

ООО НПП «Политех-Автоматика»

Программное обеспечение
«Система-советчик мастеру доменной печи».
Описание технической архитектуры программного обеспечения

Челябинск
2024

Разработчик программного обеспечения «Система-советчик мастеру доменной печи» ООО НПП «Политех-Автоматика» имеет право вносить изменения в настоящий документ без предварительного уведомления конечного пользователя, а также вносить изменения в программное обеспечение «Система-советчик мастеру доменной печи», не отраженные в документе без предварительного уведомления конечного пользователя.

Microsoft, Windows, Excel, and Internet Explorer are trademarks of Microsoft Corporation and/or Microsoft group of companies.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение программного обеспечения	4
2	Структура ПО	4
2.1	Компоненты ПО.....	4
2.2	Серверное ПО.....	4
2.3	Клиентское ПО.....	4
2.4	Комплекс вычислительных подпрограмм ПО.	4
3	Требования к составу и параметрам программно-технических средств	5
3.1	Требования к вычислительным ресурсам и хранению данных	5
3.2	Требования к системному программному обеспечению	6
Приложение 1.	Перечень принятых терминов и сокращений.....	8

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Специализированное программное обеспечение «Система-советчик мастеру доменной печи» (далее ПО) предназначено для повышения энергетической эффективности ведения доменного процесса с использованием интеллектуального анализа данных, прескриптивного управления.

2 СТРУКТУРА ПО

2.1 Компоненты ПО

ПО включает следующие основные компоненты:

- серверное ПО;
- клиентское ПО;
- комплекс вычислительных подпрограмм.

2.2 Серверное ПО

В состав серверного ПО входят структура данных и совокупность алгоритмов, хранимых в базе данных (далее БД) ПО, расположенной на сервере ПО. Подсистемы первичной обработки данных – взаимодействует со всеми компонентами ПО, подключенных к общей локальной вычислительной сети. Совокупность алгоритмов, хранимых в БД, реализуют функции управления структурой данных, функции обработки данных и функции предоставления доступа к данным ДП для АРМ пользователей, компонентов внешних систем и вычислительных модулей математического анализа.

БД ПО функционирует под управлением системы управления базами данных (СУБД) Postgres. СУБД Postgres выполняет сбор, хранение, математическую обработку информации для всех компонентов ПО. СУБД Postgres не является частью ПО. В состав инсталляционного пакета ПО включен дистрибутив ПО «PostgreSQL для Windows» (разработчик – Постгрес Профессиональный). При установке ПО выполняется установка дистрибутива ПО «PostgreSQL для Windows».

2.3 Клиентское ПО

Клиентское ПО выполняет функцию человеко-машинного интерфейса, взаимодействует с конечным пользователем и с экземпляром БД сервера БД. В состав клиентского ПО АРМ пользователей входит клиент ПО, который выполняет функцию графического человеко-машинного интерфейса, предоставляя авторизованный доступ к текущим и архивным значениям измеряемых, расчетных и конфигурационных параметров в виде мнемосхем, графиков, журналов событий, таблиц.

2.4 Комплекс вычислительных подпрограмм ПО.

В состав комплекса вычислительных подпрограмм ПО входят следующие компоненты:

- ORE_MOVE – компонент для моделирования движения шихты. Предназначен для расчета движения шихтовых материалов и кокса в шахте ДП. Взаимодействует с экземпляром БД сервера БД через пакет RODBC.

– BALANCE – компонент для построения модели материального и энергетического баланса. Предназначен для расчета материального и энергетического баланса доменной плавки за заданный промежуток времени.

– FACTOR – компонент для уточнения факторных коэффициентов для модуля экспертных оценок и компонента формирования локальных целей управления. Предназначен для расчета факторных коэффициентов влияния показателей качества кокса, структуры и качества железо-рудного сырья, режимных параметров ДП на производство чугуна и удельного расхода кокса

– GOAL – компонент для формирования локальных целей работы ДП. Взаимодействует с экземпляром БД сервера БД через пакет RODBC. Предназначен для расчета оптимальных режимов работы ДП по критериям максимума производства чугуна и минимума УРК с учетом технологических ограничений;

– ORE_OPTIM – компонент для формирования рекомендаций по оптимальной структуре ЖРС. Предназначен для расчета загрузки ЖРС (агломерат, окатыши, кварцит, известняк) в рудную колошу с целью обеспечения требуемых характеристик шлака при технологических ограничениях;

– Advice – модуль расчета рекомендаций мастеру. Предназначен для расчета рекомендаций мастеру по изменению расхода кокса в подачу, расхода природного газа, содержания кислорода в дутье и расхода пара на увлажнение;

– KIP – модуль анализа работы КИП ДП. Выполняет расчет времени отсутствия корректных значений от КИП ДП и отсутствия связи с контроллером сбора данных ДП для формирования отчета по работе КИП;

– Technology – модуль анализа соблюдения технологических регламентов работы ДП. Выполняет расчет доли времени нахождения значений технологических параметров функционирования ДП в рабочем диапазоне и за его пределами для формирования отчета по соблюдению технологических регламентов;

– Brigad_ocenka – модуль анализа эффективности режимов работы ДП. Выполняет расчет частных и обобщенного показателей эффективности режимов работы ДП с бригадной разбивкой результатов для формирования отчета по эффективности режимов работы ДП.

Чтение исходных данных и запись результатов математических расчетов выполняется в рамках информационной базы данных ПО в экземпляре БД ПО. Запросы на чтение и запись данных в БД передаются в виде SQL-запросов. Запуск модулей выполняется с использованием планировщика ОС. Компоненты реализованы в виде скриптов языков Python и R. Настройка комплекса вычислительных подпрограмм ПО выполняется при наличии исходных данных в ходе пуско-наладочных работ в рамках договорных работ с конкретным Заказчиком.

3 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И ПАРАМЕТРАМ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

3.1 Требования к вычислительным ресурсам и хранению данных

Требования к производительности вычислительной системы устанавливаются индивидуально для каждого случая в зависимости от вычислительной нагрузки на систему (количества измеряемых параметров, периода опроса, глубины и детальности архивирования данных), аппаратных требований системного ПО (операционной системы, СУБД) и могут отличаться от указанных в большую сторону.

Ниже приведены минимальные требования к вычислительным ресурсам, необходимым для работы ПО, а также рекомендуемые требования для типовых решений.

Табл. 3.1.1 – Требования к вычислительным ресурсам для работы серверной части ПО.

№ п/п	Наименование вычислительного ресурса	Требования, не менее	
		минимальные	рекомендуемые для большинства систем
1	Процессор	8 ядер × 2,4 ГГц	24 ядер × 2,4 ГГц
2	Оперативная память	16 ГБ	36 ГБ
3	Жесткий диск	1 × 800 ГБ	RAID 1 : 2 × 800 ГБ

3.2 Требования к системному программному обеспечению

Программные компоненты ПО являются 32-х разрядными *Windows*-приложениями, совместимыми с 32-х и 64-х разрядными ОС семейства *Windows NT*, начиная с *Windows 10*. Рекомендуется устанавливать серверную часть ПО на серверную ОС семейства *Windows Server*, начиная с *Windows Server 2019*.



Не рекомендуется установка на сервер сторонних программных средств, не связанных с работой ПО.



Не рекомендуется использование экземпляра БД под управлением СУБД *PostgreSQL*, предназначенной для работы с ПО, совместно со сторонними программными продуктами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления;

БД – (сокр. база данных) экземпляр базы данных под управлением системы управления базами данных;

ДП – доменная печь;

ИБД – (сокр. информационная база данных) совокупность данных Системы, информации об их структуре и методов их обработки.;

ОС – операционная система;

КИП – контрольно-измерительные приборы;

ПО – программное обеспечение;

Система – система-советчик мастеру доменной печи;

СУБД – система управления базой данных.

**Программное обеспечение
«Система-советчик мастеру доменной печи».
Описание технической архитектуры программного обеспечения**

Авторы-составители:
Басалаев Александр Анатольевич

Текущая версия документа сформирована
20 января 2024 г.

Распространение и тиражирование настоящего документа и отдельных его частей
допускается только с письменного разрешения ООО НПП «Политех-Автоматика».