

В. Р. Гайнутдинов

НЧОУ ВО «Технический Университет УГМК», г. Верхняя Пышма

**КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ОПЕРАТИВНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
СЫРЬЕВЫМИ ПОТОКАМИ НА ПРИМЕРЕ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ
ФАБРИКИ АО «СВЯТОГОР»**

В данной статье рассмотрены проблемы управления материальными потоками на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности. Описан прототип автоматизированной системы учёта сырья и управления процессами транспортировки и распределения потоков руд от поступления на предприятие, до выгрузки во вторичные бункера обогатительной фабрики. Основной проблемой в развитии горнодобывающей и металлургической промышленности является высокий уровень операционных затрат. Одним из путей повышения оперативности управления и контроля, снижения себестоимости выпускаемой продукции может стать цифровая трансформация производства.

Ключевые слова: система автоматизации, обогатительное производство, управление материальными потоками, учет сырья, диспетчеризация предприятия.

V. R. Gainutdinov

UMMC Technical University, Verkhnyaya Pyshma

**THE CONCEPT OF THE AUTOMATED SYSTEM OF OPERATIONAL
DISPATCHING CONTROL AND CONTROL OF RAW FLOWS ON THE
EXAMPLE OF THE CONCENTRATING FACTORY OF JSC
«SVYATOGOR»**

This article discusses the problems of material flow management at the enterprises of the mining and metallurgical industries. A prototype of an automated system for accounting for raw materials and managing the processes of transporting and distributing ore flows from entering the enterprise to unloading into the secondary bunkers of the processing plant is described. The main problem in the development of the mining and metallurgical industries is the high level of costs. One of the ways to increase the efficiency of management and control, reduce the cost of production can be a digital transformation of production.

Keywords: automation system, enrichment production, material flow management, raw materials accounting, enterprise dispatching.

В настоящее время уровень автоматизации технологических процессов на обогатительной фабрике АО «Святогор» позволяет контролировать практически все технологические параметры процессов обогащения. Однако, для оптимизации расходов, повышения качества и оперативного планирования, будет эффективным решением создание системы мониторинга и управления материальными потоками на этапе доставки сырья в дробильное отделение и интеграция полученных массивов данных с данными отделения измельчения и флотации. Кроме того, система предполагает наличие специального интерфейса для оформления заявок в железнодорожный и автотранспортный цеха на

поставку партии руды с регистрацией времени оформления заявки и её выполнения.

На обогатительной фабрике АО «Святогор» перерабатываются медные и медно-цинковые руды Ново-Шемурского месторождения, медные руды Волковского, Сафьяновского месторождения, промсырьё и конвертерный шлак. Весь ассортимент сырья поступающий на предприятие проходит процедуру взвешивания на автомобильных или железнодорожных весах, в зависимости от способа доставки. После взвешивания сырьё разгружается в специально отведенных местах для временного хранения (Рудный двор). Результаты взвешивания хранятся в специальной СУБД.

В соответствии с суточным графиком переработки руд оператор дробильного отделения по телефону осуществляет заявку на поставку руды. Дежурный по станции «Рудная» согласно заявки руководит погрузкой, определением массы сырья и доставкой в дробильное отделение. После выгрузки думпкаров в бункера дробильного отделения руда проходит стадии грохочения, дробления и по системе конвейеров поступает в отделение измельчения. Учет переработанного сырья осуществляется после определения массы тары думпкаров.

Рассматриваемая в статье модель системы предполагает внедрение следующих программно-аппаратных компонентов:

1. Оснащение думпкаров железнодорожного цеха RF- метками для оперативного контроля и учета транспортируемых грузов;
2. Оснащение вагонных весов считывателями радиометок для расширения функционала АРМ весовщика;
3. Оснащение корпуса приема руды считывателями радиометок и системой контроля выгрузки думпкаров;
4. Оснащение погрузочных путей рудного двора светофорами и считывателями радиометок думпкаров для осуществления мониторинга перемещения сырьевых потоков.
5. Разработка программно-аппаратного комплекса и пользовательского интерфейса системы мониторинга запасов сырья и оформления заявок на поставку руды в дробильное отделение.

На рисунке 1 представлена схема материальных и информационных потоков в рассматриваемой модели.



Рисунок 1 – Схема материальных и информационных потоков

Краткое описание модели системы и алгоритм её работы. Поступающее на предприятие сырьё проходит процедуру взвешивания на автомобильных или железнодорожных весах, в зависимости от способа доставки. Результаты взвешивания сохраняются в базе данных весов. На основании полученных результатов взвешивания система производит математические операции для определения количества запасов сырья на рудном дворе. Оператор дробильного отделения в специальной программе на своем АРМ оформляет заявку на поставку определенного количества руды одного из сортов. В заявке указывается сорт руды, её количество, время составления заявки и желаемое время доставки в дробильное отделение. После заполнения формы и нажатия кнопки «Отправить» (Рисунок 2), заявка поступает на АРМ дежурного по станции. Дежурный по станции принимает заявку в работу нажав кнопку «Принять», автоматически формируется сообщение о поступившей заявке и отправляется руководителю краново-экскаваторного участка цеха автомобильного транспорта.

Мастер краново-экскаваторного участка получает сообщение, отвечает на него, выдает задание экскаваторщику, статус заявки переходит в состояние «Выполнения». На погрузочном пути, в месте хранения того сорта руды, на доставку которого была оформлена заявка загорается световая индикация для обозначения места погрузки машинисту тепловоза и экскаваторщику. Система определяет с помощью считывателей радиометок, установленных на погрузочных путях и весах номера думпкаров, время их поступления на погрузку, время окончания погрузки, количество загруженного сырья. При поступлении состава в корпус приема руды дробильного отделения система определяет номера думпкаров, регистрирует время их выгрузки, примерное количество поступившего сырья. После взвешивания «тары» вагонов, значения количества поступившего в дробильное отделение сырья корректируются и сохраняются в таблицах SCADA-систем дробильного отделения и отделения измельчения и флотации.



Рисунок 2 – Модель окна интерфейса формы создания заявок

Также производится расчет оставшегося сырья на основании полученных результатов взвешивания (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Алгоритм системы управления сырьевыми потоками

Кроме приведенного в данной статье функционала система интегрируется с существующими на предприятии SCADA системами дробильного отделения и отделения измельчения и флотации обогатительной фабрики.

Список литературы

1. Ицкович, Э. Л. Особенности внедрения систем класса MES на предприятиях технологических отраслей / Э. Л. Ицкович // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2015. – № 4. – С. 15–22.
2. ГОСТ Р МЭК 62264. Интеграция систем управления предприятием. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118645> (дата обращения: 28.10.2019).
3. Рыжко А. Л.; Рыбников А. И.; Рыжко Н. А. Информационные Системы Управления Производственной Компанией. Учебник для Академического Бакалавриата/ Информатика// Юрайт – 2019
4. Рудычева, Н. Российская промышленность 4.0: как не опоздать на поезд в будущее / Н. Рудычева // ИТ в промышленности. – 2018. URL: http://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2018/articles/rossijskaya_promyshlennost_40_kak_ne_opozdat_na_poezd_v_budushchee
5. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность / В. И. Ананьин [и др.] // Бизнес-информатика. – 2018 – №2(44) – С. 45-52.

Сведения об авторе

Гайнутдинов Валиахмет Ренатович – магистрант Технического университета УГМК, Свердловская область г. Верхняя Пышма, email: vrg@66.ru

About the author

Gainutdinov Valiakhmet Renatovich - Student of the UMMC Technical University, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma, email: vrg@66.ru