

Selectarea și caracteristica utilajului tehnologic.

Calculul consumului energetic.

Pentru confecționarea articolelor din ceramică este necesar de obținut prafuri din argila arsă măcinată, cu scopul de a obține o masă argiloasă la amestecarea cu apă.

Prafurile ceramice se numesc sisteme argiloase disperse înalt concentrate (puțin umede), care nu posedă proprietatea de a se lega între ele. Absența posibilității de legare condiționează proprietatea cea mai principală a prafurilor – friabilitatea lor. Prafurile argiloase în tehnologia ceramicii se pregătesc pentru presarea articolelor sau pentru pregătirea amestecului plastic.

Prafurile argiloase se poate de obținut prin metodele semiuscată, plastică sau umedă.

Gradul de finețe a prafului este caracterizat de suprafața lui specifică.

Prafurile pentru obținerea amestecului plastic se pregătesc cu scopul majorării omogenității masei ceramice, asigurării dozării precise a componentilor mase ceramice, simplificării procesului de amestecare și umflarea argilei la umezire. Reacția mai intensivă dintre argila preventiv uscată și măcinată și apă se explică prin aceea că în procesul uscării se formează multe defecte, în care ușor nimerește umiditatea.

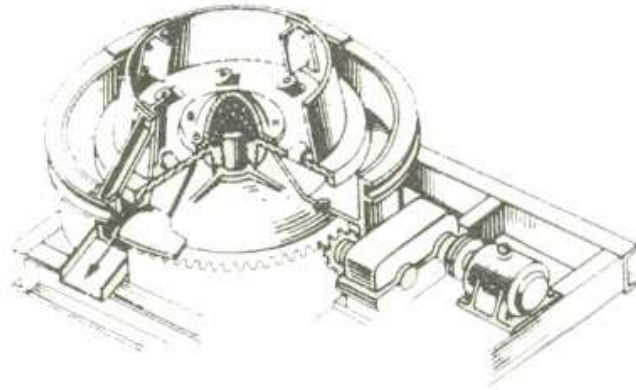
La pregătirea prafurilor argiloase prin metoda semiuscată, argila se supune măcinării brute, uscării, măcinării fine, ciuruirii și umezirii.

Utilaj pentru măcinarea brută a argilei.

Argila adusă din carieră trebuie să fie măcinată brut. Aceasta se petrece în strunguri, valțuri dezintegratoare sau dințate. Strungurile lucrează bine cu argilele cu umiditate nu prea înaltă, care nu conțin materii pietroase. Din cauza aceasta la uzinele ceramice ele se folosesc de obicei pentru măcinarea argilelor refractare. Valțuri dințate se folosesc pentru măcinarea argilelor cu viscozitate scăzută, care nu conțin materii pietroase. Argilele vâscoase se lipesc de valțuri ceea ce duce la lucrul instalației în gol. Valțuri dezintegratoare se poate de folosit pentru

măcinarea argilelor vâscoase și care conțin materii pietroase. Din cauza aceasta ele se folosesc mai răspândit la uzinele de producere a cărămizii.

Analizând cele expuse mai sus, pentru măcinarea brută a argilei alegem definitiv strungul, deoarece el este mai compatibil pentru prelucrarea materiei prime.



Strung pentru așchiera argilei.

Utilaj pentru uscarea argilei.

Cea mai largă răspândire pentru uscarea argilei a primit toba de uscare rotitoare.

Partea principală a tobei este cilindrul metalic, partea interioară a căruia servește ca spațiu de uscare. Grosimea peretelui este de 10 – 14 mm. Toba se montează cu un unghi de înclinare de 5 – 6 °, și se sprijină pe două perechi de role.

Corpul cilindric a tobei, care se rotește cu viteza de 4 – 6 rot/min, cu ambele capete intră în camere – de gaz, prin care gazele fierbinți se introduc în tobă, și de descărcare prin care se elimină gazele și se descarcă materialul uscat. Între cilindrul tobei și camere este o garnitură care exclude nimerirea aerului rece din mediul ambiant.

La camera de gaz se montează focarul, construcția căruia depinde de combustibil. Înainte de aducerea gazelor în tobă ele se amestecă cu aer rece pentru

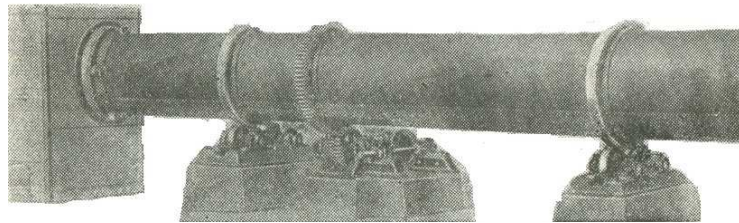
micșorarea temperaturilor. Gazele uzate trec prin instalații de filtrare, unde se purifică de la particulele mărunte a materialului uscat.

Direcția de mișcare reciprocă a materiei și a gazelor în interiorul tobei poate fi directă sau opusă. În majoritatea cazurilor se folosesc tobele de uscare cu direcție directă, adică materialul și gazele se deplasează în aceeași direcție.

Uscarea argilei în toba de uscare se petrece uniform, dacă argila este uniform sfărâmată, și bucățile sunt uniform spălate de gaze. Pentru intensificarea schimbului termic este necesară împărțirea masei de argilă, pe fluxuri aparte și mestecarea ei în interiorul tobei.

Importanța mare din punct de vedere a productivității tobei și balansării ei o are distribuția materialului uscat în toate celulele. Așa distribuție se asigură cu instalația de distribuție. La intrare în tobă se află paletele.

Productivitatea tobei de uscare depinde de proprietățile materialului, parametrii gazelor și construcția tobei.



Tobă de uscare.

Utilaj pentru măcinarea fină a argilei.

Argila uscată se supune unei măcinări cu scopul obținerii prafului cu o anumită componență granulometrică. Pentru măcinarea argilei se folosesc dezintegratoare cu panere, colergang pentru măcinare uscată, mori rotative și centrifugare.

Dezintegratoare cu panere lucrează bine cu argila cu umiditate mai mică de 10%. La umiditate mai mare argila se lipește de degetele dezintegratorului. În

prezența materialelor pietroase degetele se uzează foarte repede, și ele trebuie schimbate peste 200 – 300 ore de lucru.

Finețea de măcinare depinde de numărul de rotații, distanța dintre degete și umiditatea argilei. Ieșirea fracțiilor fine se mărește cu mărirea rotațiilor și micșorarea distanței dintre degete. Cu mărirea umidității argilei crește cantitatea fracțiilor mășcate. De exemplu la umiditate de 10 % suma fracțiilor mășcate este 96 %, dar umiditatea 6 % - numai 66 %.

Din dezintegratoare se obține praful afânat cu densitate mică, ce complică presarea articolelor din el.

Colergangul lucrează bine la umiditatea argilei mai mică de 8 – 9 %, la umiditate mai mare se formează turte. Avantajul colergangului este obținerea prafului cu densitate sporită, cu deformații elastice mici, ce îmbunătățește proprietățile lui de presare. Dezavantajul colergangului este cantitatea mare de degajare a prafului din cauza ermetizării rele.

Mori rotative au primit răspândire deoarece sunt compacte și cu productivitate înaltă. Părțile generale a morii rotative sunt tobă fixă, rotor cu ciocane, ramă și dispozitiv de acționare. Parte de ciuruire este ermetizată cu o carcasă. Particule dure în argilă distrug plasa.

Încercările morii au arătat, că productivitatea ei foarte mult depinde de umiditatea argilei.

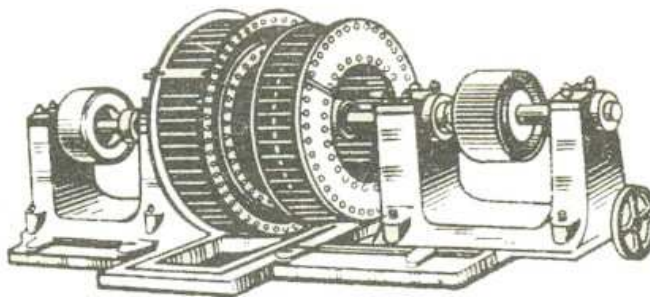
Moara centrifugală lucrează după principiul de sinemăcinare. Organul de lucru a mașinii sunt două rotoare cu cupe care se rotesc cu viteza de 1000 – 2500 rot/min. Argila măcinată se evacuează prin două fisuri inelate.

Dimensiunile maximale a bucăților ce se încarcă sunt 150 mm, umiditatea argilei 8 – 9 %, productivitatea la lățimea fisurii de 2 – 3,5 mm de la 10 – 12 t/oră.

La alegerea utilajului de măcinare pentru argilă trebuie de ținut cont de cerințele tehnologice și tehnico economice. Dacă argila se macină pentru pregătirea amestecului plastic, atunci se pot folosi dezintegratoare, mori rotative și centrifugale ca utilajul mai econom. La măcinarea argilelor cu umiditatea înaltă de

10 – 12 % poate lucra numai dezintegratorul. La măcinarea prafurilor de presare cu umiditatea scăzută trebuie de ales colergangul.

Analizând utilajul descris mai sus alegem pentru măcinarea argilei uscate dezintegratoare cu panere.



Dezintegrator cu panere.

Utilaj pentru ciuruirea.

Ciuruirea argilei are ca scop eliminarea particulelor mășcate din praf. Pentru ciuruirea argilei se folosesc ciururi cu coarde, ciur – tobă, ciururile vibratoare.

Ciur cu coarde reprezintă carcasa metalică sau din lemn, pe care sunt întinse coardele la distanța de 5 – 7 mm. Ciurul are înclinare spre descărcarea materialului. Pe aceste ciururi se poate de a separa numai bucăți foarte mari de argilă, deoarece distanța dintre coarde se schimbă din cauza încovoierii.

Ciur tobă se folosește pentru ciuruirea materialelor măcinate uscate. Diametrul orificiilor ciururilor de la 0,5 – 1 mm. Acest ciur permite de a primi simultan câteva fracții. Eficacitatea ciuruirii depinde de: umiditatea materialului, diametrul orificiilor, unghiului de înclinare, lungimii, vitezei de deplasare a materialului. Productivitatea depinde de diametrul ciurului, numărului rotațiilor și unghiul de înclinare, de dimensiunile particulelor argilei și se află între 1 – 3 t/oră.

Dezavantajul ciurului tobă este uzarea rapidă a ciururilor și productivitate mică.

Ciur vibrator este utilaj mai modern și productiv. El prezintă o carcasă în interiorul căreia este montată rama vibrantă, îmbinată cu carcasa prin resorturi – amortizoare. Productivitatea ciurului este de 20 – 25 t/oră.

Ciururile vibrante au următoarele avantaje:

1. randamentul înalt 0,9 – 0,98
2. posibilitatea ciuruirii materialului pe sitele cele mai fine
3. posibilitatea ciuruirii argilelor cleioase, datorită zdruncinării puternice
4. gabaritele mici și masa mică la productivitate înaltă
5. simplitatea utilajului și deservirea

Ciururi vibrante se folosesc în cazul când este necesară sortarea mai precisă a argilelor.

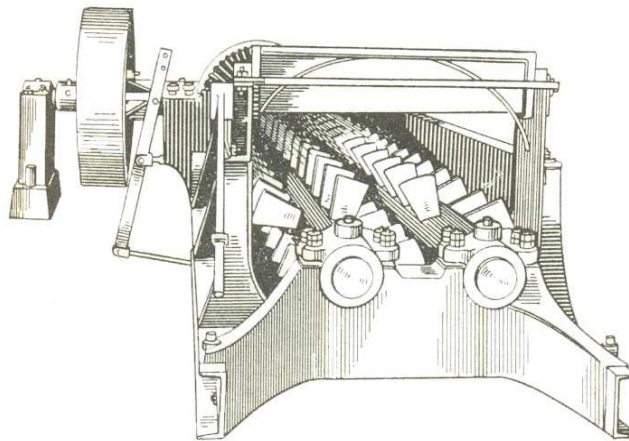
Dezavantajul ciururilor vibrante este, aceea că ele transmit eforturi dinamice mari încăperii, care împiedică montarea lor la nivele mai superioare (pe planșee).

Productivitatea ciururilor se mărește prin încălzirea lor cu electricitate.

Utilajul de măcinare în majoritatea cazurilor se montează după „ciclul închis”.

Utilaj pentru amestecarea

Pentru amestecarea argilei arse și măcinate se folosesc amestecătoare cu două valțuri. Ele asigură obținerea masei argiloase omogene.



Amestecător cu două valțuri.

Utilaj pentru presarea preventivă

Pentru presarea preventivă a masei argiloase se folosesc prese cu formarea benzii continue. Parametrii organelor de lucru foarte mult influențează la calitatea articolelor. Majorarea rotațiilor șneclului mai mult de 32 rot/min afectează calitatea benzii din argilă. Pentru fiecare masa există rotații optime, la care presa are productivitatea maximală și consumul de putere minimal.

Odată cu micșorarea secțiunii ajustajului brusc crește presiunea de scurgerea a benzii.

La productivitatea presei foarte mult influențează caracterul suprafeței interioare. Încercările au arătat, că productivitatea presei brusc scade, dacă suprafața este netedă. Aceasta se întâmplă din cauza rotirii masei împreună cu șnecl, dar la masele foarte plastice formarea benzii se întrerupe. Mai avantajoasă este suprafața crestată, care menține masa argiloasă de la rotirea, dar nu împiedică deplasarea ei spre ieșire. Distanța dintre palete și corpul nu trebuie să fie mai mare de 2 – 3 mm. Mărirea acestei distanțe duce la pierderi mari din cauza frecării.

Dacă ajustajul este scurt, atunci factorul hotărâtor îl joacă șneclul.

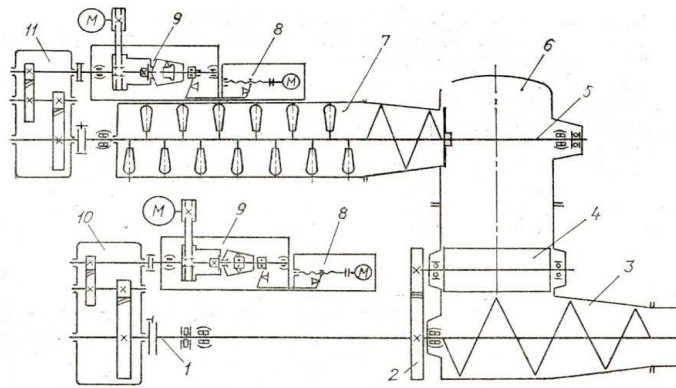
Pentru posibilitatea reglării lungimii ajustajului se recomandă folosirea preselor cu ajustaje cilindrice cu lungimea reglabilă.

Este necesar de ținut cont de delatarea elastică a articolelor la ieșirea din presă cu 1%. Conicitatea ajustajelor duce la mărirea presiunii de scurgere.

Prese cu vid sunt cu unu sau două valțuri. Presele cu un valț sunt mai compacte, dar cele cu două valțuri sunt mai ușor deservite și din aceasta cauza lucrează mai sigur.

Stabilitatea vidului depinde de puterea pompelor. Dar acestea nu funcționează normal la temperatura aerului mai mare de 30 - 40°C, și la ducerea particulelor fine a argilei, care duc la uzarea rapidă a organelor de lucru a pompei. Din cauza aceasta pentru funcționarea normală a pompei-vid este necesar de prevăzut filtrele.

Pentru presarea preventivă alegem definitiv presa cu un valț.



Presă combinată cu vid.(schema cinematică): 1 – arbore cu șneac, 2 – pinionul arborelui de alimentare, 3 – cilindrul preseii, 4 – arbore de alimentare, 5 – arborele amestecătorului, 6 – camera cu vid, 7 – amestecător, 9 – mufă, 10,11 – reductor

Utilaj pentru formarea conductelor

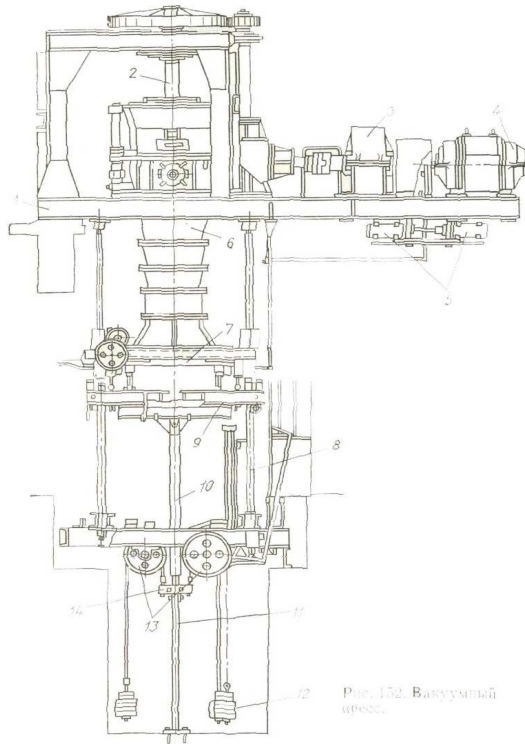
Formarea plastică a conductelor se efectuează la prese verticale cu șneac, mai rar la prese orizontale. Prese verticale pot fi cu sau fără vid.

Prese pentru conducte permit formarea conductelor cu diametrul 100 – 600 mm cu lungimea de 1 – 2 m din masa cu umiditatea de 14 -16% și conținutul șamotei până la 30%.

Există utilaj pentru formarea orizontală a conductelor. La organizarea producerii conductelor cu diametre 150 -300 mm prin metoda orizontală cheltuielile de producție scad în 2 ori, se mărește calitatea producției, se exclude uscarea ca procesul aparte.

La formarea conductelor prin metoda orizontală procesul merge în continuu, și pe măsura ieșirii conductei din presă ea se taie, capetele se rotungesc și puțin se lărgesc.

Definitiv alegem presa verticală cu un șneac cu vid pentru formarea conductelor.



Presă cu vid pentru formarea conductelor. 1 – ramă, 2 – arbore cu șnec, 3 – reductorul, 4 – motor electric, 5 – magnete electrice, 6 – corpul preseii, 7 – coardă metalică, 8 – coloană, 9 – masa ridicătoare, 10 – țevă, 11 – bară metalică, 12 – greutateți, 13 – scripete, 14 – traversă.

Utilaj pentru uscarea

Uscarea articolelor din ceramica poate să fie efectuată în condiții normale. Dar în acest caz ea depinde de condiții atmosferice și este de lungă durată(7 – 20 zile). În industria se folosește uscarea artificială, ce reduce durata ciclului de producere până la 1 – 3 zile. În calitate de agentul termic se folosesc gazele de sobă.

Instalația de uscare trebuie să corespundă următoarelor cerințe: să se încadreze în linia tehnologică, procesul de uscare să fie mecanizat și automatizat, uscarea trebuie să fie uniformă pe tot spațiu de lucru a uscătorului, durata uscării și costul să fie minimale.

După regimul de lucru se deosebesc instalații de uscare periodice și continue, dar după construcția – cu fisura, de tip tunel, de tip conveyer ș.a.

- În camera de uscat încărcarea, uscarea și descărcarea se repetă în același spațiu de lucru peste anumite intervale de timp. Articole crude se duc în camera de uscare pe vagonete. Instalația specială scoate polițe cu articole crude și le aranjează

în camera. De obicei așa camere de uscare prezintă un rând de camere, unite între ele în blocuri.

Randamentul camerelor de uscare este de 15 -30 % la folosirea gazelor de sobă și 37 – 51 % la încălzirea cu abur cu recircularea. Dezavantajul lor este în pierderi mari de timp(10%)legate cu încărcarea și descărcarea articolelor; pierderi mari de căldură în timpul încărcării și descărcării; periodicitatea; neuniformitatea uscării.

- Camere de uscare de tip tunel cu lucru continuu prezintă tunele drepte, în care se deplasează vagonetele cu articole crude. Agentul termic se mișcă orizontal spre articole. Temperatura și umiditatea lui se menține constantă pentru secțiuni anumite. Uscarea se termină în timpul parcurgerii vagonetelor prin toate zone. Durata uscării depinde de tipul articolelor. Aceste instalații de uscare asigură fluxitatea producerii, posibilitatea automatizării procesului de uscare, simplitatea deservirii și majorarea calității articolelor.

Randamentul camerelor de uscare de tip tunel este de 23 -45%. Datorit continuității și uniformității procesului, absența pierderilor de timp pentru încărcarea și descărcarea, durata uscării este cu 20 – 30% mai mică. Schimbarea camerelor de uscare simple pe cele de tip tunel asigură creșterea puterii uzinei, micșorarea sinecostului producției.

Aerul uscat fierbinte, nimerind în uscătorie, se întâlnește cu articole aproape uscate, care pot fi ușor supuse spălării de către el, fără pericol de apariția fisurilor. Mai departe temperatura aerului se micșorează dar umiditatea crește. Capacitatea aerului de a absorbi umiditatea scade. Aceasta este un avantaj foarte mare, deoarece la intrarea în uscătorie vin articole crude, care necesită încălzirea treptată.

La ieșirea din uscătorie articole sunt aproape uscate și aerul uscat fierbinte nu poate să aducă pagube.

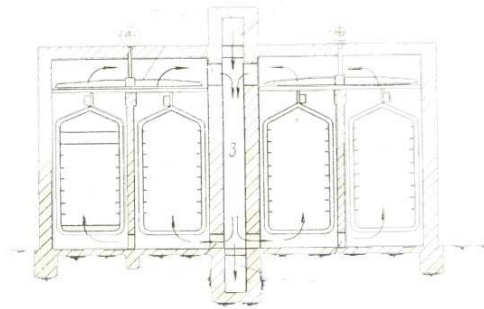
Cu toate acestea uscătorii tunelare au un dezavantaj mare – neuniformitatea uscării pe înălțimea. Pentru excluderea acestui dezavantaj în uscător se montează ventilatoare, care circulă aerul din partea de jos în sus.

Principiul de funcționare este următor. Tunele se comunică între ele cu orificii speciale în partea inferioară a uscătorului și se deservesc cu ventilatoare cu

diametrul mare. Aceste ventilatoare efectuează circulația aerului. Ridicându-se sus, sub acțiunea ventilatoarelor, aerul prin orificii de sus se întoarce în camera de uscat

- Alt tip de uscătorii este camera de tip fisură. Dar pentru producerea **conductelor de canalizare** ea nu se folosește.

Din cele expuse de mai sus se face concluzia că, pentru uscarea **conductelor de canalizare** este mai eficient de ales camere de uscare de tip tunel cu regimul de lucru continuu.



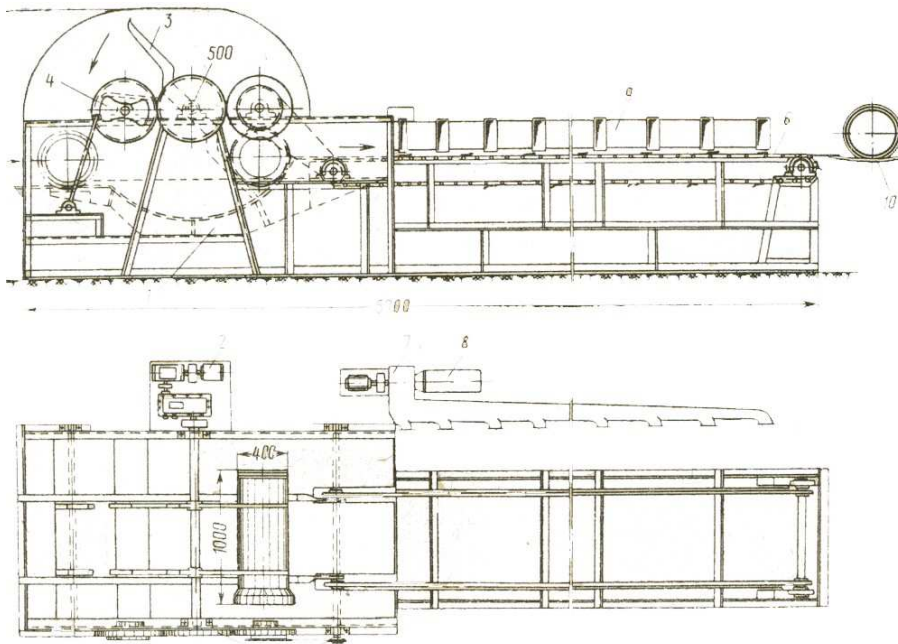
Uscător tip tunel cu recircularea agentului termic.

Utilaj pentru glazurare

Glazurarea conductelor se efectuează cu glazuri crude și mai rar cu glazuri de sare.

Glazurarea conductelor se efectuează prin scufundarea lor în glazură, stropirea cu glazură, pulverizarea.

- Glazurarea prin scufundare se efectuează cu ajutorul troliului, care scufundă conductele în bazinul cu glazură, sau cu ajutorul mașinilor de glazurare speciale, care lucrează după principiul de rostogolire sau tragerea conductelor prin bazin.



Instalație pentru glazurarea conductelor. 1 – baie, 2 – mecanism de acționare, 3 – apucător, 4 – mecanism, 5 – acționarea transportorului, 6 – transportor, 7 – ventelator, 8 – calorifer pentru încălzirea aerului, 9 – conductor de aer cald, 10 – transportor pentru conducte glazurate.

- Glazurarea conductelor prin stropire se efectuează în modul următor: conducta suspendată se deplasează. Glazura se pompează cu ajutorul pompei într-un rezervor din care sub presiune se așează pe conducte.
- Glazurarea prin pulverizare se efectuează când este necesar de glazurat partea interioară a conductei.

Conductele de canalizare trebuie să fie glazurate din ambele părți. Glazurarea se va efectua în bazinele cu glazură.

Utilaj pentru arderea

Arderea articolelor ceramice se efectuează în cuptoare de tunel și mai rar în cuptoare inelare.

- Cuptoare de tunel sunt instalații cu lucru continuu, în care semifabricatele se deplasează pe vagonete. Cuptor are trei zone: de încălzire, de ardere și de răcire.

Prezența zonelor cu temperaturi stabile permite de ridicat temperatura de ardere până la 1600 -1650°C și de intensificat procesul de ardere.

Combustibil se introduce în cuptor cu ajutorul duzelor. Utilizarea căldurii gazelor arse din cuptor, permit de economisit până la 30 % de combustibil. Folosirea cuptoarelor de tunel brusc îmbunătățesc condiții de lucru. Se mărește cultura producerii, date tehnico-economice, se micșorează rebut, se reduce durata de ardere, și se obțin condiții favorabile pentru automatizarea procesului de ardere.

Principiul de bază a cuptoarelor de tunel constă în aceea, că zonele termice sunt staționare dar vagonetele cu articole se deplasează. Aceasta permite scoaterea procesului de încărcare în afara cuptorului.

Dezavantajul principal a cuptoarelor de tunel este – neuniformitatea uscării pe înălțimea. Pentru excluderea acestui dezavantaj trebuie cât posibil de micșorat înălțimea cuptorului. Diferența cea mai mare pe înălțimea cuptorului este în zona de încălzire. Pentru excluderea acestui dezavantaj în cuptor se montează ventilatoare, care circulă aerul din partea de jos în sus.

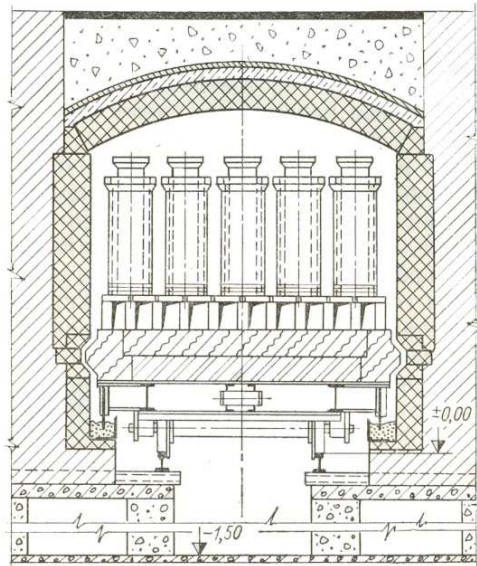
Aceste ventilatoare efectuează circularea aerului. Ridicându-se sus, sub acțiunea ventilatoarelor, aerul prin orificii de sus se întoarce în camera.

- Cuptoare de tip fisură sunt o varietate a cuptoarelor de tunel, dar ele nu se folosesc pentru arderea **conductelor de canalizare**.

- Cuptoare inelare prezintă un canal circular închis, care are cinci zone: de uscare, de încălzire, de ardere, de călire, de răcire. Mai sunt și camere pentru încărcarea și descărcarea articolelor. Articolele nu se mișcă. Continuitatea procesului se datorește deplasării zonelor termice. În orice moment tot canalul este umplut cu articole în afara de două-trei camere, în care se petrece încărcarea și descărcarea articolelor. Dintr-o parte a deschizăturii se petrece încărcarea iar din alta descărcarea articolelor gata. Aerul rece, care nimerește prin deschizătură în cuptor răcește articolele arse. Ciclul de ardere a articolelor în cuptoare circulare ocupă 3 – 5 zile.

Consumul combustibilului în aceste cuptoare este aproximativ același ca și în cuptoare tunel. Dezavantajele principale sunt condițiile grele de lucru, consumul înalt de muncă, complicitatea mecanizării proceselor de încărcare și descărcare.

Analizând cele scrise mai sus pentru producerea **conductelor de canalizare** este mai favorabil de ales cuptor tunel.



Cuptor tunel pentru arderea conductelor.