

Автоматизация процесса сушки миксера печи СКН

Жидяевский Виталий Игоревич
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»,
цех №75 АВИСМА, инженер-проектировщик

Введение

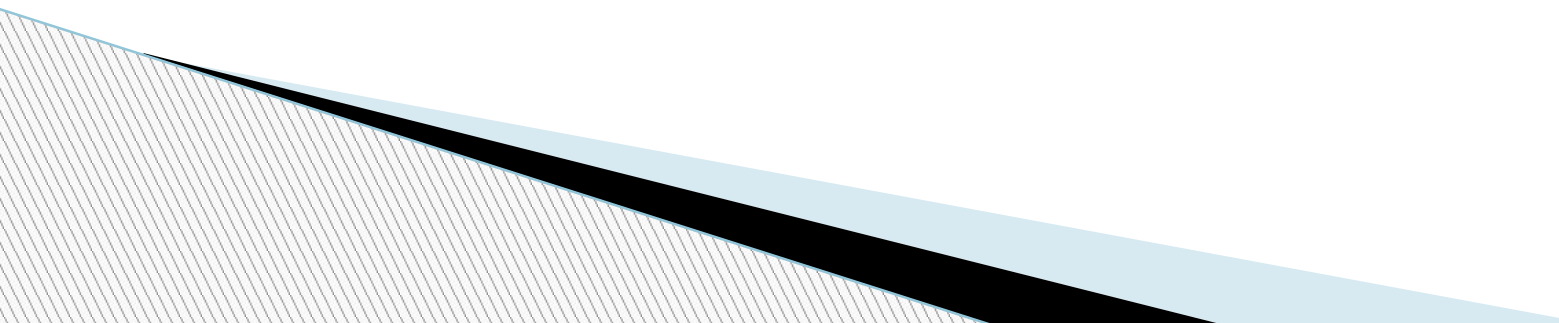
- ▣ **Нагрев** — искусственный, либо естественный процесс повышения температуры материала/тела, либо за счёт внутренней энергии, либо за счёт подведения к нему энергии извне. Для подведения энергии извне используется специальное устройство — нагреватель (нагревательный элемент), того или иного вида и конструкции.

Основные способы нагрева:

□ Нагрев в химии:

- Нагрев водяным паром;
- Нагрев горячими жидкостями;
- Нагрев точечными газами;
- Нагрев электрическим током;
- Нагрев излучением.

□ Нагрев в технике:

- Индукционный нагрев;
 - Диэлектрический нагрев;
 - Анодный электролитный нагрев.
- 

Теоретическая часть

- Производство безводного карналлита основано на удалении кристаллизационной влаги из обезвоженного карналлита методом расплавления.
- Производство безводного карналлита, флюсов и плавов осуществляется на основном производственном участке № 1 (ОПУ-1) цеха металлургии магния.

Описание технологии процесса

- Расплавление обезвоженного карналлита, т.е. удаление из него остаточной воды и окиси магния. Обезвоживание карналлита производят в печах СКН и хлораторах.
- Расплавленный карналлит перетекает из печи СКН в миксер печи СКН.
- В миксере печи СКН расплав нагревают до температуры от 750°C до 860°C .
- Происходит окончательное разложение продуктов гидролиза.
- Отстоявшийся расплав сливают в ковши.

Сушка миксера печи СКН

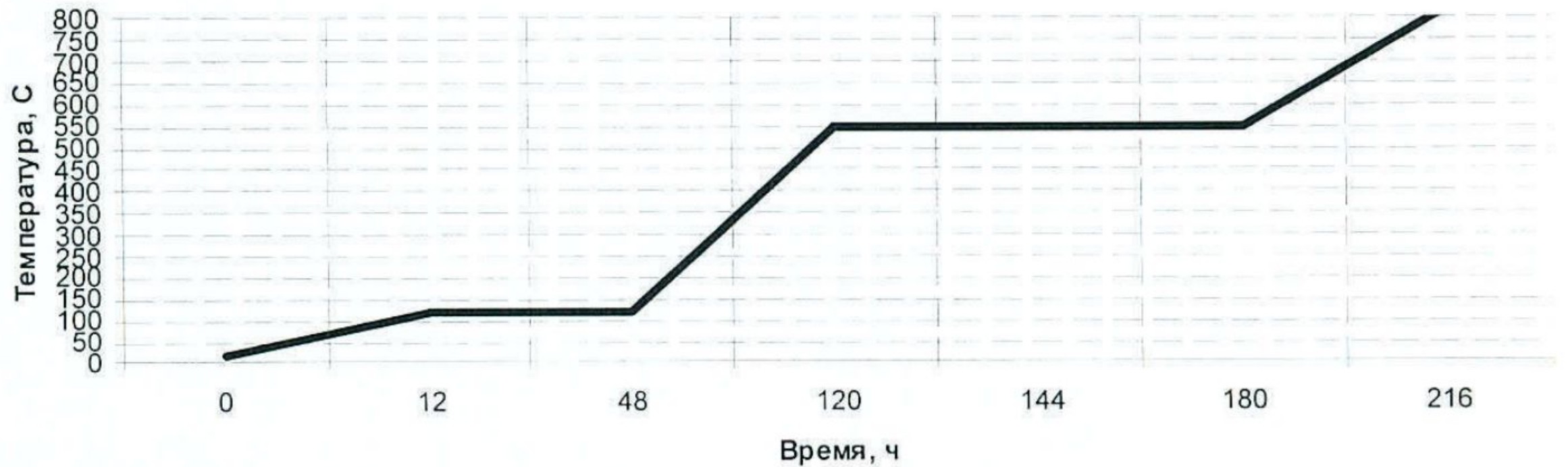


Рис. 1. График сушки и разогрева миксера печи СКН.

Описание системы автоматического регулирования

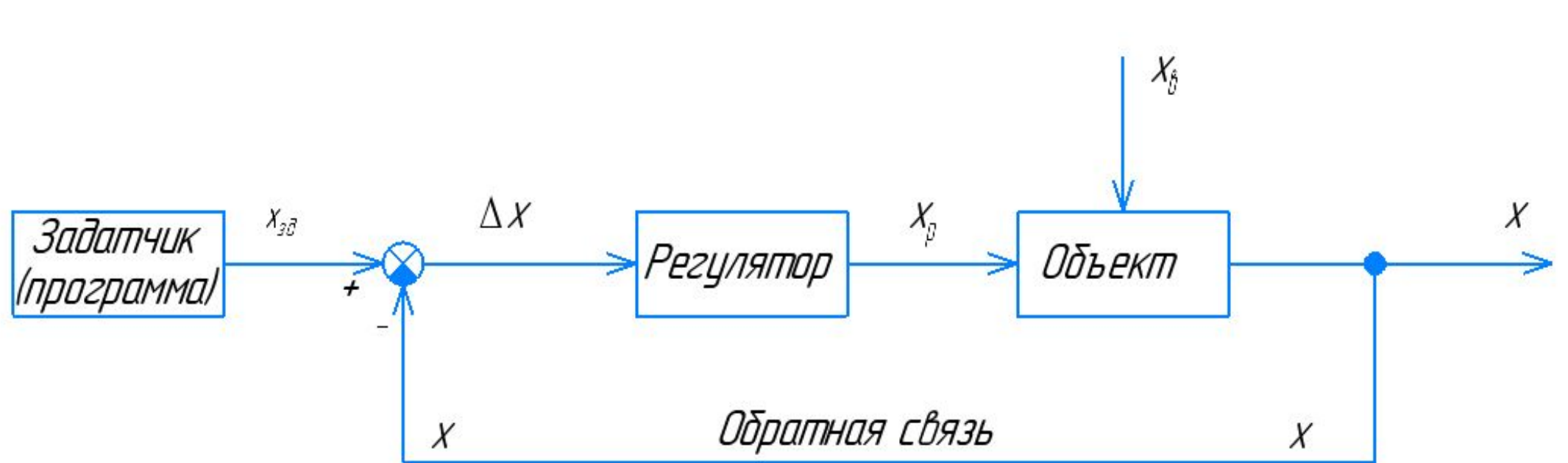
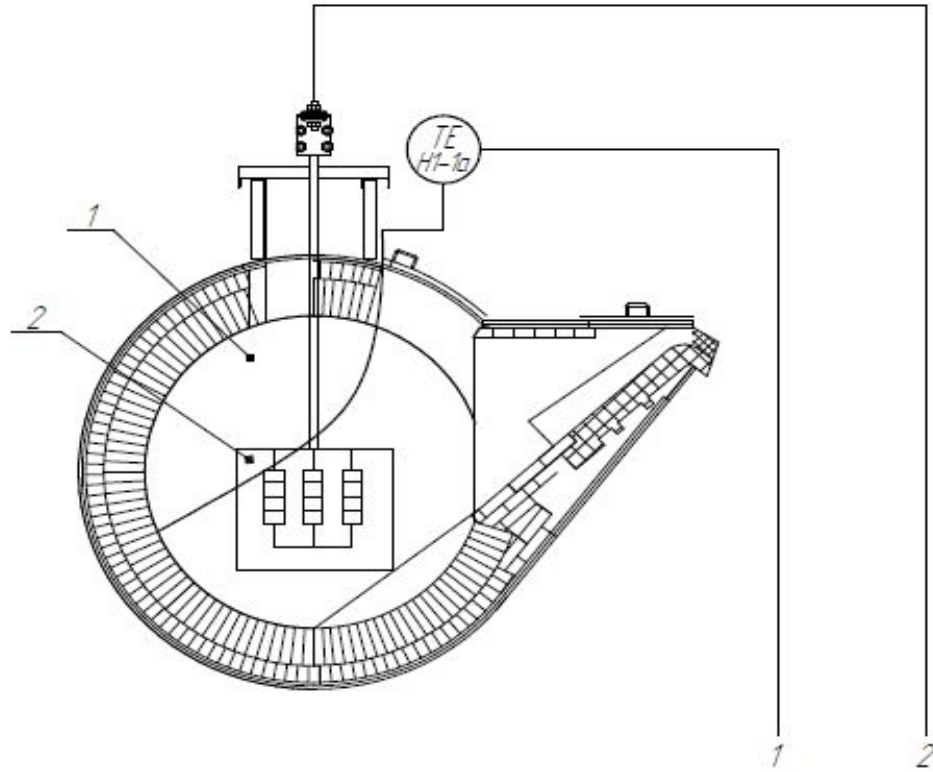


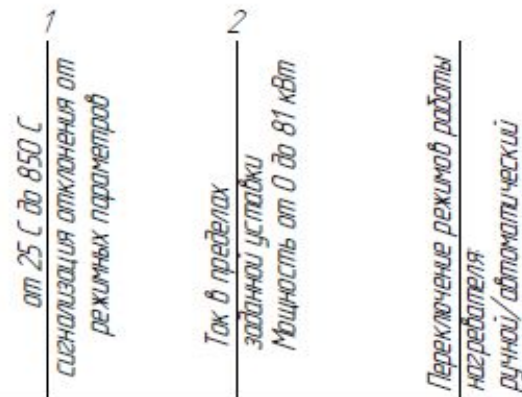
Рис. 2. Блок-схема замкнутой системы автоматического регулирования.

Схемы




Экспликация оборудования

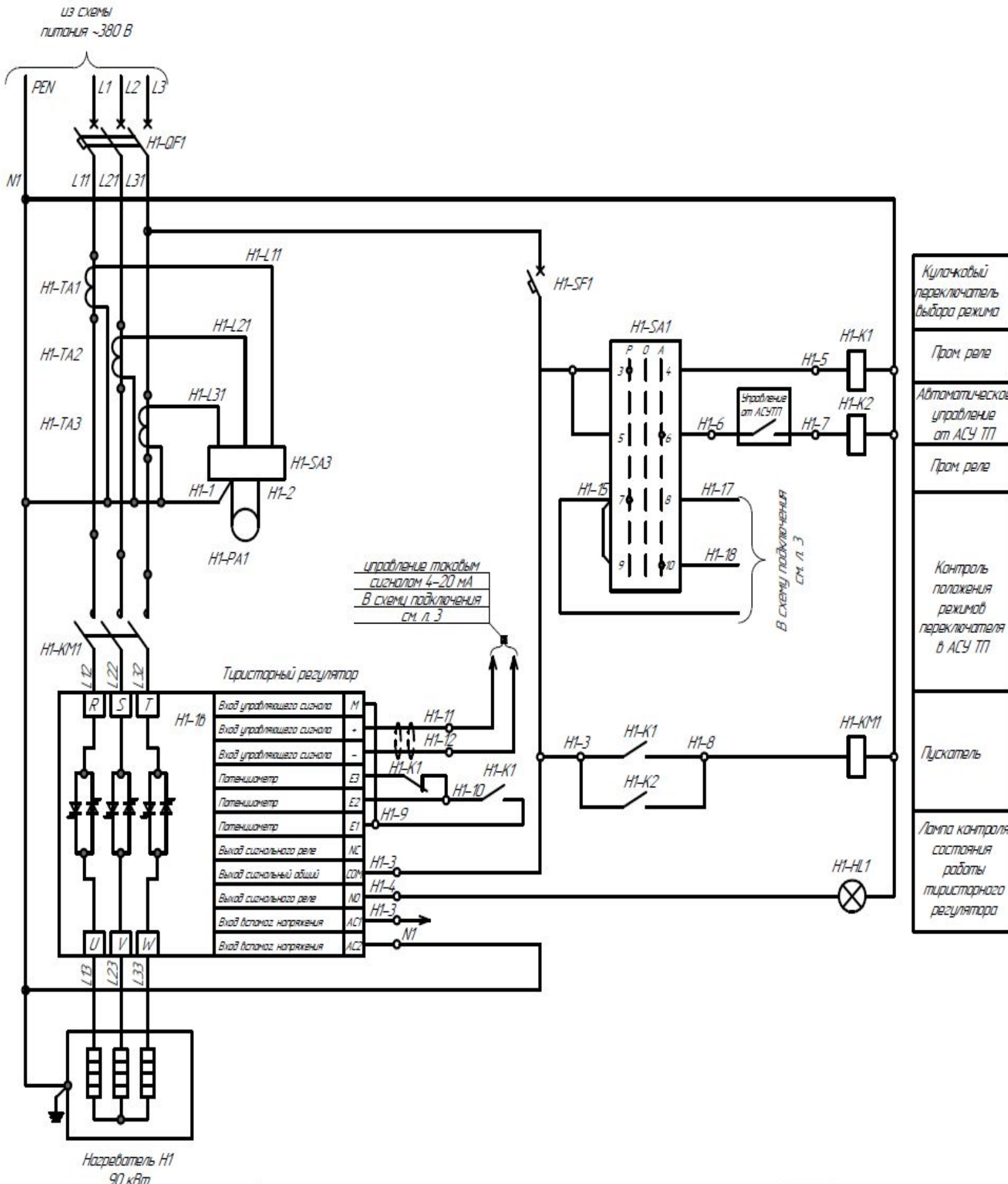
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Миксер СКН	1	
2	Нагреватель трехфазный, 90 кВт, 380 В, 50 Гц	1	сущ.



1. Условные обозначения приборов выполнены по ГОСТ 21208-2013.
2. * - Контроллер с модулями ввода вывода существующий.

По месту		ТТ HI-10	ТС HI-10	H HI-SAT
Входы	аналоговый	○		
	дискретный			○ ○
Выходы	аналоговый		○	
	дискретный			
Регулирование		●	●	
Контроль		○	○	
Регистрация		○	○	
Сигнализация				

Цех металлургии магния. Отд. СКН и хлораторов					
А В И С М А					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Жидяевский			
Проверил					
Рук. гр.					
ГИП					
ЗамначЦПКР		Баранников			
Нач.ЦПКР		Кашкарова			
Автоматизация процесса сушки миксера печи СКН					
Стадия					
Лист					
Листов					
Р 1 4					
Схема автоматизации					
 "АВИСМА" филиал ПАО "Корпорация ВМПО-АВИСМА" Березники - 2020					



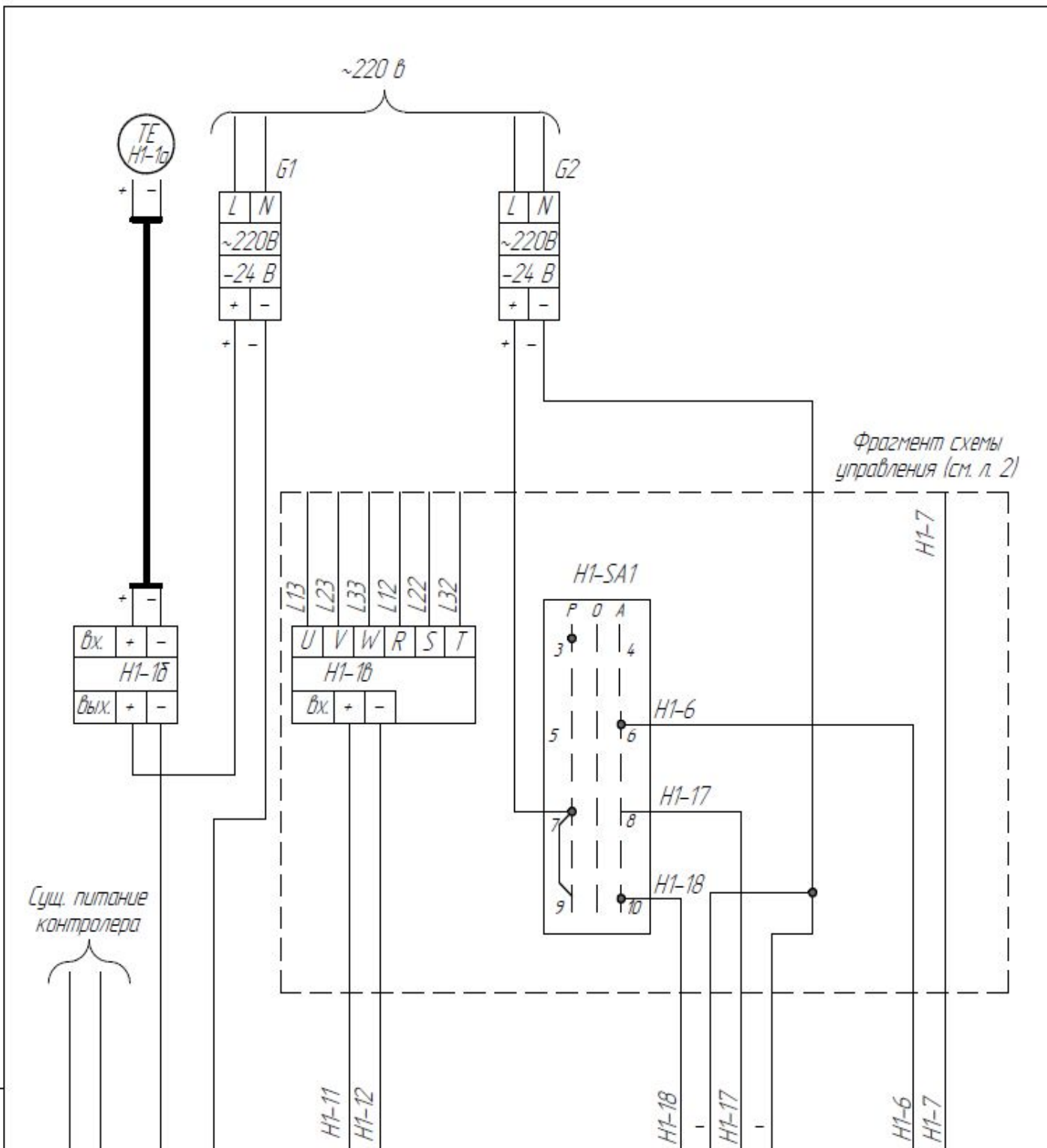
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Щит управления ЩУ-1</u>			
H1-HL1	Светосигнальная арматура со светодиодами XB7-EV03MP, ~220 В, 50 Гц, зеленого цвета, IP40	1	
H1-K1 - H1-K2	Реле промежуточное САД-32М7, Uном-220 В, 50 Гц, Iн-10 А, 3но-2нз конт, IP20	2	
H1-KM1	Контактор TeSys трехполюсный вакуумный LC1 V320P7, ~380 В, 50 Гц, Uкат ~220 В, Iн-320А, по AC-1, IP20, с блоком дополнительных контактов LA1-VN20, 2но конт.	1	
H1-QF1	Выключатель автоматический трехполюсный Compro NSX250N, с расцепителем TM, ~380 В, 50 Гц, Iн-250, Iр-160, отс -5-10 Iн, IP20	1	
H1-PA1	Амперметр цифровой щитовой IM100 72x72, подключение через Т150/5, шкала 0..150А, кл.1, IP50	1	
H1-SA1	Переключатель кулачковый K10F 003U04, трехпозиционный, ~220 В, 50 Гц, Iн-10 А, IP65	1	
H1-SA3	Переключатель для амперметра СМА 48x48, Iн-20 А	1	
H1-SF1	Выключатель автоматический однополюсный GB2-CB10 ~220 В, 50 Гц, Iн-5 А, отс-13Iн, IP20	1	
H1-TA1 - H1-TA3	Трансформатор тока Т1 150/5 серии Multi 9, 150/5 А	3	
H1-16	Тиристорный регулятор мощности трехфазный W5Z24V150-24MC, ~380 В, 50 Гц, Iн-150А, IP20	1	
<u>По месту</u>			
H1	Нагреватель трехфазный 90 кВт, 380 В, 50 Гц	1	сущ.

- Кулачковый переключатель выбора режима
- Пром. реле
- Автоматическое управление от АСУ ТП
- Пром. реле
- Контроль положения режимов переключателя в АСУ ТП
- Пускатель
- Лампа контроля состояния работы тиристорного регулятора

Диаграмма переключателя H1-SA1

N контактов	Положение рукоятки		
	Ручн	Откл	Автомат
1-2			✗*
3-4	✗		
5-6			✗
7-8	✗		
9-10			✗
11-12	✗		✗*

* Не используется



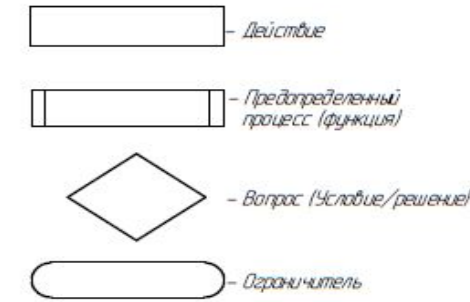
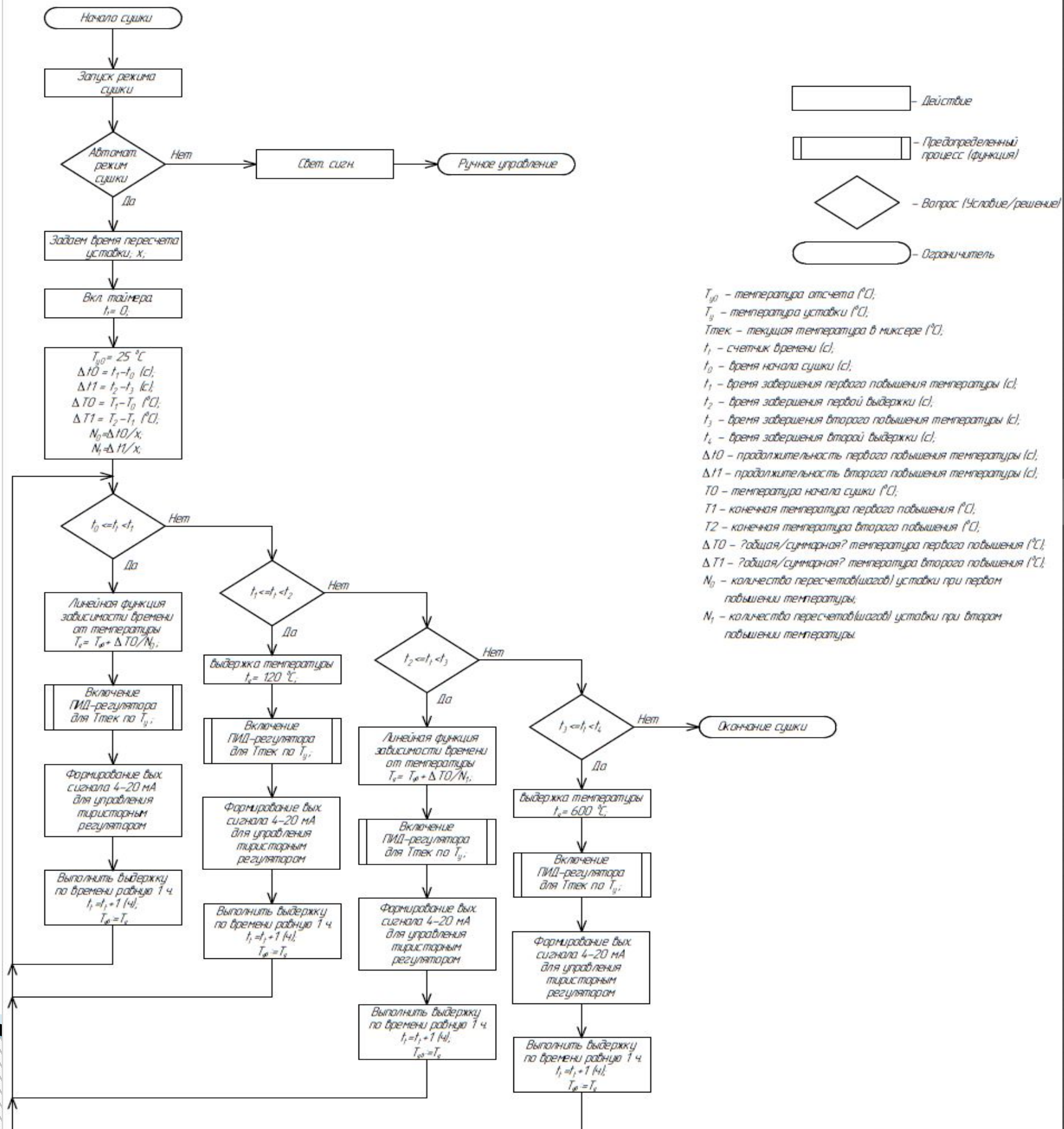
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Щит управления ЩУ-1</u>			
A1	Шасси SLC-500 на 10 слотов, арт. 1746-A10;	1	сущ.
A1-P1	Источник питания, пристраиваемый к шасси, арт.1746-P4	1	сущ.
A1-AI	Модуль ввода токовых аналоговых сигналов, 16-канальный, арт. 1746-N16I	1	сущ.
A1-AO	Модуль вывода токовых аналоговых сигналов, 8-канальный, арт. 1746-N08I	1	сущ.
A1-DI	Модуль ввода дискретных сигналов, 16-канальный, арт. 1746-IB16	1	сущ.
A1-DO	Модуль вывода дискретных сигналов, 16-канальный, арт. 1746-OB16	1	сущ.
H1-1b	Программируемый двухпроводный измерительный преобразователь, выходной сигнал 4-20 мА, JUMO dTRANS T05 T, арт. 707051/08-06	1	
G1, G2	Источник питания, QUINT4-PS/1AC/24DC/5, арт. 2904600	1	
<u>По месту</u>			
H1-1a	Термоэлектрический преобразователь, тип НСХ-К (ТХА), диапазон измеряемых температур от -270 °С до 1372 °С	1	

	+	-	IN1+	IN1-	IN1+	IN1-	IN2+	IN2-	IN3+	IN3-	IN1+	IN1-
A1	A1-P1	A1-AI	A1-AO	A1-DI	A1-DO							
Назначение		Измерение температуры в миксере печи СКН	Управление работой тиристорного регулятора	Положение переключателя режимов управления нагревателем (ручной/автоматический)	Включение автоматического управления нагревателем							

Цех металлургии магния. Отд СКН и хлораторов

А В И С М А

Блок-схема автоматизации процесса сушки миксера печи СКН



- T_{00} - температура отсчета (°C);
- T_y - температура уставки (°C);
- $T_{тек}$ - текущая температура в миксере (°C);
- t_1 - счетчик времени (с);
- t_0 - время начала сушки (с);
- t_1 - время завершения первого повышения температуры (с);
- t_2 - время завершения первой выдержки (с);
- t_3 - время завершения второго повышения температуры (с);
- t_4 - время завершения второй выдержки (с);
- $\Delta T0$ - продолжительность первого повышения температуры (с);
- $\Delta T1$ - продолжительность второго повышения температуры (с);
- $T0$ - температура начала сушки (°C);
- $T1$ - конечная температура первого повышения (°C);
- $T2$ - конечная температура второго повышения (°C);
- $\Delta T0$ - ?общая/суммарная? температура первого повышения (°C);
- $\Delta T1$ - ?общая/суммарная? температура второго повышения (°C);
- N_0 - количество пересчетов(шагов) уставки при первом повышении температуры;
- N_1 - количество пересчетов(шагов) уставки при втором повышении температуры;

Заключение

- Получен аналоговый способ управления нагревом миксера печи СКН, взамен существующего дискретного.
- Температура нагрева миксера, теперь не будет опускаться ниже заданной уставки, обеспечив наиболее плавный нагрев.
- Разброс температуры при нагреве можно сделать минимальным (возможности задать время пересчета уставки), что отразится на качестве сушки.
- Решена проблема частого включения/отключения оборудования:
 - Износ оборудования будет уменьшен;
 - Исключены скачки напряжения в сети из-за пусковых токов, которые при данной схеме будут отсутствовать на протяжении всего процесса сушки.
- Усовершенствование алгоритма управления процессом сушки влечёт за собой затраты на приобретение нового оборудования.

Спасибо за внимание!