



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ивановский государственный химико-технологический университет
Кафедра ТК и Н

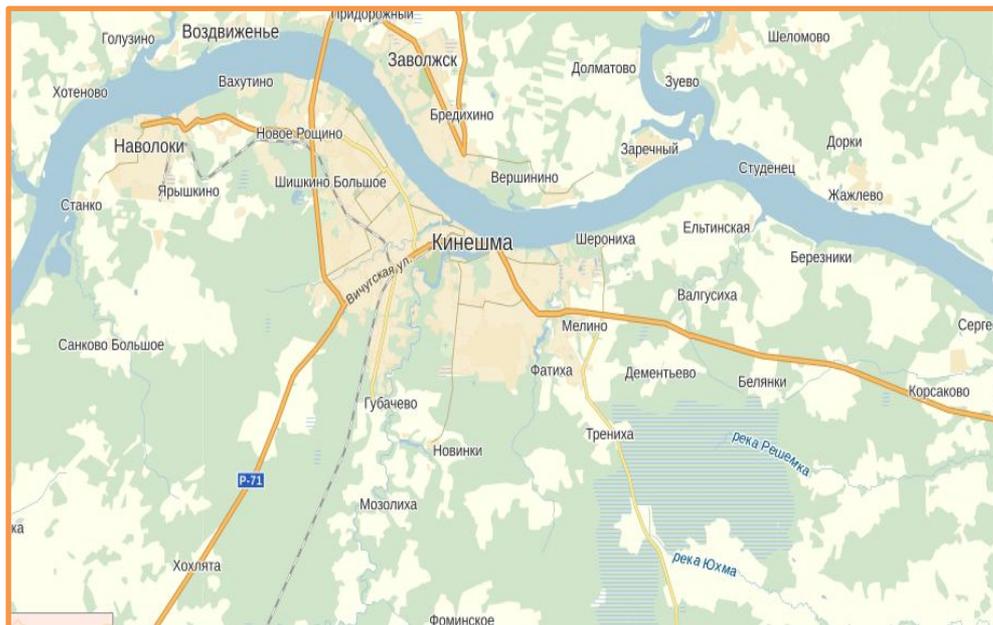
Дипломный проект

на тему: «**Завод по производству стеклянной тары
для кофейной продукции**»

Выполнила Пяткина Ю.А.
Руководитель Филатова Н.В.

Иваново
2014

Обоснование места строительства



Место строительства завода
г. Кинешма

- ✓ Кинешма — город в Ивановской области.
- ✓ численность населения 86742 человека;
- ✓ площадь города 48,9 км², протянувшись вдоль берега реки Волги более чем на 14 километров;
- ✓ развит транспорт как железнодорожный, так и речной;
- ✓ развитая система муниципальных медицинских учреждений;

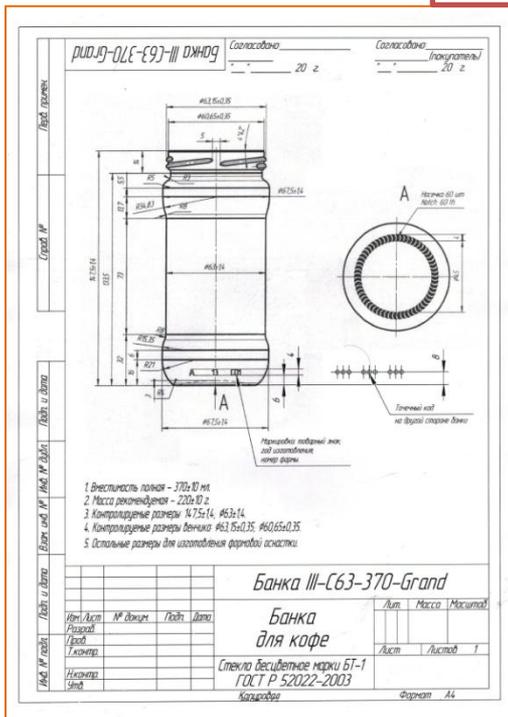
- ✓ 17 общеобразовательных школ, 34 дошкольных учреждений, 10 средне-специальных учебных заведений, 3 филиала высших учебных заведений;
- ✓ санатории — профилактории «Томна» и «Спа-Волга». В 20 км от города расположены санатории «Санаторий им. Станко» и «Решма»;
- ✓ Основной потребитель продукции – ОАО «Московская кофейня на паях».



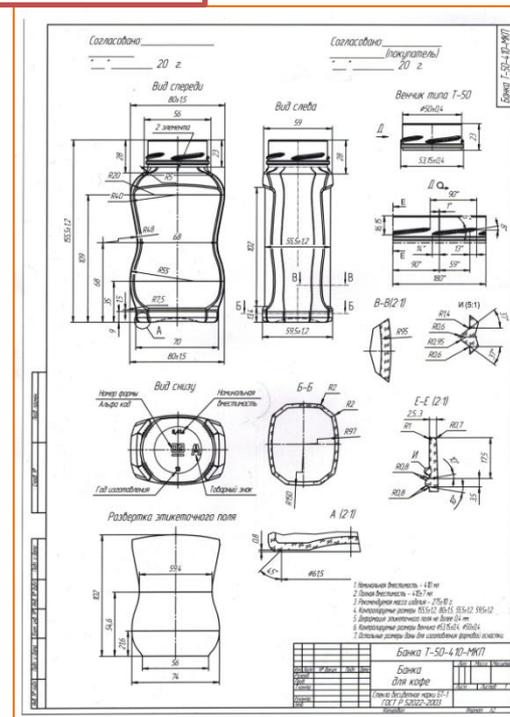
Ассортимент и характеристика выпускаемой продукции

Изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 54470-2011

- Преимущества стеклянной тары:
- ✓ отсутствие отрицательного воздействия солнечного света на содержимое;
 - ✓ увеличение срока хранения продукта;
 - ✓ многократная оборачиваемость;
 - ✓ разнообразие форм и дизайна;
 - ✓ гигиеничность;
 - ✓ герметичная упаковка.



Банка для кофе III-C63-370-Grand.



Банка для кофе Т-50-410-МКП.



Виды брака не допускающиеся на банках:

- прилипшие кусочки стекла, стеклянные нити и шипы, трещины;
- сквозные посечки, инородные включения, имеющие вокруг себя посечки, сколы, острые швы, уголки и заусенцы.
- потертость поверхности банок;
- резко выраженные: складки, морщины, двойные швы, след отреза ножниц;
- шлиры и свили, резко выраженные и сопровождаемые внутренними напряжениями;
- загрязнения, не смываемые моющими средствами.

Химический состав бесцветного тарного стекла

Содержание оксидов, %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+ K ₂ O	SO ₃
72,35	2,0	0,05	10,0	2	13,5	0,1

Влияние оксидов на свойства

Оксид	Вязкость	ТКЛР	Температура плавления	Химическая стойкость	Термостойкость	Блеск, колер стекла	Склонность к кристаллизации
SiO ₂	+	-	+	+	+	-	+
Al ₂ O ₃	+	-	+	+	+	-	-
Na ₂ O	-	+	-	-	-	-	-
CaO	-	+	-	+	-	+	+
MgO	-	+	-	+	-	-	-
K ₂ O	+	+	-	+	-	+	-

Сырьевые материалы

Кварцевый песок (ГОСТ Р 22551-77) «Хорловское месторождение»
Московская область.

Доломит (ГОСТ 23672–79) «Ковровское карьероуправление» Ковровского
района Владимирской области.

Сода кальцинированная техническая (ГОСТ 5100-85Е) «Березняковский
химический комбинат».

Полевой шпат (ТУ 5726-036-00193861-06) «Вишневогорский горно-
обогащительный комбинат» Челябинской области.

Мел (ТУ 2144-028-00206486-2008) «Комбинат ОАО «Минудобрения» г.
Россошь Воронежской области.

Сульфат натрия технический (ГОСТ 5644-75) ОАО «Волжский оргсинтез»
город Волжский Волгоградской области.

Селен (ГОСТ 10298-79) ГК «Центр снабжения» г. Москва.

Оксид кобальта (ГОСТ 18671-73) ГК «Центр снабжения» г. Москва.



Линия подготовки кварцевого песка

Кварцевый песок



Бункер



Сепарация



Сушильный барабан



Вибросито



Бункер

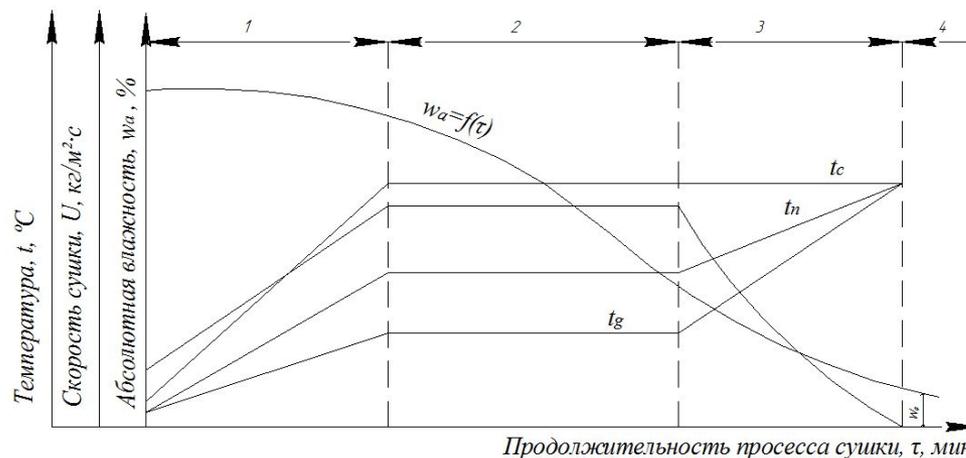


Весы ДВСТ



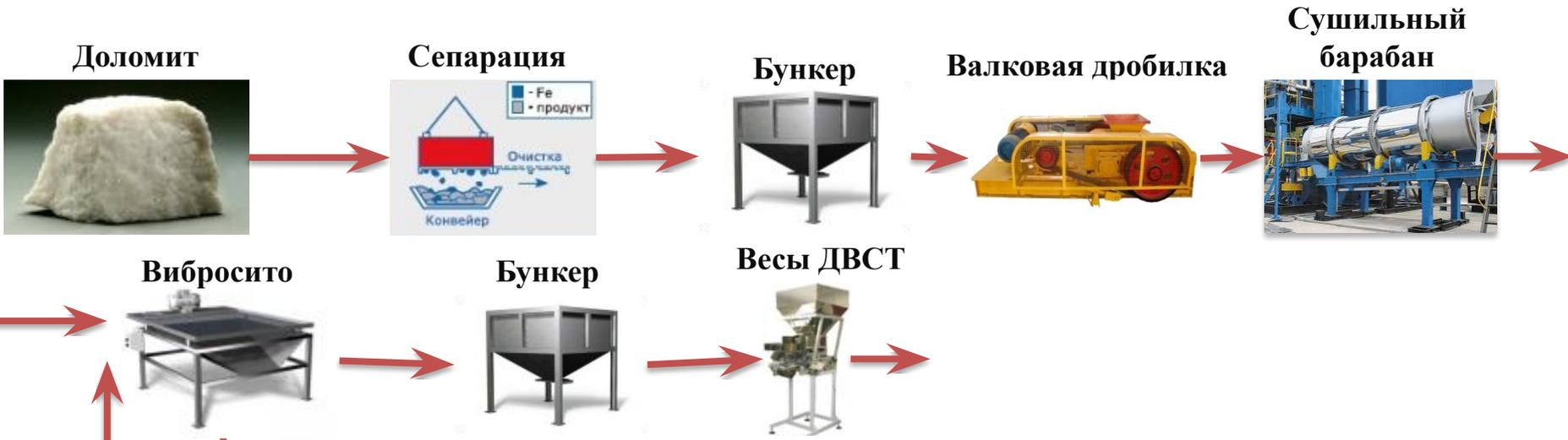
Отсев

Кривая скорости сушки

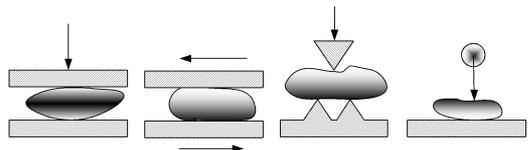


1. Период подогрева;
2. период постоянной скорости сушки;
3. период падающей скорости сушки;
4. период равновесного состояния.

Линия подготовки доломита



Способы измельчения твердых тел



а) раздавливание; б) истирание;
в) изгиб; г) удар.

Линия подготовки мела

Мел



Устройство растаривания



Бункер



Весы ДВСТ



Полевой шпат, сода проходят аналогичные операции по подготовке, что и мел.

Линия подготовки сульфата натрия, селена и оксида кобальта

Сульфат натрия



Винтовой питатель

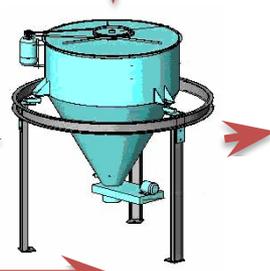
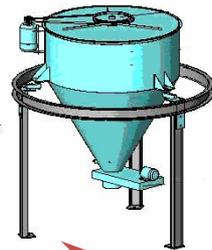
Устройство растаривания

Дозатор с мешалкой

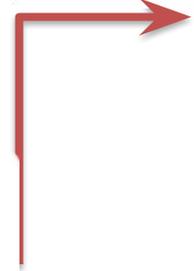
Бункер

Весы ДВСТ

Селен



Оксид кобальта



Бункер

Линия подготовки стеклобоя

Стеклобой
(привозной)



Вибропитатель



Сепарация



Бункер



Весы ДВСТ



Стеклобой
(возвратный)



Гранулятор



Бункер



Вибропитатель



Молотковая дробилка



Сепарация



Бункер



Весы ДВСТ



Технологическая схема подготовки шихты для варки стекла

Линейная система
расположения бункеров



Смеситель



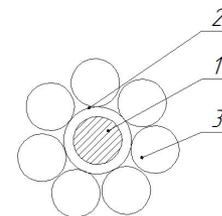
Закрытый ленточный
транспортер



Порядок загрузки сырьевых материалов в смеситель:

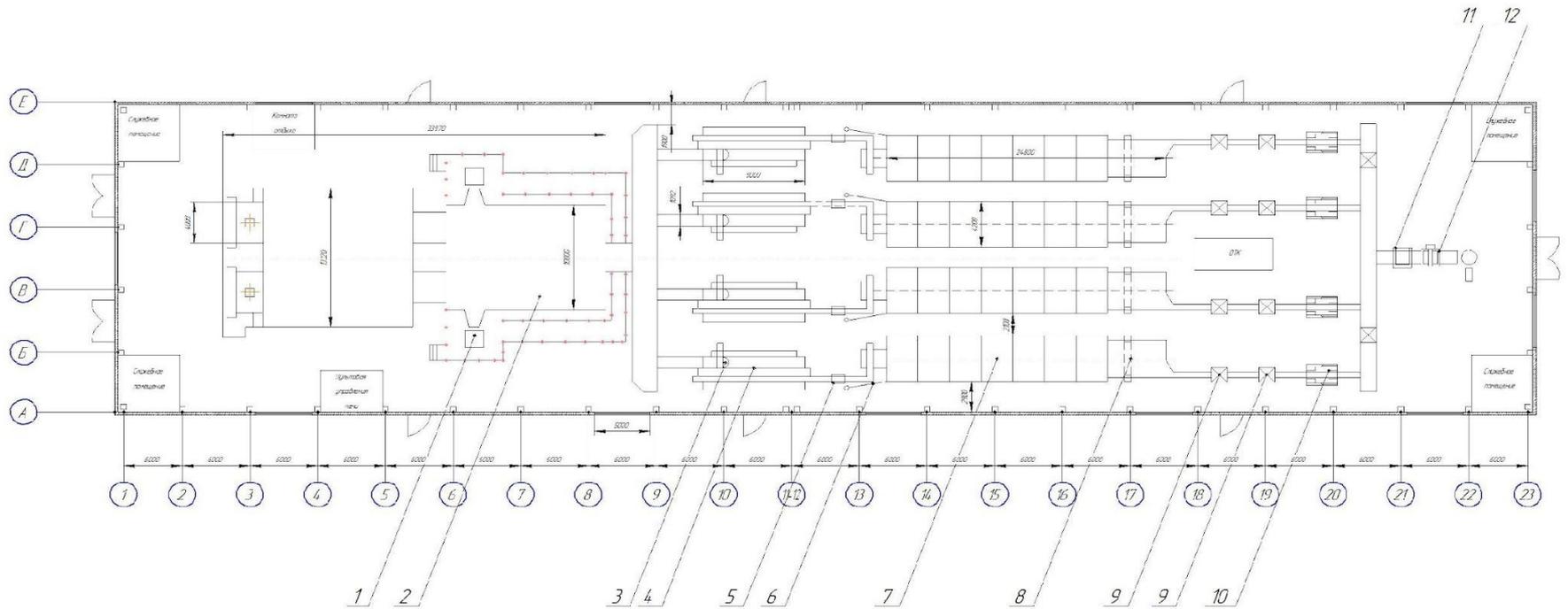
- 1) песок
- 2) щелочесодержащие материалы (сода, смесь сульфата натрия, оксида кобальта и селена)
- 3) алюмосодержащие материалы (полевой шпат)
- 4) щелочноземельные материалы (доломит, мел).

Ячеистая структура шихты

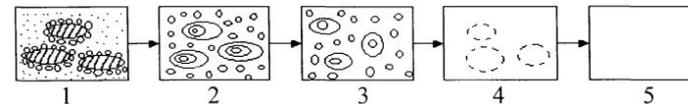


- 1 – зерно кварца;
2 – водная пленка;
3 – остальные сырьевые компоненты.

Производственный цех



Физико-химические превращения в шихте

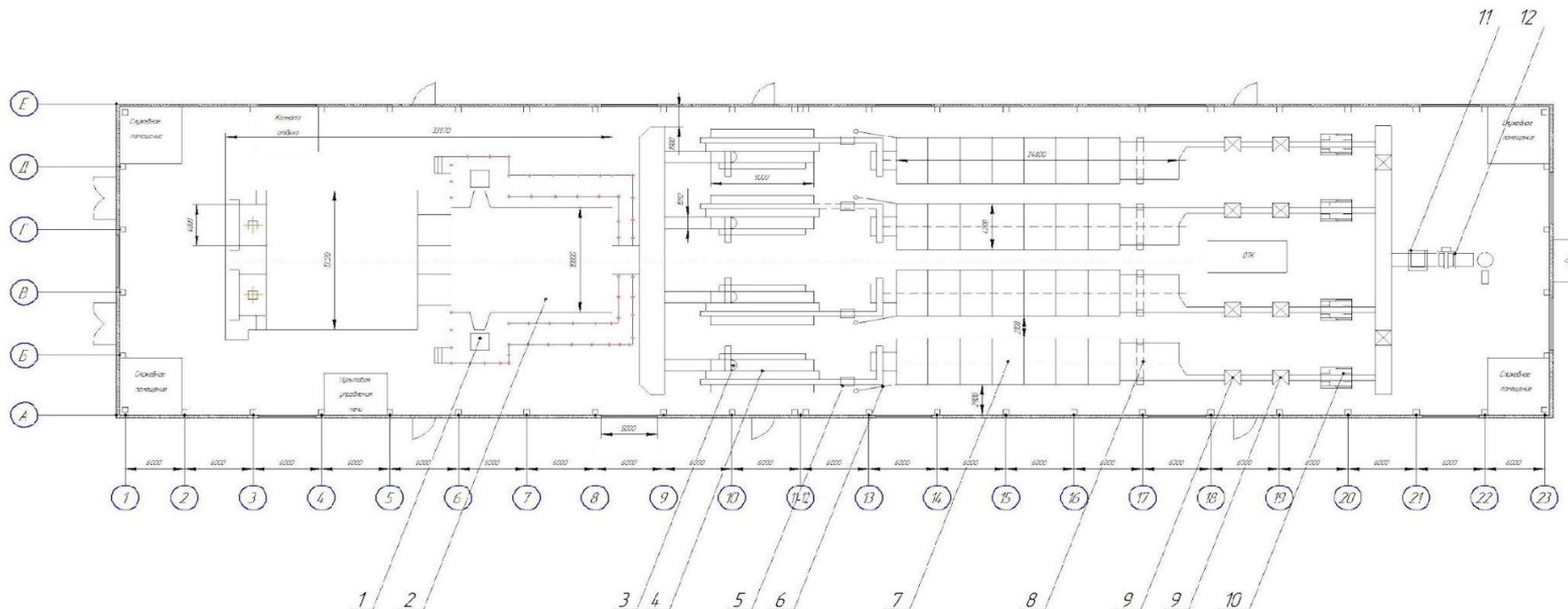


1 – исходная шихта, 2 – конец стадии силикатообразования, 3 – конец стадии стеклообразования, 4 – конец стадии осветления, гомогенизации, 5 – готовая стекломасса.

Стадии стекловарения:

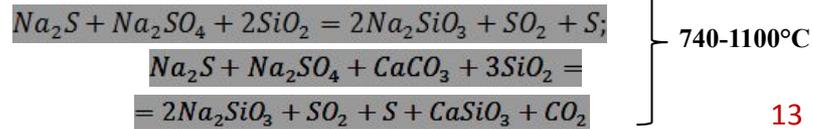
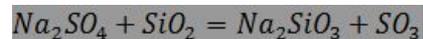
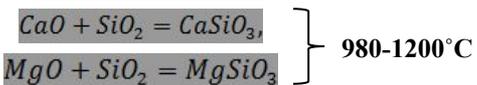
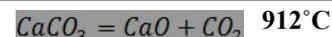
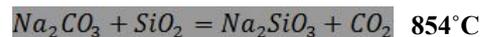
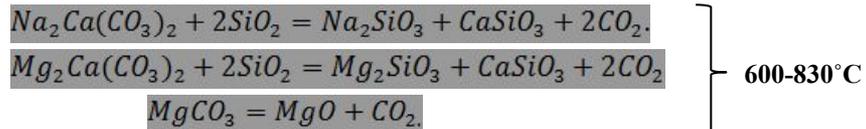
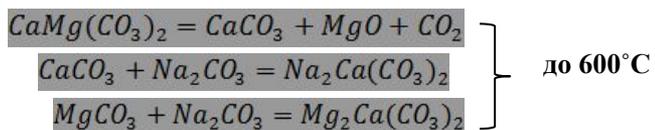
- ✓ Силикатообразование
- ✓ Стеклообразование
- ✓ Осветление
- ✓ Гомогенизация

Производственный цех



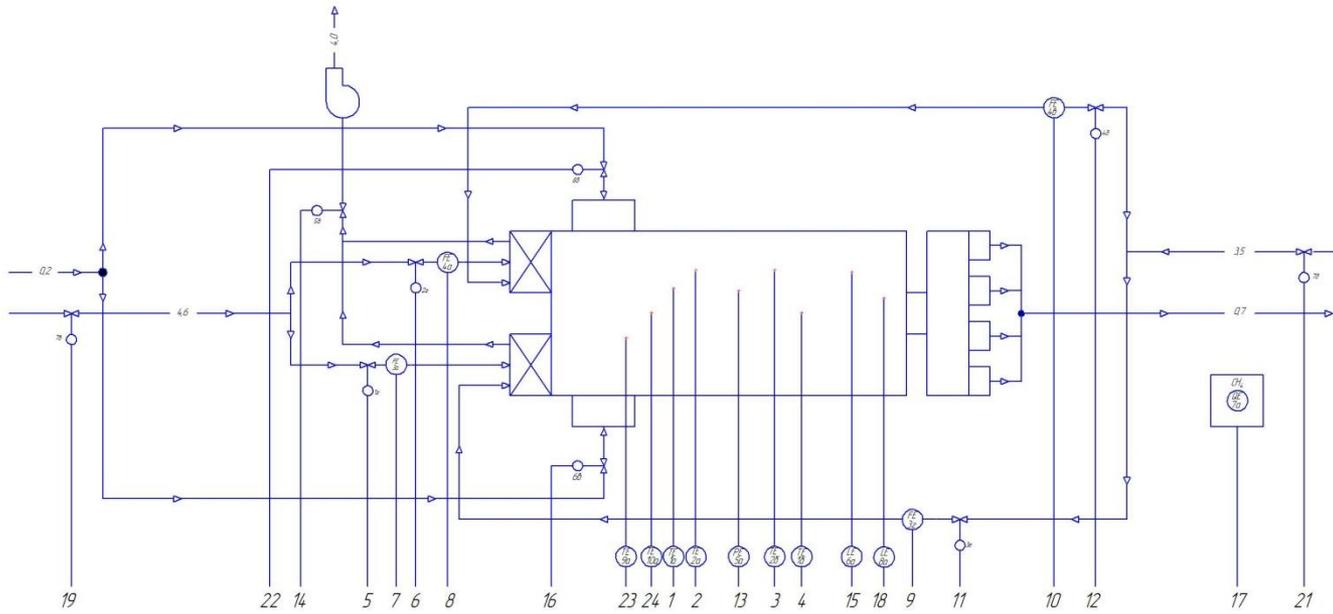
Процессы, протекающие при

β - кварц $\xrightarrow{575^{\circ}\text{C}}$ α - кварц $\xrightarrow{870^{\circ}\text{C}}$ α - тридимит



Автоматизация подковообразной стекловаренной печи

ДП 240304-АТХ1



	1	4	5	2	3	6	7	9	11	8	10	12	13	14	15	16	17	19	21	18	22	23	24	
Статус в преобразователе			$\frac{0.2}{0.7}$			$\frac{0.2}{0.7}$																		
SMATIC ST-300	Аналоговый вход	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Аналоговый выход																							
	Дискретный вход																							
	Дискретный выход			•			•		•		•		•		•		•		•		•		•	
ПЗВМ	Выход термичина	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Печать																							
	Пульт управления	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Обозначение	Наименование
0.2	Шхота и дай
0.7	Готовая продукция
3.5	Воздух
4.0	Дымовые газы
4.6	Природный газ

Лист 1 из 1
Стор. №
Лист 1 из 1
Лист 1 из 1

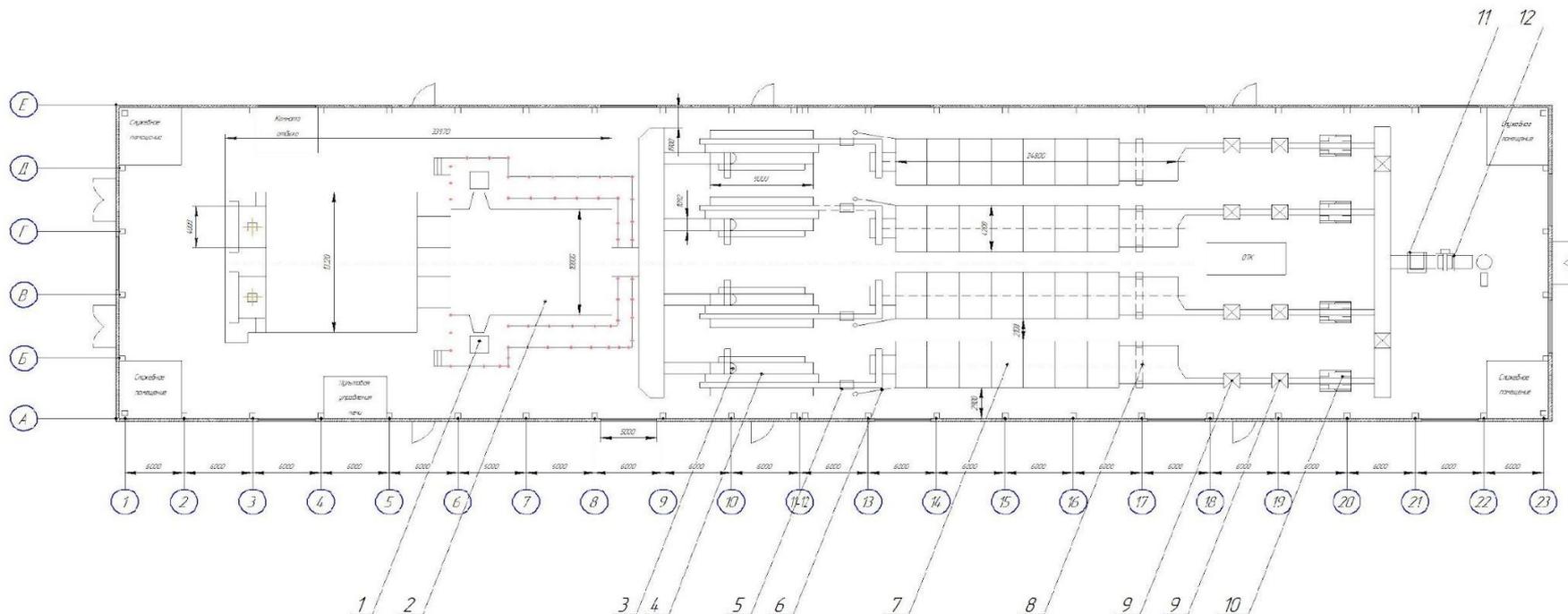
ДП 240304-АТХ1

Автоматизация стекловаренной печи

Лист	1	из	1
Копировать			

И.Х.Т. 14
кад. ТКИИ ат. 5/12

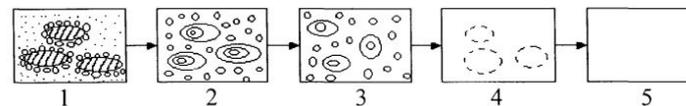
Производственный цех



Стадии стекловарения:

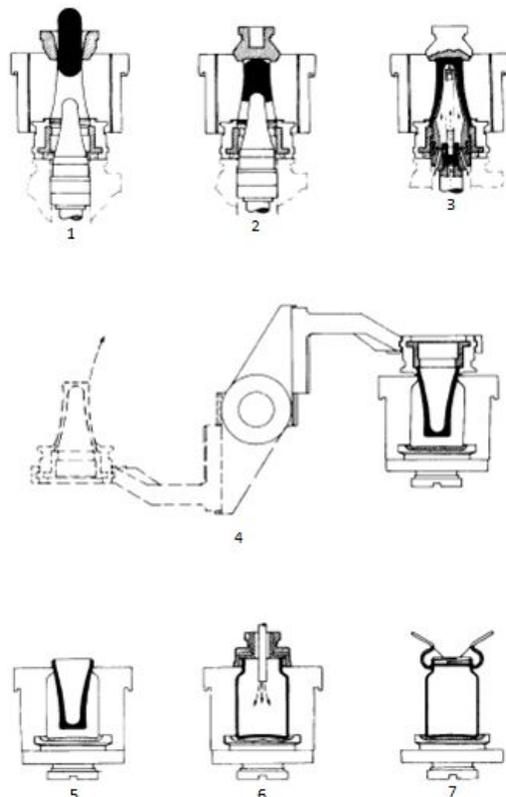
- ✓ Силикатообразование
- ✓ Стеклообразование
- ✓ Осветление
- ✓ Гомогенизация

Физико-химические превращения в шихте



1 – исходная шихта, 2 – конец стадии силикатообразования, 3 – конец стадии стеклообразования, 4 – конец стадии осветления, гомогенизации, 5 – готовая стекломасса.

Теоретические основы формования



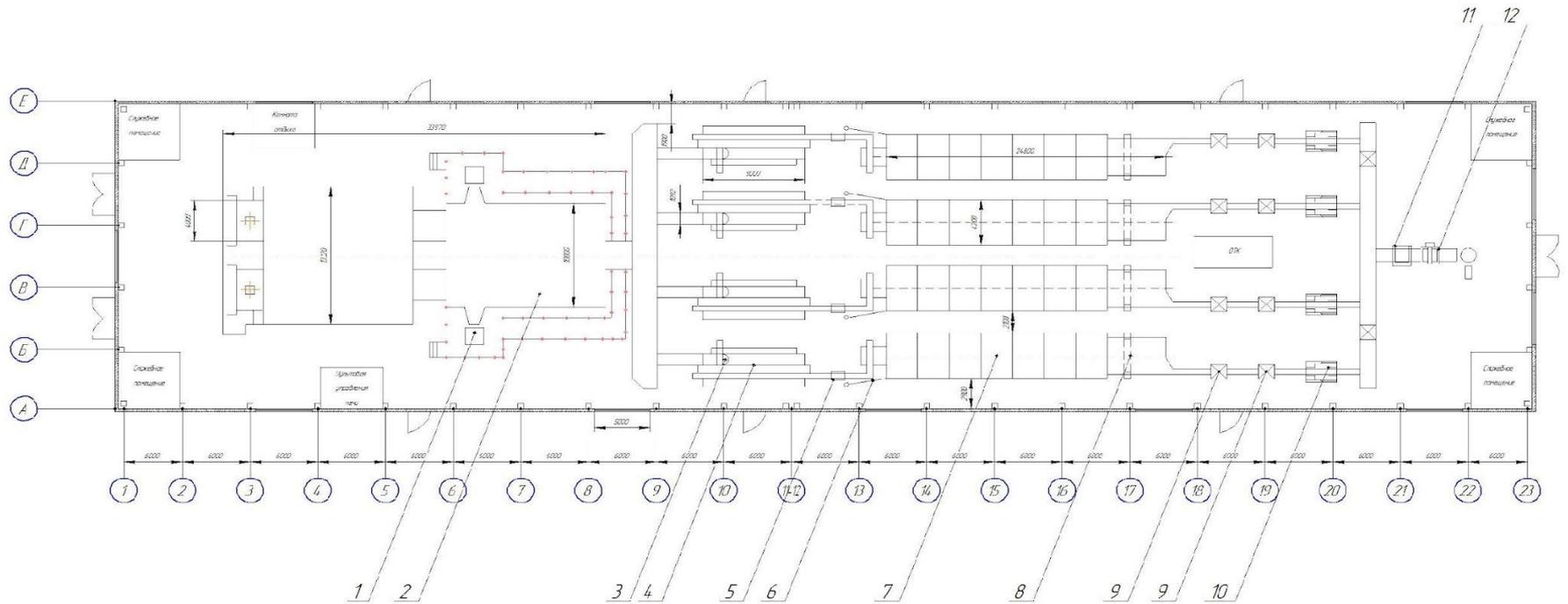
- 1 – подача капли;
- 2 – заполнение черновой формы;
- 3 – прессование;
- 4 – передача пульки из черновой формы в чистовую форму;
- 5 – повторный нагрев пульки;
- 6 – вакуумное формование и внутреннее охлаждение;
- 7 – захват готового изделия отставителем.

График зависимости вязкости стекла от температуры



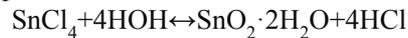
PRESS-BL.EXE

Производственный цех



Оксидно-металлические покрытия

1) Гидролиз



2) Взаимодействие со стеклом

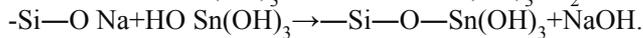
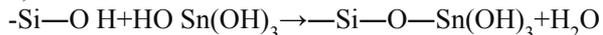
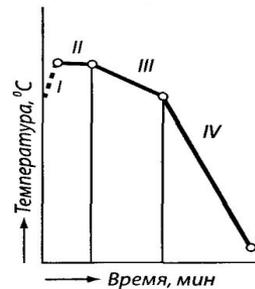
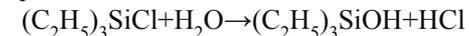


График отжига стеклоизделий

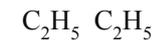
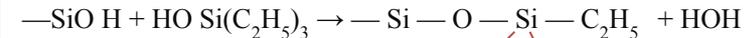
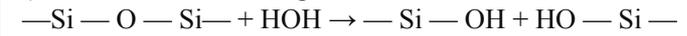


Полимерные покрытия на стекле

1) Гидролиз



2) Конденсация на поверхности стекла



Технико – экономические показатели проектируемого производства

№	Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
1	Годовая производственная программа	млн.шт	550
2	Инвестиционные издержки	тыс.руб	1019859,85
3	Производственные издержки	тыс.руб	668209,99
4	Прибыль чистая	тыс.руб	557273,13
5	Численность работников	чел.	188
6	Точка безубыточности	млн.шт	189,37
7	Внутренняя норма доходности	%	34
8	Рентабельность продукции	%	83,4
9	Рентабельность капитала	%	54,64
10	Срок окупаемости инвестиций	года	2

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!