



# ООО «УРАЛСОФТ»

## ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Россия, 620042, Екатеринбург, ул. Уральских рабочих, 44, офис 2

Официальный партнер департамента «Automation & Drives» фирмы «SIEMENS»

ИНН 6660134820, код по ОКПО 52306748, код по ОКОНХ 14333, 14965, 66000, 95300.

Расчетный счет № 40702810000001179100 в «МДМ-БАНК-УРАЛ» корр/счет 30101810100000000870  
в ГРКЦ ГУ ЦБ РФ по Свердловской области г. Екатеринбург, БИК 046577870.

### РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП  
для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)».

**Заказчик:** СП «Эрдэнэт», Монголия.

Монголия, г. Эрдэнэт

**Исполнитель:** ООО «УралСофт».

Россия, 620042, г. Екатеринбург, ул. Уральских рабочих, 44, офис 2.

Директор Цедилкин С.П.

Телефон: (343) 336-61-99; 336-68-99; 330-60-03.

Телефакс: (343) 336-60-99; 330-60-04.

E-mail: [uralsoft@r66.ru](mailto:uralsoft@r66.ru)

#### Описание технологического процесса и агрегата (дробилки КМД-3000Т2-ДП).

В современных условиях производства одним из основных требований перерабатывающего предприятия является повышение эффективности используемого технологического оборудования по измельчению рудного материала, т.е. снижение удельных текущих затрат на агрегат при увеличении производительности. Так как процесс дробления потребляет около 6% от мировых потребностей электроэнергии, то задачей многих компаний по производству дробилок, а тем более предприятий, их эксплуатирующих, является поиск новых путей снижения затрат на дробление через оптимизацию управления циклом дробления, чтобы:

- повысить пропускную способность схемы дробления, измельчая больше руды до требуемого размера;
- повысить восстановление материала, минимизируя разницу в размерах получаемого из схемы дробления продукта;
- повысить эффективность использования дробилки;
- понизить киловатт-часы энергии, потребляемой на тонну обрабатываемой руды.

Для достижения данной цели необходим комплексный подход к рассмотрению ряда как технологических проблем, связанных непосредственно с конструктивными решениями применяемых схем дробления, так и проблем по оптимальному автоматизированному управлению комплектом механизмов самой дробилки, как отдельного агрегата, а также механизмов поточно-транспортной системы подачи исходного материала и уборки готового продукта.

Представленная работа является примером именно комплексного подхода к решению задачи оптимального управления технологическим процессом дробления, с использованием современных технологий автоматизированного управления как самим процессом дробления, так и комплексом различных технологических агрегатов, обеспечивающих данный процесс: непосредственно дробилкой, конвейером подачи руды, грохотом и др.

Объектом автоматизации является конусная дробилка мелкого дробления серии КМД-3000Т2-ДП, производства ОАО «Уралмаш», с современной автоматизированной системой «агрегатного» управления (далее АСУ дробилки), реализуемой на базе микропроцессорных средств управления фирмы «Siemens», поставленная на СП «Эрдэнэт» в июле 2001 года.

Наиболее важными функциями поставленной АСУ дробилки КМД-3000Т2-ДП являются: непрерывный контроль состояния оборудования комплекса механизмов и агрегатов дробилки в процессе работы и формирование сигнала для регулирования производительности дробилки.

### ООО «УРАЛСОФТ»

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

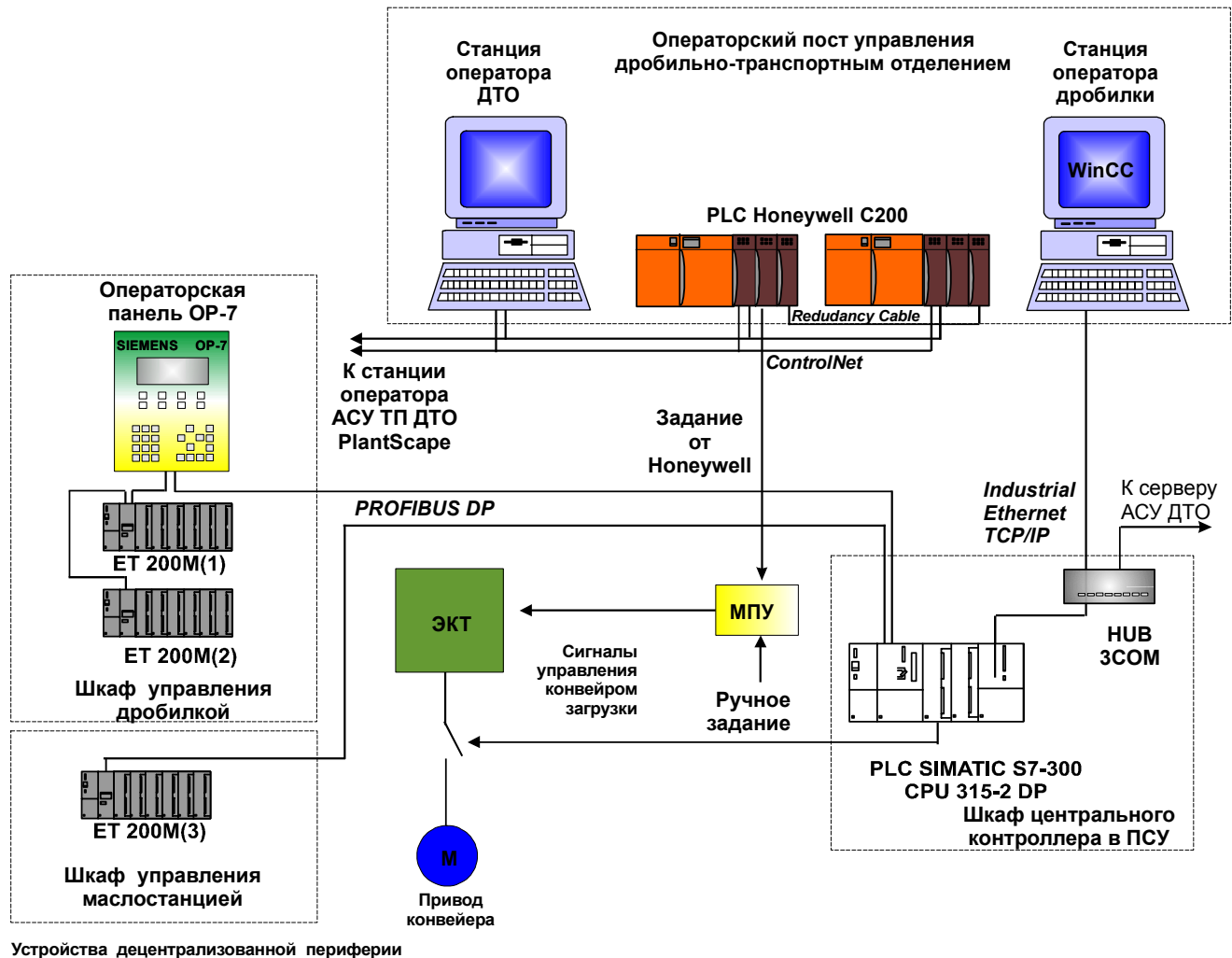
Регулирование производительности дробления (работа с максимально возможной силовой тягой) реализуется за счет управления подачей материала в функции уровня материала в камере дробления и ограничения мощности главного привода.

Базовой посылкой при реализации данного способа управления загрузкой дробилки является достижение максимально-возможной производительности (паспортной и выше) при условиях поддержания заданного уровня руды в приемной зоне дробилки и контроля допустимой величины мощности главного привода, ограничивающего интенсивность подачи материала в дробилку.

Ограничение значения заданного уровня руды в приемной зоне производится для предотвращения завала рудой приемной камеры дробилки, что в конечном случае может привести к аварийной остановке дробилки. Контроль уровня материала осуществляется ультразвуковым датчиком, установленным в верхней части приемной воронки дробилки. Контроль допустимой величины мощности главного привода (эквивалент усилия дробления) осуществляется для обеспечения защиты привода дробилки от перегрузки.

### Состав и структурная схема системы автоматизации.

Вместе с тем, поставленная в комплекте с дробилкой КМД-3000Т2-ДП «агрегатная» АСУ не решила проблемы оптимального управления процессом дробления, т. к. исходно ОАО «Уралмаш» не ставил задачи согласования работы всего комплекса агрегатов дробильно-транспортного отделения (ДТО): самой дробилки и конвейеров поточно-транспортной системы.



Структурная схема КТС АСУ «агрегатного» управления дробилкой КМД-3000Т2-ДП. (ОАО «УРАЛМАШ»)

Так управление подачей материала (загрузочным конвейером) осуществлялось от автономной АСУ поточно-транспортной системы ДТО, реализованной ранее на отдельном комплексе

## ООО «УРАЛСОФТ»

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

технических средств – микропроцессорном контроллере PLC C200 и операторской станции SCADA-системы «PlantScape» фирмы «Honeywell». Объектом управления АСУ ДТО является загрузочный конвейер, регулирование скорости которого производится с помощью тиристорного преобразователя частоты ЭКТ-3Д, поставки завода «Преобразователь» (г. Запорожье). Для контроля производительности используются конвейерные весы фирмы «Schenk», имеющие свой электронный блок обработки информации и цифровой индикатор.

В период опытной эксплуатации первой поставленной дробилки КМД-3000Т2-ДП (технологический номер 16) с новой «агрегатной» АСУ дробилки выявились следующие недостатки реализованного ОАО «Уралмаш» способа управления дробилкой:

- 1) отсутствие устойчивого сигнала от датчика уровня материала в приемном устройстве при производительностях равных паспортной и выше вследствие «перекрытия» луча датчика потоком руды с «воротника» приемной камеры дробилки при интенсивной подаче материала;
- 2) отсутствие контроля зависимости усилия дробления (мощности главного привода) от фактической пропускной способности дробилки, определяемой величиной разгрузочной щели;
- 3) отсутствие анализа зависимости производительности от удельных текущих затрат электроэнергии на дробление;
- 4) неудобства эргономического характера - оператору для управления взаимосвязанными технологическими агрегатами (дробилкой и загрузочным конвейером) приходилось использовать два рабочих места: операторскую станцию SCADA-системы «PlantScape» АСУ ДТО и операторскую станцию SCADA-системы «WinCC» АСУ самой дробилки, имеющие разные операторские интерфейсы.

Таким образом, в результате отсутствия комплексного подхода к концепции управления дробилкой, как составным элементом комплекса всего оборудования дробильно-транспортного отделения, возникла необходимость решения задачи «технологического управления» дробилкой, т. е. реализации режима оптимального управления работой дробилки методами системной интеграции функций АСУ агрегатного управления дробилкой и АСУ ДТО.

### **АСУ оптимального «технологического управления» дробилкой КМД-3000Т2-ДП**

Для решения поставленной заказчиком (СП «Эрдэнэт») проблемы исполнителями: НПЦ «МЕХАНОБР» (Санкт-Петербург) и «УралСофт» (Екатеринбург) – был заключен контракт на «Развитие автоматизированной системы технологического управления дробилкой КМД-3000Т2-ДП», в рамках которого прежде всего решалась задача обеспечения работы дробилки в оптимальном режиме – с максимально допустимой производительностью и наименьшей крупностью дробленого продукта за счет:

- 1) мониторингового контроля изменения разгрузочной щели и управления ее перестройкой в функции переработки руды (по критерию «шаговой переработки») с отображением рекомендуемого числа «шагов» подтяжки щели;
- 2) регулирования подачи материала в функции расчетного размера щели с обеспечением оптимальной производительности по критерию минимальных удельных затрат на переработку тонны материала – kW/t.

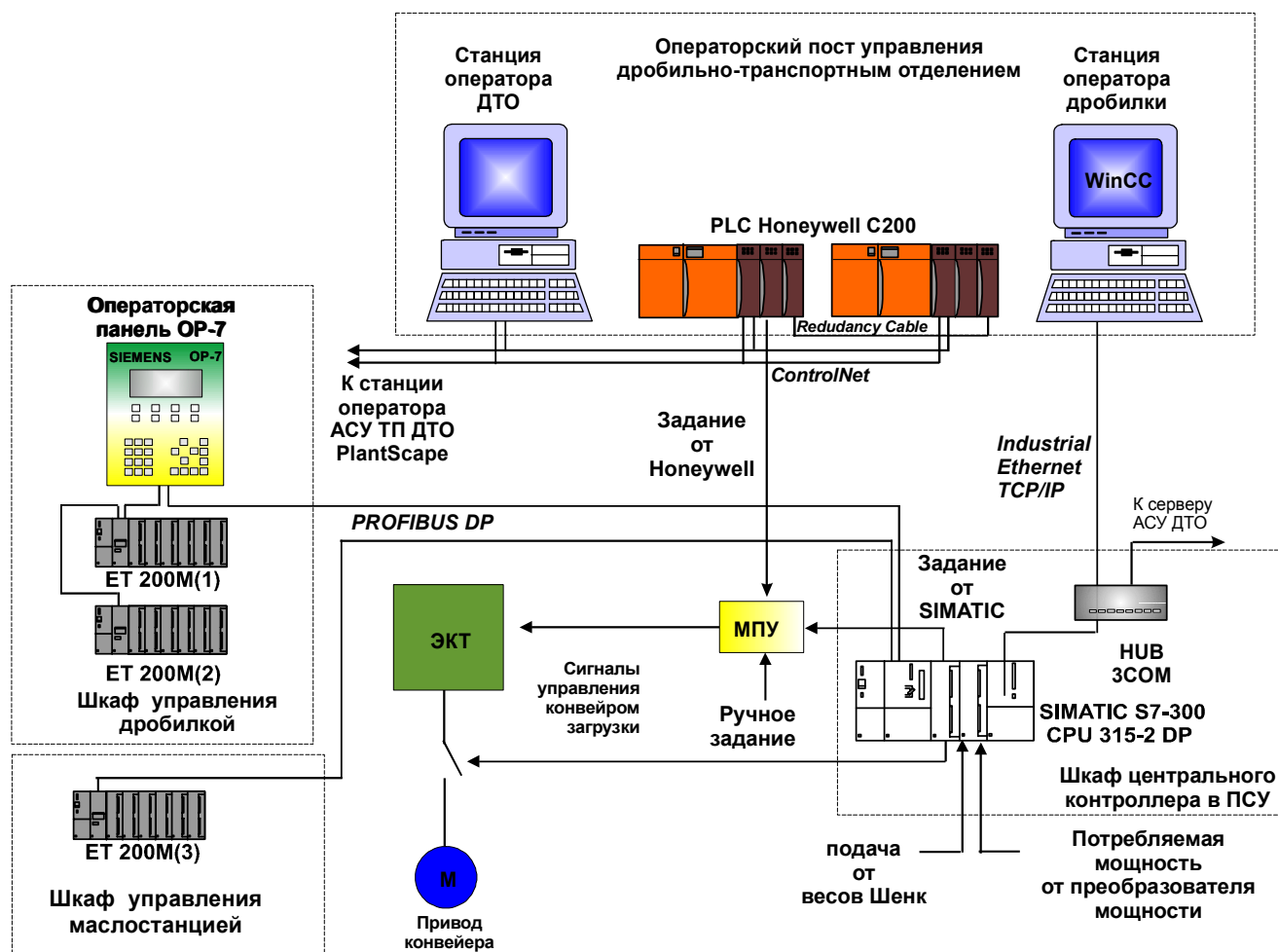
Кроме решения данной основной задачи при разработке АСУ «технологического управления» дробилкой реализовывались задачи защиты непосредственно технологического агрегата (оборудования самой дробилки), путем введения в алгоритм управления дросселированной подачей материала программных ограничений по ряду контролируемых параметров:

- 1) максимально допустимый средний уровень потребляемой мощности ( $N_{мд}$ , кВт) или средний уровень потребляемого тока ( $I_{мд}$ , А);
- 2) максимальный уровень материала в приёмной зоне дробилки ( $L$  - не более 750 мм);
- 3) контроль допустимых температурных режимов;
- 4) контроль срабатывания системы амортизации;
- 5) контроль забивки питающей течи и подпрессовки бункера под дробилкой.

## ООО «УРАЛСОФТ»

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.



Устройства децентрализованной периферии

Структурная схема КТС АСУ технологического управления дробилкой КМД-3000Т2-ДП. (ООО «УралСофт»)

Исходными данными для программной реализации задач технологического управления явились алгоритмы управления, разработанные и представленные в отчете НПЦ «МЕХАНОБР» по научно - исследовательской работе «Разработка и описание алгоритмов контроля и управления дробилкой КМД-3000Т2-ДП применительно к условиям дробильно-транспортного отделения (ДТО) обогатительной фабрики СП «Эрдэнэт».

В основу алгоритмов управления легли выявленные в результате статистического анализа и изложенные в отчете зависимости основных технологических показателей работы дробилок КМД-3000Т2-ДП в режиме цеха (отделения ДТО) на ОФ СП «Эрдэнэт»:

- 1) Зависимость производительности дробилки от размера разгрузочной щели;
- 2) Зависимость потребляемой электроэнергии от производительности дробилки;
- 3) Зависимость параметра «шаговой переработки» от производительности дробилки и размера разгрузочной щели.

В процессе рабочего проектирования по выполнению функций оптимального управления загрузкой и регулирования разгрузочной щели в исходное «Техническое задание» внесены изменения с целью реализации режима управления подачей руды в дробилку от PLC Simatic S7-300 в зависимости не от уровня материала в приемной зоне, а от пропускной способности дробилки, определяемой величиной разгрузочной щели с ограничением по допустимому току главного привода дробилки ( $I_{мд}, \leq 42,5A$ ); и по уровню материала в приемной воронке ( $L, \leq 750$  мм).

Принятый исходно критерий ограничения подачи по допустимой потребляемой мощности двигателя главного привода был признан в ходе выполнения наладочных работ недостаточно корректным, т. к. в данной конкретной системе управления контроль мощности осуществляется

## ООО «УРАЛСОФТ»

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

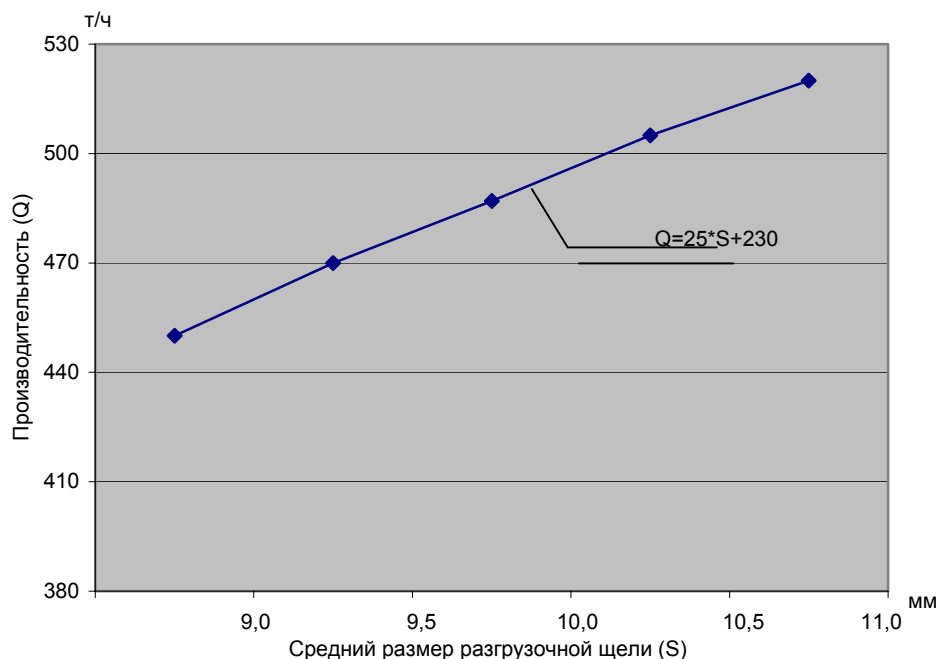
проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

с помощью измерительных преобразователей активной мощности (P), т. е. получаемые параметры не отражают полную загрузку двигателя. Поэтому более критичным показателем для защиты агрегата (дробилки) от перегрузки был признан ток двигателя главного привода.

Дополнительно при управлении подачей руды реализуются функции контроля параметра - удельная потребляемая мощность на тонну переработанной руды ( $P_{\text{мд}}/Q$ ), который отображается на экране операторской станции управления дробилкой - ОС WinCC.

Таким образом, исходным базовым критерием для реализации алгоритма оптимального управления загрузкой в функции пропускной способности дробилки является определение расчетного значения показателя «текущая величина разгрузочной щели» по принципу шаговой переработки (переработка количества руды, при котором щель изменяется на 1 шаг подтяжки).

Набор статистических данных для определения шаговой переработки производился на основании показателей работы дробилки КМД-3000Т2-ДП № 16 за период с июля по декабрь 2000 г. для вариантов работы данной дробилки со средним размером разгрузочной щели в диапазоне от 8,8 до 11,0 мм (отчет НПЦ «МЕХАНОБР», см. рис. 1).



**Рис.1. Зависимость производительности (Q) от размера разгрузочной щели (S).**

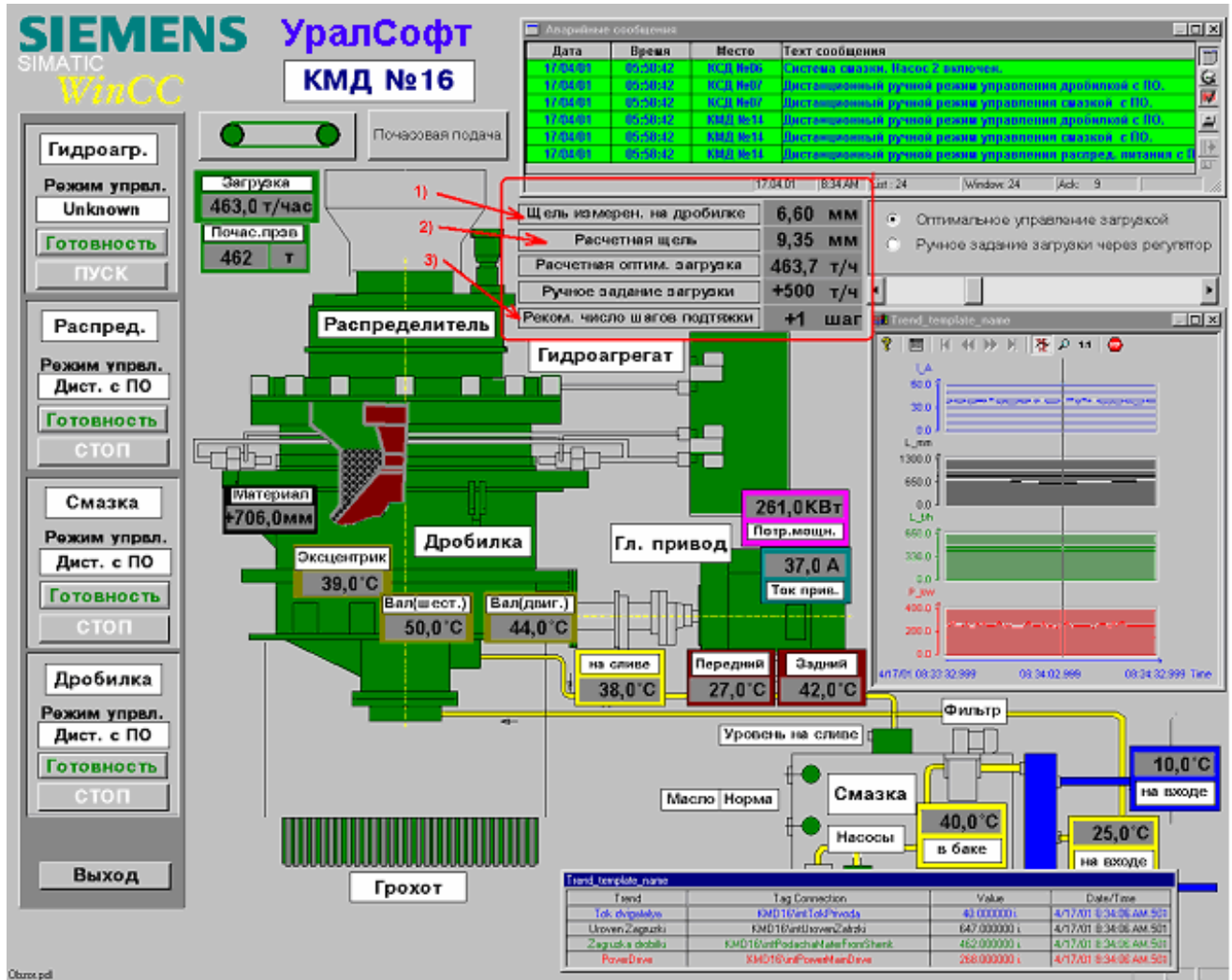
На операторской станции WinCC реализован проект визуализации с привязкой к основному видеокадру контроля состояния оборудования дробилки (см. рис. 2). В верхней правой части экрана располагается инструментально-информационная панель на которой отображаются следующие параметры:

- 1) Щель, измеренная на дробилке (мм);
- 2) Расчетная щель (мм);
- 3) Рекомендованное число шагов подтяжки (шаг).

В процессе наладки программного обеспечения системы выявилась невозможность дистанционного управления гидроагрегатом для перестройки щели в автоматическом режиме из-за сбоев в настройке датчиков реле давления гидроагрегата. Поэтому, по согласованию с Заказчиком, подтяжка щели производится только с местного шкафа управления гидроагрегатом с визуальным контролем отработки циклов подтяжки щели. Число шагов подтяжки определяется технологическим персоналом, исходя из действительного измеренного технологического размера разгрузочной щели (подтяжка на 1 шаг = 1,32 мм). Рекомендуемое число шагов подтяжки индицируется в нижней строке указанной информационной панели.

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

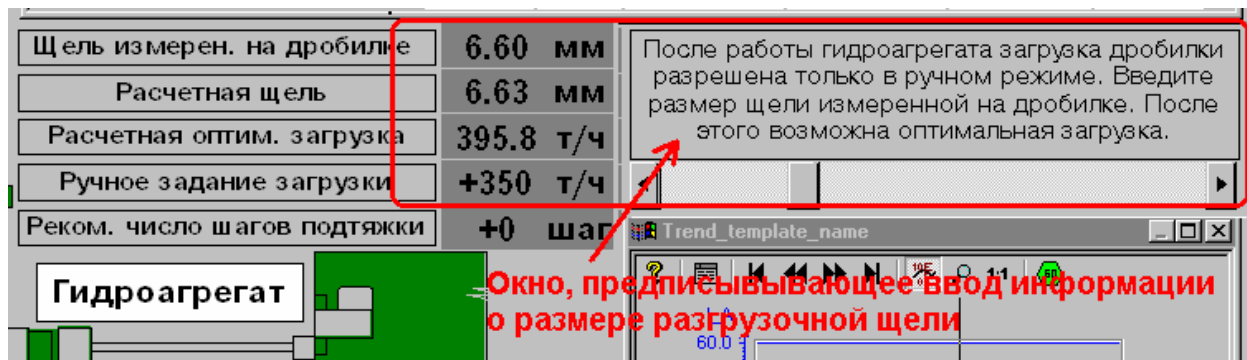
проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.



**Рис. 2. Видеокادر контроля состояния оборудования КМД-3000Т2-ДП (16).**

При проведении перестройки разгрузочной щели в местном режиме работы гидроагрегата обслуживающий персонал обязан инициативно ввести информацию о размере разгрузочной щели с операторской станции WinCC.

Система контролирует факт работы гидроагрегата и сообщает о необходимости ввода информации по фактическому размеру щели в специальном информационном окне (см. Рис. 3).



**Рис. 3. Сообщение о необходимости ввода информации о размере разгрузочной щели после работы гидроагрегата.**

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

В случае проведения подтяжки щели без ввода информации функции оптимизации управления загрузкой деактивируются и оператору доступен только ручной режим управления подачей (установка заданной производительности с регулированием по ограничению мощности двигателя главного привода).

Функция «оптимального управления загрузкой руды в дробилку» реализуется только от контроллера PLC SIMATIC S7-300 и обеспечивает управление приводами подающего конвейера в зависимости расчетного значения показателя «текущая величина разгрузочной щели», автоматически формируя задание на количество подаваемой в дробилку руды ( $Q$ , т/ч). Следует отметить следующие особенности программной реализации контура регулирования оптимальной загрузки (подачи) материала в дробилку:

- 1) Оптимизация подачи материала в функции величины разгрузочной щели производится только в рекомендованном технологическом диапазоне значений данной щели (8,5 – 10,5 мм). При работе дробилки со щелью вне данного диапазона регулятор обрабатывает задание алгоритма в щадящем режиме. На станции оператора дробилки WinCC формируются информационные сообщения о необходимости проведения подтяжки щели. При правильной настройке гидроагрегата реализуется функция автоматической подтяжки щели дробилки по достижению расчетной шаговой наработки. В этом случае, для контроля корректного автоматического регулирования размера щели, необходимо еженедельное измерение щели с помощью свинцовых отпечатков и ввод измеренных данных со станции оператора дробилки WinCC.
- 2) Ограничение подачи по току двигателя ( $I$ ,  $\leq 42,5A$ ) и уровню материала в приемной воронке ( $L$ ,  $\leq 750$  мм) производится не по мгновенному, а по усредненному значению параметра, если контролируемый параметр превышает значение ограничительной уставки в течении 5 сек.
- 3) В регуляторе реализован контроль изменения самого регулируемого параметра (подачи руды) для предотвращения режима завала дробилки в случае с перебоями в подаче материала на конвейере (защита от завала) по следующему алгоритму:  
В случае резкого снижения подачи руды (более чем на 70% от установившегося значения за время 3 сек), не обусловленного формированием какого-либо управляющего воздействия из системы управления, производится снижение уставки задания подачи материала. Уровень задания ( $Q$ , т/ч) при этом снижается на 30% от ранее заданного значения. При возобновлении подачи руды и достижения вновь заданного (заниженного) значения ( $Q_1$ , т/ч) по истечении 15 сек стабильного уровня загрузки автоматически уставка задания подачи переходит на прежний оптимальный уровень.
- 4) По аналогичному алгоритму реализована в контуре управления загрузкой отработка других условий наступления защитных ограничений: по допустимому уровню тока двигателя, по максимальному уровню материала на загрузочном устройстве (в приемной воронке), по контролю температурного режима (при достижении предаварийной температуры) и по отработке сигнала из системы амортизации.

**Весь проект (от согласования ТЗ до внедрения системы) был реализован за 6 месяцев. АСУ «технологического управления» введена в эксплуатацию 17 апреля 2001 года.**

### Результаты внедрения и экономический эффект.

Оценка экономической эффективности внедрения настоящей системы «технологического управления» дробилкой КМД-3000Т2-ДП № 16 складывается из комплекса преимуществ данной системы по сравнению с существующими «агрегатными» АСУ дробилками КМД № 14 и КМД № 15:

#### **1) Системо-технические преимущества.**

Внедрение системы позволило интегрировать в управлении одним аппаратно-техническим комплексом в составе контроллера PLC SIMATIC S7-300 и установленного на операторской станции дробильщика сервера SCADA-системы WinCC фирмы «Siemens» комплект сопрягаемых технологических агрегатов (непосредственно дробилку и линию подачи материала), эффективность совместной работы которых в значительной мере определяется

## ООО «УРАЛСОФТ»

степенью согласования и скоростью двухстороннего информационного обмена: в первую очередь - замыкания взаимных обратных связей контуров управления.

## 2) Эргономические преимущества.

Система обеспечивает значительное повышение комфортности работы оператора, предоставляя ему единый пользовательский интерфейс управления различными технологическими агрегатами с одной операторской станции и дополнительный объем информационных и сервисных услуг.

С другой стороны, проект выполнен в единой системе проектирования с использованием технологии Totally Integration Automation, что создает существенные удобства как в сервисном обслуживании проекта, так и в его дальнейшем совершенствовании и расширении через единый интегрированный инжиниринговый инструментальный пакет SIMATIC Manager.

## 3) Экономические преимущества.

3.1.) Оценка экономических преимуществ была осуществлена при проведении технологических приемо-сдаточных испытаний АСУ методом сравнительного анализа работы «новой» системы управления загрузкой (подачей) руды в функции расчетной разгрузочной щели и управлением загрузкой по «старой» схеме в функции ограничения мощности главного привода.

В качестве критериев экономической эффективности работы АСУ были приняты такие параметры как максимально-допустимая производительность ( $Q$ , т/ч), потребляемая приводом мощность ( $P$ , кВт) и удельная энергоемкость на тонну перерабатываемой руды ( $P/Q$ , кВт/т).

На рис. 4 приведены диаграммы загрузки руды -  $Q = f(t)$ , удельной энергоемкости -  $P/Q = f(t)$  и мощности привода  $P = f(t)$ , снятые 17.04.2001 года во время технологических испытаний АСУ (8:15 – 8:30) на КМД-3000Т2-ДП технологический № 16 при разгрузочной щели 9,35 мм.

3.3.1.) Ручное задание подачи руды -  $Q = f(P)$  производилось от величины 80 т/ч с темпом увеличения подачи на 50 т/ч за минуту для избежания «завала» дробилки при большом значении подачи (на диаграмме параметры во время работы дробилки по «старой» схеме обозначены синим цветом). При заданной величине подачи руды 500 т/ч сработал контур ограничения загрузки по  $L$  – уровню материала в приемном бункере (защита от «завала»), а фактическая величина подачи составила  $Q = 532$  т/ч. При этом мощность не достигла номинального значения -  $P = 365$  кВт, т. е. ограничением явилась именно пропускная способность дробилки.

Таким образом, при попытке реализовать достижение максимальной производительности с регулированием подачи с ограничением по мощности на любой из дробилок со «старой» схемой управления подачи (КМД № 15 и КМД № 14), это привело бы либо к завалу дробилки (в случае отсутствия устойчивого сигнала от датчика уровня материала в приемном устройстве), либо к остановке конвейера подачи по блокировочному сигналу из схемы АСУ КМД от этого датчика (в случае «перекрытия» луча потоком руды с «воротника» дробилки).

3.1.2.) Режим подачи с оптимизацией загрузки руды в функции расчетной щели  $Q = f(S)$  был включен сразу же после сброса задания на подачу в результате ограничения загрузки по пропускной способности (по алгоритму защиты – снижение на 30%). На диаграмме время работы в данном режиме и соответствующие ему параметры обозначены зеленым цветом. Следует отметить, что установившаяся загрузка стала равна расчетной для данной щели ( $Q = 463$  т/ч) и стабильной по уровню. Мощность двигателя при этом составила  $P = 261$  кВт, т. е. в 1,4 раза меньше, чем при ручном управлении загрузкой руды, тогда как переработка снизилась всего на 15%.

3.1.3) Однако, для экономического анализа наиболее показательны сравнения по удельной энергоемкости для каждого из режимов регулирования загрузкой.

Если при управлении загрузкой в функции ограничения по мощности привода («старая» схема) при достижении последней устойчивой величины загрузки  $Q = 532$  т/ч удельная мощность составила  $P_{удел} = 0,72$  кВт/т, что на 25% выше оптимальной (по минимальному экстремуму на графике  $P_{удел} = 0,58$  кВт/т), то для автоматического режима управления загрузкой в функции расчетной щели («новая» схема) удельные энергозатраты на



## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

переработку тонны составили  $P_{удел} = 0,59$  кВт/т, то есть на 98% совпали с оптимальными для данной руды и данной величины разгрузочной щели.

Соответственно, разница между затратами удельной мощности на переработку 1 тонны руды при существующей старой «агрегатной АСУ» дробилки и реализованной по контракту новой «технологической системе управления» дробилкой составила 20 - 22%.

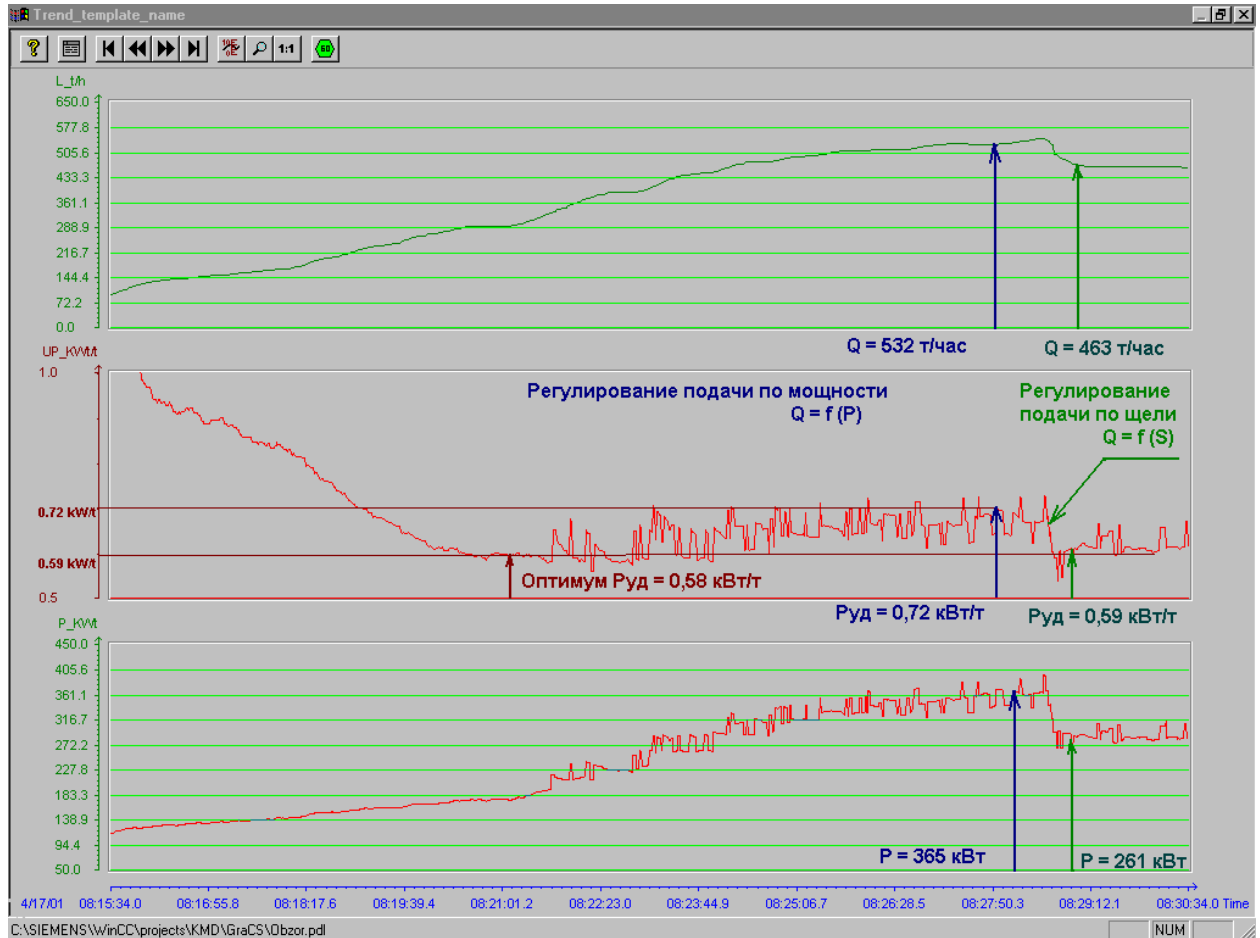


Рис. 4. Диаграмма нагружения дробилки КМД № 16 при разных схемах управления загрузкой (подачей) руды.

3.2.) Еще более важным в экономическом отношении является показатель не только оптимальной производительности дробилки при переработке руды с минимально-возможными энергозатратами, но и показатель стабильной работы с наименьшей крупностью конечного дробленого продукта.

3.2.1.) Так как энергетические затраты на последующем переделе обогащения – секциях шаровых мельниц МШЦ значительно превышают затраты на дробление, а эффективность работы мельниц существенно зависит от однородности получаемого продукта, то решение в составе АСУ дробилки проблемы контроля и своевременного поддержания технологически регламентированного размера разгрузочной щели приобретает приоритетное значение. И не в последнюю очередь в экономическом аспекте решения проблемы.

Внедренная система технологического управления позволяет достаточно достоверно контролировать данный параметр и имеет заложенные программные инструменты для корректировки граничных коэффициентов для обеспечения эффективности такого контроля.

3.2.2.) Другим, альтернативным реализованному в рамках контракта, способом контроля эффективности дробления и однородности состава дробленого продукта является способ аппаратного контроля гранулометрического состава дробленого продукта.

## РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ

проекта «АСУ технологического управления конусной дробилкой КМД-3000Т2-ДП для предприятия СП «Эрдэнэт» (Монголия)». © UralSoft, 2001 г.

В качестве такого устройства, имеющего техническую реализацию и промышленное внедрения для систем контроля грансостава окомкованного материала, предлагается к рассмотрению программно-технический комплекс «Гранулометр», производства фирмы НПВП «ТОРЭКС», г. Екатеринбург (Россия). Программно-телеметрический комплекс «Гранулометр» является авторской разработкой фирмы «ТОРЭКС», защищен патентами России и Германии (совместный патент с фирмой «Сименс») и имеет промышленное внедрение на Лебединском ГОКе (Россия, Белгородская область). В настоящее время промышленный образец данной системы в применении контроля грансостава дробленого кускового материала проходит промышленное опробование.

Предприятие «УралСофт», являясь многолетним партнером фирмы «ТОРЭКС» по вопросам промышленной автоматизации процессов обогащения материалов (в области агломерации и обжига руды), предлагает услуги по интеграции данной системы «Гранулометр» в комплекс автоматизированного управления дробильными отделениями обогатительных фабрик.

Применение аппаратных средств прямого контроля грансостава дробленого материала позволит реализовать прямой контур управления оптимальным размером разгрузочной щели и обеспечить высокую эффективность переработки материалов на последующих переделах.

### Информация о предприятии «УралСофт» для заказчиков и партнеров

Предприятие «УралСофт» основано в 1989 году и имеет основным предметом деятельности проектирование систем промышленной автоматизации (АСУ) для различных технологических процессов, разработку и наладку программного обеспечения АСУ ТП.

Предприятие предлагает комплексные услуги по проектированию объектов, поставке и монтажу оборудования, выполнению пусконаладочных работ и вводу в действие систем автоматизации промышленных установок и технологических процессов для различных производств.

Предприятие имеет лицензии Госгортехнадзора России на:

- выполнение проектных работ по системам автоматизации, контроля и технологической диспетчеризации и связи для металлургических производств № 63-ПР-05/104;
- выполнение монтажных и пусконаладочных работ по средствам и системам автоматизации, контроля и технологической диспетчеризации и связи № 63-МТ-05/103.

Предприятие оказывает инжиниринговые, консультационные и сервисные услуги по применению техники автоматизации фирмы «Siemens», а также производит поставки технических средств фирмы «Siemens» по ценам и с гарантиями производителя, являясь официальным партнером данной фирмы в качестве дилера и системного интегратора.

**«УралСофт» - системный интегратор департамента A&D - «Автоматизация и привод» фирмы «SIEMENS» и Ваш партнер в большом мире промышленной автоматизации.**

**Адрес:** Россия, 620042, г. Екатеринбург, ул. Уральских рабочих, 44, офис 2.

**Телефон:** (343) 336-61-99; 336-68-99; 330-60-03.

**Телефакс:** (343) 336-60-99; 330-60-04.

**E-mail:** [uralsoft@r66.ru](mailto:uralsoft@r66.ru)

**Директор:** Цедилкин Сергей Павлович

## ООО «УРАЛСОФТ»