МФК1500, PcVue и ISaGRAF в АСУ ТП комбикормового производства на свиноводческом комплексе в Томской области: передовые технологии и повышение эффективности работы предприятия

Компания «ФИОРД» (www.fiord.com, официальный дистрибьютор в России ISaGRAF и PcVue) представляет проект модернизации программно–технического комплекса автоматизированной системы управления технологическим процессом (ПТК АСУ ТП) дозирования и смешивания компонентов комбикормов и управления транспортно-технологическими маршрутами (ТТМ) комбикормового производства. Работы проводились специалистами ЗАО «ТеконТрейд» г. Москва в 2012г. на комбикормовом производстве филиала ЗАО «Аграрная Группа» в г. Асино, Томской области. Основная задача АСУ ТП - обеспечение дистанционного управления дозированием компонентов комбикормов в автоматическом режиме и контроль работы технологического оборудования с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора. Модернизация выполнена на передовых аппаратно-программных средствах, таких как многофункциональный контроллер МФК1500 (производства группы компаний «ТЕКОН»), SCADA-пакет PcVue 10.0 и среда программирования контроллеров ISaGRAF 5.2.

По своим конструктивным, функциональным, техническим характеристикам МФК1500 значительно превосходит своего предшественника ТКМ51. Быстродействие МФК1500 составляет 20мсек (50 измерений в 1 секунду), частота опроса у ТКМ51 составляла 20 измерений в 1 секунду. Ввод ПТК АСУ ТП на базе МФК1500 позволил увеличить производительность технологической линии до 15 тонн в час (в перспективе до 20 тонн в час) при проектной мощности технологической линии 10 тонн в час. Ввод ПТК позволил значительно улучшить на имеющемся технологическом оборудовании качество производимой продукции, что было достигнуто за счет оптимизации алгоритмов дозирования компонентов при производстве комбикормов и повышении быстродействия системы (время реакции) при выдаче управляющих воздействий на преобразователи частоты шнековых питателей двух многокомпонентных дозаторов грузоподъемностью 1000кг и 500кг.

На среднем уровне автоматизации используется шкаф комплектной автоматики с новейшим программируемым технологическим контроллером МФК1500, который отличается высокой надежностью и помехозащищенностью к промышленным электромагнитным помехам. Общее число сигналов ввода-вывода 164, из них:

аналоговый ввод – 4 (3 входных сигналов + 1 резерв);

дискретный вход – 96 (94 входных сигналов + 2 резерв);

дискретный выход – 64 (52 выходных сигнала + 12 резерв).

При дальнейшем развитии технологической линии комбикормового производства возможно расширение системы, путем добавление модулей для ввода или вывода как аналоговых, так и дополнительных дискретных сигналов. Данная комплектация модулей УСО составляет 40% от максимального количества модулей, которые можно подключить к одному процессорному модулю, таким образом, в случае дальнейшего развития системы число каналов ввода-вывода при необходимости можно будет увеличить на 60%.

1. НАЗНАЧЕНИЕ АСУ ТП.

Основными целями поставки и внедрения АСУ ТП комбикормового производства являются:

- диспетчерское автоматизированное управление оборудованием и механизмами комбикормового производства с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора;
- формирование маршрутов, пуск и останов, в том числе аварийный, технологических маршрутов комбикормового производства, включая загрузку наддозаторных бункеров компонентами сырья, а также транспортировку произведенных комбикормов в склад готовой продукции;
- непрерывный контроль над работой технологического оборудования, включая архивирование возникающих событий и действий оператора;
- архивирование основных технологических параметров за отчетный период времени с целью проведения последующего анализа хода технологического процесса;
- отображение интерактивной информации о ходе технологического процесса на персональном компьютере автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора;
- дозирование компонентов комбикормов в автоматическом режиме с применением адаптивных алгоритмов управления работой многокомпонентных дозаторов;
- управление работой двух многокомпонентных дозаторов в режиме ДУ (ручном режиме) с АРМ оператора с ведением учета массы компонентов сырья, проходящей через каждые весы, протоколирование сообщений об ошибках;
- дистанционное управление любым технологическим агрегатом с АРМ оператора, кроме процесса включения 3-х дробилок (включение 3-х дробилок производит оператор дробильного отделения), на АРМ оператора осуществляется только контроль включения и отключения 3-х дробилок.

2. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА МФК1500 ДЛЯ АСУ ТП:

2.1. Высокая надежность работы контроллера МФК1500. Гарантийный срок работы– 3 года.

2.2. Контроллер полностью сертифицирован, в т.ч. имеет разрешение «Ростехнадзора» для использования на взрывопожароопасных производственных объектах.

2.3. Контроллер может поставляться (по желанию Заказчика) с полным комплектом ЗИП, который позволяет восстановить работоспособность ПТК при любом отказе оборудования за время, не превышающее 30 минут. Допускается «горячая» замена модулей УСО на работающем контроллере.

2.4.Большие возможности по расширению модулей УСО и увеличению каналов ввода-вывода. Контроллер относится к изделиям категории размещения 4.2 климатического исполнения УХЛ по ГОСТ 15150-69, с диапазоном рабочих температур от 1 до 60°С. Имеется специальное исполнение контроллера с влагозащитным покрытием на диапазон рабочих температур от минус 40°С до плюс 60°С. (это исполнение на 10% дороже по сравнению со стандартным).

2.5. Входной ток дискретных входов (24В) составляет от 5 до 10 мА, что существенно меньше входных токов в контроллерах других производителей. Это существенно повышает взрывобезопасность комбикормового производства. При необходимости имеется возможность доукомплектовать входные сигналы барьерами искрозащиты серии
ТСС Ех, которые предотвращают от появления искры при коротком замыкании на датчиках.

2.6. Контроллер МФК1500 установлен в одностороннем шкафу комплектной автоматики, защита IP54 с габаритами (ВхШхГ) 1200х800х300 мм.

2.7 Система была введена в эксплуатацию в достаточно короткие сроки в течение 36 часов после плановой остановки комбикормового производства, перевода АРМ оператора с 3-его этажа на 2-ой этаж и перекладки кабелей в производственном корпусе комбикормового производства. Минимизация времени остановки была достигнута, благодаря предварительной отработке всех технологических программ и алгоритмов управления на полигоне разработчика и заблаговременной подготовке персонала Заказчика.

3. СОСТАВ ПТК АСУ ТП.

Программно-технический комплекс (далее ПТК) АСУ ТП дозирования и смешивания компонентов комбикормов и управления транспортно-технологическими маршрутами (ТТМ) состоит из следующих компонентов:

3.1. Аппаратная часть:

3.1.1.Устройство управления нижнего уровня:

Шина (корзина) подключения на 8 контроллерных модулей, промышленный контроллер МФК 1500, 3 модуля по 32 канала дискретных входов, 2 модуля по32 канала дискретных выходов, 1 модуль на 4 канала аналоговых входов.

3.1.2. Устройство управления верхнего уровня:

PC совместимый персональный компьютер с предварительно установленной ОС Windows XP Professional.

3.1.3. Компьютерная сеть Ethernet.

3.2. Программная часть:

3.2.1. Устройство управления нижнего уровня:

Базовое программное обеспечение (БПО) Среда разработки ISaGRAF V5.2

Целевая система TECON для ISaGRAF

Прикладное программное обеспечение (ППО) ISaGRAF,разработанное компанией ЗАО «ТеконТрейд».

3.2.2. Устройство управления верхнего уровня:

БПО SCADA система PcVue v.10.0 компании ARC Informatique (Франция).

ППО PcVue разработанное компанией ЗАО «ТеконТрейд».

4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПТК.

Прикладное программное обеспечение (ППО) ПТК АСУ ТП предназначено для автоматизации сбора данных, программно-логического управления технологическим оборудованием, контроля и протоколирования технологического процесса участка дозирования и смешивания комбикормового производства в том числе:

•Отображение информации на экране монитора в интуитивно понятной для человека форме (человеко-машинный интерфейс).
•Ограничение доступа пользователей к системе в соответствии с установленными правами.
•Своевременное предоставление оперативному персоналу достоверной информации о ходе технологического процесса, состояния оборудования и средств управления.
•Повышение оперативности управления и производительности труда.
•Обеспечение противоаварийной защиты объекта автоматизации с целью
повышения безопасности производства.
•Повышение надежности и эффективности работы.
•Повышение скорости реализации оперативных решений.
•Улучшение условий труда эксплуатирующего персонала.
•Обеспечение персонала ретроспективной технологической информацией
(регистрации событий, расчёт показателей, диагностика оборудования и др.) для анализа, оптимизации и планирования работы оборудования и его ремонта.
•Сокращение ущерба от ошибок персонала.
•Улучшение диагностики технологического оборудования.

•Возможность перспективного наращивания функциональных задач автоматизированной системы.

АРМ оператора обеспечивает:

•Ввод номера рецепта и веса выполняемого задания.
•Выбор режима работы.
•Запуск/останов маршрутов технологического и транспортного оборудования.
•Отображение состояния единиц оборудования.
•Отображение текущих значений параметров технологического процесса.
•Создание отчетной документации по выполнению задания.
•Сохранение и редактирование рецептов в «Библиотеке рецептов».
•Связь с контроллером МФК1500;

МФК1500 обеспечивает:
•Управление технологическим оборудованием;
•Сбор и обработка информации о состояния единиц оборудования;
•Связь с АРМ оператора;

Режим функционирования ПТК АСУ ТП – круглосуточный, непрерывный. Основной режим управления с включением всех объектов автоматизации.

Внешний вид шкафа комплектной автоматики (ШКА) с контроллером МФК1500 представлен на рис.1

Рис.1. ШКА с контроллером МФК1500.

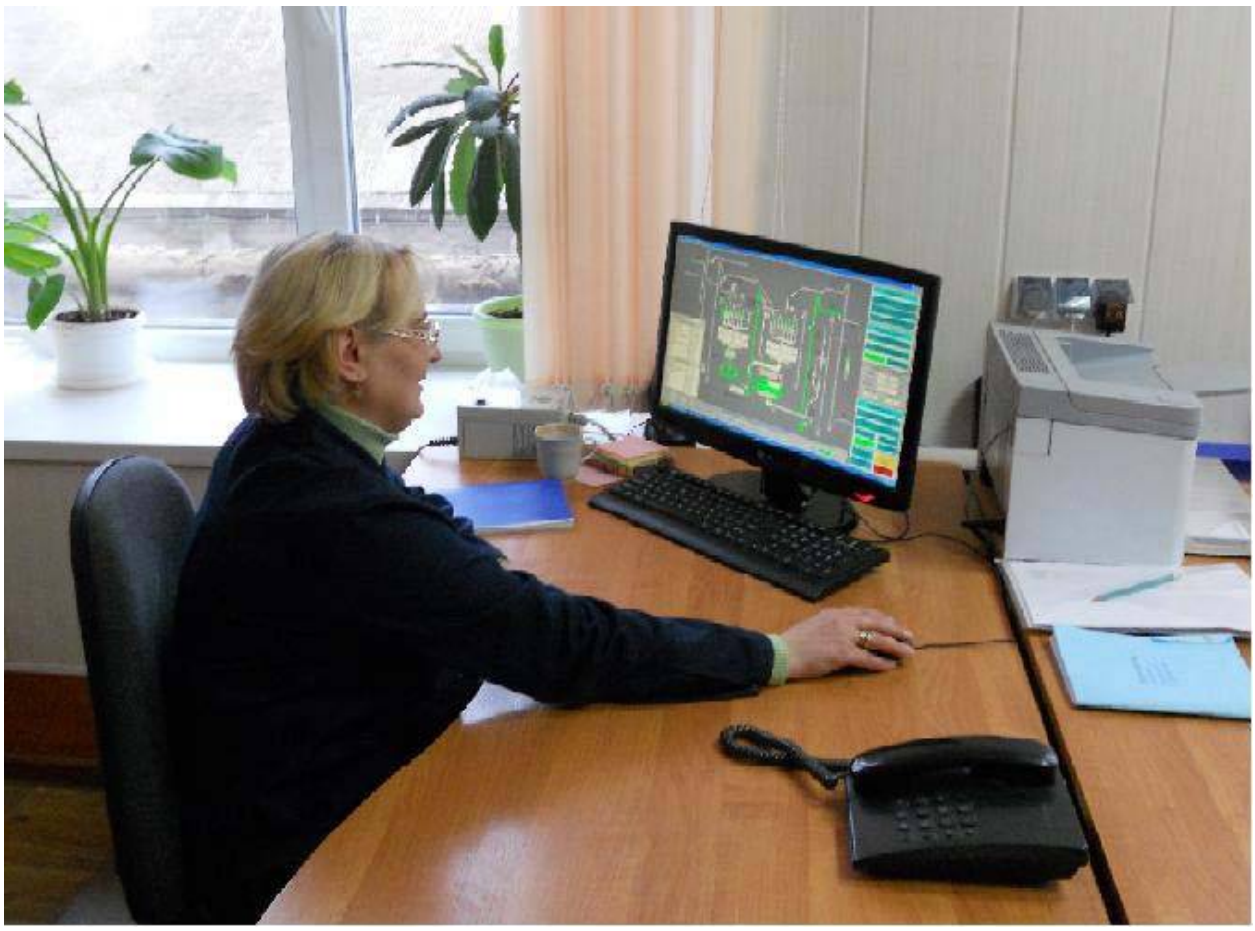


Рис.2 АРМ оператора комбикормового производства. Оператор Арышева М.А.

5. ГЛАВНЫЙ ЭКРАН И ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

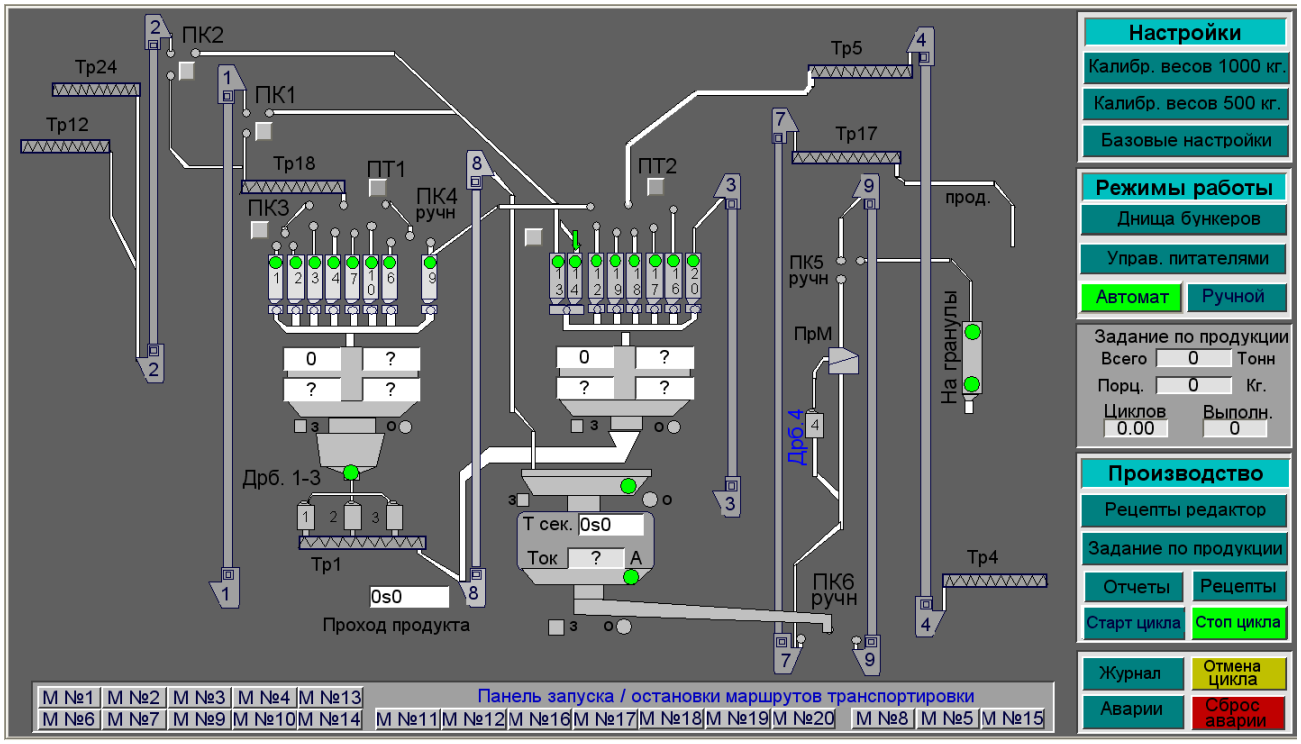


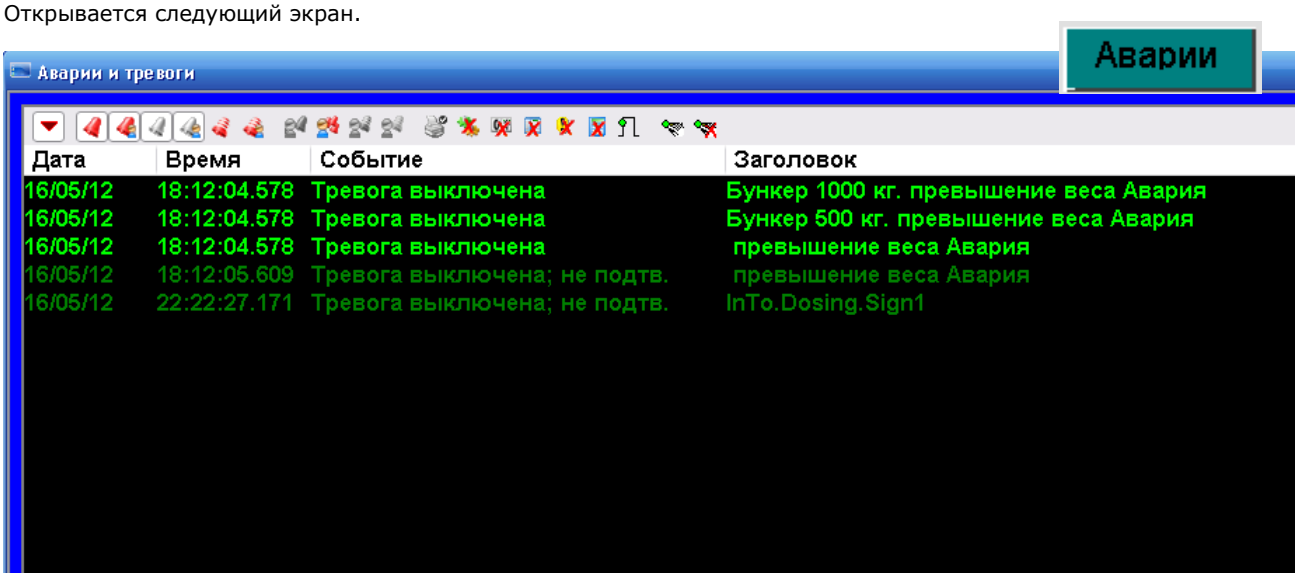
Рис.3 Общий вид экрана управления.

Рапорт (отчет) о выработке комбикормов и использовании сырья в цехе комбикормового производства, автоматически формируется в виде таблицы

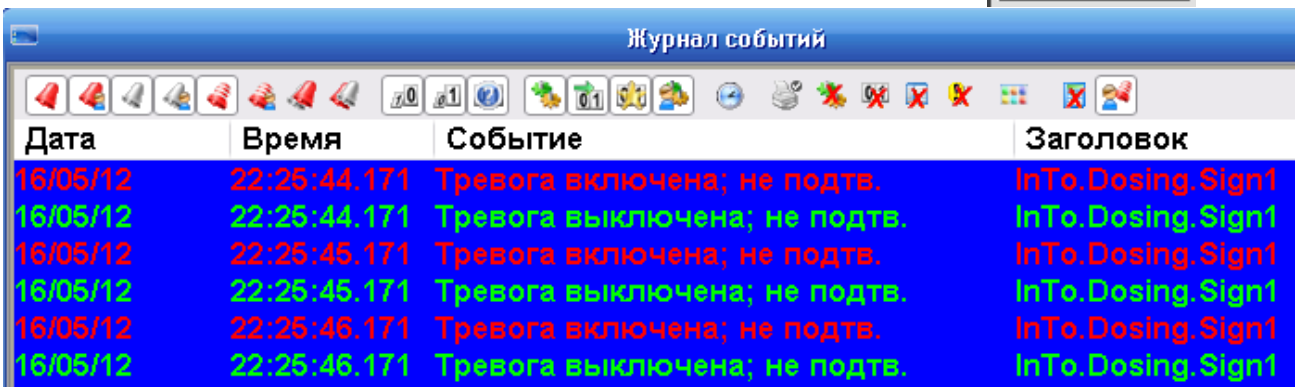
Рапорт о выработке комбикормов и использовании сырья
в цехе комбикормового производства

№ компонента	Наименование компонента	% ввода:	По рецепту (Кг.):	Излишки недостат.: (Кг.):	Израсход. (Кг.):	Израсход. (кг) с откл.: с % потерь (0.3%)
1	Пшено	15.000	150.000	0.000	300	300.900
32	Гаолян	13.000	130.000	0.300	260.3	261.081
13	Просо	10.000	100.000	0.200	200.2	200.801
54	Жмых	09.000	90.000	0.000	180	180.540
75	Отруби	08.000	80.000	0.500	160.5	160.982
60	Рыбная мука	06.000	60.000	0.200	120.2	120.561
17	Соя	05.000	50.000	0.200	100.2	100.501
48	Шрот подсолн.	04.000	40.000	0.700	80.7	80.942
59	Добавки	08.000	80.000	0.900	160.9	161.383
10	Витамины	07.000	70.000	0.100	140.1	140.520
11	Ананас	06.000	60.000	0.000	120	120.360
12	Апельсины	05.000	50.000	0.400	100.4	100.701
13	Шпроты	02.000	20.000	0.200	40.2	40.321
14	Известняк	01.000	10.000	0.500	20.5	20.562
15	Предсмеси	01.000	10.000	0.100	20.1	20.160

Аварийные события записываются в «Журнал аварий» при нажатии кнопки
Открывается следующий экран.

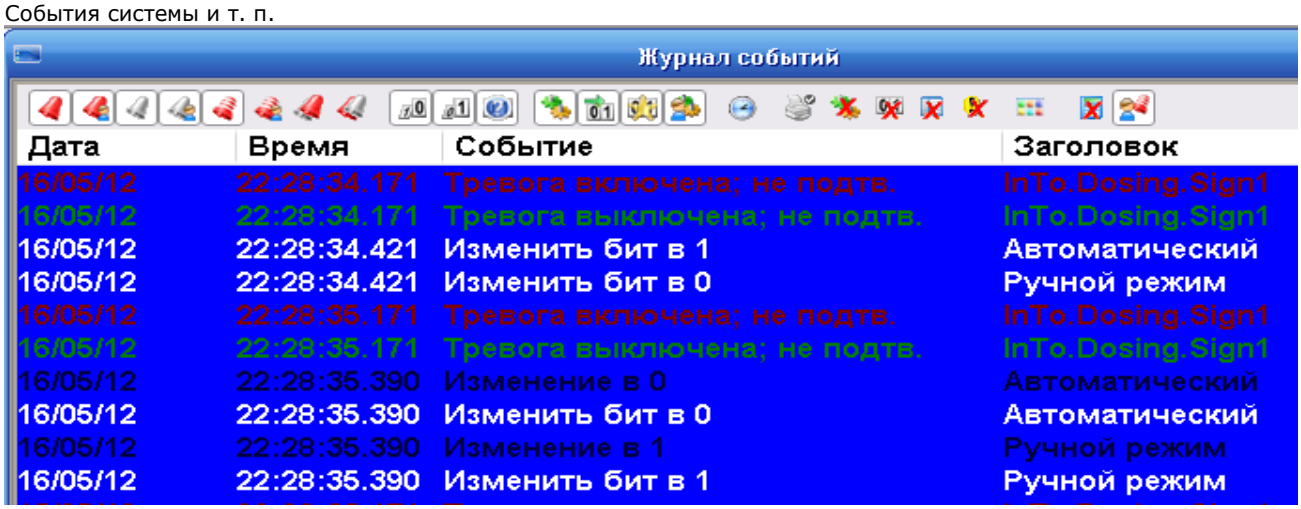


А так же в «Журнале событий» при нажатии кнопки
Открывается следующий экран.



В журнале также фиксируются все события:
Действия оператора.

События системы и т. п.



6. ДАЛЬНЕЙШШЕ РАЗВИТИЕ АСУ ТП.

В настоящее время планируется дальнейшее развитие системы в части создания АСУ ТП дробильного отделения и подключения к АРМ оператора для обеспечения равномерной подачи сырья с помощью 3-х преобразователей частоты, управляющих шлюзовыми затворами соответствующих дробилок и поддержания токов нагрузки на дробилках в диапазоне 80-100% от номинального тока.