

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN REPUBLICA MOLDOVA
FACULTATEA URBANISM ȘI ARHITECTURĂ
CATEDRA TEHNOLOGIA MATERIALELOR ȘI ELEMENTELOR DE
CONSTRUCȚIE

PROECT DE AN

LA DISCIPLINA:
UTILAJ TERMIC

TEMA:
***CUPTORUL DE TOPIRE A MATERIEI PRIME LA
PRODUCEREA STICLEI***

A EFECTUAT
studenta gr.TMAC-031
ROMANCIUC INGA

A VERIFICAT
LĂPUȘOR NICOLAE

Chișinău 2005

CUPRINS

1. ÎNTRUDUCERE pag. 1-2
2. DESCRIEREA LUCRULUI INSTALAȚIEI pag. 3-7
3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI INSTALAȚIEI pag. 8
4. CALCULELE pag.9-27
5. PROTECȚIA MUNCII pag.28-31
6. BIBLIOGRAFIA pag.32

ÎNTRUDUCERE

Cuptoare vană cu funcționare continuă reprezintă tipul principal de cuptor folosit în industria sticlei pentru topirea unor cantități mari de sticlă. Dezvoltarea continuă a cuptoarelor vană a condus la construcții care la scara mondială realizează productivități de 250 t/d. Se întrevide în viitorul apropiat realizarea unor cuptoare vană pentru topirea sticlei de construcții cu productivitatea de peste 500 t/d.

În funcție de direcția jetului de flacără în raport cu axa longitudinală a cuptorului se pot deosebi următoarele tipuri de cuptoare:

- a). cuptoare vană cu flacără longitudinală (tip 'Unit-Melter')- prevăzute de obicei cu recuperatoare de căldură.
- b). cuptoare vană cu flacără în formă de potcoavă (U) -prevăzute cu regeneratoare sau recuperatoare.
- c). cuptoare vană cu flacără transversală- înzestrate de obicei cu regeneratoare de căldură.

În dependență de tipurile descrise mai sus cuptoarele posedă caracteristici diferite, descrise în tabela de mai jos.

În Republica Moldova în momentul dat funcționează 4 uzine de producere sticlei- 2 în Chișinău, una în Florești și Tiraspol. Toate din ele sunt pentru producerea buteliilor și sticlelor. În țările CSI producerea pe un cap de locuitor e maximală anume în țara noastră-200 but/om în an. Două cele mai puternice uzine din cele 4 existente se ocupă cu producerea sticlei colorate pentru șampanie, vin, etc. Din acest motiv în proiectul de an dat este caracterizat cuptorul de topit sticla de tip potcoavă (U), care se utilizează pentru producerea buteliilor colorate.

DESCRIEREA LUCRULUI INSTALAȚIEI

În cuptorul cu baie șarjă și cioburile sînt încărcate în substratul masei de sticlă. Ele sînt încălzite din partea de sus de către emisia flăcărilor și zidăria de cuptor iar din partea de jos de către topitură. Termoconductibilitatea șarjei este foarte mică. În șegătură cu aceasta formarea sticlei și silicatului decurg pe suprafețele stratului de șarjă ce se încălzesc repede.

Partea din mijloc a stratului încărcat se încălzește încet și mult timp rămîne pulverulentă. Din cauza greutateii unității de volum mic (aproximativ 1,3 g/cm³) șarja se cufundă în masa de sticlă numai cu 30 – 60 mm. Atfel, în cuptorul cu baie șarja se fierbe la suprafața masei de sticlă ce umple bazinul.

Ajungînd în cuptor prin cavitatea de încărcare, șarja mai întîi se vitrifică, iar mai apoi pe suprafața ei se formează o peliculă subțire de topitură spumoasă – spuma de fierbere, care curge treptat. Suprafața proaspătă a șilitei ce se descoperă la rîndul său se transformă în spumă stratul de șarjă ca și cum s-ar topi treptat. Dacă spuma se va reține pe suprafața bucăți, fierberea se va înceteni, deoarece ea este puțin termocombustibilă și rău permite trecerea căldurii radiante.

Pe măsura fierberii stratul de șarjă se desparte în insulițe înconjurate de spumă, care se întinde aproximativ pînă la jumătatea cuptorului, în apropierea insulițelor de șarjă ce nu s-au topit; mai apoi în ea rîmin doar bule și incluziuni de gaze. Partea bazinului de fierbere acoperită de șarjă și spumă de fierbere, se numește regiune de fierbere; după limitele ei suprafața topiturii poate fi acoperită de adunări de bule, din cauza cărora suprafața pare „ondulată”.

În această regiune continuă limpezirea masei de sticlă.

În regiunea de limpezire la granița spumei de fierbere urmează de a menține cea mai ridicată temperatură a cuptorului după granița spumei – temperatura maximă a masei de sticlă. După care temperatura cuptorului și a topiturii treptat se micșorează. În procesul răcirii se termină limpezirea masei de sticlă.

În zona răcirii suprafața masei de sticlă se curăță de „ondulații” și devine oglindită. Aici masa de sticlă obține omogenitatea temperaturii. Dacă suprafața masei de sticlă la capătul bazinului de fierbere și în zona răcirii nu are aspectul oglinzii, aceasta poate fi explicat în modul următor: sau fierberea și limpezirea nu se termină în limitele granițelor determinate, sau flăcările arzătoarelor, încălzesc prea tare suprafața masei de sticlă ceea ce duce la apariția bulelor.

Șarja și în particular spuma de fierbere densă nu permit trecerea emisiei flăcării și a zidăriei de cuptor. De aceea cu cît este mai lungă zona de fierbere, cu atît mai puțină căldură trece în masa de sticlă, cu atît este mai rece topitura și cu atît mai rău ea se limpezește și se omogenizează. Deși productivitatea cuptorului este cu atît mai mare, cu atît e mai mare suprafața, ocupată de șarjă și spumă, pentru obținerea masei de sticlă de o calitate înaltă și permanentă, lungimea zonei de fierbere nu trebuie să întrecă o parte determinantă din lungimea părții

încălzite a cuptorului (50 – 60% pentru cuptoarele de producere a sticlei în plăci, pînă la 70% pentru cuptoarele de producere a sticlei pentru ambalaj).

Amploarea granițelor șarjei și spumei este un important indicator de control a regimului de exploatare a cuptorului cu baie.

Granițele șarjei și spumei de fierbere determinate trebuie să fie menținută stabil. Dacă granița zonei de fierbere se va mișca spre cavitatea, atunci o parte din suprafața masei de sticlă se va descoperi și topitura se va încălzi aceasta va duce la ridicarea sticlei de adîncime, iar uneori și a sticlei stagnante, la apariția bulelor și neomogenității chimice a masei de sticlă la dereglarea producției normale a articolelor.

Regimul de căldură.

Regimul de căldură a cuptoarelor este caracterizat de consumul general de combustibil și aer și repartizarea lor în arzătoarele bazinului de fierbere sau în anumite zone. De corelația dintre intrarea și cheltuielile de căldură în fiecare zonă depinde lungimea zonei, deasemenea temperatura masei de sticlă și a zidăriei cuptorului.

Cea mai mare cantitate de căldură este folosită în zona de fierbere a șarjei. Spuma de fierbere absoarbe de două ori mai puțină căldură, dar pentru crearea unui cvelpunct pronunțat în arzătoarele zonei maximumului de temperatură urmează de a cheltui cea mai mare cantitate de combustibil și aer. Repartizarea combustibilului și aerului la capătul bazinului de fierbere depinde de temperatura de producere a sticlei.

Cu cît e mai caldă masa de sticlă în zona de fierbere cu atît e mai puțin combustibil folosesc ultimele arzătoare ale cuptorului. La un asemenea regim căldura condusă în cuptor este cheltuită corect și după destinația – pentru fierberea șarjei. Dacă însă pentru crearea temperaturii necesare a masei de sticlă în zona de prelucrare ultimele arzătoare ale cuptorului trebuie încărcate puternic, aceasta înseamnă că în zona de fierbere nu ajunge căldura îndeajuns. La un asemenea regim apare neomogenitatea termică a masei de sticlă și pot apărea bule secundare.

La încălzirea cuptoarelor cu gaz natural și păcură aerul este introdus în cuptor cu ajutorul ventilatorului. Indicii de control a regimului sînt temperatura masei de sticlă în cavitatea de încărcare (la 250 – 300 mm mai jos de nivel) în cuptoarele de producere a sticlei în plăci ea nu trebuie să fie mai joasă de 1200 C. Al doilea punct de control temperatura pereților cuptorului între prima și a doua pereche de arzătoare – în aceste condiții trebuie să fie nu mai joasă de 1440 C.

Temperatura maximă a mediului gazos trebuie menținută deasupra graniței spumei de fierbere. Nivelul acestei temperaturi este mai mare sau egal cu 1580 C. După maximum temperatura cuptorului trebuie să se micșoreze continuu. Temperatura în zona de prelucrare depinde de tipul produselor prelucrate și de construcția cuptorului.

Regimul gazos.

În cuptoare cu baie continue e necesar de a menține o oarecare presiune și compoziție a mediului gazos. La nivelul masei de sticlă urmează de a avea o presiune pozitivă slabă a gazelor, și de a evita absorbția aerului în cavitatea de încărcare, partea de răcire și de lucru a cuptorului.

La folosirea șarjei cu un conținut mare de sulfat de natriu cu reducător, în zona de fierbere urmează de a menține un mediu reducător (0,3 – 0,4% CO în gazul de ardere din 1 – 2 perechi arzătoare). În zonele de limpezire și răcire mediul trebuie să fie oxidant (2 – 3% O₂ liber în gazele de eșapament). La fierberea sticlei, de la care se cere o transparență rodocată, în întreaga lungime a cuptorului trebuie să se mențină un mediu strict oxid.

Menținerea regimului constant.

Pentru o prelucrare cantitativă înaltă a consecțiilor din sticlă cu o calitate înaltă stabilă e necesar ca masa de sticlă, ce vine din cuptorul cu baie să aibă o compoziție chimică constantă, omogenitatea neschimbată, grad de limpezire și temperatura invariabilă. La trragerea verticală a sticlei în plăci temperatura masei de sticlă în părțile de răcire și de lucru, măsurată cu ajutorul termocuptorului, nu trebuie să varieze mai mult de +- 1 – 2 grade C, iar schimbarea densității sticlei în 24 de ore nu trebuie să întrecă +- 0,0005 – 0,0007 g/cm³. Pentru aceasta compoziția sticlei și șarjei, corelația dintre șarjă și cioburi productivitatea cuptorului și toți parametrii regimului trebuie menținuți strict constanți.

E necesar de a stabiliza conținutul de oxizi de fier și corelația dintre FeO și FeO₂ în sticlă, pentru a nu se schimba transparența de lumină și termică. În cuptoarele de producere a sticlei în plăci micșorarea conținutului de oxizi de fier cu 25 – 30% duce la încălzirea masei de sticlă în adâncime și la apariția în sticlă a bulelor și a altor defecte.

La schimbarea productivității cuptorului granițele zonelor de fierbere se schimbă, pentru a le reține pe loc, urmează de a schimba cheltuielile de căldură în zona de fierbere: la micșorarea productivității de a micșora alimentarea cu combustibilul și aer în prima și a doua pereche de arzătoare și invers.

La prelucrarea sticlei în plăci prin metoda tragerii asortimentului sticlei, în diferite mașini trebuie să fie constant, pentru a evita deformarea zonei de fierbere trebuie să fie asigurată scoaterea uniformă a masei de sticlă din părțile cuptorului. Temperatura masei de sticlă, ce vine la prelucrarea, poate să varieze ca urmare a schimbării temperaturii, mediului ambiant, direcției vântului ș.a. Pentru evitarea unor asemenea oscilații zidăria cuptoarelor și încăperilor atelierilor trebuie să fie bine ermitizate, oscilațiile mici de temperatură pot fi compensate cu o schimbare neînsemnată a consumului de combustibil în ultima pereche de arzătoare sau introducerea unui mic volum de aer în partea de răcire a cuptorului.

În producerea modernă a sticlei constantă regimului este menținută automat. Însă automatică nu poate înlocui neajunsurile unui regim sau altul și în afară de aceasta din cauza înaltei inerții a instalațiilor de fierbere reglarea deseori nu este operativă. De aceea a trece la conducerea automată se poate atunci, când regimul cuptorului de fierbere a sticlei este în întrregime perfecționat și ajustat, în afară de aceasta, asemenea parametri ai regimului ca corelația dintre șarjă și cioburi, combustibil și aer, conținutul sticlei și șarjei, presiunea în cuptor urmează de a fi menținuți constanți. Consumul de combustibil în cuptor trebuie să corespundă productivității și mărimii pierderilor de temperatură.

Urmărirea procesului de fierbere și corectarea perturbărilor regimului.

La fierberea sticlei în cuptoarele cu baie se duc observații asupra stării șarjei și spumei pe oglinda masei de sticlă și asupra calității probelor de sticlă.

La o fierbere bună, activă suprafața șarjei se topește imediat după ieșirea din cavitatea de încărcare. La marginea bucăților sau straturilor din masa de sticlă se desprind bule mășcate a produselor gazoase a reacției. La fierberea sticlei din șarjă de sulfat de natriu în zona de fierbere în jurul șarjei se pot permite urme de soluții alcaline. După granițele șarjei în zona spumei soluții alcaline nu trebuie să existe. Spuma de fierbere trebuie să fie continuă fără fisuri cu o graniță pronunțată.

Oglinda spumoasă trebuie să se termine înaintea ultimului arzător al cuptorului, mai departe suprafața masei de sticlă trebuie să fie oglindă.

Probele masei de sticlă sînt luate la capătul bazinului de fierbere cu o mică lingură – sondă. Probele trebuie să fie curate.

Urmează de asemenea de urmărit starea flăcărilor, lungimea și forma lor

Arderea combustibilului este reglată după forma flăcărilor și după analiza gazelor de eșapament. Se tinde de a închide cu foc întreaga lățime a cuptorului, astfel ca flăcările să nu zboare la arzătoarele opuse. La un surplus de combustibil și neajuns de aer flacăra este lungă și întunecată, la un surplus de aer – scurtă și transparentă. La încălzirea cuptoarelor cu gaz natural este foarte important de a ajusta corect diametrele ajutorajelor și multelor și poziția optimală a ultimelor. E necesar de urmărit starea muflelor și de schimbat imediat după apariția fisurilor sau topiturilor. Diametrul ajutorajelor se alege în dependență de consumul de gaz: cu cît e mai mic consumul, cu atît mai mic trebuie să fie diametrul. Micșorarea diametrului ajutorajului duce la scurtarea flăcării (și invers).

E necesar de urmărit uniformitatea amplasării șarjei și spumei după lățimea cuptorului.

„Deformarea” zonei de fierbere cel mai des se întîmplă din cauza diferenței de temperatură a părților cuptorului (șarja și spuma se mișcă spre partea mai rece) iar uneori din cauza instalării incorecte și productivitatea diferită a încărcătoarelor. Pentru înlăturarea deformării se poate temporar de încărcat mai puțină șarjă și mai multe cioburi în partea mai rece a cuptorului. Mai întîi de toate, însă urmează de a asigura lucru uniform a tuturor încărcătoarelor și

temperaturi egale a părților cuptorului cu baie pe calea egalării consumului de căldură, și deasemenea depresiunii și gradului de încălzire a duzelor.

Trebuie de controlat sistematic calitatea șarjei introduse în cuptor pe calea cernerii probelor prin cirul de control, care trebuie să se afle la fierbătorul de sticlă. E folositor de a lua în fiecare oră proba medie din șarjă introdusă și de păstrat în decursul a 24 ore, dacă perturbările la fierbere lipsesc probele sînt aruncate dacă însă au fost perturbări, atunci probele urmează a fi analizate.

La apariția în cuptor a soluțiilor alcaline trebuie de verificat corelația sulfatului și reducătorului în șarjă, cantitatea de aer ce vine în cuptor, consumul de căldură în zona de fierbere și în caz de necesitate de corectat. La apariția spumei peste măsură, cristobalitului sau colorării masei de sticlă urmează de a verifica imediat compoziția și umiditatea șarjei, caracterul flăcărilor, temperatura, presiunea gazelor în zona de fierbere și dacă va fi necesar de a organiza

DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI INSTALAȚIEI

Instalația dată, cuptorul pentru topirea materiei prime la producerea sticlei este o instalație termică. Temperatura ei maximală este de 1550-1600C. Deci pentru ca instalația să reziste unei temperaturi atât de mari ea este construită din cărămizi refractorii.

Rolul principal al pereților laterali ai cuptorului este acela de a asigura spațiu de lucru al cuptorului, în care urmează să fie plasată șarja de material. Construcția lor trebuie astfel realizată încât să corespundă scopului tehnologic pentru care este destinat cuptorul și să aibă o suficientă stabilitate pentru a rezista condițiilor de exploatare. Ținând seama de acest fapt drept material de zidărie a pereților trebuie să se aleagă refractare care să corespundă condițiilor termotehnologice din spațiu cuptorului. Luând în considerare diferența mare de temperatură între suprafața interioară a cuptorului și cea din exterior, este necesar să se țină seama de de tensiunile interne care apar ca urmare a acestui gradient de temperatură. În cazul în care aceste tensiuni nu sînt luate în considerare, ele pot duce la apariția de fisuri și crăpături în zidăria cuptorului.

Pentru a asigura o stabilitate corespunzătoare a pereților este necesar ca grosimea lor minimă să fie în concordanță cu înălțimea lor. Norton indică raportul de 8-10 între grosimea și înălțimea pereților. La executarea zidăriei refractare este necesar să se acorde o atenție deosebită rosturilor, deoarece ele reprezintă partea cea mai slabă a zidăriei. Ele trebuie să fie cât mai subțiri. De obicei grosimea rosturilor se prescrie în raport cu gradul de îngrijire necesar execuției.

În majoritatea cazurilor, camerele de lucru și canalele de fum ale cuptoarelor sunt acoperite cu bolți. Grosimea minimă admisibilă a bolții, pentru asigurarea stabilității sale, este o funcție a deschiderii și a săgeții. Raza de curbură a bolții s face în general egală cu deschiderea, ceea ce corespunde raportului $H/F=7,5$

Instalația termică a bolților se aplică în general pînă la valori ale temperaturii părții interioare de circa 1673K. La cărămizile cu conductibilitate termică mare, adică cu un gradient mare de temperatură prin boltă; nu se produce înmuierea suprafețelor fierbinți, însă se poate produce cojirea lor.

PROTECȚIA MUNCII

1. Prafuri de producere

Un șir de producție tehnologică în construcția, industria materialelor de construcție și în alte domenii ale industriei sînt însoțite de formarea și răspîndirea în mediul de producție a prafului, care influențează negativ asupra organismului uman și în îndeosebit asupra organelor respiratorii. Praful de producție influențează negativ nu numai asupra organismului uman, adesea el înrăutățește mediul de producție în limitele zonei de lucru, duce la uzarea rapidă a pieselor și agregarea supuse frecării. Afară de aceasta, praful poate fi sursă de electricitate statică. Praful se formează în timpul mărunțirii, măcinării, fracționării diferitor materiale, la transportarea, încărcarea și descărcarea materialelor pulverulente; la pregătirea suprafețelor construcțiilor pentru izolare și finisare; în timpul executării lucrărilor de terasamente; la demolarea construcțiilor și instalațiilor etc.

Gradul de influență a prafului asupra organismului uman depinde de proprietățile lui fizico – chimice, toxicitate, dispersitate și concentrație.

Protecția de prafuri se efectuează printr-un șir de măsuri și procedee; amplasarea depozitelor de materiale pulverulente, concasoarelor, ciururilor și altor utilaje ce scot praf izolat de alte locuri de muncă în partea opusă direcției dominante a vînturilor; mecanizarea complexă și automatizarea proceselor de producție, însoțite de praf cu control și dirijare automată, sau de la distanță, ermetizarea utilajului; aparatelor și comunicațiilor, amplasarea lor de afara zonelor de lucru; înlocuirea procedeelor umede, dacă permite procesul tehnologic, amenajarea instalațiilor aspirator local în locurile de formare a prafului (aparate, etc.); blocarea autonomă a demaratoarelor instalațiilor tehnologice și utilajului sanitaro – tehnic; desprăfuirea hidraulică. Aceste metode de mijloace tehnice și procedee poartă un caracter de protecție colectiv atît a muncitorilor, cît și a utilajului de producție.

Pentru protecția organelor de respirație de prafulile de var, ipsos, azbest sînt folosite respiratoare de tipul RN – 19 pentru protecția de prafulile netoxice se folosesc respiratoare de tipul ȘB – 1 și PRB – 1. Pentru protecția ochilor se folosesc ochelari speciali antipraf. Pentru protecția corpului sînt folosite costume și combinezoane contra prafului, confecționate dintr-o țesătură, care se curăță ușor prin scuturare.

2. Zgomotul și vibrația.

Sursele vibrațiilor sînt compresoarele, elementele sistemelor de ventilație, conductelor de lichide, gaze, prafuri, diferite instalații de măcinat și mărunțit, motoare electrice și alt utilaj tehnologic. În construcție și în industria materialelor de construcție sursele vibrației pot fi grupate în felul următor:

1. mașini de construcție mobile – excavatoare, buldozere, tăvălugi, diesel și electrivibratoare, compresoare mobile;
2. mașini de compactare a betonului – malaxare, instalații dozatoare, buncăre de distribuire cu vibratoare electrice, vibratoare de suprafață și adâncimi turnătoare de beton, instalații pentru fasonarea elementelor cu goluri prin vibrare etc.
3. instrumente mecanizate de mină cu motoare electrice sau pneumatice.

Acțiunea îndelungată a vibrației generale poate duce la dezvoltarea bolii vibrației, prin tabloul clinic al ei sînt caracteristice fenomenele polinevritei vegetative periferice în combinație cu schimbările funcționale ale sistemului nervos central (amețeală, imobilitate emoțională) iar la formele accentuate – schimbări ale aparatului vestibular.

Schimbarea elementelor constructive ale mașinilor și elementelor de construcție pentru micșorarea vibrației în căile de răspîndire se efectuează adesea din contul măririi rigidității sistemului. În acest caz, pe lîngă schimbarea proprietăților elastice ale sistemelor oscilatorii se dereglează coincidența fazelor oscilațiilor unor suprafețe separate, se micșorează amplituda unor puncte.

Cunoscînd factorii ce influențează asupra presiunii sonore, pentru combaterea zgomotului pot fi folosite următoarele metode și mijloace:

1. metode tehnic – organizatorice;
2. metode arhitecturale – planificatoare;
3. mijloace acustice.

Metodele tehnico – organizatorice:

- folosirea proceselor tehnologice cu zgomot redus;
- controlul automat și dirijarea de la distanță a mașinilor și utilajului zgomotos;
- perfecționarea tehnologiilor de deservire și respirație a mașinilor și utilajului;
- folosirea mașinilor și utilajului cu zgomot redus, schimbarea elementelor constructive, nodurile de asamblare, materialului de confecționare.

Metode arhitecturale – planificatoare

- amplasarea rațională, din punct de vedere acustic, a întreprinderilor, clădirilor și instalațiilor;

- amplasarea rațională a zonelor de producție, utilajului tehnologic și locurile de muncă;
- crearea zonelor de protecție antizgomot;

În cazul, cînd practic este imposibil de micșorat zgomotul, în cazul unor lucrări speciale cum sînt: tăierea metalelor, probarea motoarelor cu ardere internă, sau acest lucru este neefectiv din punct de vedere economic, pentru prevenirea bolilor profesionale sînt folosite mijloacele individuale .

3. Regulile de securitate

1. Totdeauna a păstra curățenie și regulă la locul de lucru și în hala industrială.
2. A se adresa la șef direct pentru explicarea în cazul lipsei de informație sau apariției îndoielei la executarea lucrului.
3. A fi atent în timpul executării lucrului, a nu se distrage cu convorbire sau lucru străin.
4. A se folosi numai de instrumente specializate într-o stare bună de funcționare. De a nu folosi instrumente ocazionale.
5. Lucrările cu grad de pericol ridicat se execută numai după primirea permisului și ascultarea instrucțiunilor adăugătoare.
6. La timp executarea lucrărilor de reparație cu materiale refractorii a fisurilor apărute la cuptorul de sticlă.
7. A executa lucrările de reparație a unor noduri separate a cuptorului numai cu permisiunea șefului de schimb.
8. Despre începerea lucrărilor de reparație a unor elemente ale cuptorului preventiv se informează fierbător de sticlă de serviciu.
9. Examenarea boltei cuptorului se execută numai de pe platformele specializate.
10. Examenarea fundului baiei se execută de pe platforma permanentă și în prezența a încă unui lucrător.
11. Demontarea cuptorului totdeauna se începe numai de sus.
12. Cărămida demontară după răcire se amplasează într-un loc special.
13. În timpul licvidării avariei e obligatorie aflarea din partea vîntului.
14. La transportarea materialelor refractorii fierbinți spre locul executării reparației, de a le izola cu capac termic.
15. La executarea lucrărilor în zonele cu temperaturi rediccate obligatoriu de a se folosi de paravan termoizolant și alte obiecte de protecție.
16. În timpul executării lucrărilor fierbinți de a nu ieși la curent sau folosi curenți de aer reci pentru răcirea corpului.
17. Examenarea stării în interiorul cuptorului se face numai prin ferestruici de observare, folosind ochelarii de protecție.
18. Folosirea instrumentelor numai după răcirea lor.
19. De a nu lăsa instrumentul la locul de lucru sau treceri.
20. De a nu permite prezența persoanelor străine sub baia cuptorului, la generatoere, conducta de gaz, camere de încărcare.

21. A cunoaște și a respecta normele ridicării și transportării greutăților.
22. La folosirea mașinilor pentru ridicarea și transportarea greutăților de a nu depăși capacitatea lor maximală.
23. De a nu lua și transmite obiecte deasupra conveerilor sau a altor utilaje.
24. De a nu ridica obiectele căzute acolo unde este riscul de a fi prinsă haina sau o parte a corpului de mecanismeme în mișcare sau riscul de a fi lovit de curent. În acest caz utilajul se oprește.
25. La executarea lucrărilor la o înălțime mai mare de de 1,1 m de a se folosi de scări și suporturi, stabilitatea rezistența cărora preventiv se verifică.
26. Curățenia șargei și rămășițelor de sticlă nu se execută manual și numai cu instrumente specializate.
27. A nu lucra la insatlații cu îngrădire deschisă.
28. De anu bara trecerea spre locurile de muncă sau instrumentele antiincendiare.
29. De urmărit stare de funcționare a utilajului. În cazul lucrului incorect a se adresa imediat maistrului de schimb.
30. În cazul simțirei curentului electric la atingerea utilajului sau unei construcții metalice de a preîntîmpina oamenii din jur și maistrul de schimb.
31. La executarea lucrărilor de extragerea masei de sticlă toate persoanele ce nu au atitudine directă la lucrările date se evacuiază de la cuptor li zona situării gropii de evacuare.
32. La evacuarea sticlei topite se interzice prezența lîngă groapa de evacuare.
33. La observarea scurgerii neplanificate a masei de sticlă din cuptor imediat de informat maistrul de schimb. După posibilitate de a opri scurgerea prin folosirea de aer condensat sau a soluției refractorii. Se interzice pentru răcirea cărămizei de a uda blocul scurgerii cu apă.
34. Permanent de a verifeca Permanent de a verifica introducerea șargei și a cioburilor în bunchere.
35. Periodic de a verifica curățenia platformei de încărcare.
36. Se interzice examinarea buncherilor prin gura inferioară.
37. Regulat de verificat temperatura apei din frigiderile de răcire. În caz de stopare a livrărilor de apă se informează managerul de schimb.

BIBLIOGRAFIE

1. Instalații termotehnologice. Lianți, sticlă, ceramică. I. Teodoreanu, H.Rehner. București, 1979
2. Технология стекла. Бутт, Полляк. Москва, 1971
3. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. В.В.Перегудов. Москва, 1983
4. Журнал: Стекло мира