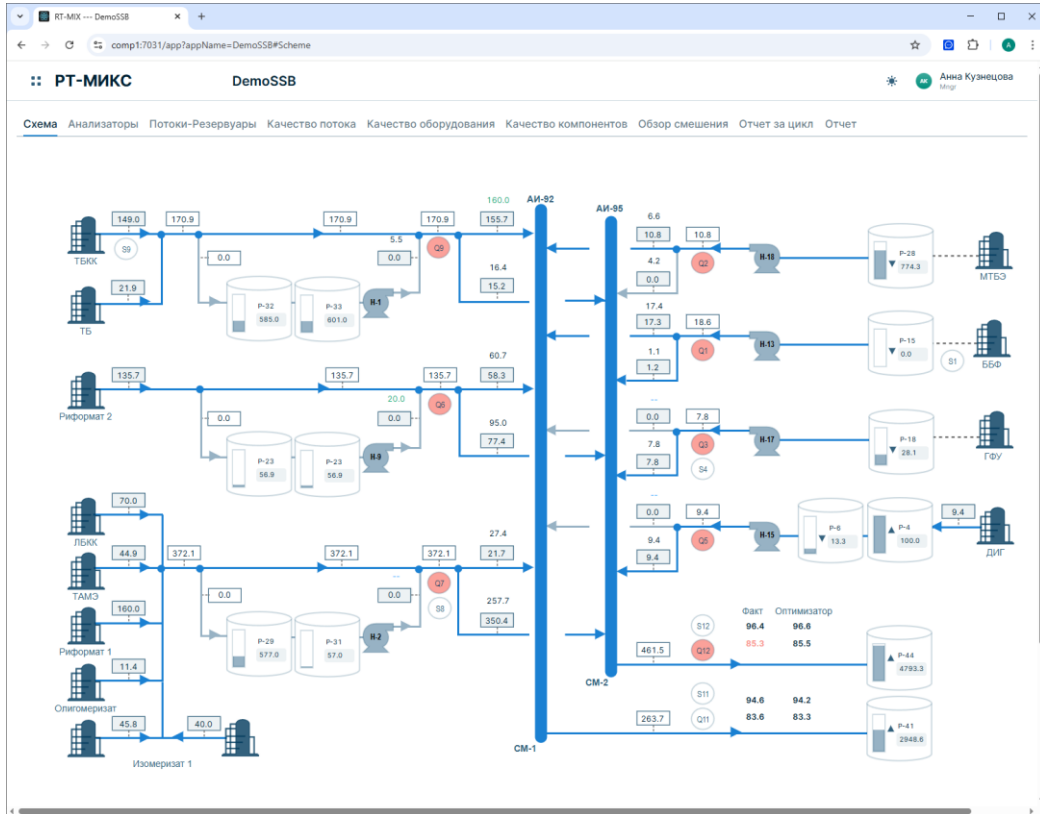
На рисунке ниже приведена структура ПО РТ-Микс (RT-Mix).



Компонент системы	Описание
Центральный сервер	Центральный резервируемый сервер, обеспечивает интеграцию компонентов, доступ к данным модулей и пр.
БД истории	Резервируемая реляционная база данных исторических значений параметров процесса для хранения снимков и/или низкочастотных исторических данных для целей анализа / отчётности.
БД события и сигнализаций	Резервируемая реляционная база для хранения данных событий / сигнализаций.
БД резервных копий и конфигурации	Резервируемая реляционная база данных конфигурации, метаданных, а также подключаемых модулей.
Веб-клиент	Клиентское ПО для организации АРМ пользователя с функциями отображения мнемосхем и системных событий / сигнализаций и пр.
Средства инженера	Инструмент конфигурирования системы, параметров, а также подключаемых модулей
Адаптеры OPC	Интерфейсное ПО для чтения или записи данных внешних систем по протоколам OPC (DA, HDA, AE, UA).
Серверы OPC	Сервер для предоставления данных внешним системам по протоколам OPC (DA, HDA, AE, UA).
Среда выполнения RTE	Процесс платформы RTE (Real-time Environment), в которой реализована исполняемая среда (оперативные значения, алгоритмы обработки данных) Системы РТ-Микс (RT-Mix) для оптимизации рецептуры смешения товарных нефтепродуктов в режиме реального времени.

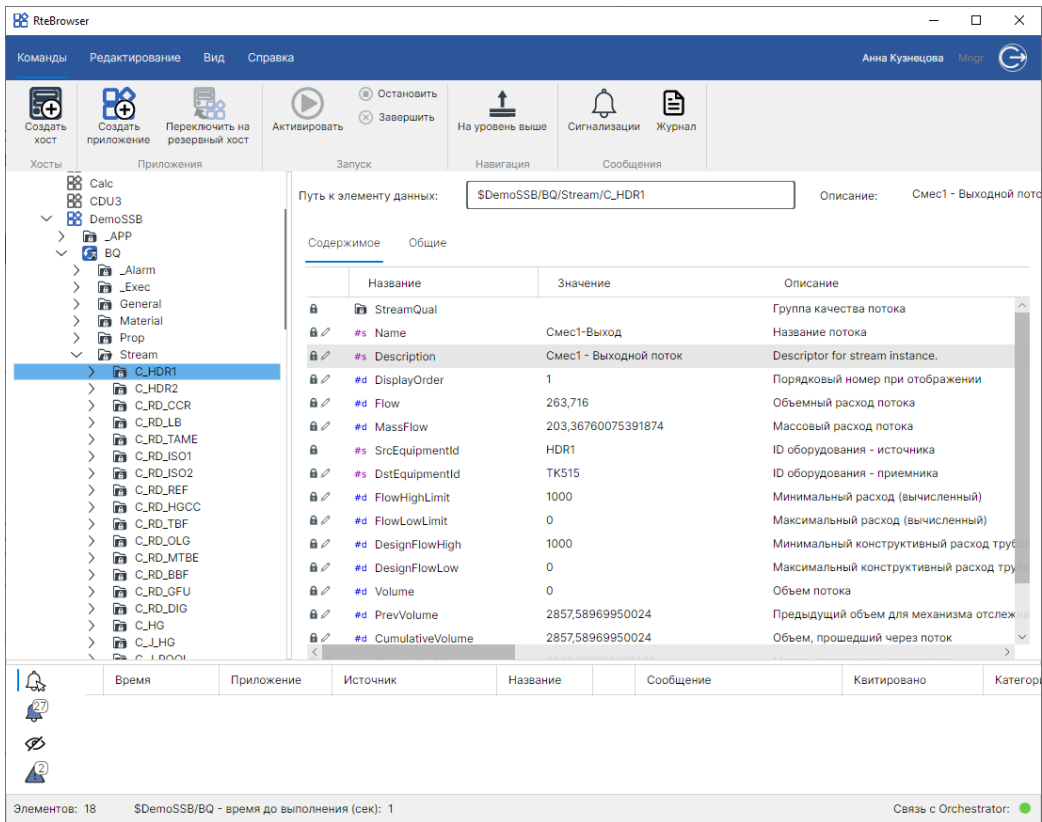
1.2. Интерфейс оператора

Интерфейс оператора реализован в виде веб-дисплеев, которые могут быть открыты в браузере или на мнемосхемах АСУТП различных производителей (при использовании программного компонента для отображения веб-страниц на станции АСУТП), примеры скриншотов экрана приведены ниже.



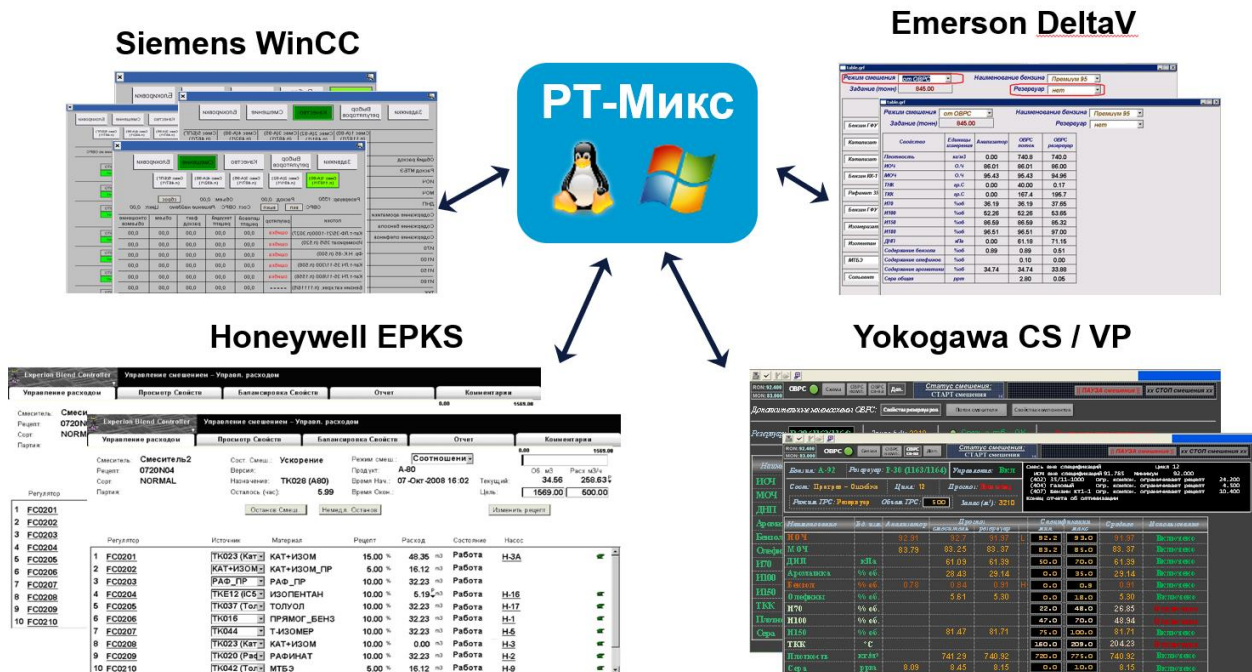
1.3. Интерфейс инженера

Конфигурирование и системы РТ-Микс (RT-Mix) производится с использованием инженерной утилиты RteBrowser с любого компьютера под управлением Windows или Linux, на котором установлено программное обеспечение.



1.4. Интеграция с АСУТП различных производителей

Система РТ-Микс (RT-Mix) может работать в связке с АСУТП различных производителей, коммуницируя с ними по протоколу OPC (DA или UA).



2. Схема управления и принцип работы

2.1. Схема систем управления

Система РТ-Микс (RT-Mix) работает совместно с системой управления процессом (АСУТП), а также информационными системами предприятия. Типовая функциональная схема управления смешением нефтепродуктов с применением системы РТ-Микс (RT-Mix) представлена на рисунке.



Ниже приведена информация о внешних элементах схемы (блоки серого цвета).

Система планирования

Начальный рецепт и размеры партии рассчитываются в системе оперативного планирования предприятия. В роли такой системы может выступать модуль календарного планирования, специализированные системы оперативного планирования смешения / оффлайн оптимизации (например, система СМ-Микс компании Центр Цифровых Технологий), или пользовательские инструменты (как правило, на базе электронных таблиц Excel). Предполагается, что начальный рецепт, полученный на этом уровне, может быть реализован на имеющемся оборудовании, и обеспечивает заданное качество смеси при условии соответствия качества компонентов используемым при расчете значениям.

На практике качество компонентов на этапе расчета планового рецепта известно с определенной ошибкой (связанной как с погрешностями измерения лаборатории, так и с нерегулярностью самих измерений), кроме того, зависимости для вычисления качества смеси (законы смешения) также содержат определенные погрешности. В итоге, для того, чтобы не получить брак на этапе реализации рецепта, необходимо отслеживать качество смеси и вносить корректировки для компенсации ошибок расчета (задача, решаемая системой РТ-Микс (RT-Mix)), либо закладывать дополнительный запас по качеству, приводящий к экономическим потерям.

Система управления смешением

Типовая Система управления смешением предоставляет собой набор алгоритмов в АСУТП для управления процессом смешения. Система управления смешением отвечает за запуск процесса приготовления партии (пуск насосов, вывод процесса на рабочий режим), реализацию заданного рецепта смешения партии (в объемных или массовых долях или в расходах), мониторинг работы оборудования по ходу приготовления, а также корректный

останов оборудования к моменту завершения партии. В задачи системы управления смешением не входит управление качеством, основная ее цель – обеспечить приготовление указанного объема партии и максимально точно реализовать заданную рецептуру (как начальную, так и с учетом корректировок в процессе приготовления системой РТ-Микс (RT-Mix)).

Основная потребность в многофункциональных системах управления смешением возникает в случае приготовления смесей партиями (с запуском и остановом оборудования станции смешения). В роли таких систем выступают специализированные программные продукты, интегрированные с АСУТП, или разработки под конкретное предприятие. Для технологий непрерывного смешения объем функций системы управления смешением существенно сокращается и, как правило, реализуется относительно небольшим набором алгоритмов АСУТП.

Лаборатория

Лабораторная информационная система содержит информацию о результатах лабораторного анализа качественных показателей отборов из резервуаров или компонентах потоков и может предоставлять эти данные другим информационным системам предприятия.

БДРВ

База Данных Реального Времени предназначена для сбора и хранения информации об измеряемых параметрах технологического процесса, таких как расходы потоков и уровни / объемы запасов в емкостях и резервуарах. Как правило, средства БДРВ предоставляют возможности для получения актуальных данных об автоматических измерениях для внешних приложений.

Поточный анализатор

Прибор, обеспечивающий измерение качественных показателей потоков (как правило, смесевых, но в некоторых случаях и компонентных, направляемых на смешение) в режиме реального времени. Чаще всего для смешения топлив используются приборы на основе инфракрасной спектроскопии, но также могут быть и устройства прямого измерения.

Наличие поточного анализатора позволяет повысить точность управления, но требует существенных финансовых затрат на внедрение и поддержку работоспособности. Его наличие является желательным, но не обязательным для применения системы РТ-Микс (RT-Mix).

2.2. Принцип работы онлайн оптимизации

В процессе работы система РТ-Микс (RT-Mix) непрерывно (независимо от того, идет процесс приготовления партии или нет) отслеживает качество и расходы / запасы всех сконфигурированных в Системе потоках / резервуарах в единой модели, производя расчеты на основании информации о том, куда направляется каждый из потоков. При появлении новых данных о результатах анализов в лабораторной системе, измерениях объемов запасов в резервуарах, расчетные данные обновляются поступившей информацией, и расчет продолжается далее. Таким образом, РТ-Микс (RT-Mix) обладает наиболее актуальной информацией о качестве нефтепродуктов в каждой точке технологической схемы смешения.

В момент начала приготовления партии РТ-Микс (RT-Mix) активизирует модуль оптимизации, анализирует плановый рецепт и начинает циклически (раз в несколько минут) пересчитывать рецепт смешиваемой продукта, отправляя результаты корректировок в систему управления смешением для реализации. Расчеты выполняются на основании заложенной в Систему модели смешения компонентов, позволяющей прогнозировать качество смеси в выходном потоке смесителя и в товарном резервуаре. При наличии поточного анализатора модель подстраивается по показаниям прибора.

РТ-Микс (RT-Mix) может использовать различные функции оптимизации (конфигурируется при внедрении Системы), таким образом, при выполнении смешения обеспечивается

наибольшая эффективность получения партии товарного продукта для предприятия, при этом минимизируя риск получения брака.