

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ИСУ «РАЗУМ»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2022

Настоящее руководство устанавливает основные правила настройки интеллектуальной системы управления технологическим процессом обогащения под особенности оборудования технологической секции, а также правила и периодичность проведения мероприятий, направленных на поддержание эффективности программного обеспечения.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

- УПКиО - Управление производства концентрата и окатышей;
- МСЦ - Мельница стержневая с центральной разгрузкой;
- МШЦ - Мельница шаровая с центральной разгрузкой;
- ММС - Мокрый магнитный сепаратор;
- ГЦ - Гидроциклон;
- МД - Магнитный дешламатор;
- МГС - Магнитно-гравитационный сепаратор;
- АСУ ТП - Автоматизированная система управления технологическим процессом;
- ИСУ - Интеллектуальная система управления;
- ВШС - Водно-шламовая схема;
- ККС - Качественно-количественная схема.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ИСУ «РАЗУМ».....	5
1.1	Стартовая страница.....	5
1.2	Конфигурация моделей.....	6
1.3	Конфигурация ввода/вывода моделей	9
2	ОПИСАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ	15
2.1	Математическая модель гидроциклона.....	15
2.2	Математическая модель мельницы.....	16
2.3	Математическая модель магнитного сепаратора	18
2.4	Математическая модель магнитного дешламатора	19
2.5	Математическая модель магнитно-гравитационного сепаратора (МГС).....	21
3	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ	23
3.1	Первичная настройка.....	23
3.2	Мероприятия, направленные на поддержание эффективности Системы.....	23
4	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ОПРОБОВАНИЙ	24
5	ВВОД РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ОПРОБОВАНИЙ	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕР ВШС И ККС	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕКЦИЙ ..	29

1 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ИСУ «РАЗУМ»

1.1 Стартовая страница

Настройка ИСУ осуществляется при помощи web-интерфейса непосредственно с сервера АРМ инженера ИСУ либо посредством удаленного управления с любого рабочего места, находящегося в сети и имеющего web-браузер.

Для доступа к web-клиенту необходимо в адресно строке браузера вбить следующий адрес: <http://127.0.0.1>. На рисунке 1.1 представлен стартовый экран с меню авторизации.

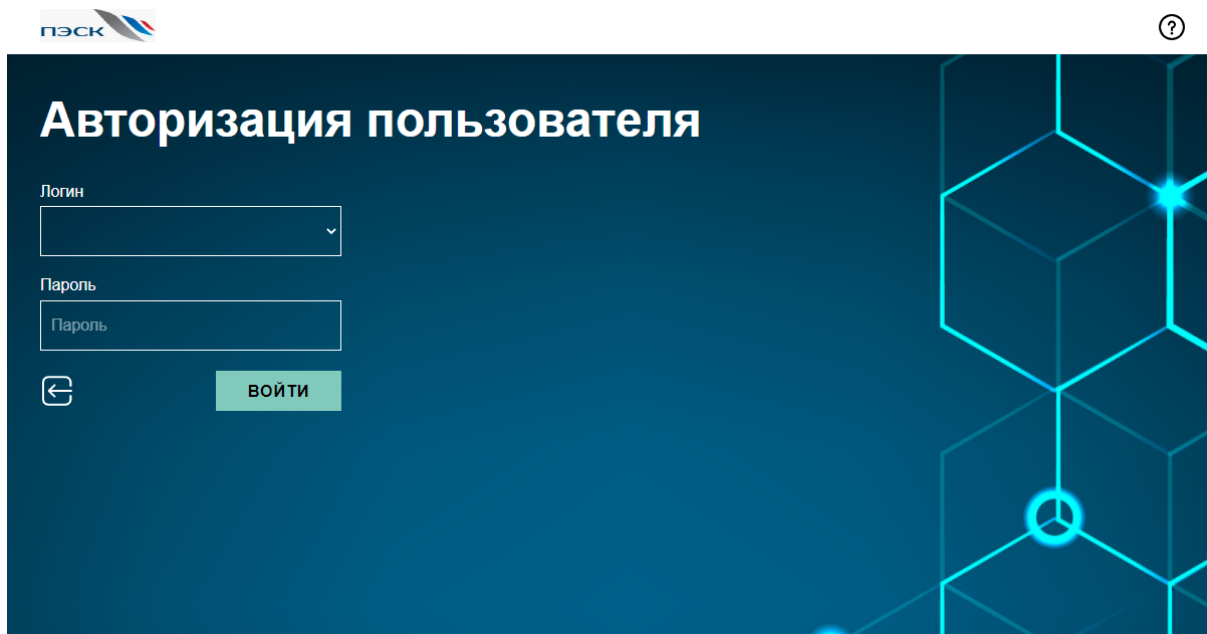


Рисунок 1.1 - Экран авторизации

Для входа в систему необходимо ввести логин и пароль. Для администратора по умолчанию заданы:

- логин: root;
- пароль: 123.

После нажатия кнопки «Войти» осуществляется переход в экран настроек (рисунок 1.2).

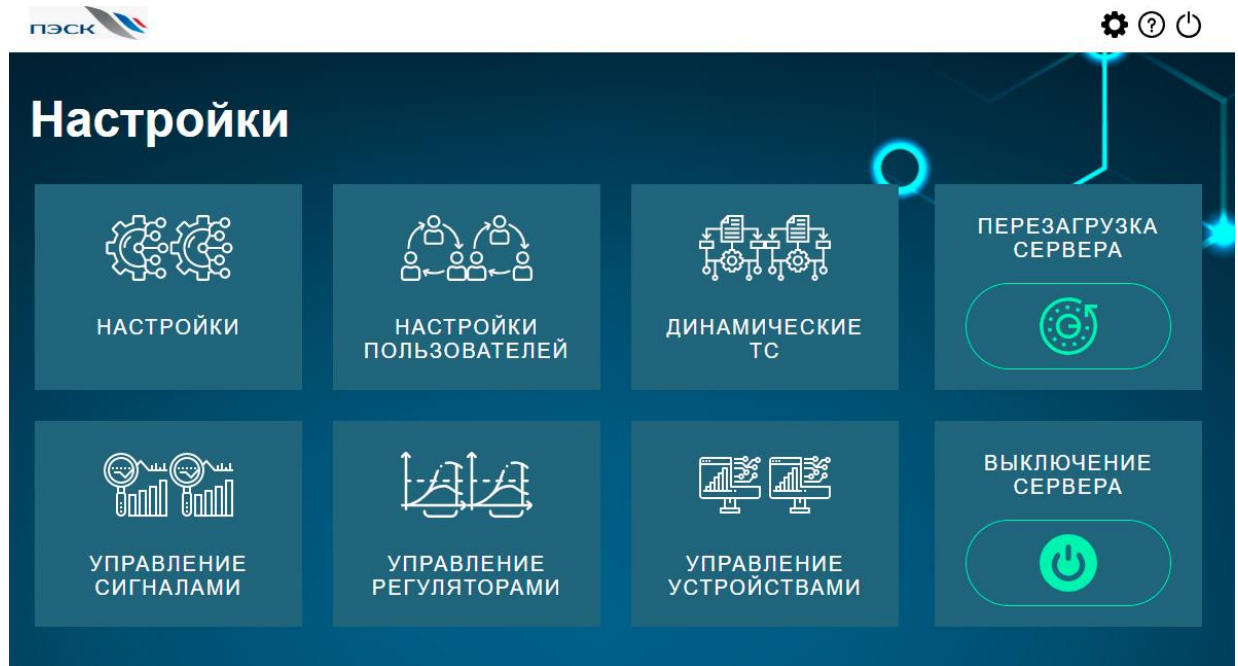


Рисунок 1.2 - Экран настроек

На данном экране доступны следующие функции:

- конфигурация ПЛК (настройку осуществляет служба АСУ ТП);
- управление учетными записями (настройку осуществляет служба АСУ ТП);
- конфигурация сигналов (настройку осуществляет служба АСУ ТП);
- конфигурация регуляторов (настройку осуществляет служба АСУ ТП);
- конфигурация моделей;
- перезагрузка сервера;
- выключение сервера.

1.2 Конфигурация моделей

Настройку ИСУ технологический персонал осуществляет через вкладку «Управление устройствами» (рисунок 1.3).

Устройства

№	PLC	Номер блока	Имя устройства	Вход/выход устройства	Действие	Примечание
1	PLC	3	Конвейер + Вода	100.00 / 100.00 / 33.33%		
2	PLC	2	МСЦ-8	100.00 / 100.00 / 33.33%		
3	PLC	3	ММС-1 Вода	100.00 / 100.00 / 33.33%		
4	PLC	4	ММС-1	100.00 / 100.00 / 33.33%		
5	PLC	3	Миксер3	100.00 / 100.00 / 33.33%		
6	PLC	2	МШЦ-7	100.00 / 100.00 / 33.33%		
7	PLC	3	Зумф1	100.00 / 100.00 / 33.33%		
8	PLC	1	ГЛЦ-710	100.00 / 100.00 / 33.33%		
9	PLC	3	МД49/МД50 Вода	100.00 / 100.00 / 33.33%		
10	PLC	5	МД49/МД50	100.00 / 100.00 / 33.33%		
11	PLC	3	Зумф2	100.00 / 100.00 / 33.33%		
12	PLC	4	ММС-2	100.00 / 100.00 / 33.33%		
13	PLC	3	ММС-2 Вода	100.00 / 100.00 / 33.33%		

Рисунок 1.3 - Экран «Управление устройствами»

На данном экране доступны следующие функции:

- просмотр списка моделей, добавленных в систему;
- индикация массы твердого и жидкого входов и выходов модели;
- добавление новой модели в систему.

Экран добавления новой модели представлен на рисунке 1.4. Экран предназначен для добавления технологических агрегатов, установленных на секции обогащения. Агрегаты добавляются по алгоритму:

- выбор секции, на которой установлен технологический агрегат;
- выбор типа агрегата (мельница, гидроциклон, дешламатор и т.д.);
- наименование устройства;
- ввод технических и технологических параметров.

Подробная информация об используемых математических моделях приведена в п.2 настоящей инструкции.

Параметры технологических агрегатов технологической секции, которые требуется внести в программное обеспечение представлены в приложении 2 настоящей инструкции.

Добавление нового устройства

PLC

Гидроциклон

Наименование устройства

Dc	h	H	Di
0.5	1.5	3.0	0.1
Do	Du	F1	F2
0.0835	0.058	1.0	1.0
F3	F4	n	k
1.0	1.0	1.0	0.5

Рисунок 1.4 - Добавление нового устройства

На данном экране доступны следующие функции:

- выбор ПЛК из списка для привязки модели;
- присвоение уникального имени модели;
- выбор одной из реализованных моделей: модель МШЦ, модель МСЦ, модель ММС, модель гидроциклонов, модель дешламаторов, модель МГС;
- ввод параметров модели.

Экран подробной информации о модели представлен на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 - Экран подробной информации о модели

На данном экране доступны следующие функции:

- настройка входной характеристики модели;
- график гранулометрических характеристик по входам и выходам;
- расчет и отображение входных и выходных параметров модели.
- редактирование существующей модели;
- удаление существующей модели.

По расчетным параметрам моделей устройств реализован алгоритм управления системой, поддержание заданного показателя качества системы при максимальной работоспособности системы и снижение себестоимости продукции.

1.3 Конфигурация ввода/вывода моделей

После добавление устройств в ИСУ необходимо «собрать» их в технологическую цепочку. Создание технологической цепочки осуществляется на экране конфигурации ввода/вывода модели (рисунок 1.6).

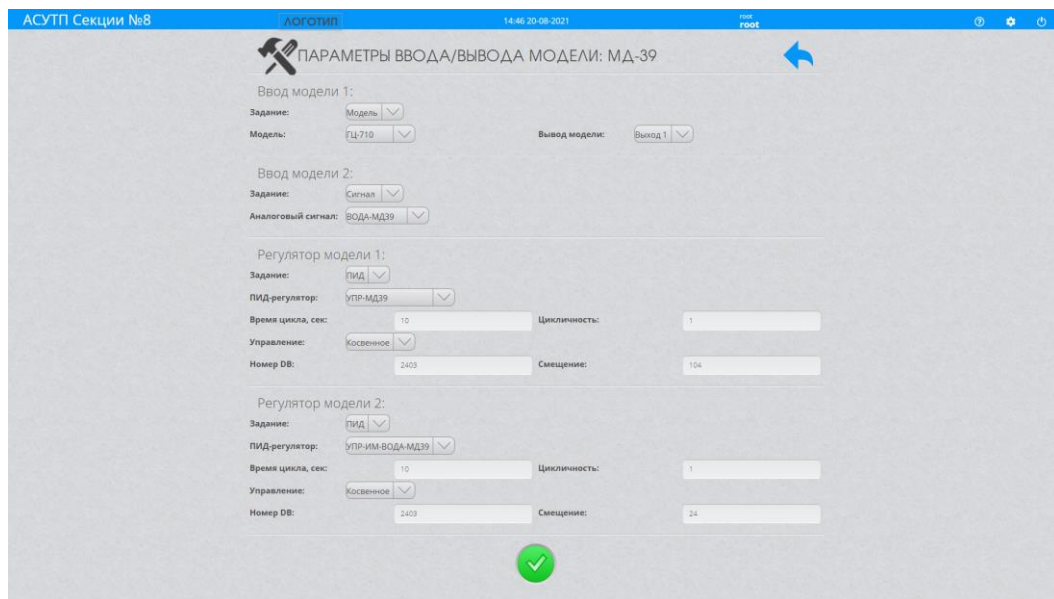


Рисунок 1.6 - Параметры ввода/вывода модели

На данном экране доступны следующие функции:

- Изменение параметров ввода-1 модели;
- Изменение параметров ввода-2 модели;
- Изменение параметров регулятора-1 модели;
- Изменение параметров регулятора-2 модели.

Рассмотрим изменение параметров ввода-1 модели более подробно, возможны следующие случаи конфигурации:

- Ручной ввод параметров, при этом возможно задание массы твердого и жидкого, плотности твердого, ситовой характеристики.

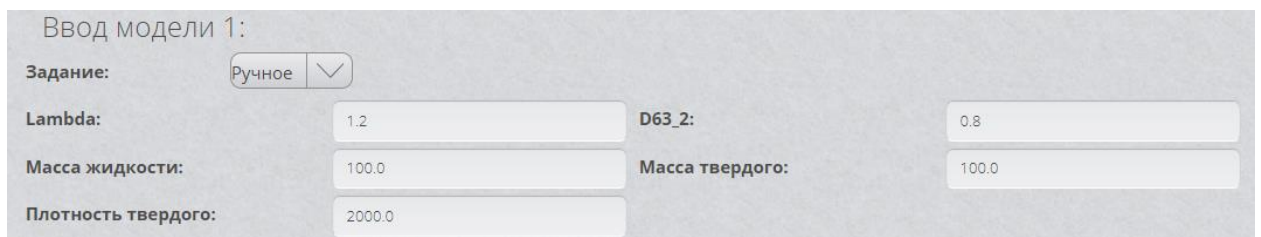


Рисунок 1.7 - Ручное задание параметров ввода-1 модели

- Использование аналогового сигнала, при этом берется значение аналогового сигнала как масса твердого. Выбор сигнала осуществляется из текущих созданных сигналов для секции.

Ввод модели 1:

Задание:

Аналоговый сигнал:

Рисунок 1.8 - Задание параметров ввода-1 модели от аналогового сигнала

- Использование выхода другой модели, при этом берутся значения всех расчетных значений выбранного выхода другой модели. Выбор модели осуществляется из текущих созданных моделей для секции.

Ввод модели 1:

Задание:

Модель:

Вывод модели:

Рисунок 1.9 - Задание параметров ввода-1 модели от выхода другой модели

Рассмотрим изменение параметров ввода-2 модели более подробно, возможны следующие случаи конфигурации:

- Ручной ввод параметров, при этом возможно задание массы жидкого.

Ввод модели 2:

Задание:

Доп.вода:

Рисунок 1.10 - Ручное задание параметров ввода-2 модели

- Использование аналогового сигнала, при этом берется значение аналогового сигнала как масса жидкого. Выбор сигнала осуществляется из текущих созданных сигналов для секции.

Ввод модели 2:

Задание:

Аналоговый сигнал:

Рисунок 1.11 - Задание параметров ввода-2 модели от аналогового сигнала

- Использование выхода другой модели, при этом берутся значения всех расчетных значений выбранного выхода другой модели. Выбор модели осуществляется из текущих созданных моделей для секции.

Ввод модели 2:

Задание:

Модель:

Вывод модели:

Рисунок 1.12 - Задание параметров ввода-2 модели от выхода другой модели

При этом параметры ввода могут отсутствовать в зависимости от модели.

Рассмотрим изменение параметров регулятора-1 модели более подробно, возможны следующие случаи конфигурации:

- Регулирование не осуществляется.

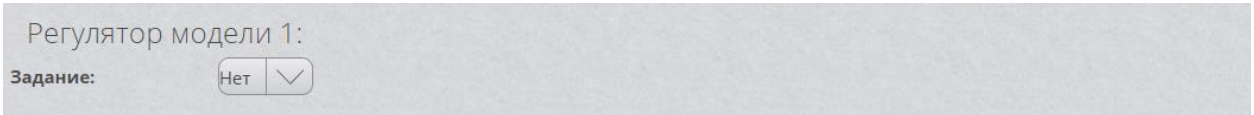


Рисунок 1.13 - Без параметров регулятора-1 модели

- Использование ПИД-регулятора, при этом уставка ПИД-регулятора изменяется на прямую. Выбор регулятора осуществляется из текущих созданных регуляторов для секции. Время цикла регулятора определяет с какой периодичностью будет изменяться уставка, цикличность определяет количество изменений уставки в общем цикле регулирования, при нулевом значении бесконечный цикл.

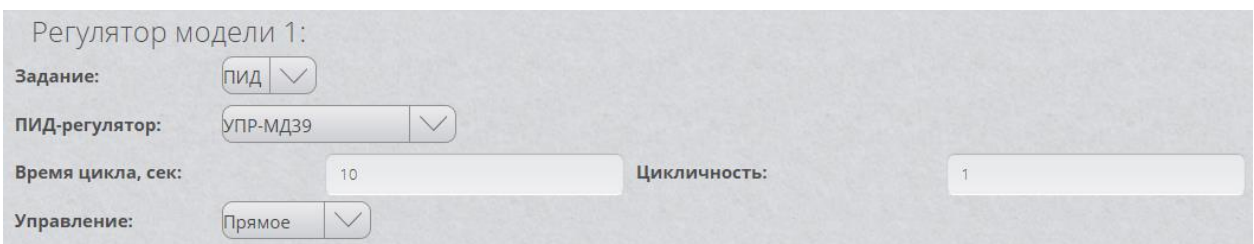


Рисунок 1.14 - Использование ПИД регулятора-1 модели с прямым управлением

- Использование ПИД-регулятора, при этом уставка ПИД-регулятора не изменяется на прямую, а записывается в нужный блок ПЛК секции с нужным смещением. Выбор регулятора осуществляется из текущих созданных регуляторов для секции. Время цикла регулятора определяет с какой периодичностью будет изменяться уставка, цикличность определяет количество изменений уставки в общем цикле регулирования, при нулевом значении бесконечный цикл.

Регулятор модели 1:

Задание: ПИД

ПИД-регулятор: УПР-МД39

Время цикла, сек: 10 Цикличность: 1

Управление: Косвенное

Номер DB: 2403 Смещение: 104

Рисунок 1.15 - Использование ПИД регулятора-1 модели с косвенным управлением

Рассмотрим изменение параметров регулятора-2 модели более подробно, возможны следующие случаи конфигурации:

- Регулирование не осуществляется.

Регулятор модели 2:

Задание: Нет

Рисунок 1.16 - Без параметров регулятора-2 модели

- Использование ПИД-регулятора, при этом уставка ПИД-регулятора изменяется на прямую. Выбор регулятора осуществляется из текущих созданных регуляторов для секции. Время цикла регулятора определяет с какой периодичностью будет изменяться уставка, цикличность определяет количество изменений уставки в общем цикле регулирования, при нулевом значении бесконечный цикл.

Регулятор модели 2:

Задание: ПИД

ПИД-регулятор: УПР-ИМ-ВОДА-МД39

Время цикла, сек: 10 Цикличность: 1

Управление: Прямое

Рисунок 1.17 - Использование ПИД регулятора-2 модели с прямым управлением

- Использование ПИД-регулятора, при этом уставка ПИД-регулятора не изменяется на прямую, а записывается в нужный блок ПЛК секции с нужным смещением. Выбор регулятора осуществляется из текущих созданных регуляторов для секции. Время цикла регулятора определяет с какой периодичностью будет изменяться уставка, цикличность

определяет количество изменений уставки в общем цикле регулирования, при нулевом значении бесконечный цикл.

Регулятор модели 2:

Задание:	<input type="text" value="ПИД"/>		
ПИД-регулятор:	<input type="text" value="УПР-ИМ-ВОДА-МД39"/>		
Время цикла, сек:	<input type="text" value="10"/>	Цикличность:	<input type="text" value="1"/>
Управление:	<input type="text" value="Косвенное"/>		
Номер DB:	<input type="text" value="2403"/>	Смещение:	<input type="text" value="24"/>

Рисунок 1.18 - Использование ПИД регулятора-2 модели с косвенным управлением

При этом параметры регулятора могут отсутствовать в зависимости от модели. Регулируемый параметр зависит от типа модели.

2 ОПИСАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Математическая модель гидроциклона

Классификационное действие гидроциклона зависит от баланса между силой гидродинамического сопротивления, которая стремится переместить частицу к оси и центробежной силы, которая стремится переместить частицу наружу в сторону стенки конуса. Размер d_{50} будет определяться для частицы, которая уравнивает эти две силы. На производительность гидроциклона сильно влияет диаметр патрубка слива, что определяется разделением объемного расхода между переполнением и опустошением. Разделение объемного потока является функцией соотношения диаметра патрубка песков и диаметра слива, но также является функцией, которая зависит от общей скорости подачи пульпы. Поскольку при увеличении расхода через гидроциклон, увеличивается диаметр воздушного сердечника, перекрывая нижний сток. Этот эффект не изучен всесторонне, и мы используем модель циклона по Л. Р. Плитту (1976) на основе экспериментальных данных.

Схематический вид гидроциклона представлен на рисунке 2.1 ниже:

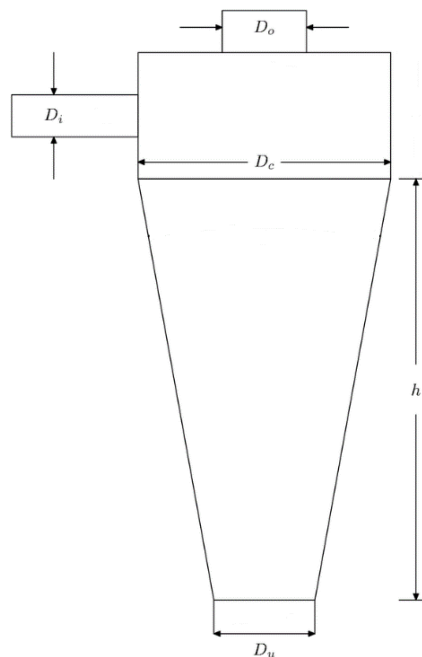
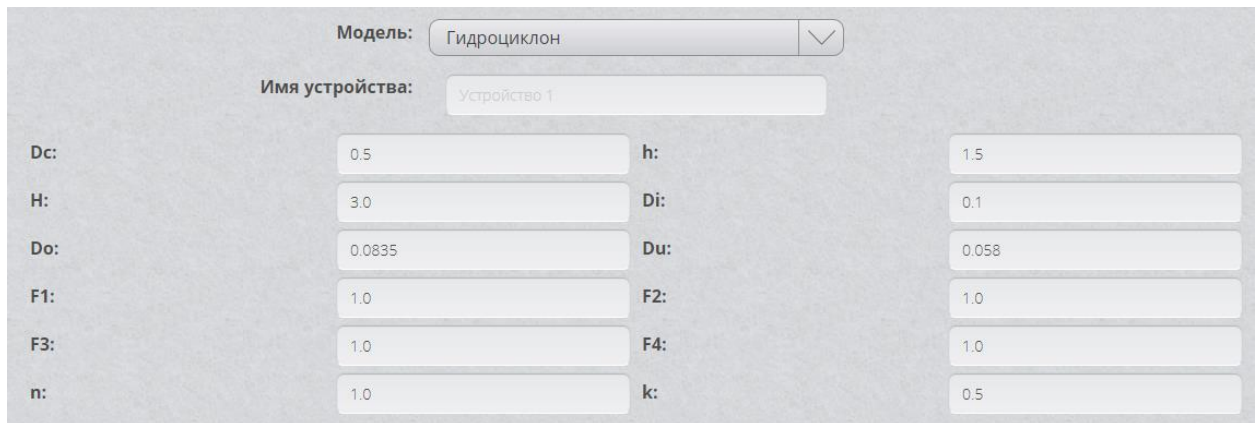


Рисунок 2.1 - Схематический вид гидроциклона
Параметры гидроциклона представлены на рисунке 2.2:



Модель:	Гидроциклон		
Имя устройства:	Устройство 1		
Dc:	0.5	h:	1.5
N:	3.0	Di:	0.1
Do:	0.0835	Du:	0.058
F1:	1.0	F2:	1.0
F3:	1.0	F4:	1.0
n:	1.0	k:	0.5

Рисунок 2.2 - Параметры модели гидроциклона

Параметры (единицы)

- Dc - Диаметр циклона, м
- h - Расстояние до патрубка, м
- Di - входной диаметр патрубка, м
- Do - Диаметр сливного патрубка, м
- Du - Диаметр патрубка песков, м
- N - Напор пульпы, м
- F1 - калибровочный коэффициент Плитта для d50
- F2 - калибровочный коэффициент Плитта для резкости
- F3 - калибровочный коэффициент Плитта для давления
- F4 - Калибровочный коэффициент Плитта для разделения потока
- n - Вязкость пульпы.
- k - Экспонента для изменения D50 с с разницей между плотностью твердого тела и плотностью пульпы.

2.2 Математическая модель мельницы

Промышленные мельницы всегда непрерывно обрабатывают материал, поэтому модель должна имитировать непрерывную работу. Простейшая модель мельницы с функциями селекции и измельчения. Предполагается, что мельница состоит из одной зоны с идеальным перемешиванием. Функция селекции – это стандартная функция Остина, включая максимум, который определяет уменьшение

скорости измельчения по мере увеличения размера. Вид мельницы представлен на рисунке 2.3.

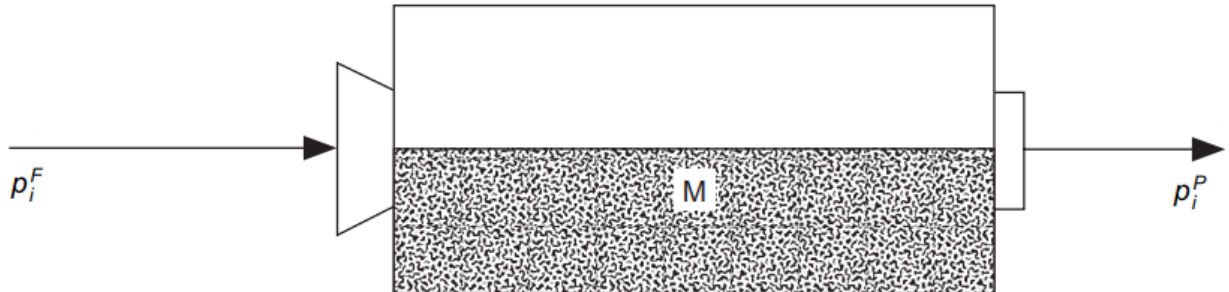


Рисунок 2.3 - Мельница

- p_i^F - размер входной фракции для класса i
- p_i^P - размер выходной фракции для класса i
- M - масса материала в мельнице

Параметры мельницы представлены на рисунке 2.4:

Модель:	Мельница		
Имя устройства:	Устройство 1		
Beta:	3.723	Gamma:	0.748
Delta:	0.000	Phi_at_5_mm:	0.720
S1:	0.3994	Alpha:	0.500
Mu:	10.000	Lambda:	2.513

Рисунок 2.4 - Параметры модели мельницы

Параметры функции измельчения:

- Beta - степень измельчения фракции в зависимости от класса
- Gamma - степень измельчения фракции в зависимости от класса
- Delta - степень уменьшения коэффициента для частицы 5 мм
- Phi_at_5_mm - коэффициент для частицы 5 мм

Параметры функции селекции:

- S1 - коэффициент селекции близко к функции при 1 мм
- Alpha - степень изменения в зависимости от размера частицы
- Mu - относительный размер частицы

- Lambda - степень изменения в зависимости от относительного размера частицы

2.3 Математическая модель магнитного сепаратора

Простая модель магнитного сепаратора с мокрым барабаном. Кривая раздела – это уравнение Розин-Раммлера с объемным составом частицы как определяющая переменная. Замкнутый контур на немагнитные компоненты увеличивается экспоненциально по мере уменьшения размера частиц.

Вид магнитного сепаратора представлен на рисунке 2.5.

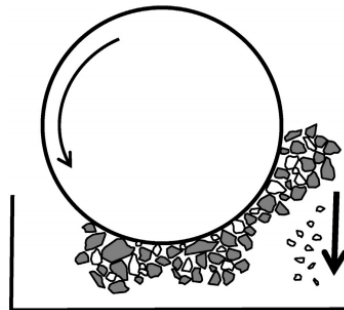


Рисунок 2.5 - Магнитный сепаратор

Параметры магнитного сепаратора представлены на рисунке 2.6:

Модель:	Магн. Сепаратор		
Имя устройства:	Устройство 1		
SI:	0.750	gv50:	0.050
By-pass-k:	0.300	ExpFactor:	20.000
WaterSplit:	0.800		

Рисунок 2.6 - Параметры модели магнитного сепаратора

Параметры:

- SI - Индекс резкости.
- gv50 - Сорт минерала 2 в частице с извлечением 50%.
- By-pass-k - Малый предел размера замкнутого контура на немагнитные элементы.
- ExpFactor - Экспоненциальный коэффициент для уменьшения байпаса при увеличении размера.
- WaterSplit - Отвод воды в хвостовой поток

2.4 Математическая модель магнитного дешламатора

Показан цилиндрический дешламатор, работающий в установившемся режиме. Подача пульпы вводится ниже поверхности и на уровне подачи между прозрачным над осадочным слоем жидкости и взвесью концентрации CL образуется резкая граница раздела. Предполагается, что входная пульпа распространяется мгновенно по сечению дешламатора и разбавляется до концентрации CL . Ниже в дешламаторе, слой концентрации CM и в нижней части загустителя механическое воздействие граблей высвобождают воду из полностью осевшей пульпы и полностью загустевшая пульпа отводится через сливной патрубок с концентрацией CD . На практике эти слои не так хорошо определены, и концентрация в любом из слоев будет меняться с увеличением глубины. В работе дешламатора преобладает поведение этих слоев и отношения между ними. Концентрация твердых веществ в каждом из слоев ограничивается условием, что дешламатор должен работать при устойчивом состоянии в долгосрочной перспективе.

Эта модель реализует идеальный метод дешламатора Кинча для несжимаемой пульпы. В модели используется удлиненное уравнение Вильгельма-Найда для скорости осаждения пульпы. Оценивается концентрация твердых частиц в хвостах.

Вид магнитного дешламатора представлен на рисунке 2.7.

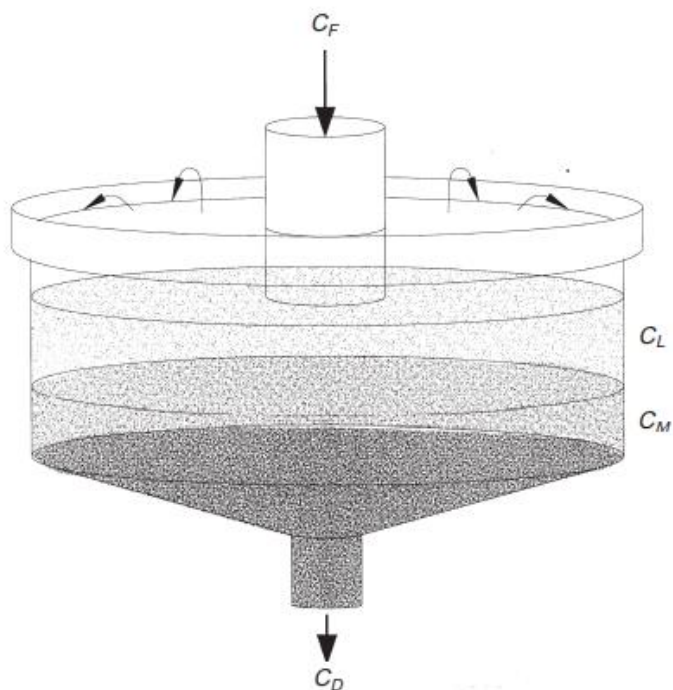


Рисунок 2.7 - Магнитный дешламатор

- C_F - Концентрация подачи пульпы
- C_L - Концентрация осадочного слоя
- C_M - Концентрация осадочного слоя
- C_D - Концентрация выходного потока

Параметры магнитного дешламатора представлены на рисунке 2.8:

Модель:	Магн. дешламатор		
Имя устройства:	Устройство 1		
D:	15.0	V:	10.0
N:	2	Alpha 1:	0.01
Beta 1:	1.5	Alpha 2:	0.00000000005
Beta 2:	5.0		

Рисунок 2.8 - Параметры модели магнитного дешламатора

Параметры:

- D - Диаметр дешламатора.
- V - Конечная скорость осаждения.
- N - Число членов в расширенном уравнении Вильгельма-Найда.

- Alpha, Beta - Альфа, бета пар для расширенного уравнения Вильгельма-Найда.

2.5 Математическая модель магнитно-гравитационного сепаратора (МГС)

В МГС применен принцип магнитной гидроциклонной сепарации. Это общая эмпирическая модель МГС. Скорректированная кривая разделения может быть смоделирована любым из трех стандартных математических функций - экспоненциальная сумма или модель Линча, функция Розина-Раммлера или логистическая функция. Все они имеют типичный S-образной формы и характеризуются двумя параметрами: скорректированным d_{50} и индекс резкости.

Вид МГС представлен на рисунке 2.9.

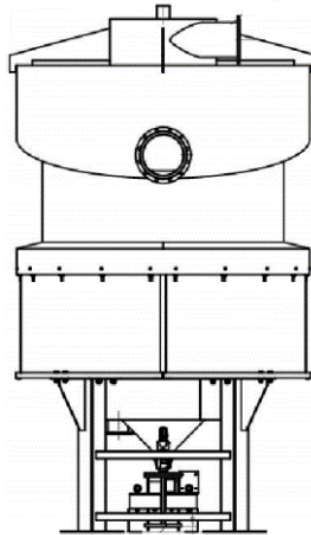


Рисунок 2.9 - МГС

Параметры МГС представлены на рисунке 2.10:

Модель:	МГС		
Имя устройства:	Устройство 1		
By-pass-f:	15.0	SI:	10.0
dc50:	2	d50-d:	0.01

Рисунок 2.10 - Параметры модели МГС

Параметры:

- By-pass-f - Байпасная фракция.

- SI - Индекс резкости.
- dc50 - Скорректированный d50 для частицы с удельным весом 2,67.
- d50-d - Показатель степени изменения скорректированного d50 в зависимости от плотности.

3 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ

3.1 Первичная настройка

После установки и подготовки интеллектуальной системы управления технологическим процессом к работе необходимо провести по два комплексных опробования на каждую технологическую секцию (с 1 по 12) с составлением водно-шламовых и качественно-количественных схем (далее - ВШС и ККС).

Рекомендуется провести по одному комплексному опробованию на каждую технологическую секцию, после чего перейти ко вторым комплексным опробованиям для настройки Системы.

3.2 Мероприятия, направленные на поддержание эффективности Системы

Для обеспечения оптимальной работы Системы и учета изменений в оборудовании, связанных с его естественным износом, и в рудной базе необходимо проводить комплексное опробование на каждой технологической секции не реже, чем 1 раз в 4 месяца.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ОПРОБОВАНИЙ

Пример ВШС и ККС представлен в приложении 1 к настоящему руководству.

При проведении комплексного опробования обязательна точная фиксация времени начала и времени окончания опробования.

При проведении комплексного опробования на технологической секции составляется:

- Таблица с распределением железа по классам в исходной руде (таблица 1).

Таблица 1 - Пример распределения железа по классам в исходной руде

классы	+20,0	+16,0	+14,0	+10,0	+5,0	+2,0	+0,8	+0,4	+0,2	+0,1	+0,05	-0.05
8 секция	4.6	12.1	7.1	17.7	17.6	9.1	4.6	3.9	6.0	7.1	4.2	6.0
Fe общ	22.99	26.88	26.93	27.02	27.29	26.05	24.95	26.00	28.05	29.01	31.61	28.96
Fe mgt	18.63	22.13	22.86	22.32	22.89	22.68	21.73	23.01	23.43	25.26	28.80	24.07

- Таблица с процентным соотношением отгрузки исходной руды (таблица 2).

Таблица 2 - Пример процентного соотношения отгрузки исходной руды

Центр	Юг	Север-2	Север-3	Корпанга
12.0	18.0	-	-	70.0

- Таблица с гранулометрическими характеристиками продуктов обогащения при производстве концентрата (таблица 3).

Таблица 3 - Пример таблицы с гранулометрическими характеристиками продуктов обогащения при производстве концентрата

№	Продукты	+ 2,0	+ 0,8	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,05	- 0,05
1	Питание ММС I		9.3	13.1	18.9	22.1	15.4	21.2
2	Пром. прод. ММС - 1		11.8	14.5	19.9	22.0	14.7	17.1
3	Хвосты ММС - 1		1.3	5.6	15.3	24.4	20.8	32.6
4	Разгрузка МШЦ - 2		1.2	3.1	13.8	34.1	28.2	19.6
5	Слив Г/Ц - 710				1.9	18.7	29.5	49.9
6	Пески Г/Ц - 710		2.6	4.6	18.4	40.4	28.1	5.9

№	Продукты	+ 2,0	+ 0,8	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,05	- 0,05
7	Пески ДШ - 1				2.3	19.8	30.0	47.9
8	Слив ДШ - 1					0.8	20.1	79.1
9	Концентрат ММС - 2				1.3	14.5	29.4	54.8
10	Хвосты ММС - 2				3.6	39.4	34.7	22.3
11	Слив Г/Ц - 500					4.2	16.4	79.4
12	Пески Г/Ц - 500				2.0	16.5	52.1	29.4
13	Разгрузка МШЦ - 3					7.2	31.7	61.1
14	Пески ДШ - 39					4.4	16.0	79.6
15	Слив ДШ - 39					3.3	45.2	51.5
16	Концентрат ММС - 3					4.1	15.7	80.2
17	Хвосты ММС - 3					41.9	31.4	26.7
18	Пески предв.класс.					4.7	21.2	74.1
19	Слив предв.класс.						4.3	95.7
20	Подрешетный прод.					0.6	12.3	87.1
21	Надрешетный прод.					5.0	22.2	72.8
22	Пески контр. класс.					5.6	23.3	71.1
23	Слив контр. класс.					4.7	9.0	86.3
24	Пески ДШ - 3 8					0.7	5.0	94.3
25	Слив ДШ - 3 8					1.9	29.8	68.3
26	Пески МГС						4.6	95.4
27	Слив МГС					12.7	17.1	70.2
28	Хвосты общие	0.0	3.1	6.4	14.5	23.9	21.1	31.0

Результаты лабораторных анализов и последующих расчетов по каждой точке опробования записываются в таблицу 4.

Таблица 4 - Запись результатов

	β мут, %	
γ , %	β , %	ϵ , %
Q , т/ч	W , м3/ч	% ТВ.

Отбор проб осуществляется в следующих точках:

- Вход и выход I стадии измельчения (МСЦ).
- Пром. продукт и хвосты ММС-1.

- Разгрузка II стадии измельчения (МШЦ-7).
- Слив и пески классификации I стадии.
- Пески и хвосты дешламации I приёма (МД-49/50).
- Пром. продукт и хвосты ММС-2.
- Слив и пески классификации II стадии.
- Пески и хвосты дешламации II приёма (МД-39).
- Пром. продукт и хвосты ММС-3.
- Слив и пески предварительной классификации.
- Подрешетный и надрешетный продукты грохота.
- Слив и пески контрольной классификации.
- Пески и хвосты дешламации III приёма (МД-38).
- Пром. продукт и хвосты МГС.
- Отбор проб в описанных точках необходим для проведения следующих анализов:
 - Содержание железа (общее и магнитное) в пробе;
 - Содержание твёрдого в пробе.
 - Ситовый анализ пробы.

Каждая проба имеет три отсечки по времени (5 минут):

Отбор проб на технологической секции производится одновременно на всех технологических агрегатах или последовательно друг за другом (допускается небольшая временная задержка).

Очередность проведения комплексных опробований на технологических секциях определяет Заказчик.

5 ВВОД РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ОПРОБОВАНИЙ

Для внесения результатов разработана форма, представленная на рисунке

1

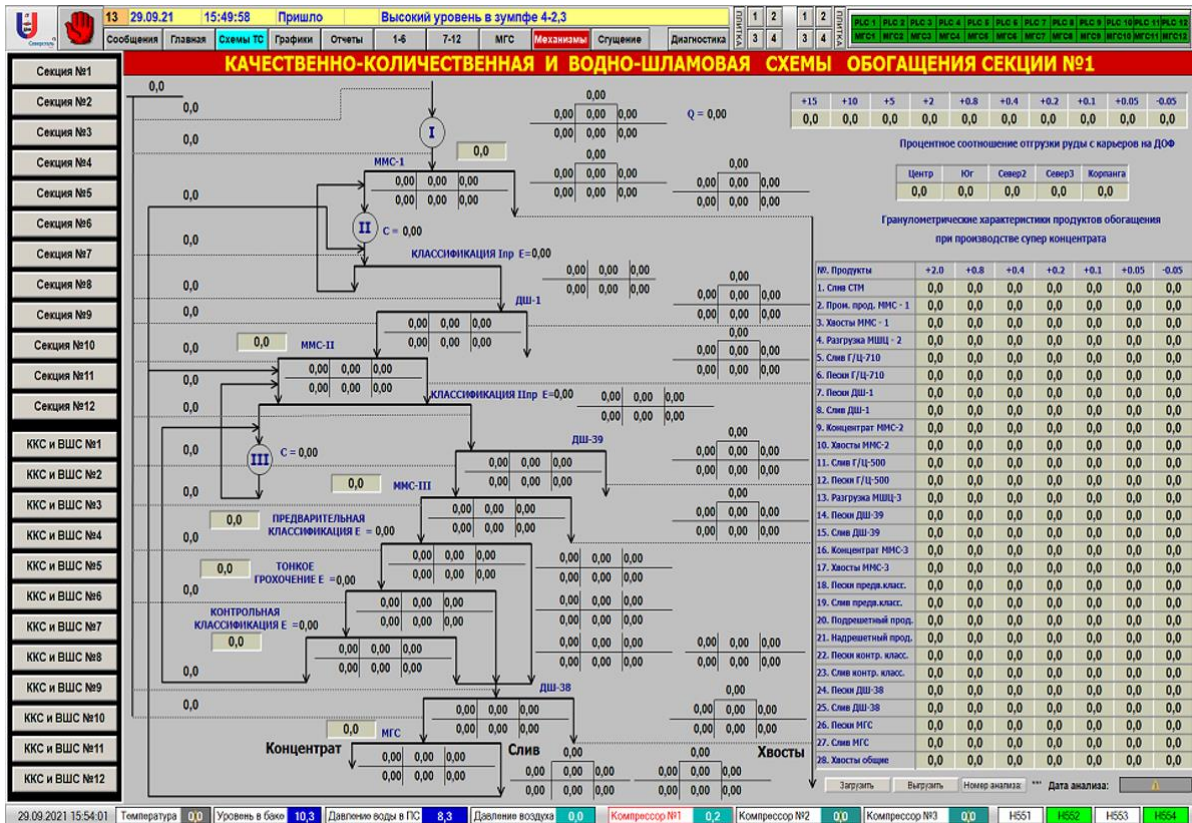


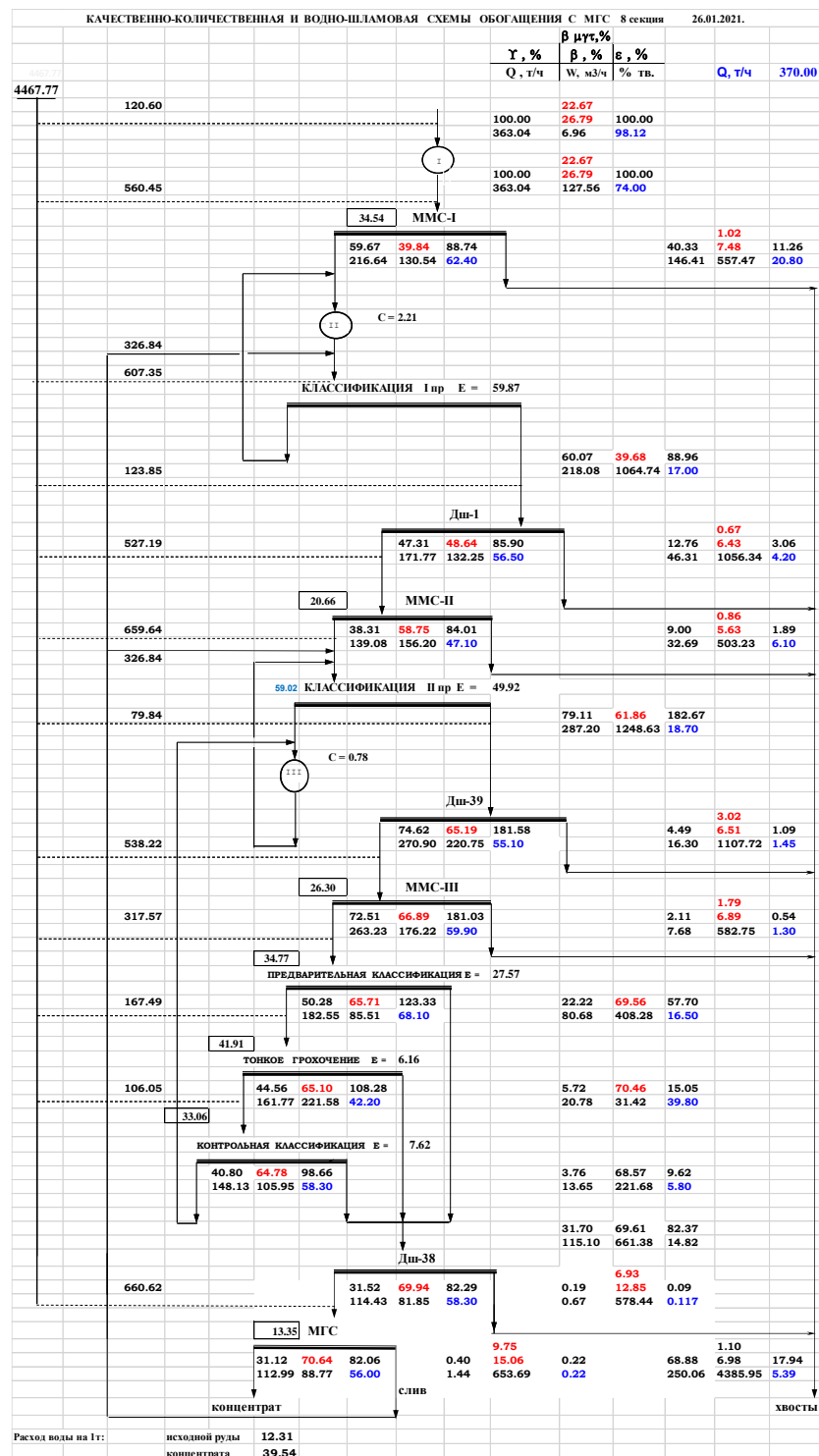
Рисунок 1 - Форма ВШС и ККС по результатам комплексного опробования для технологической секции

Доступ к форме возможен через АРМ оператора, который располагается в операторском пункте или по средствам web-интерфейса WinCC.

Ответственному лицу необходимо внести результаты комплексного опробования, а также нагрузку на секцию, дату и время проведения на интерфейсе ВШС и ККС соответствующей секции.

После внесения результатов опробования нажать кнопку «Загрузить» для отправки информации в Систему.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕР ВШС И ККС



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕКЦИЙ

Таблица 1 - Модель «Магнитный сепаратор»

Имя	Param1	Param2	Param3	Param4	Param5
ММС-1	0.01	0.05	0.3	5	0.15
ММС-2	0.001	0.0007	0.3	5	0.17
ММС-3	0.0000001	0.0000001	0.1	20	0.19
Грохот	0.4	0.05	0.3	20	0.92

Таблица 2 - Модель «Гидроциклон»

Имя	Dc	h	Hf	Di	Do	Du	F1	F2	F3	F4	n	k
ГЦ-710	0.6	2	3	0.25	0.21	0.09	1	1	1	1	1	0.5
ГЦ-500	0.6	2	3	0.21	0.21	0.09	1	1	1	1	1	0.5
ГЦ-500П	0.35	1.5	3	0.1	0.1	0.07	0.9	1	1	1	1	0.5
ГЦ-500К	0.35	1.5	3	0.15	0.1	0.07	1	1	1	1	1	0.5

Таблица 3 - Модель «Мельница»

Имя	Beta	Gamma	Delta	Phi	S1	Alpha	Mu	Lambda
МСЦ-8	3.723	0.748	0	0.71	0.3994	0.5	10	2.513
МШЦ-7	3.723	0.748	0	0.5	0.7	0.9	10	1.513
МШЦ-1	3.723	0.748	0	0.5	0.7	0.9	10	1.513

Таблица 4 - Модель «Дешламатор»

Имя	Param1	Param2	Param3	Param4	Param5
МД-49/50	0.001	0.005	0.3	10	0.1
МД-39	0.00002	0.00002	0.3	20	0.12
Д-38	0.000001	0.000001	0.3	20	0.2
МГС	0.000001	0.000001	0.3	20	0.13