



ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
УГМК



г. Верхняя Пышма,  
2020



# Автоматизированная система управления приготовлением известкового молока

**Кузнецова Алена Дмитриевна**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств

Профиль подготовки: «Автоматизация технологических  
процессов и производств»





## Цель и задачи ВКР

### Цель ВКР:

Внедрение автоматизированной системы управления технологическим процессом приготовления известкового молока.

### Задачи ВКР:

1. Анализ технологического процесса и систем управления;
2. Разработка технических решений;
3. Разработка алгоритмов и прикладного программного обеспечения;
4. Разработка верхнего уровня системы управления;
5. Интеграция системы управления в АСУ П;
6. Технико-экономическое обоснование;



# Автоматизированная система управления приготовлением известкового молока

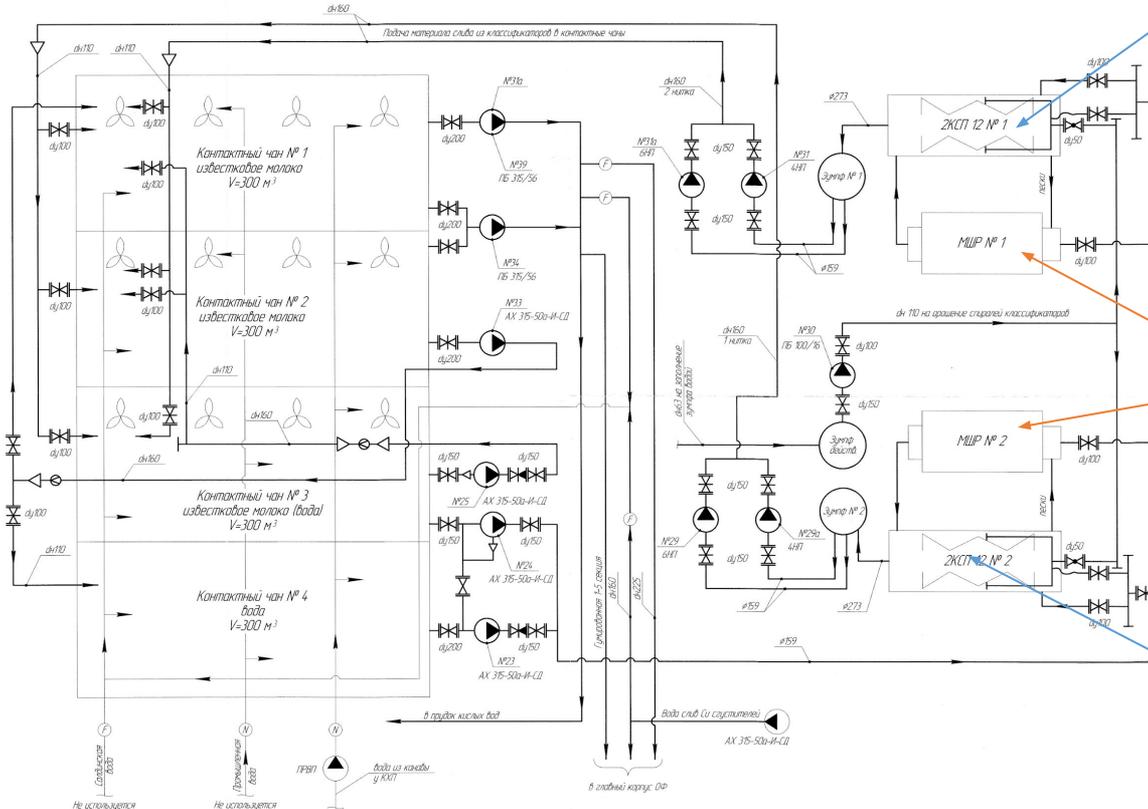
Шкаф управления мешалками в чане №1 и



Шкаф управления мешалками в чане №3 и насосом №2



## Текущее состояние систем





## Основные технические решения

Критерии выбора оборудования:

1. Наличие опыта работы с оборудованием и ПО (наличие реализованных на основе оборудования выбираемого производителя проектов);
2. Соответствие необходимым техническим характеристикам;
3. «Техническая политика» предприятия;
4. Наличие комплекта ЗИП и специализированного оборудования;
5. Наличие дистрибутивов специализированного ПО и лицензий на

его применение,  
прикладного ПО.

ЛИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

БУВЕРС  
PLC  
SYSTEMS



Productivity<sub>3000</sub>



## Алгоритмы технологической защиты и управления

Работу системы производства известкового молока реализовать в трёх возможных режимах работы:

- Полуавтоматический;
- Дистанционный;
- Ручной.

Управление режимами работы алгоритмов организовано через виртуальные панели управления.

Оператор на панели имеет возможность менять количество подаваемой воды и извести.



## Алгоритмы блокировок

Алгоритм блокировок для МШР.

Логика	Наименование	Команда Значение Состояние
	Команда включения	Пуск
	Наличие сети	Имеется
	Режим управления. Дист..	Включен
	Датчик протока масла	Имеется
	ЭКМ (сигнализация на 0,3 кгс/см <sup>2</sup> )	Нет сигнала
	Температура на шарнире №1	T < 50
	Температура на шарнире №1	T < 50
	&	
	Сигнализация о запуске	Включить
	Пуск МШР	Пуск
Сигнализация о срабатывание блокировок	Включить	

Алгоритм блокировок для 2КСП12.

Логика	Наименование	Команда Значение Состояние
	Команда включения	Пуск
	Наличие сети	Имеется
	Режим управления. Дист.	Включен
	Конечный выкл. для спирали 1(3)	Отключен
	Конечный выкл. для спирали 2(4)	Отключен
	&	
	Сигнализация о запуске	Включить
	Т 30 сек.	
	Пуск 2КСП12	Пуск
	Сигнализация о срабатывание блокировок	Включить



## Алгоритмы управления уровнем в чанах

Алгоритм управления уровнем чан №1

Логика	Наименование	Команда Значение Состояние
	Запрос от потребителей	Пуск
	Задвижка поз.13(15)	Закрота
	Задвижка поз.13(15)	Открыть
	Задвижка поз.13(15)	Открыта
	Уровень в чане №1. Нижняя предупредительная уставка	$L < L_{н.п.}$
	Уровень в чане №2. Верхняя предупредительная уставка	$L > L_{в.п.}$
	Насос №33	Включить

Алгоритм управления уровнем чан №2

Логика	Наименование	Команда Значение Состояние	
	Уровень в чане №2. Нижняя предупредительная уставка	$L < L_{н.п.}$	
	Уровень в чане №3. Верхняя предупредительная уставка	$L > L_{в.п.}$	
		Насос №25	Включить

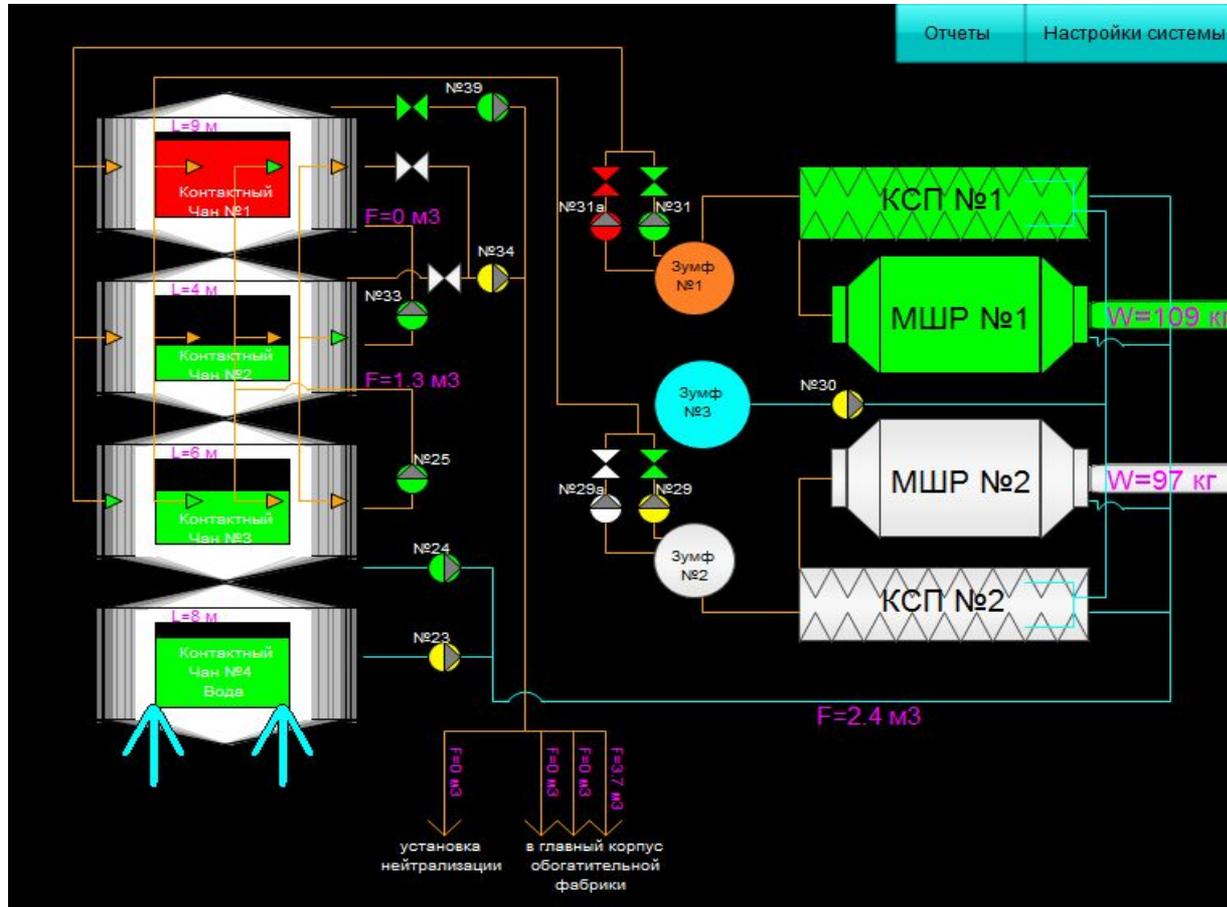
Алгоритм управления уровнем чан №3

Логика	Наименование	Команда Значение Состояние
	Уровень в чане №2. Нижняя предупредительная уставка	$L < L_{н.п.}$
	Алгоритм МШР	Запустить
	Алгоритм 2КСП12	Запустить
	Подача извести	Включить
	Насос №23	Включить
	Насос №31(31а) или №29(29а)	Включить
	Подача извести	$W > W_{зад.}$
	Подача извести	Выключение
	Количество воды	$F > F_{зад.}$
		Насос №23



# Автоматизированная система управления приготовлением известкового молока

## Разработка верхнего уровня систему управления.





## Интеграция системы управления в АСУ П.

Благодаря сигналам из контроллера реализуется отчетность:

### Отчет о эксплуатации оборудования участка приготовления известкового молока

Дата формирования отчета: 12.05.20 13:00

Оборудование	Время запуска оборудования	Время останова оборудования	Общее время эксплуатации оборудования
МШР №1	12.05.20 09:48	12.05.20 10:12	00:24
2КСП12 №1	12.05.20 09:49	12.05.20 10:13	00:24
Насос №23	12.05.20 10:00	12.05.20 11:23	00:23
Линия конвейеров №1	12.05.20 10:00	12.05.20 11:23	00:23
Насос №31	12.05.20 10:10	12.05.20 11:34	00:24
Насос №39	12.05.20 11:30	12.05.20 11:54	00:24

Мастер производства приготовления известкового молока

\_\_\_\_\_  
Подпись (Ф.И.О)

### Отчет по реализации готовой продукцией отделения приготовления известкового молока

Дата формирования отчета: 15.05.20 21:00

Потребитель	Время потребления	Количество потребления (м³)
Главный корпус обогатительной фабрики	12.05.20 08:48	35
Установка нейтрализации	12.05.20 13:09	27
Установка нейтрализации	13.05.20 09:04	23
Главный корпус обогатительной фабрики	13.05.20 08:45	59
Главный корпус обогатительной фабрики	14.05.20 09:01	68
Главный корпус обогатительной фабрики	15.05.20 08:27	37

Мастер производства приготовления известкового молока

\_\_\_\_\_  
Подпись (Ф.И.О)

### Отчет по снабжению продукцией отделения приготовления известкового молока

Дата формирования отчета: 11.05.20 21:00

Наименование продукта снабжения	Время потребления	Количество потребления
Известь	10.05.20 21:48	45 тон
Вода	10.05.20 21:48	42 м³
Известь	11.05.20 01:04	41 тон
Вода	11.05.20 01:04	39 м³
Известь	11.05.20 11:27	35 тон
Вода	11.05.20 11:27	30 м³
Известь	11.05.20 20:39	47 тон
Вода	11.05.20 20:39	43 м³

Мастер производства приготовления известкового молока

\_\_\_\_\_  
Подпись



# Автоматизированная система управления приготовлением известкового молока

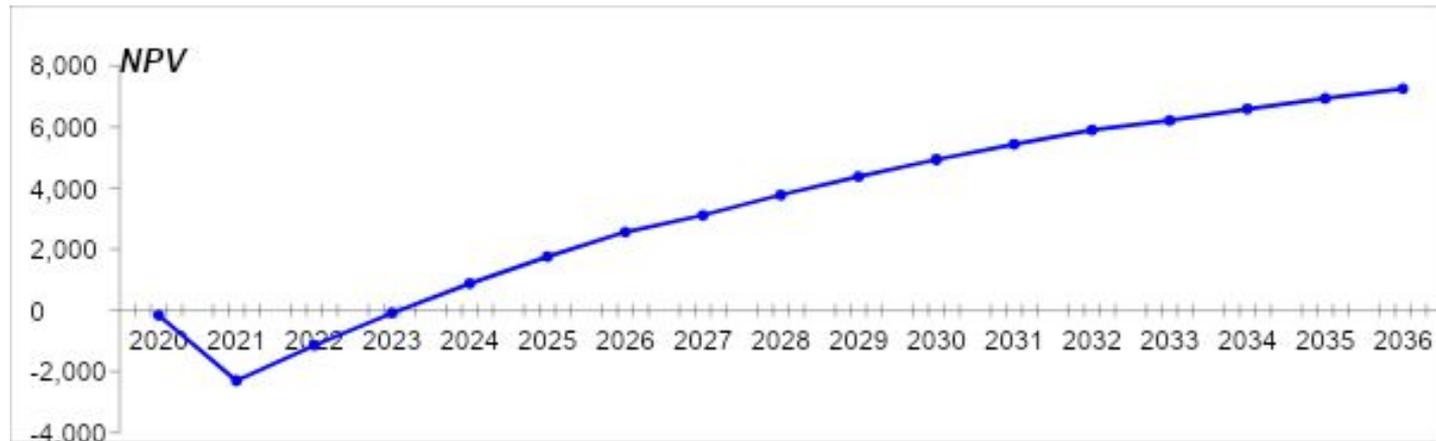
Прогнозы денежных притоков по проекту: сумма за год 1 440 000 р.

Движение денежных средств по капиталовложениям 3 195 000 р.

Значение чистого дисконтированного дохода равно 7 254 200 р.

Жизненный цикл проекта примем за 17 лет, так как примерное время внедрения проекта 2 года и 15 лет на физический износ основного техно-логического оборудования.

Диаграмма дохода с учётом фактора времени.





**Спасибо за внимание.  
Готов ответить на Ваши вопросы.**