The background is a collage of three images: a dark, layered rock face on the left; a large industrial facility with a complex steel truss roof and yellow machinery in the center; and a close-up of dark, irregularly shaped coal or mineral particles on the right. A red vertical bar is on the far left. Three circles (one red, two grey) are in the top right, and four circles (one red, three grey) are in the bottom left.

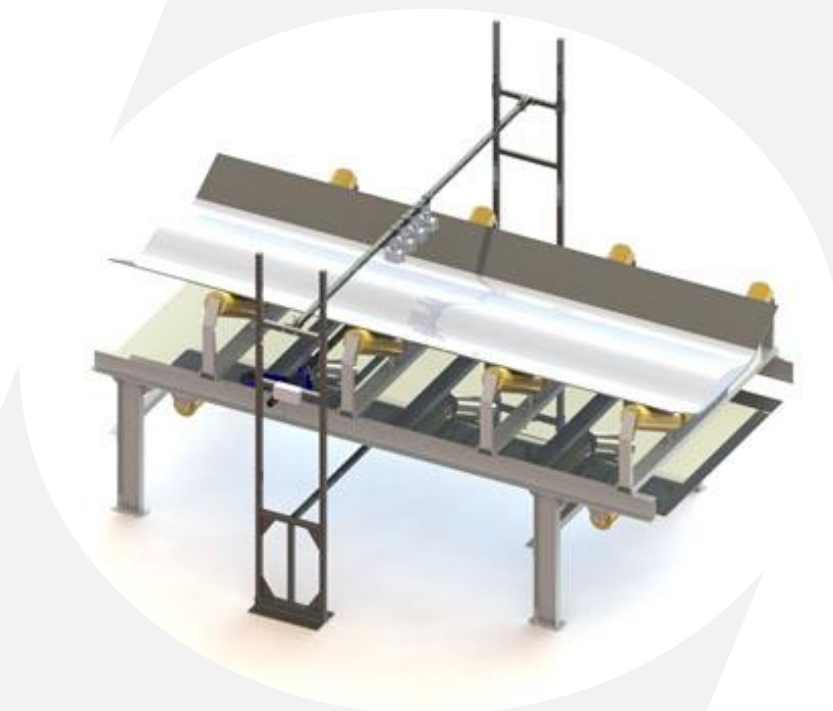
СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РИВС

АО «НПО РИВС»

ГРАНУЛОМЕТР-РИФ ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ КРУПНОСТИ ДРОБЛЕННОЙ РУДЫ

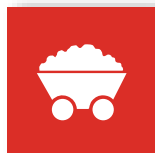
Оперативный контроль крупности дробленой руды на конвейерной ленте работает на принципе сканирования поверхности потока дроблёной руды лучами лазерных датчиков.

Обработка сигналов, снимаемых с датчиков, позволяет получить информацию о содержании контролируемых классов крупности и объёмной производительности конвейеров.



Скорость обработки данных измерений 20нс на операцию

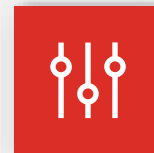
Основные функции



Оперативный контроль гранулометрического состава руды на конвейере



Оперативный контроль производительности конвейера



Регулирование параметров дробильного оборудования и отслеживание его состояния

ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



- Измерение продольного профиля рудной насыпи по нескольким датчикам
- Математическая обработка спектра входного сигнала
- Отсутствие проблемы необходимости обеспечения стабильного светового потока в зоне измерения
- Возможность работы в запылённой среде, при которой системы фото/видео фиксации перестают работать

- Калибровка системы с привязкой к ситовому анализу
- Формирование гранулометрической характеристики руды и производительности конвейера на рабочем экране оператора-технолога
- Исключение зависимости точности измерений от изменяющейся скорости конвейерной ленты
- Стоимость системы значительно ниже, чем у известных систем, обрабатывающих фотоизображения

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ГРАНУЛОМЕТР-РИФ

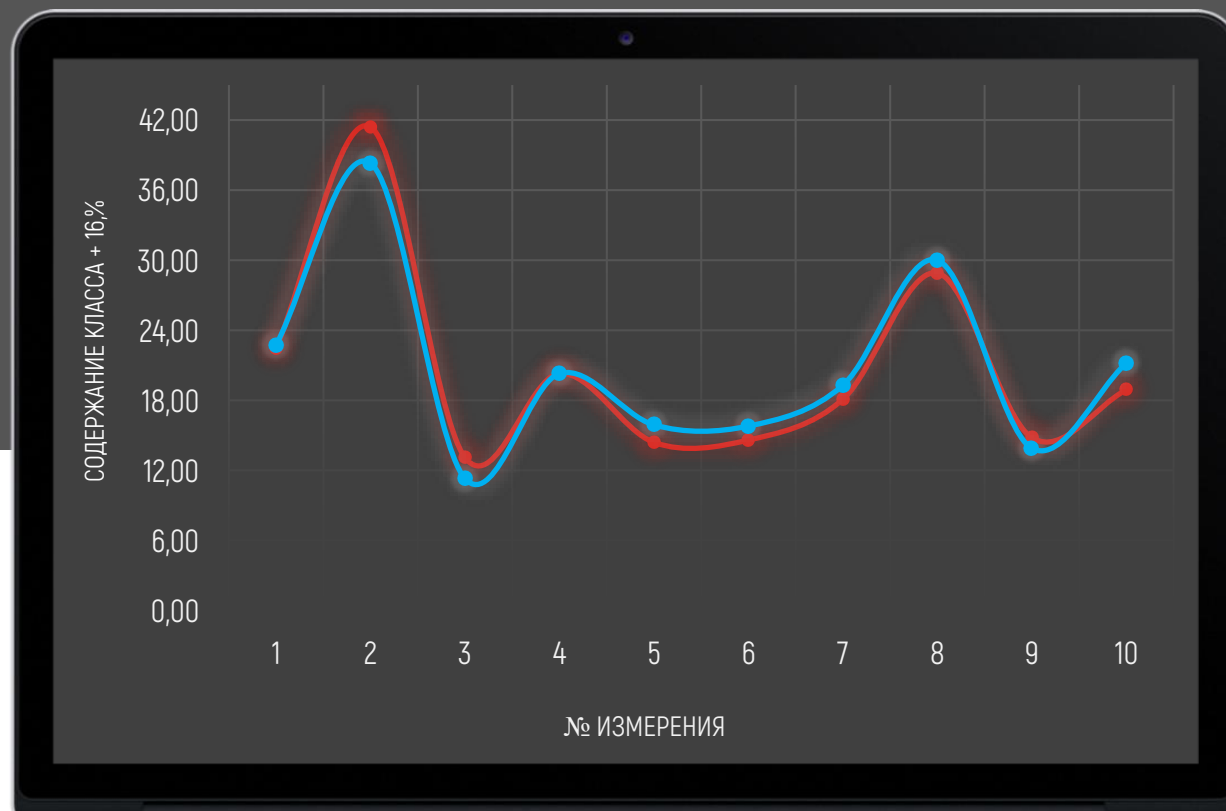


График сравнения результатов ситового просева периодических опробований погонного метра руды с конвейера, проводимых службой ОТК ОФ Кольская ГМК с показаниями системы по процентному содержанию контрольного класса крупности +16 мм

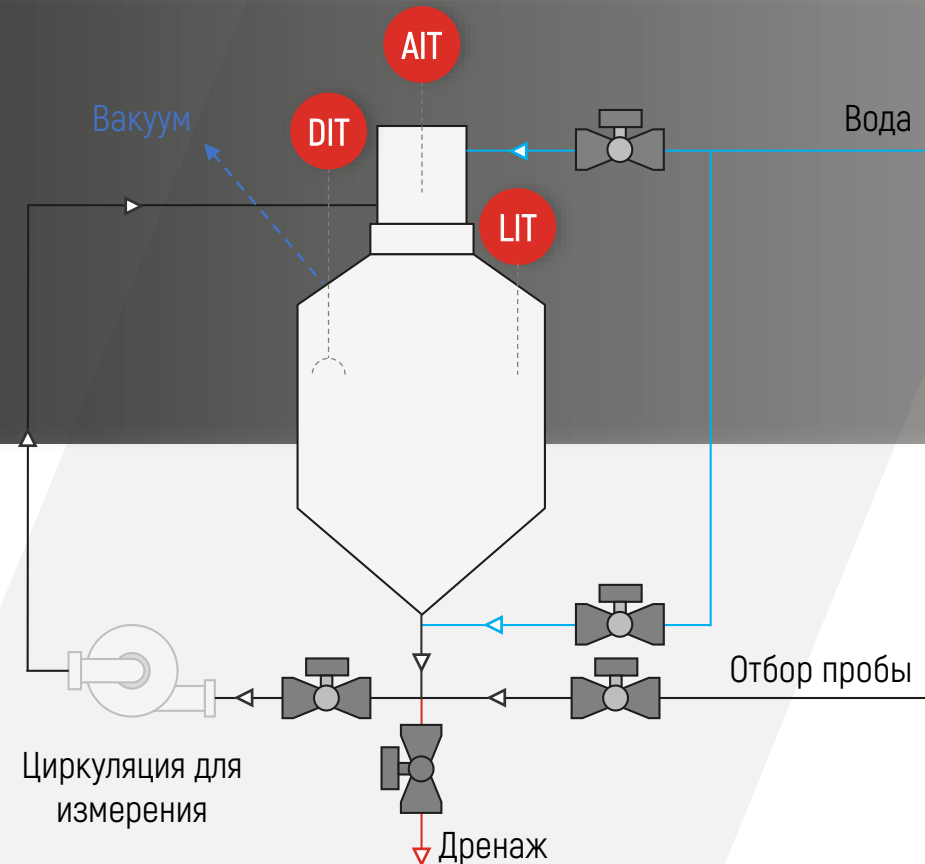
- Ситовые показатели
- Показания системы

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОТНОСТИ ПУЛЬПЫ СИГП-РИФ

И

Реализован метод определения гранулометрического состава, основанный на наличии корреляционной связи между процентным содержанием контрольного класса и средним диаметром крупных классов анализируемой пульпы. Измерение плотности реализовано способом измерения массы вещества известного объема

Метод, используемый для анализа крупности и плотности в установке, исключает влияние пузырьков воздуха в пробе пульпы, изменений плотности пульпы, температуры, включения магнитных фракций и других побочных факторов в процессе измерения



ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Основные функции



Контроль грансостава пульповых продуктов в циклах измельчения и классификации



Контроль плотности пульповых продуктов

Общие характеристики



Диапазон измерения крупности частиц от 5 мкм до 1000 мкм



Время измерения одной пробы – до 10 мин

Размерность



Количество контролируемых классов крупности – 1-2



Среднеквадратичная погрешность – до 3,0 %

Бонус

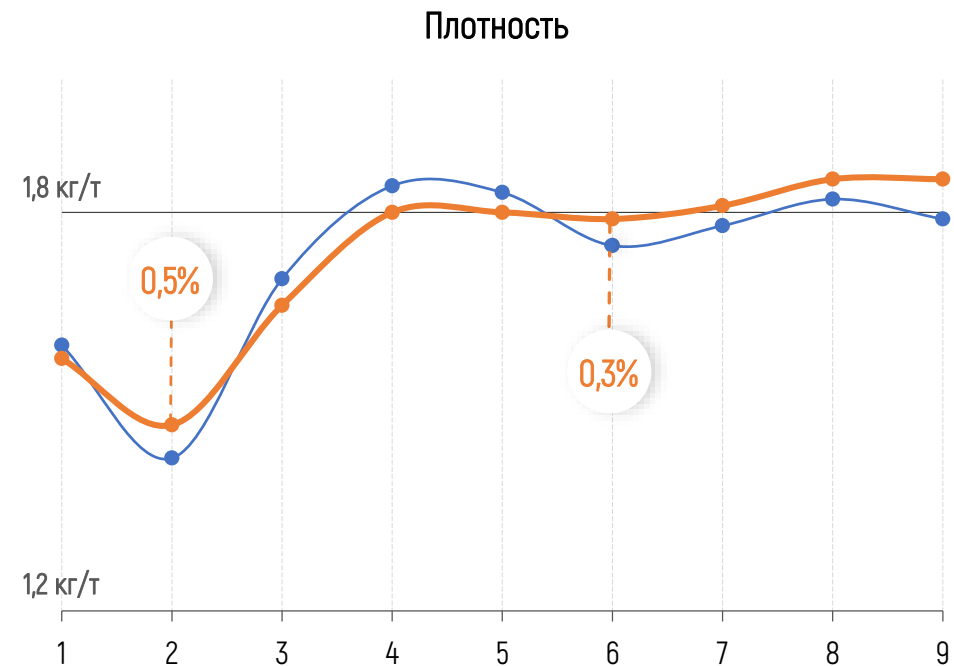
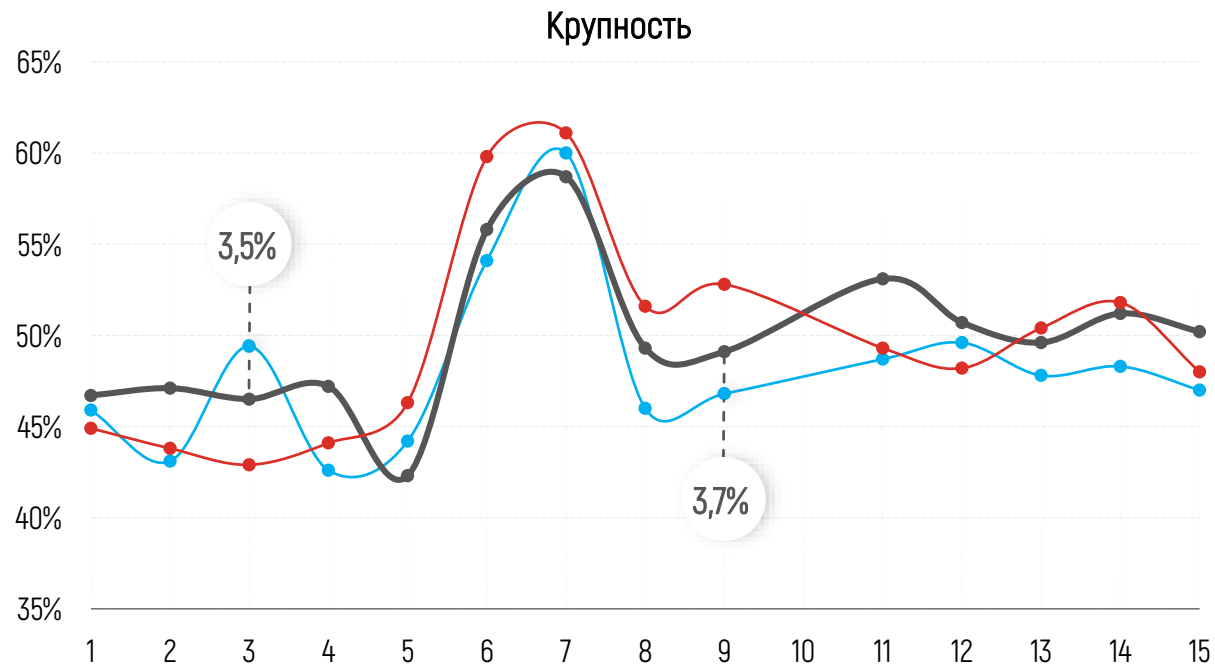


При исследованиях определено, что даже при доведении циркулирующей гидросмеси в установке до одинаковой плотности, полученное в результате цикла измерения значение среднего размера частиц может отличаться в несколько раз на различных рудах. При этом, замеренная в результате просева крупность двух разных руд, в итоге может отличаться незначительно – в пределах 5%.

Данная особенность предоставляет возможность получения для каждой руды набора уникальных характеристик, выявляемых в цикле измерения. Понимая, какой тип руды поступает в обогащение, возможно более точно подбирать рецептуры ведения процесса.



РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



● Показания СИГП-РИФ

● Экспресс-анализ на месте (Мокрый ситовой анализ)

● Просев в лаборатории (Сухой ситовой анализ)

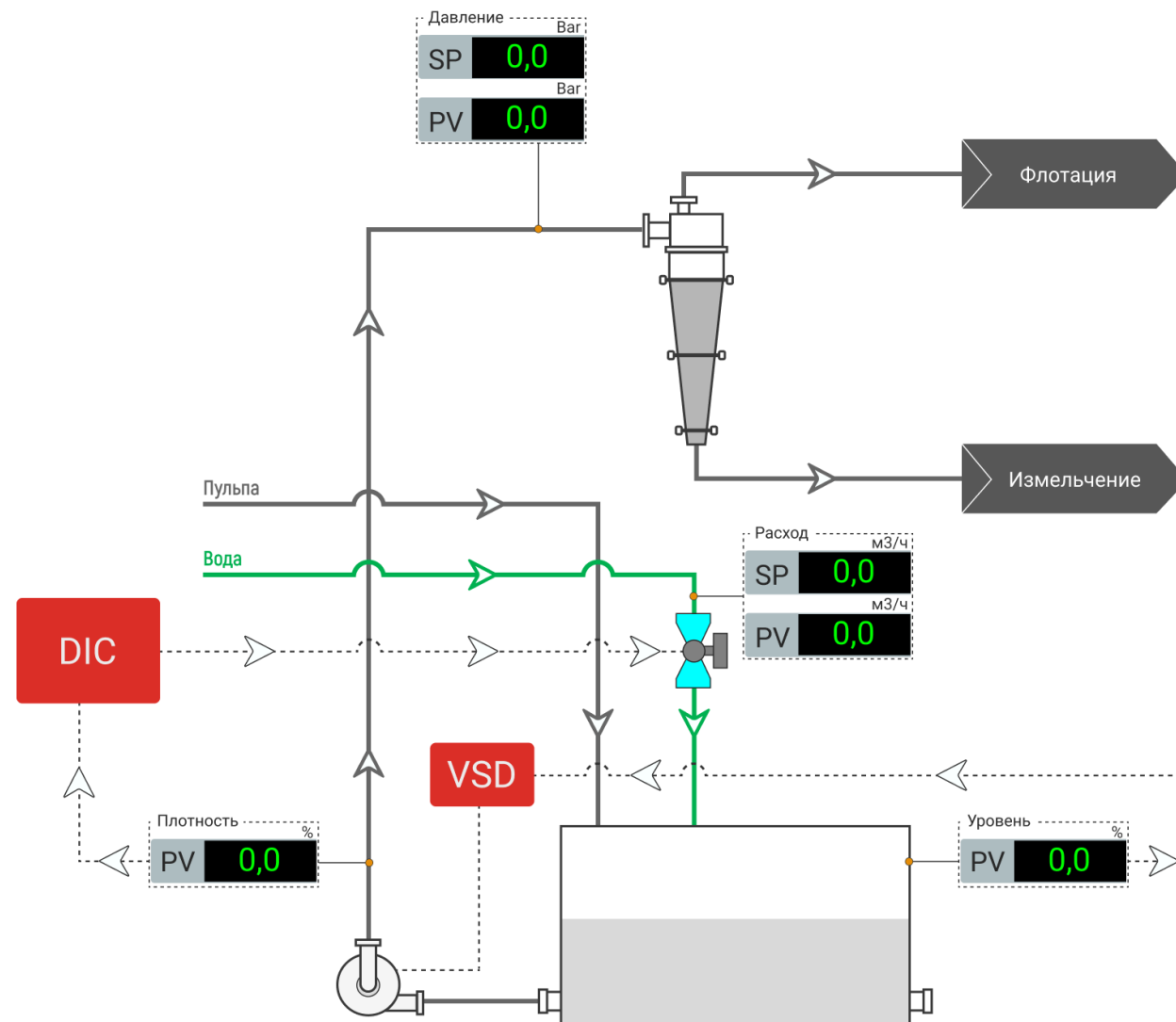
● Данные от СИГ-РИФ

● Результат ОТК

ТИПОВАЯ СХЕМА НГЦУ

Наиболее широко распространённая схема управления – это поддержание заданного уровня в зумпфе реализуется изменением скорости насосов и подачей дополнительной воды в зумпф. В ряде случаев, контролируется плотность в питании гидроциклона и расход воды устанавливается алгоритмом для поддержания целевой плотности.

Крайне редко встречаются контуры управления, поддерживающие давление в гидроциклоне, при том что давление – это основной параметр, поддержание которого на заданном уровне, необходимо для качественной классификации пульпы.



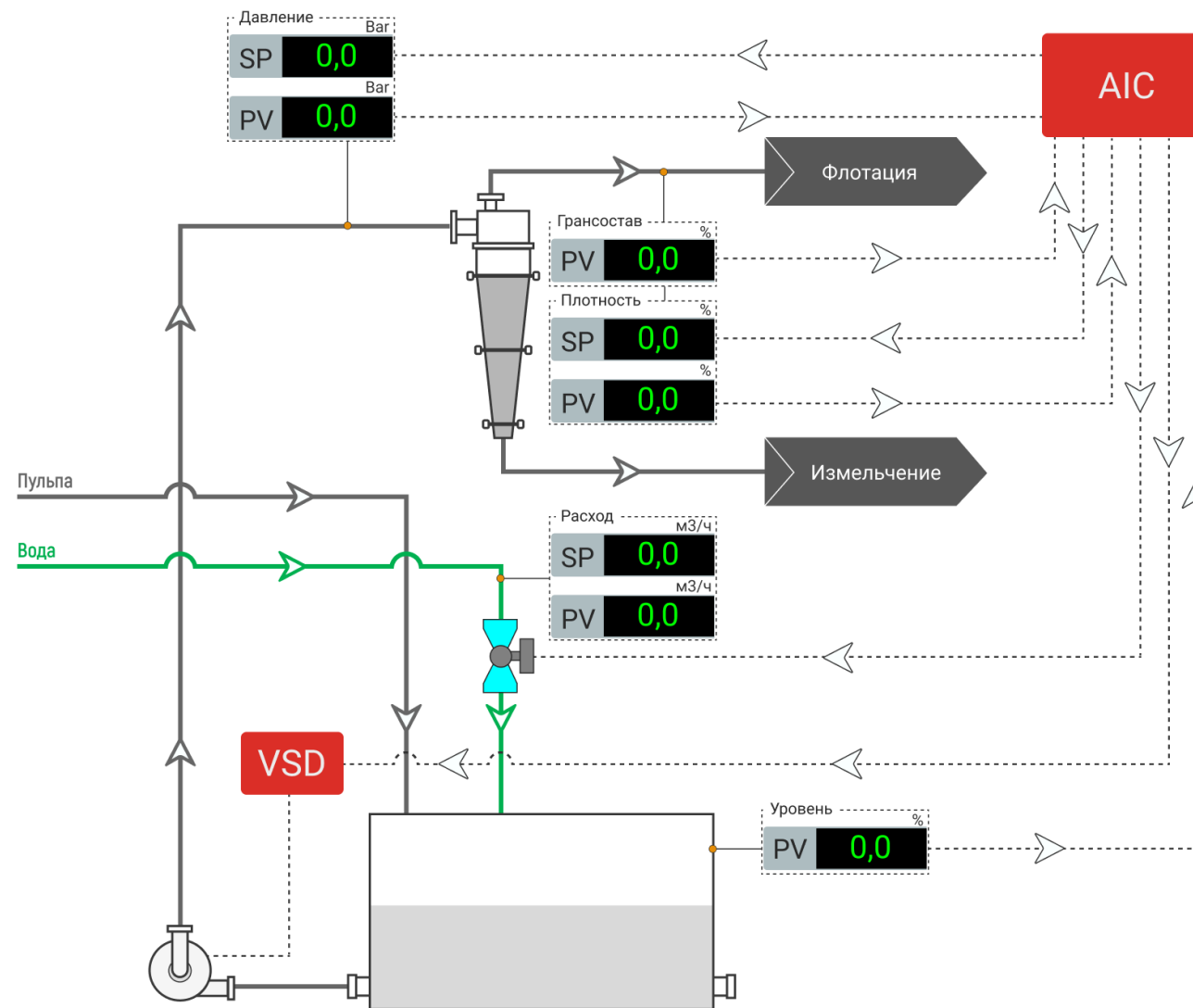
ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ СИГП-РИФ

Давление в гидроциклонах (ГЦ) – это основной параметр, однако определение его точного целевого значения связано с типом руды. Точно понимая, свойства руды, возможно настроить процесс классификации до достижения оптимальных характеристик.

Контур определения плотности в составе гранулометра позволяет не использовать изотопный плотномер на трубопроводе питания ГЦ, а регулировать расход добавочной воды по измеренной плотности слива.

Все контуры управления НГЦУ работают на поддержание целевых значений грансостава и плотности.

В результате оптимизации снижается циркуляция в контуре измельчения и стабилизируется выход классификации.



АВТОТИТРАТОР – РИФ. ФУНКЦИОНАЛ И ВОЗМОЖНОСТИ

Основные функции



Контроль содержания свободного CaO в осветлённой фазе пульповых продуктов



Возможность опциональных технологических измерений в осветлённой фазе пульпы (рН, ОВП, проводимость)

Общие характеристики

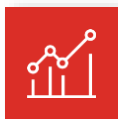


Возможность многоточечных измерений до 4 точек отбора



Время измерения одной пробы – от 10 до 30 мин

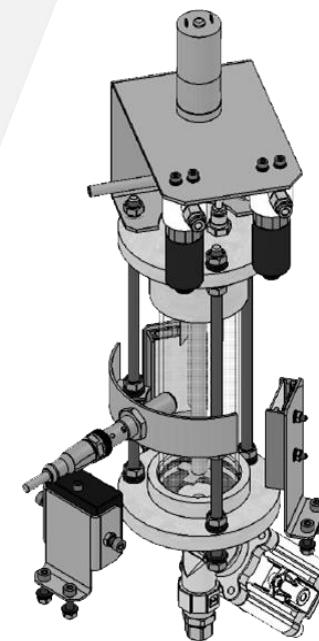
Размерность



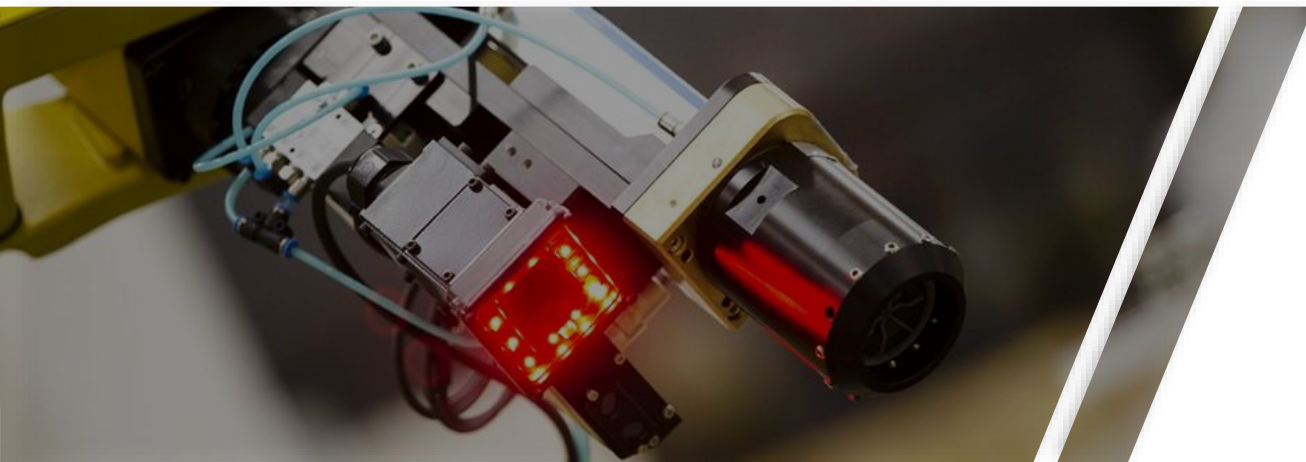
Количество контролируемого содержания свободного CaO – от 10 г/м³ верхний предел – не ограничен



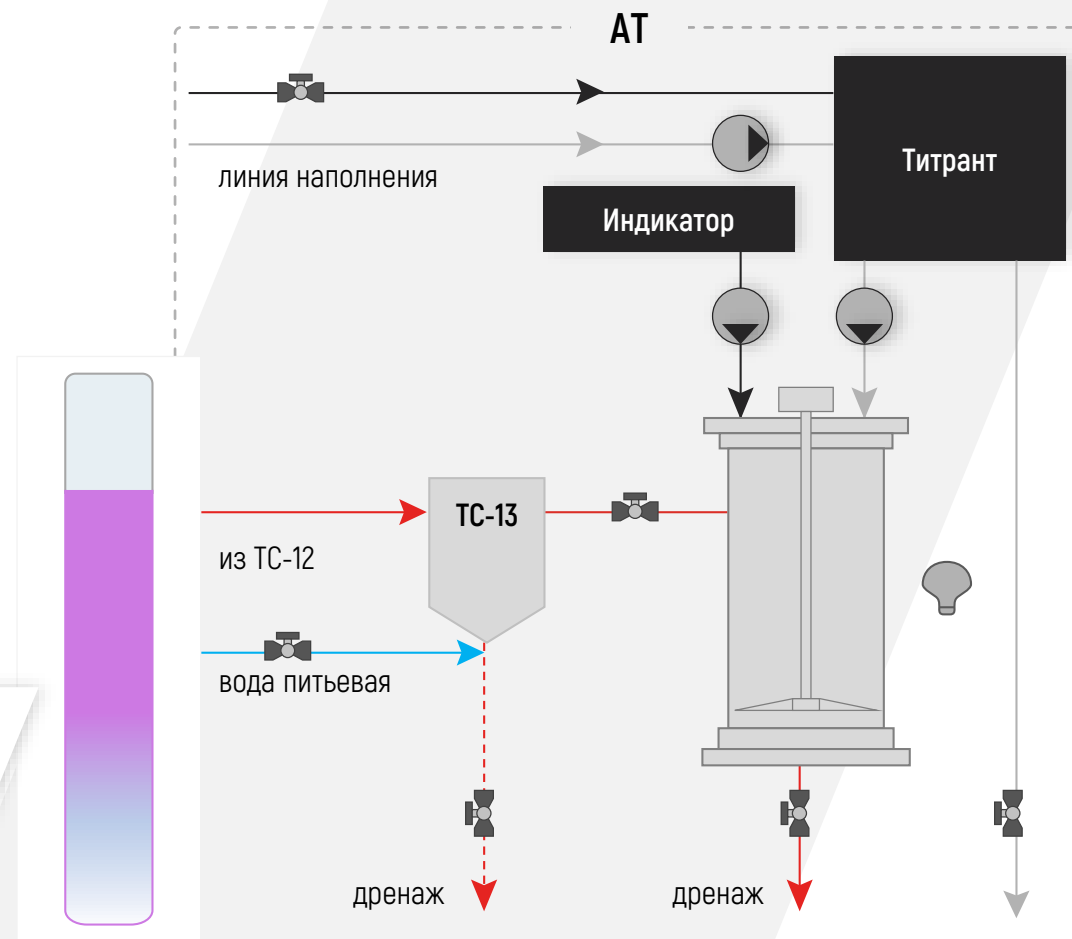
Среднеквадратичная погрешность по результатам промышленных испытаний – до 0,9 %



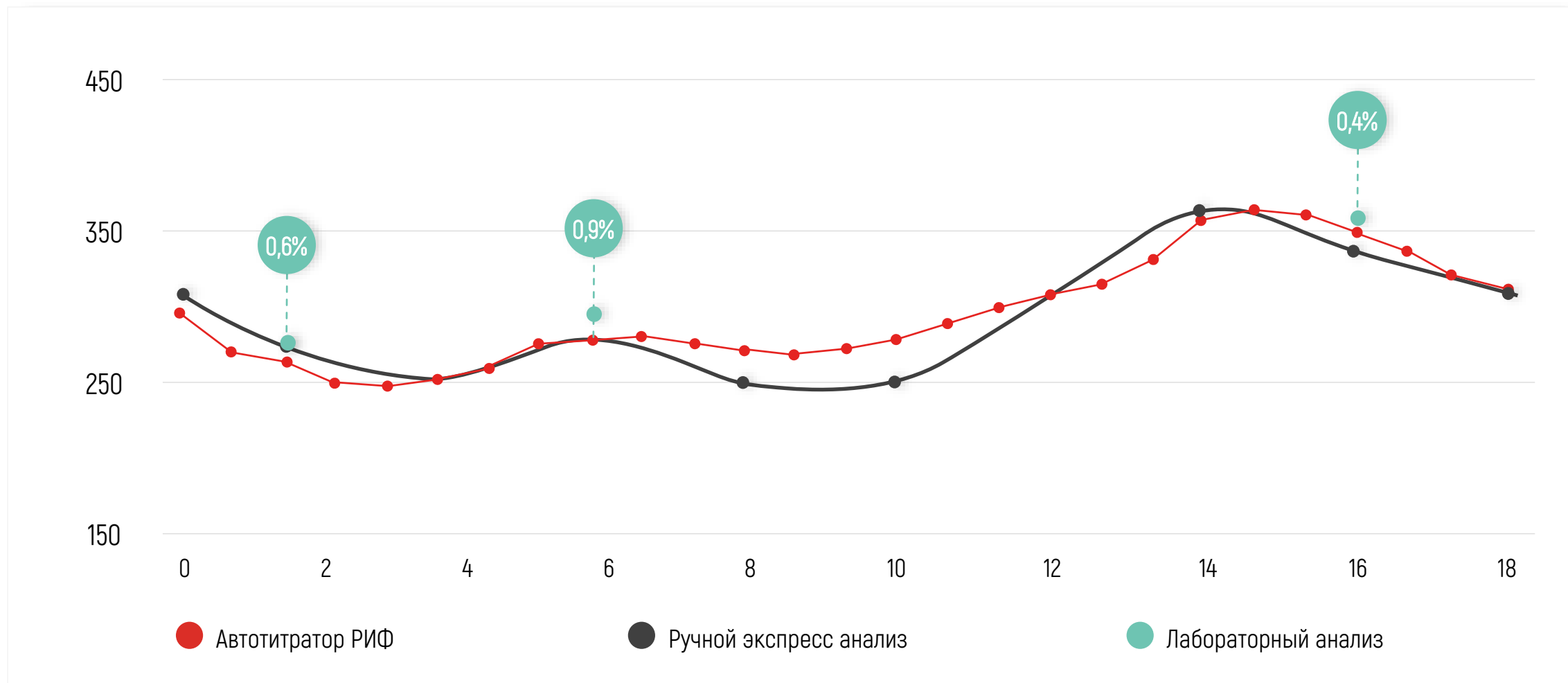
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ



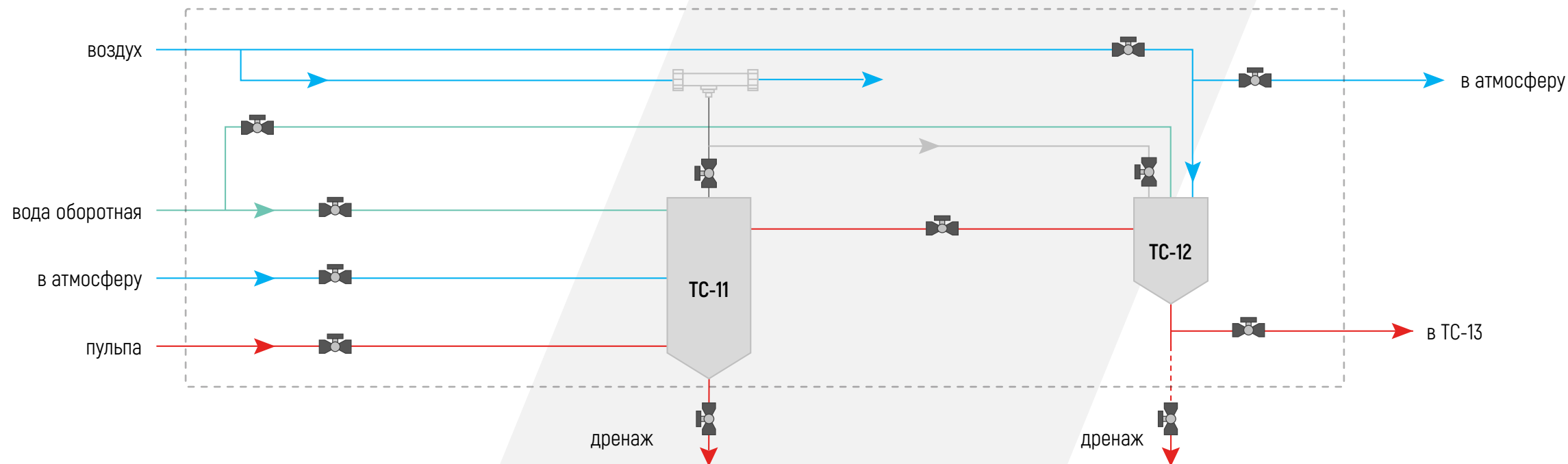
- 1** Разработан алгоритм точного объёма доставки пробы в измерительную кювету.
- 2** Разработан метод коррекции расчёта объёма капли титранта от температуры
- 3** Разработан метод оценки характеристик цветности пробы на всех этапах выполнения анализа



РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРОБООТБОРНЫЙ КОМПЛЕКС



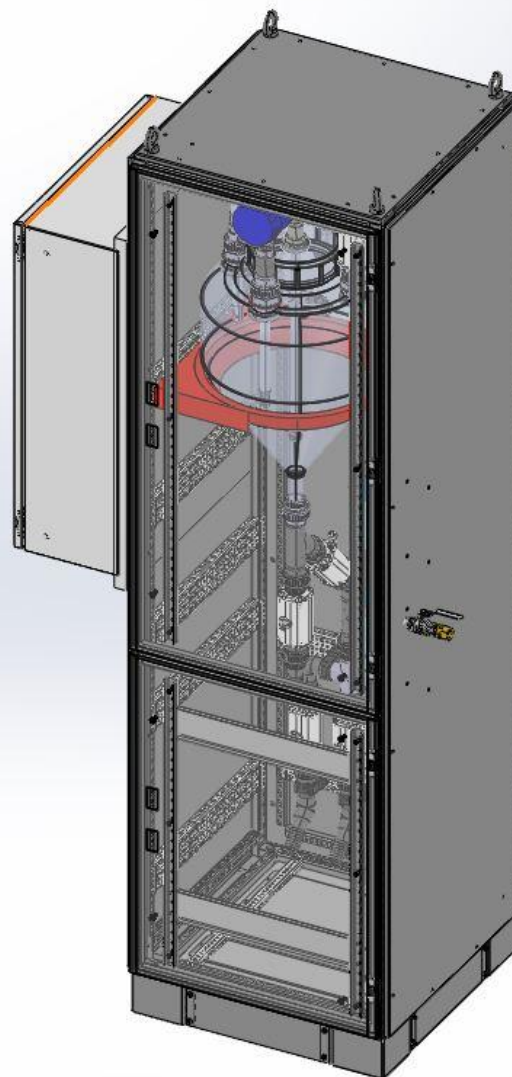
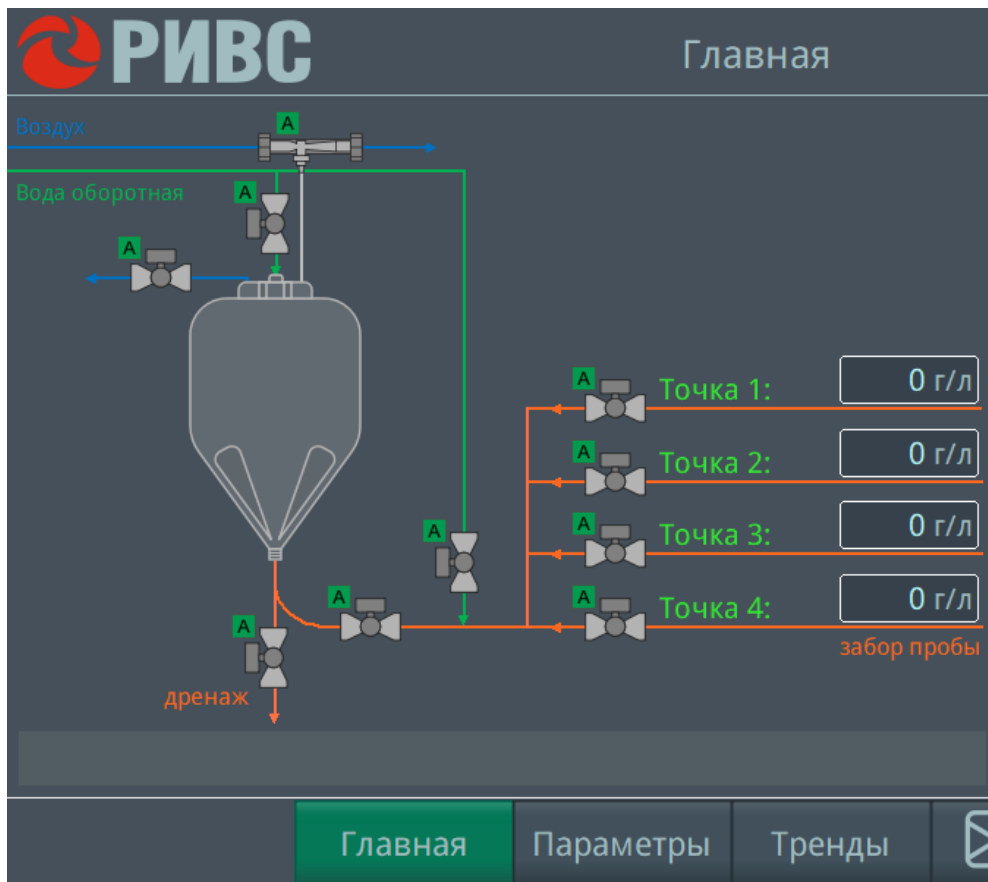
01 Первичный пробоотборник

- Вакуумный отбор пробы,
- Контроль уровня,
- Автоматический цикл отбора / промывки

02 Вторичный пробоотборник

- Переток осветлённой пробы с разрежением,
- Возможность установки измерительных систем,
- Автоматический цикл отбора / промывки

МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ ПЛОТНОСТИ МИП-РИФ

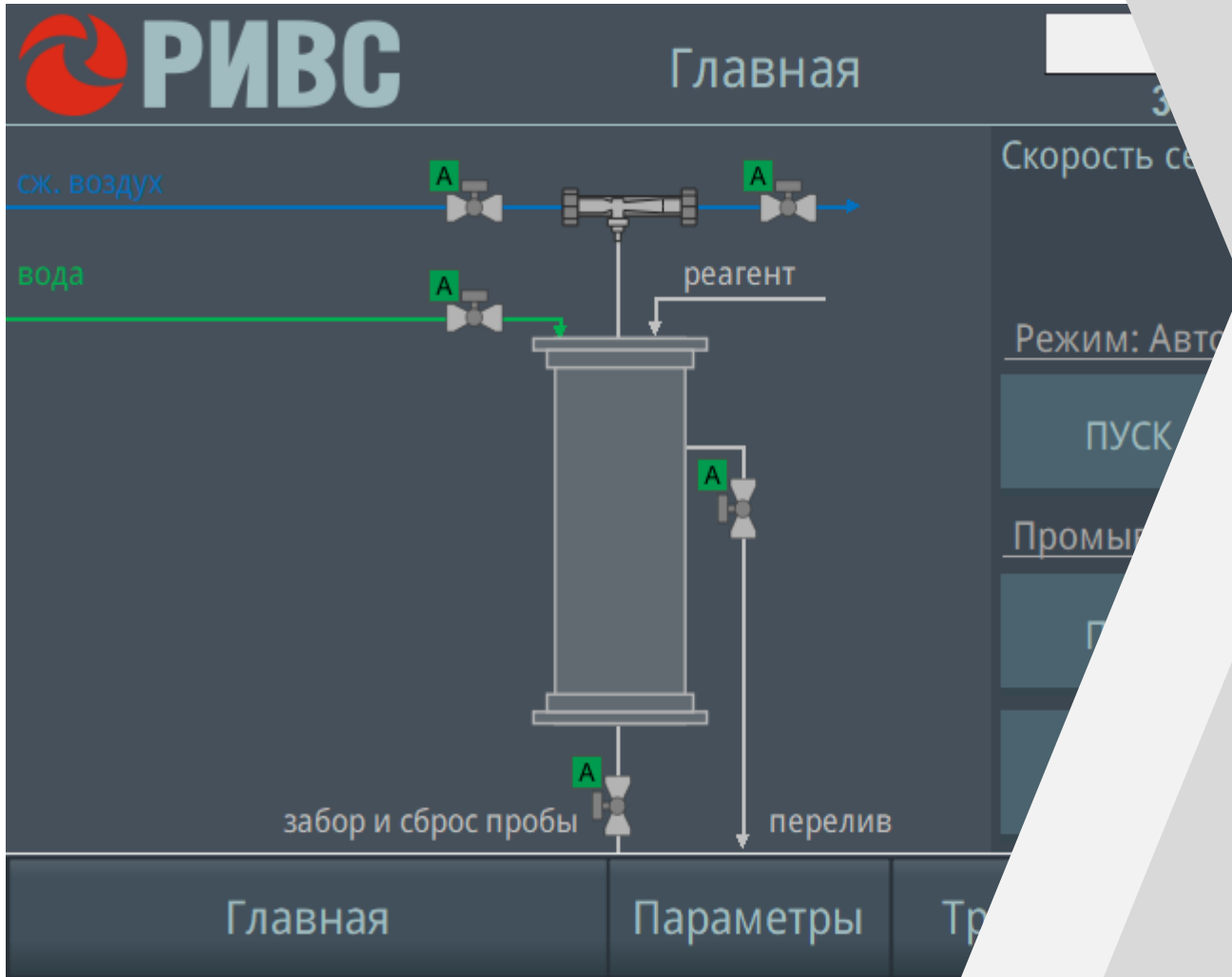


Модуль контроля плотности выполняет задачу циклического отбора пробы из точек процесса и измерение её плотности.

Решение актуально для точек процесса, в которых отсутствует возможность установки проточных плотномеров (изотопных, ультразвуковых), например, короткие открытые желоба, зумпфы, распределительные коробки.

Наиболее важная особенность устройства в том, что имеется возможность измерения плотности трёхфазных проб (жидкая + твёрдая + газ), для которых известные средства измерений не предназначены, например, пенный продукт флотации.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СЕДИМЕНТАЦИИ СКС-РИФ



Развитие технического решения устройства «Кларометр, определяющего скорость осаждения по границе разделения фаз.

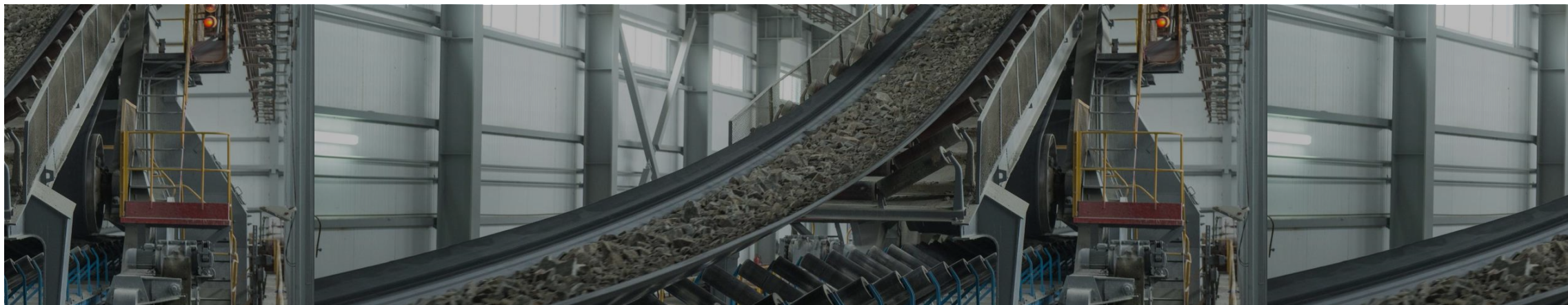
Автоматическая СКС-РИФ построена на принципе контроля скорости осаждения пульпы средствами технического зрения.

На основе анализа отклонений от нормы, экстремальный программный регулятор выполняет поиск значения коррекции задания расхода флокулянта.

Определение оптимальных технологических параметров сгущения пульповых продуктов и подтверждение потенциальных эффектов:

- сокращение расхода флокулянта;
- снижение потерь со сливами сгустителей;
- снижение рисков появления технологических аварийных ситуаций

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!



АО «НПО «РИВС»

Россия, г. Санкт-Петербург, Железноводская ул., 11А



rivs@rivs.ru

rivs.ru



+7 (812) 321-57-05

+7 (812) 321-57-04



Факс: +7 (812) 327-99-61

