

Тема проекту: Проект скловарної печі для виробництва сортового скла продуктивністю 125 т\ добу

- Виконавець: Масич Т.С.
 - студентка III курсу
 - групи ХТ 3-1



Вступ

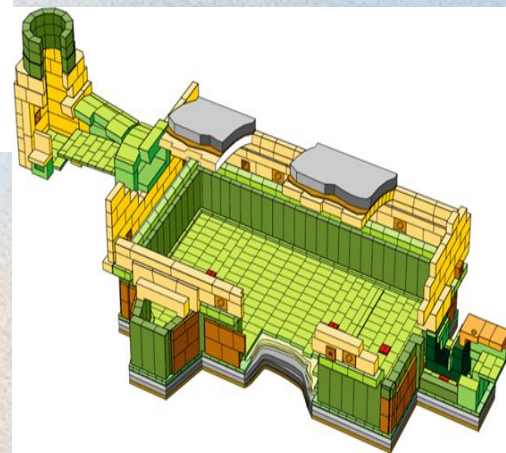
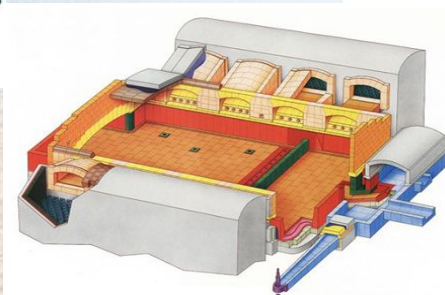
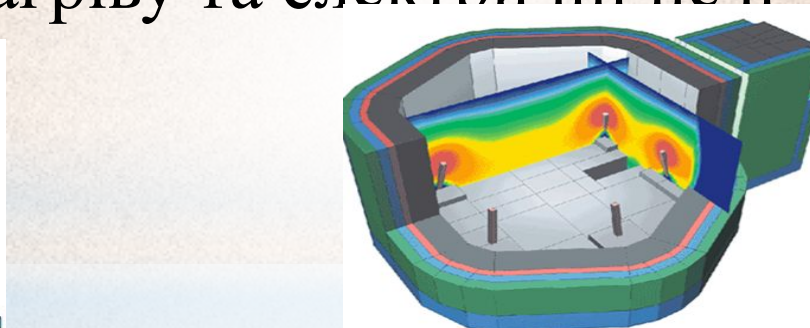
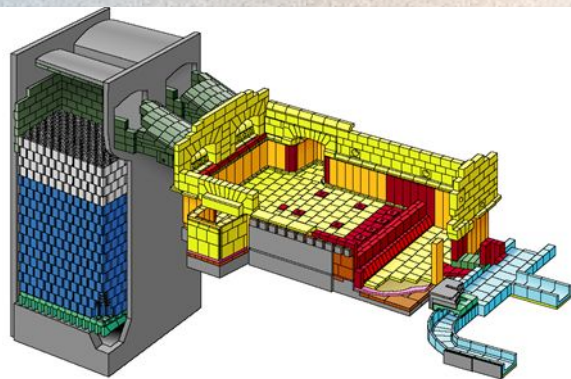
Сортове скло - вироби з безбарвних, кришталевих і забарвлених стекол, вживані в побуті, культурно-побутових установах, які повинні відрізнятися стабільною якістю при невисоких цінах.



Загальна частина

Конструкція скловарної печі і її розміри залежать від виробляємих виробів, застосованого палива і режимів варки.

Для виробництва сортового скла використовують скловарні печі безперервної дії підковоподібного напрямку полум'я, поперечного напрямку полум'я, печі прямого нагріву та електричні печі



Конструкція та принцип дії теплотехнічної установки

Це регенеративна проточна піч з підковоподібним напрямком полум'я, вона складається з таких основних елементів: робочої камери, пальників, агрегату для використання тепла відхідних газів (регенераторів), системи зміни напрямку руху полум'я, фундаментів, опор, обв'язки тощо.

Розрізняють верхню і нижню будову ванної печі. Верхня будова складається з робочої камери і пальників, а нижня являє собою агрегат для використання тепла відхідних газів і димових каналів для їх відведення, фундамент і колони.

Робоча камера ванної печі споруджується на поперечних балках, що розміщені на повздовжніх балках, які опираються на чавунні плити і цегляні колони.

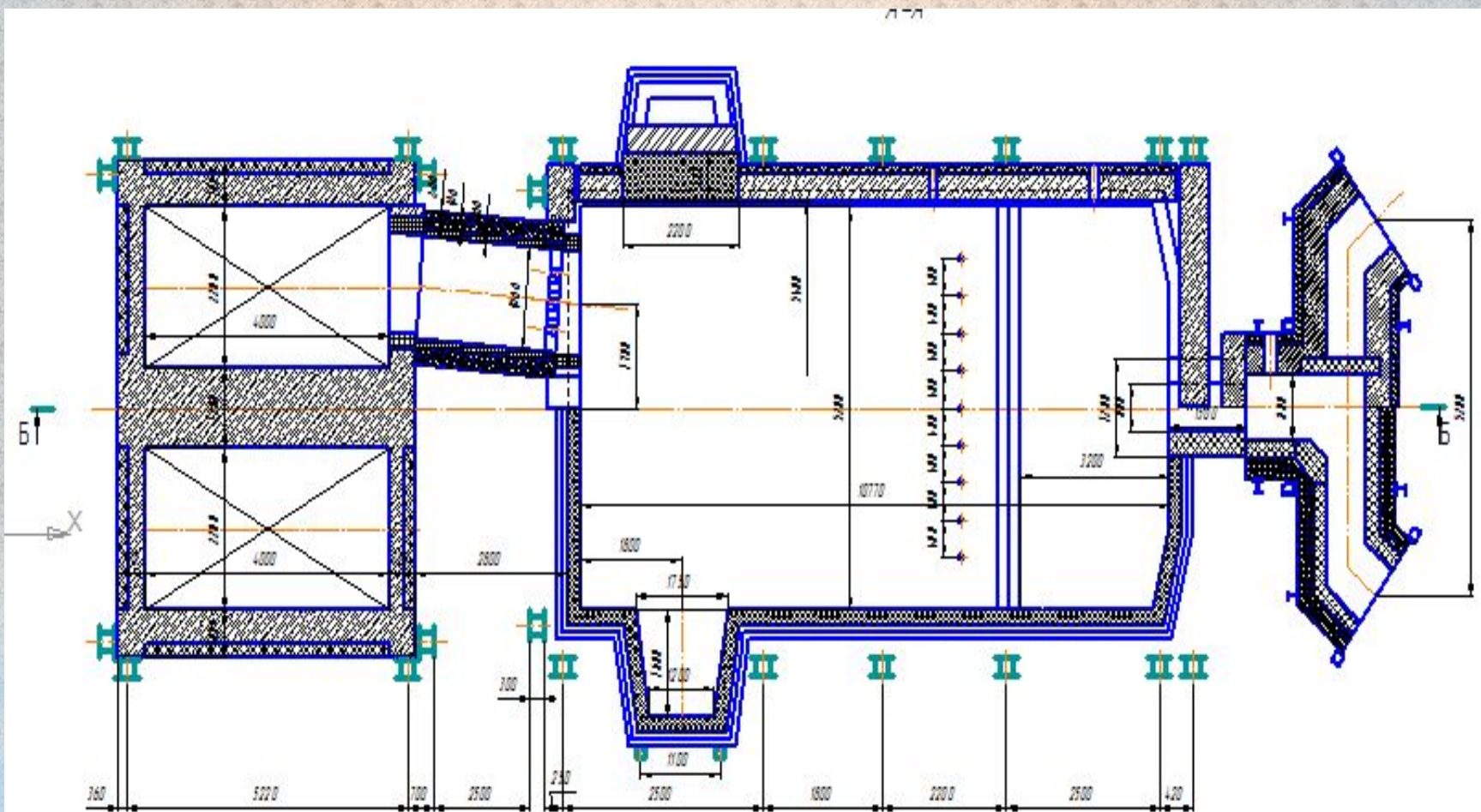
Для викладення стін басейну необхідно застосовувати вогнетриві таких розмірів, які відповідають висоті басейну. Вздовж стін басейна укладають сталеві кутники, які притискаються до брусів болтами.

Полум'яний простір печі розташований над басейном і обмежений підвісними стінами і підвісним склепінням. Стіни і склепіння полум'яного простору мають самостійні металеві опори. В підвісних стінах полум'яного простору розташовані влети пальників і вікна-отвори для встановлення приладів контролю. Стіни полум'яного простору викладають на чавунних плитах (лафетах), які опираються на кронштейни і закріплені на металевих колонах. Склепіння печі викладають з різних клинових динасових деталей.

Спорудження стелі починають з динасових п'ят, встановлення підп'ятників з подальшим викладенням динасових виробів на розчині. П'яту склепіння викладають на кутникові і швелерну опори, які прикріплені до колони.

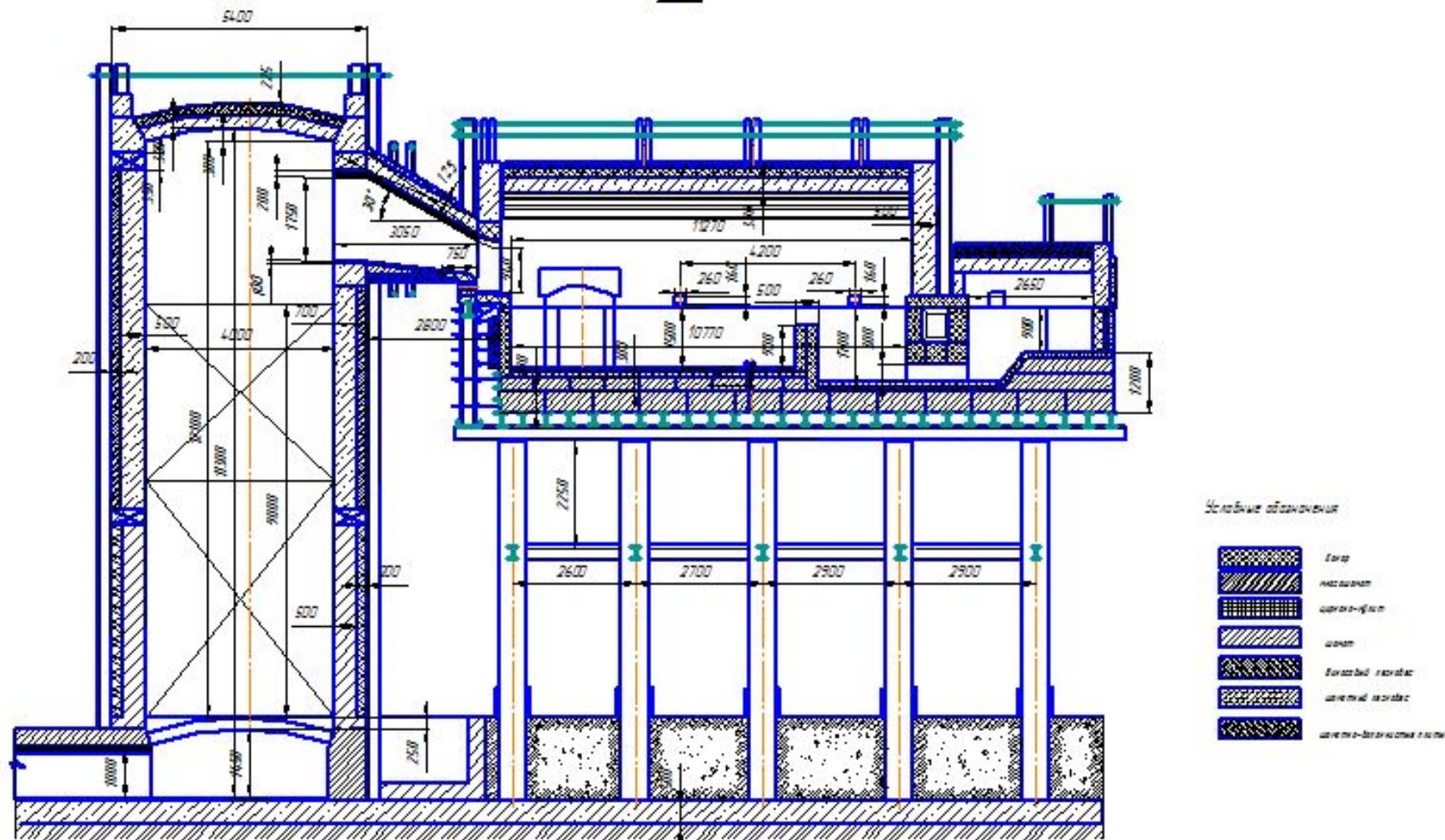
Басейн печі розділений протоком розміром 300 на 600 мм на варильну і виробну частини, завдяки чому можна відбирати більш охолоджену і краще проварену скломасу. Протоки розміщують на рівні дна варильної частини басейну.

План печі

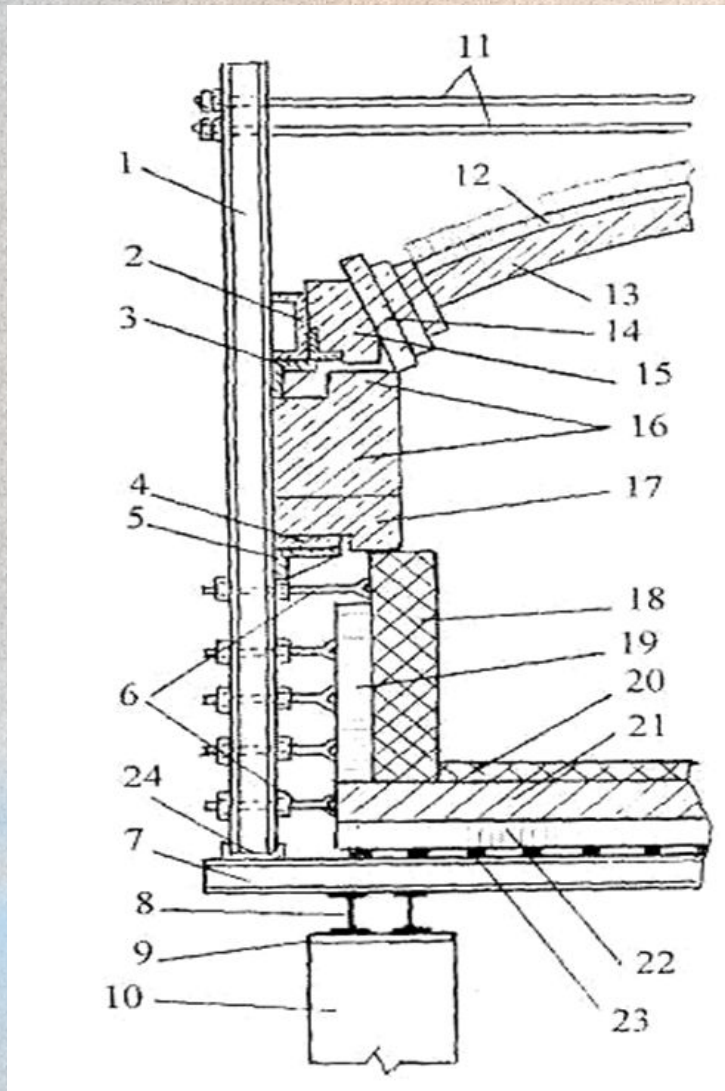


Продольний розріз печі

Б-Б



Конструкція робочої камери скловарної печі



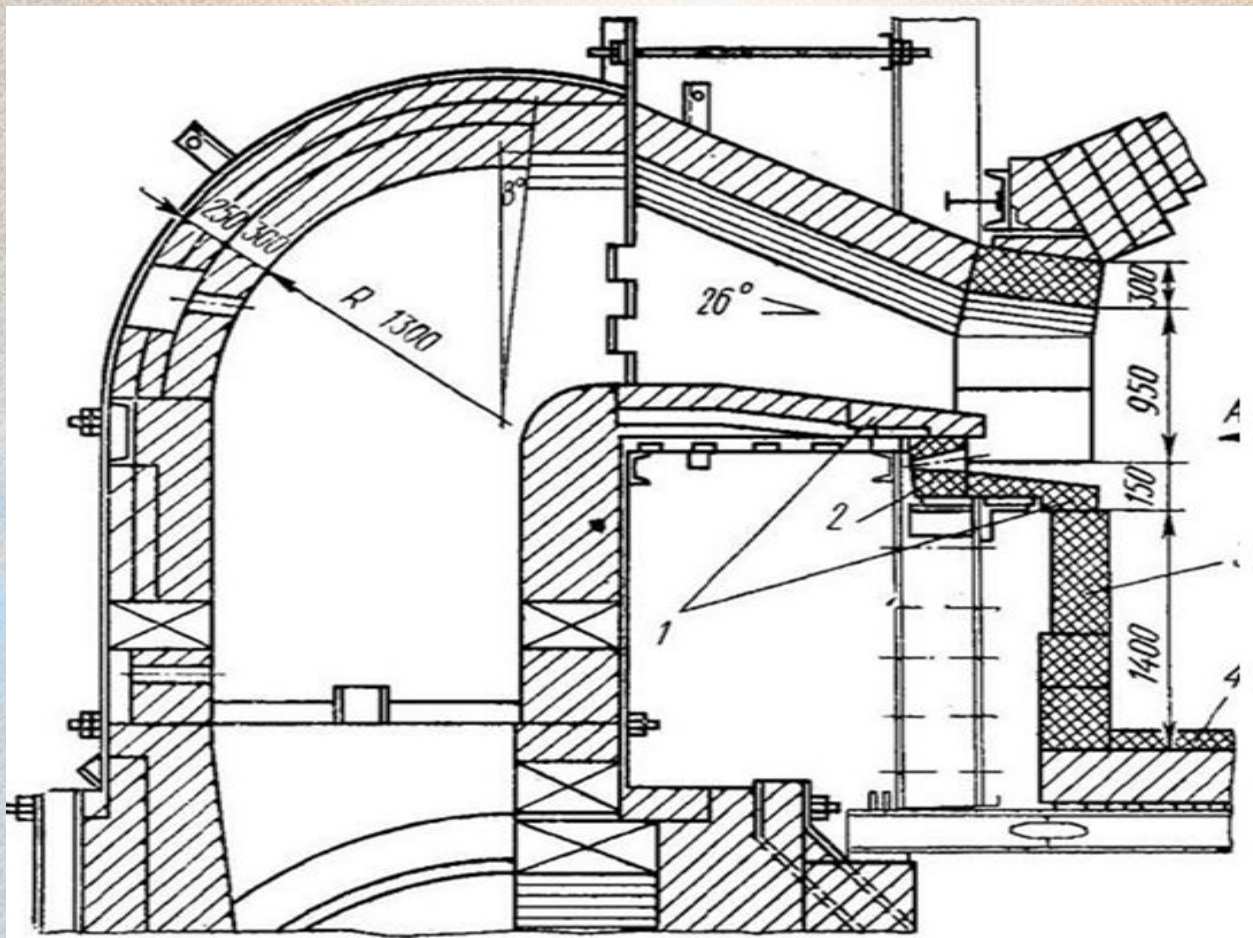
- 1 - вертикальні балки;
- 2,3 - опори п'яти склепіння;
- 4 - чавунні опорні "доски"-лафети;
- 5 - кронштейн для підвісних стін;
- 6 - упорні болти;
- 7 - поперечні балки;
- 8 - повздовжні балки (прогони);
- 9 - чавунні плити;
- 10 - опорні колони (стовпи);
- 11 - верхні зв'язки;
- 12 - теплова ізоляція склепіння;
- 13 , 14,15- склепіння;
- 16 - підвісна стіна;
- 17 - зуб підвісної стіни;
- 18 - басейн скловарної печі;
- 19 - теплова ізоляція варильного басейну;
- 20 - бакорові плити футеровки дна варильного басейну;
- 21 - дно печі;
- 22 - теплова ізоляція дна;
- 23 - сталеві стрічки;
- 24 - поздовжній швелер

Схема викладання басейну і верхньої будови печі:

У даному проекті скловарної печі застосовується хрестоподібна форма насадки регенератора.



Пальники розташовуються на повздовжніх сторонах печі. Таке розташування дозволяє регулювати розподіл температури і склад газової середовища по всій довжині печі.



Кладка ванної печі

Басейн варильної та робочої частин, відповідні конструкції- вльоти, проток, арка завантажувальних кишень-бакор.

Полум'яний простір варильного простору- 1 ряд бакор, останні ряди- динас.

Полум'яний простір робочої частини- динас.

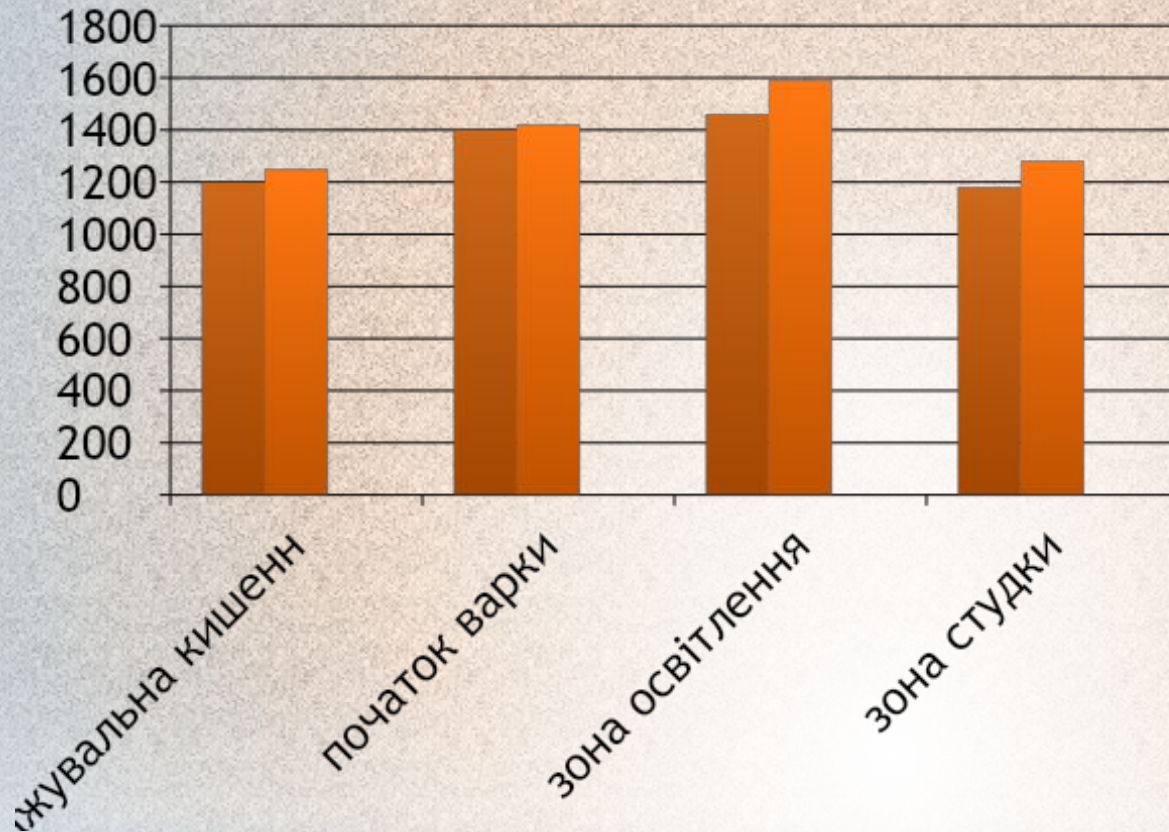
Дно печі- шамот у два ряди, бакорова плитка.

Головне склепіння та склепіння робочої частини, склепіння регенетаторів- склодинас.

Регенератори- динас, шамот.

Насадка- шамот форстеритохромітові вогнетриви.

Тепловий режим роботи установки



У ванної печі безперервної дії окремі стадії процесу скловаріння впливають у певній послідовності по довженні печі і вимагають створення необхідного температурного режиму газового середовища, що повинен бути строго незмінним у часі.

Процес варки скла складається з п'яти стадій: силікатоутворення, склоутворення, освітлення, гомогенізації і студки скломаси. Поділ на стадії чисто умовний

Температурний режим печі залежить від температури факелу полум'я і її розподілів по довжині факела. Температура факелу регулюють подачею повітря.

Аеродинамічний рух газових потоків

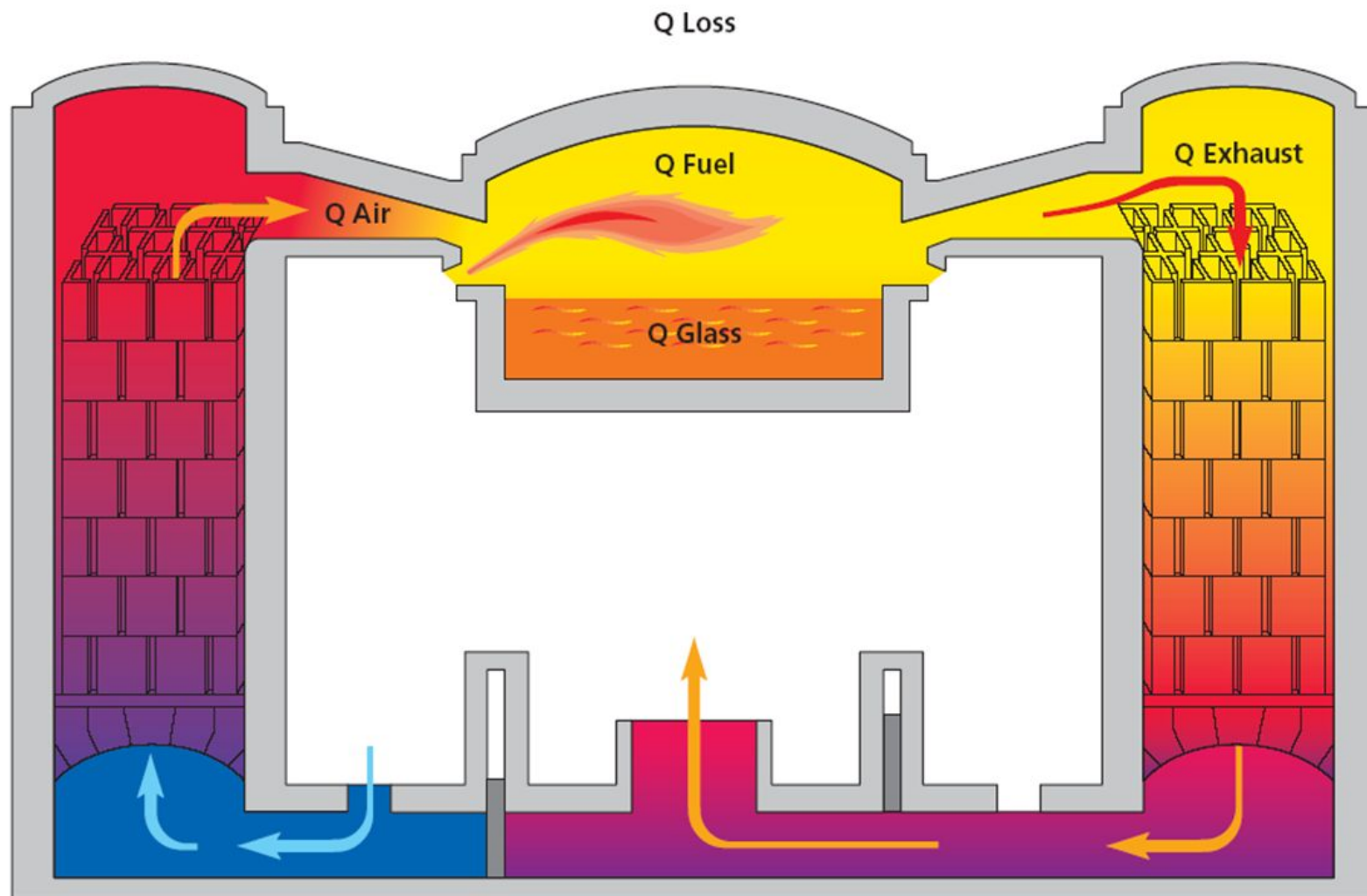
Склад газового середовища та режим тиску визначається технологічними та теплотехнічними вимогами.

В зоні освітлення і остуджувальній частині газове середовище повинно бути кисневим.

Характер полум'я впливає на забарвлення скла. Особливо чутливі до складу газового середовища кольорове скло. При забарвленні скла оксидами заліза та міді підтримується кисневе середовище.

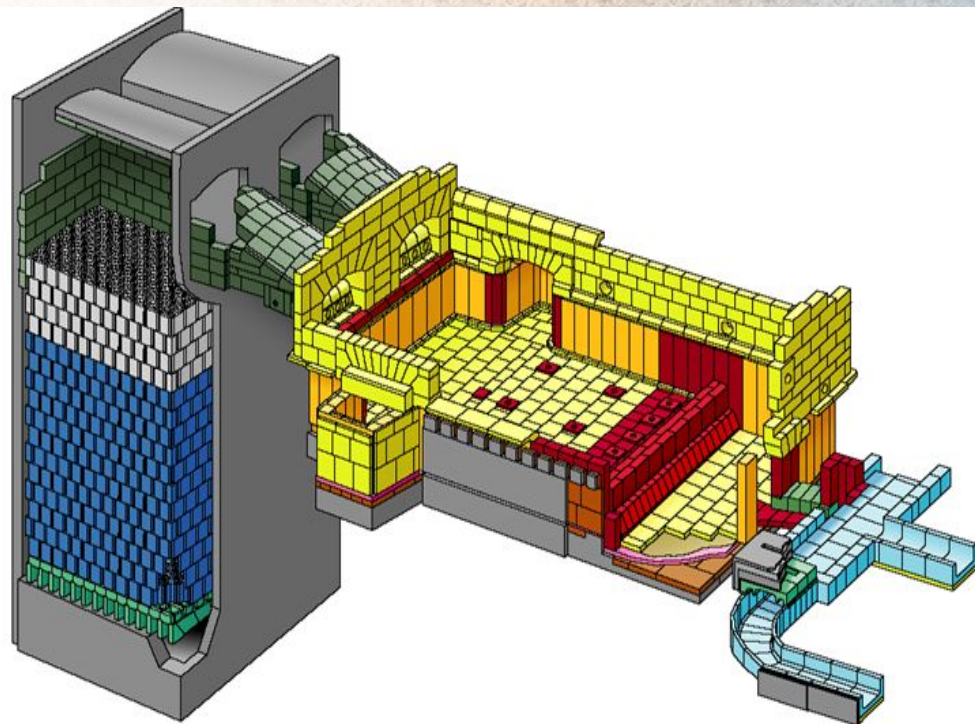
Склад газового середовища регулюється зміною тяги і витрат повітря. При надмірному підвищенні тиску газів вони вибиваються із печі назовні і проникають у остуджувальну частину.

Схема руху повітря і відпрацьованих димових газів в пічній системі



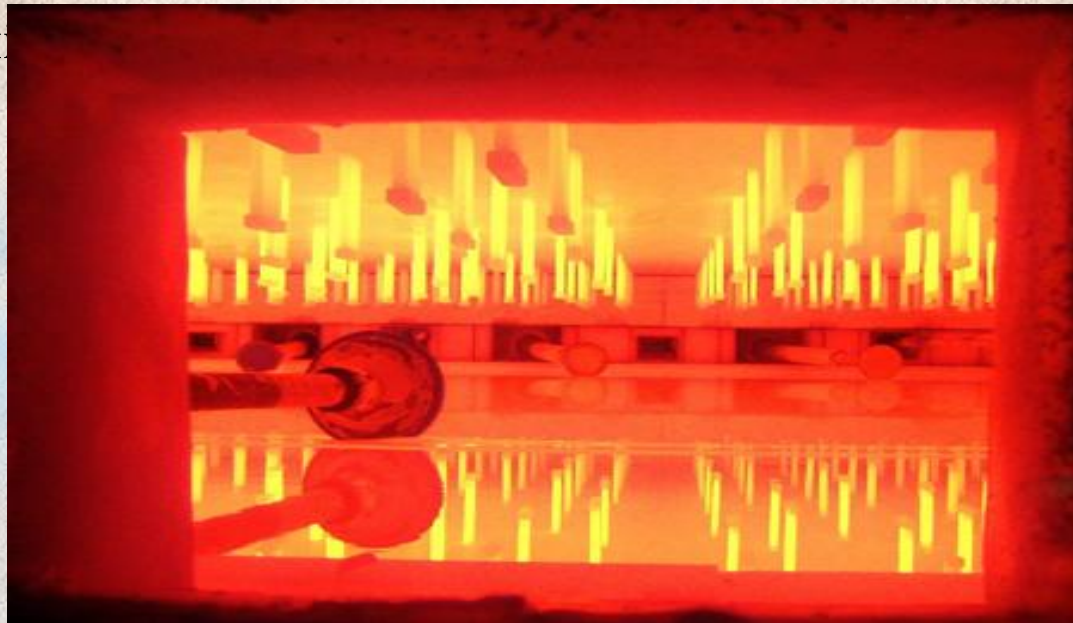
Розрахункові показники

- * Площа печі: $56,0 \text{ м}^2$;
- * Довжина варильної частини басейну = $10,77 \text{ м}$;
- * Ширина варильної частини басейну = $5,2 \text{ м}$;
- * Глибина варильної частини басейну печі з протоком $1,5 \text{ м}$ до і $1,7 \text{ м}$ після порогу;
- * Завантажувальна кишеня $L =$
- * Полум'яний простір = $7,2 \text{ м}$;
- * Виробна частина 90 м^2
- * Кількість пальників = 1 пара;
- * Розміри вльотів = $1,6 \text{ мм}$



ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ СКЛОВАРНОЇ ПЕЧІ

- Витрата палива на варку 1кг скломаси – $0,19\text{м}^3$
- Питоме знімання скломаси = $1,20\text{кг}\backslash\text{м}^2$
- Питомі витрати тепла на скловаріння = $6605,07\text{ кДж/кг}$
- ККД печі = $28,7\%$
- Запас тиску = $39,23\text{ Па}$
- Розмір печі = $4,52\text{ м};$



Заходи з економії теплоти та палива

Актуальним завданням скляної промисловості є підвищення ефективності використання діючих потужностей і забезпечення зниження витрат теплової енергії та палива. Головним шляхом, що використовується для заощадження енергоносіїв є застосування теплообмінних агрегатів(регенераторів), теплоутилізаторов, використання теплової ізоляції, а провадження герметизації ванних печей і виробничих каналів. Димові гази з регенераторів йдуть до котлів утилізаторів, які дозволяють використати тепло відхідних газів для підігрівання води для різноманітних потреб.

Основними напрямками по економії палива є :

- встановлення більше ефективних повітряних регенераторів;
- застосування плоскополум'яних пальників з регульованою довжиною факела;
- організація постійного контролю по визначенню витрати палива на піч;
- застосування ущільнюючих обмазок регенераторів.



ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В нашій країні питання охорони здоров'я працюючих приділяється велика увага.

Роботи в сфері охорони навколишнього середовища можна розділити наступним чином:

- * Очищення та знешкодження шкідливих технологічних викидів і відходів;
- * Раціональне користування промислових відходів;
- * Розробка та впровадження раціональних та технологічних процесів.



ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Волгина Ю. М. “Теплотехническое оборудование стекольных заводов” –М.: Стройиздат, 1982
2. Гойхман В. Ю.,Руслов В. И.,Костира В. А. “Печная теплотехника в производстве стекла” – Харьков. Факт,1997
3. М.П.Гандзюк, Е.П.Желібо, М.О.Халімовський “Основи охорони праці”, Львів:Новий світ – 2000,2003р.
4. Козлов А. С. “Теплотехника регенеративных стекловаренных печей М.: Легпромиздательство, 1990
5. В. Г. Низовий “Охрана труда на предприятиях стекольной промышленности” – М.: Лёгкая индустрия, 1974
6. Роговий М. И. ,Кондакова М. Н.,Сагановский М. Н. “Расчеты и задачи теплотехнического оборудования предприятий промышленности строительных материалов” – М.: Стройиздат, 1975
7. Форвариер О., Бернут К., “Огнеупорные материалы для стекловаренных печей” М.:Стройиздательство, 1984

