

302935

ÉPÍTŐANYAG

III. ÉVFOLYAM

9-10 SZÁM



SZEPTEMBER-OKTÓBER

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

A mész- és cementipar,
az üvegipar, a finom-
kerámia, a téglá-, cserép-
és kőbányaipar tudományos
szakirodalmi folyóirata

Felelős szerkesztő:

Becz Jenő

☆

Főszerkesztő:

Dr. Korányi György

Szerkesztőbizottság:

Bereczky Endre,
dr. Knapp Oszkár,
Lázár Jenő,
Lehmann Edit,
Tatár István

Szerkesztőség:

Budapest, V., Honvéd-u. 22,
II. lépcső I. emelet 4.
Telefon: 124-438

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Tartalom:

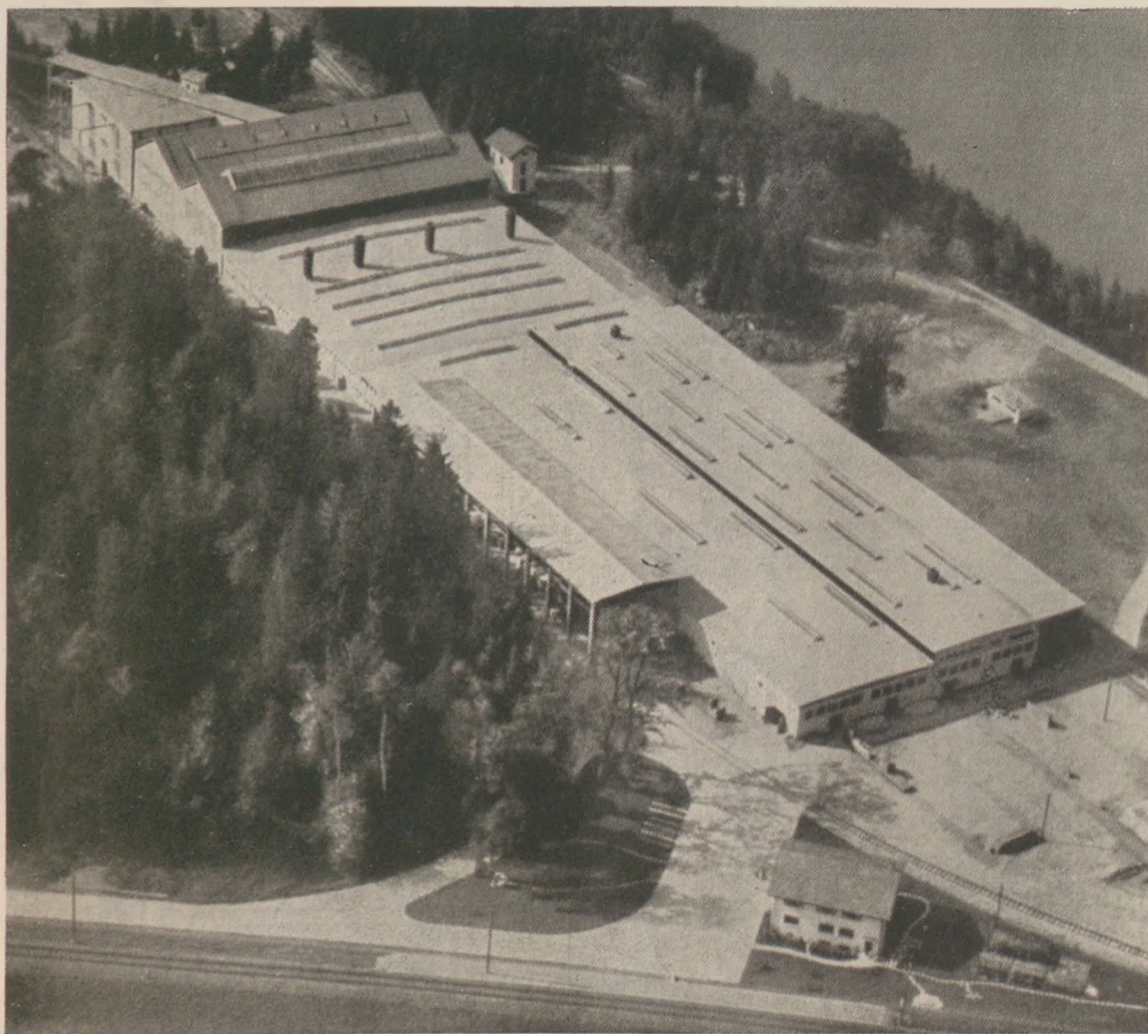
<i>Dr. Polinszky Károly</i> : Közös feladatunk a termelés növelésében az újító mozgalom segítségével	163
<i>D. K.</i> : Újítások az üvegiparban	166
<i>Ozorai Gyula</i> : A szocialista kőbányászat kialakításának útja	168
<i>Dr. Knapp Oszkár</i> : Téglagyárak üzemi ellenőrzése	182
<i>Nagy István</i> : Téglagyári üzem alagútkelemencével	191
<i>Baritz Árpád és Schweger Béla</i> : A Fourcalt rendszerű síküveggyártás automatizálása	194
Szovjet könyvismertetés	200

Содержание:

<i>Д-р Полински Кароль</i> : Наша общая задача в повышении производства	163
<i>Д. К.</i> : Новаторства в стеклянной промышленности	166
<i>Озораи Дьюла</i> : Путь создания социалистической добычи камня	168
<i>Д-р Кнап Оскар</i> : Производственный контроль кирпичных заводов	182
<i>Надь Иштван</i> : Кирпичное производство с тоннельной печью	191
<i>Бариц Арпад и Швегер Бела</i> : Автоматизация производства листового стекла по методу Фурко	194
Рецензия советских книг	200

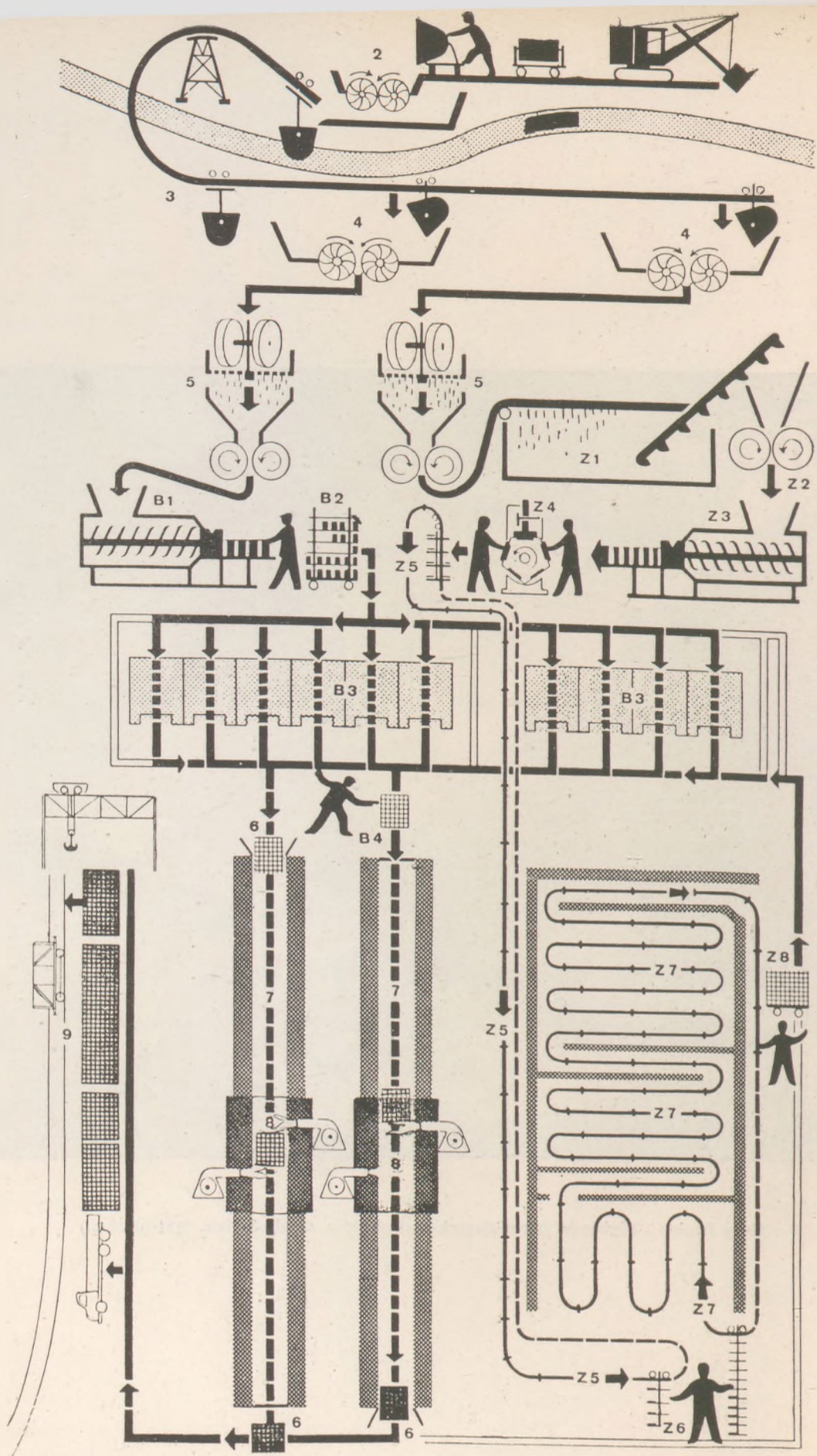
Table de matières:

<i>Dr. Károly Polinszky</i> : Notre tâche commune dans l'accroissement de la production	163
<i>D. K.</i> : Innovations dans l'industrie du verre	166
<i>Gyula Ozorai</i> : La route du développement de l'exploitation de la pierre	168
<i>Dr. Oszkár Knapp</i> : Le contrôle d'exploitation des briqueteries	191
<i>István Nagy</i> : Four à tunnel de briqueterie	182
<i>Árpád Baritz et Béla Schweger</i> : L'automatisation de la fabrication de verre plan du système Fourcalt	194
Compte-rendu de livres soviétiques	200



1. ábra.

Nagy István: „Téglagyári üzem alagutkemencével“ c. tanulmányhoz. (191 oldalon.)



2. ábra.
 „Téglyári üzem alagutkemencével“ c. tanulmányhoz. (191 oldalon.)

Közös feladatunk a termelés növelésében az újító mozgalom segítségével

Dr. POLINSZKY KÁROLY

Az ötéves terv elmúlt negyedévéről szóló jelentésben azt a szomorú tényt olvashatta mindegyikünk, hogy az építőanyagipar nem teljesítette ezen időszakának tervét, ami azt jelenti, hogy kevesebb cement, kevesebb téglát jutott gyáraink, egyetemeink, lakóházaink építésére, tehát ennek az iparágaknak elegendő munkája a népgazdaság más területeire is kihat, máshol is akadályozza a munkát.

Sokan az építőanyagiparból arra hivatkoznak, hogy elavultak a készülékek, erősen használt gépekkel kell dolgozniuk és ezekből „többet már nem lehet kihozni, már az is csoda, hogy ennyit tudunk és tudunk termelni“. Kétségtelen, hogy bizonyos fokig igazuk van, hiszen mindannyiunk előtt ismeretes, hogy a kapitalista ipar örökségeként vette át dolgozó népünk a gyárakat, üzemeket és a volt gyártulajdonosok nem fordítottak túl nagy gondot berendezéseik felújítására, modernizálására. Ezzel az adottsággal számolnunk kell addig is, amíg ötéves tervünk új nagy létesítményei fel nem épülnek, de ennek tudomásulvétele nem jelentheti azt, hogy az elavult, régi típusú készülékek mellett nem foglalkozunk a technológiai eljárások megjavításával és nem keressük ezen az úton is a megoldást. Számtalan példánk van arra az ipar különböző ágai közül, hogy még a régi készülékeknél is jelentős mértékben lehetett növelni a termelést annak jobb kihasználásával és a technológiai folyamat megjavításával — ezt az utat kell a szilikátkémiai iparban is követni. Itt is igen jelentős tartalékok rejtőznek, amelyek feltárásával elérhetjük és el is kell érni azt, hogy iparágunk tervét nemcsak teljesítse, hanem túl is szárnyalja azt.

Két egyszerű példával lehet a kérdésre rávilágítani. A finomkerámiai gyárakban bizonyos finomságúra kell őrölni a földpátot, kvarcot és a kaolint. Ezeket egyes üzemekben nyers formában bekeverik és egyszerre őrlik meg. Ez azonban teljesen felesleges, időt rabló munka. Külön-külön kellene megőrölni a hosszabb őrlési időt kívánó kemény földpátot és kvarcot és ismét külön csak 1—2 órai, tehát rövid őrlést kívánó agyagásványt. Világos ugyanis, hogy az őrölt malmok térfogatát feleslegesen hosszú időn át veszik igénybe. Ha a különböző keménységű anyagokat különböző malmokban és csak az éppen szükséges ideig őröljük, a malmok kapacitását és élettartamát meg növeljük.

A téglaiiparban a Duvanov-féle téglaegetési módszer bevezetésével ugyanabban a kemencében több téglát égethetők.

Már ezek a példák is mutatják, hogy a technológiai eljárások megjavításához nem kell feltétlenül hosszú kutató munka, hanem igen sok helyen az üzem dolgozói és mérnökei a helyszínen közvetlenül is jelentős mértékben tudnak segíteni, újítani és így a kutatóintézeteknek — és így Intézetünk szilikátkémiai osztályának — az átfogó, teljesen új technológiai eljárások kérdésével kell elsősorban foglalkozniuk.

Ebből az alkalomból szeretnék kissé részletesebben foglalkozni az ipari kutatóintézetek és az újító mozgalom: a kutatással foglalkozó és az üzemekben a termelést irányító és vezető műszakiak kapcsolatával, hogy így, az összefüggések megmutatásával és a feladatok bizonyos fokig való szétválasztásával járuljak hozzá a termelés megjavításához.

Mi tehát az újítók, az üzemi dolgozók és mi a kutatóintézetek feladata közti különbség?

Az újítók általában valamely részfolyamatot, a gyártás egy-egy lépcsőjét javítják, változtatják meg a saját munkaterületükön, ott, ahol a felügyeletük alatt álló gép minden csavarját ismerik, ahol naponta látják, hogy munkájuk közben milyen problémák merülnek fel. Az újítómozgalom tehát általában a mindennapi munkát módosítja, javítja meg.

Ötéves tervünknek azonban két olyan célkitűzése van, amely túlmegy az üzemek keretein. Mi ezekben az években a meglévő üzemekben használatos technológiát fokozatosan új, modern technológiára kívánjuk felcserélni és ugyanakkor egy sereg olyan anyag hazai előállítását kívánjuk lehetővé tenni, amelyeket hazánk eddig külföldről importált. Világos, hogy ezeket a feladatokat a mindennapi termelési munka mellett megoldani nem lehet. Új gyártási folyamat bevezetését, új anyag előállításának meghonosítását alapos, részletes és mindenre kiterjedő kutatómunka kell, hogy megelőzze. Ezt a munkát végzik a ipari kutatóintézetek, ezekkel a kérdésekkel foglalkoznak elsősorban ipari kutatóink.

Világos mindenki előtt, hogy az optikai üveg előállításának megoldása, a kohósalakból való cementgyártás kérdéseinek tisztázása nem üzemi feladat, hanem a kutatóintézetek feladata. De éppúgy világos kell hogy legyen mindenki előtt, hogy a napi problémák megoldása elsősorban az üzem dolgozóinak, és elsősorban mérnökeinek feladata.

Ha így elhatároljuk az intézetek és az üzemi újító feladatait, akkor azonban rögtön le kell szögeznünk, hogy amint a kutatók sem lehetnek meg az

üzemi dolgozók, kartársak segítsége nélkül, úgy az üzemek újítói sem nélkülözhetik a kutatással foglalkozó szakemberek segítségét. Egmással szoros együttműködésben kell tehát dolgozni, mert ha nem így tennék, az azt jelentené, hogy kutatóink elefántcsonttoronyba zárkóznának be, és ennek a következménye az lenne, hogy elszakadva a gyakorlattól, a mindennapi életől, feladatainkat sem tudnánk jól megoldani.

Azt hiszem, hogy Intézetünk szilikátkémiai osztályának eddigi munkája jó példával járt elől ezen a téren: az üzemekkel való együttműködés terén.

Az előbb azt mondtam, hogy a napi problémákkal kapcsolatosan felmerülő kérdések megoldása elsősorban az üzem dolgozóinak, újítóinak feladata. Természetesen egy pillanatig sem értettem ezt úgy, hogy ebben a kérdésben magára vannak hagyva, hogy problémáikkal kapcsolatban nem kérhetnek vagy nem kell kérniük segítséget. Ellenkezőleg: a kutatóintézetek szakembereinek feladata az is, hogy állandó szakmai tanáccsal lássák el az üzem dolgozókat, mérnököket, segítsenek nekik, hogy kérdéseikre feleletet kapjanak, hogy ha valahol megakadnak, átlen-dülhessenek a holtpontra, megoldhassák problémáikat. Sőt, ezen továbbmenve, ha ezek a kérdések olyanok, amelyek túlnőnek az üzem kérdésein, akkor természetesen, hogy a kérdést a kutatóintézetek veszik át és felhasználva felvetőjének eddigi eredményeit, tanácsait és tapasztalatait, fognak hozzá a kérdés megoldásához.

Erre is volt már több példa a szilikátkémiai ipar területén az elmúlt két év alatt, és szilikátkémiai osztályunk számos esetben nyújtott segítséget az üzemek újítóinak, sőt arra is volt eset, hogy az egyik cementgyár két mérnöke újítását Intézetünkben dolgozta véglegesen ki, segítséget kapva ehhez szakembereinktől.

Azt hiszem előggé világosan mutattam meg, hogy mi a különbség az üzemek dolgozóinak és a kutatóintézetek feladatai között a technológia megjavításában. Szoros együttműködéssel és a kérdések tervszerű megosztásával bizonyos, hogy hamarosan nagy eredményeket fogunk elérni. Annál is inkább fog ez sikerülni, mivel előttünk van a Szovjetunió és a szovjet kutatóintézetek példája. A Szovjetunióban a kutatóintézetek és az üzemek között igen szoros az együttműködés és egymásnak állandó segítséget nyújtanak. A kutatóintézetek rendszeresen lejárnak az üzemekbe és segítenek gyakorlati problémáik megoldásában, az üzemek legjobb dolgozói, műszakiak pedig gyakorlati tanácsokkal látják el az intézeteket. Hogy ez a szoros együttműködés mire képes, arra beszédes bizonyíték a Szovjetunió 30 éves fejlődése, a hatalmas szovjet ipar. Ilyen rövid idő alatt ilyen hatalmas eredményeket csakis szoros együttműködéssel lehet megvalósítani és nekünk is ezen az úton, a Szovjetunió példája nyomán kell haladnunk szocialista iparunk felépítésében.

Az üzem termelésének növelése, a hibák megoldása azonban csakis akkor történhet meg, ha valóban ismerjük problémáinkat, ha pontosan tudjuk a hibák okait is. Látszólag nevetségesnek ható kérdés ez, és első pillanatra azt hinnénk, hogy már felvetése is abszurd: hogyan lehet azt elképzelni — gondolják

bizonyára többen —, hogy az üzemben dolgozók nem ismerik készülékeiket, nem tudják, hogy hol kell keresni a hibát? Pedig igen sok üzemre nézve áll az amit mondtam: nem ismerik készülékeik optimumát, pontos technológiai adatait és ennek következtében még az elavultnak mondott, régi készülékekben is komoly tartalékok rejlenek.

Mindezt egy — a szervetlen ipar területéről vett — példával szeretném megvilágítani. A peremartoni szuperfoszfát üzem fluormosó berendezésében rossz a fluorkitermelés és az üzem szakemberei ezt arra vezetik vissza, hogy rossz a berendezés határfoka. Intézetünk Szervetlen kémiai osztálya a közelmúltban felülvizsgálta a berendezést és egyúttal az egész üzem technológiát és megállapította, hogy a hiba nem itt van, hanem a nyersfoszfát feltárásának körülményeiben és emiatt a fluor 70%-a marad a szuperfoszfátban, szemben a szokásos 50—55%-kal. Ez a tény csak a peremartoni üzem kapacitására számolva annyit jelent, hogy évi 165 tonna olyan fluor vész el így, ami a szuperfoszfát-gyárak átlagos anyagmértéke alapján értékesíthető volna. Ez a fluormennyiség 300 tonna kriolit gyártására lenne elegendő 850 000 Ft értékben és alumíniumiparunk jelenlegi kriolitigényeinek 30%-át fedezné. Világos ebből, hogy a berendezés helyes kihasználásával ugrásszerű növekedést lehet elérni a termelésben.

De vegyünk egy szilikát-ipari példát is.

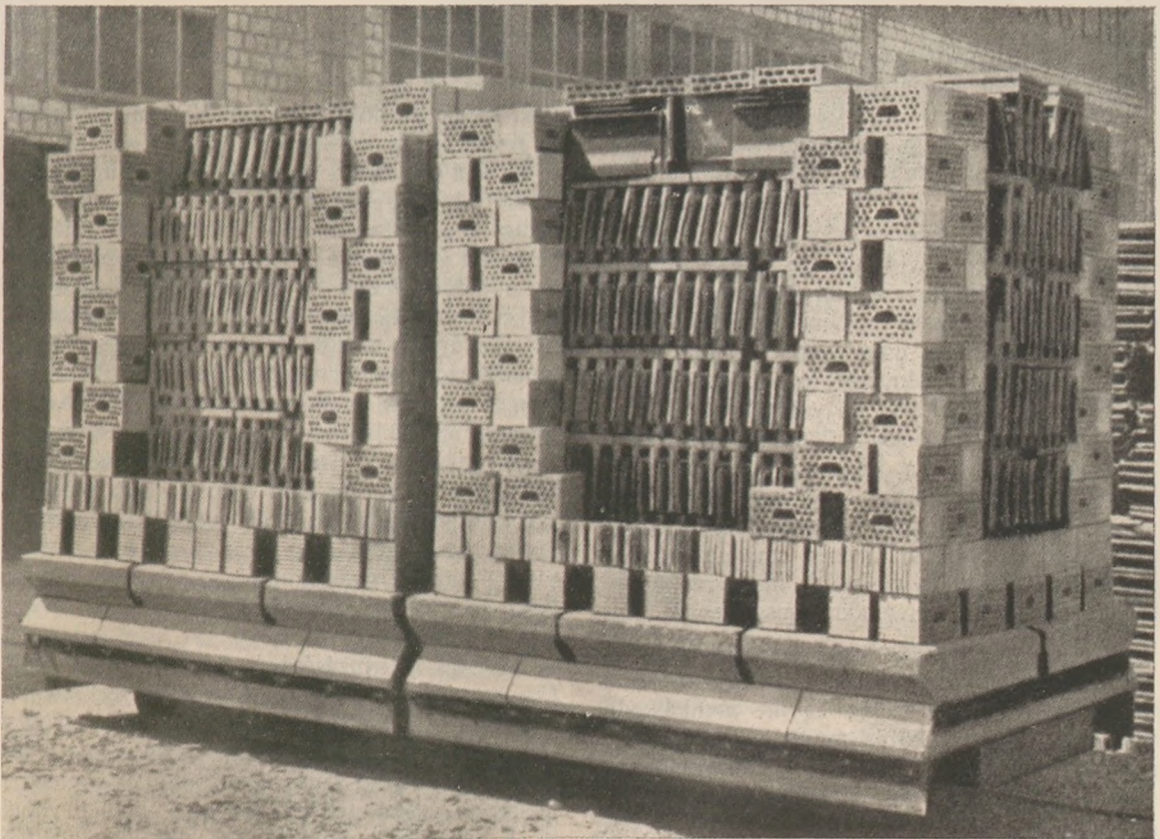
A cementgyártásnál a nyersanyagot általában 32% nedvességtartalommal nyersiszap formájában adagolják be a forgókemencébe. A nyersiszap víz tartalma a nyersiszap viszkozitását határozza meg. Sikerült adalékanyagok bekeverésével elérni azt, hogy a nyersiszap megfelelő viszkozitású volt akkor is, amikor csak 28% vizet tartalmazott. Ez azt jelenti, hogy 4%-kal kevesebb vizet kellett a forgókemencében elpárologtatni és ez 3 hazai cementgyárat számítva, 17 000 tonna szénmegtakarítást eredményezhetne, de egyben megnövelné a forgókemencék kapacitását is, mégpedig évi 33 000 tonna cementtel. Itt is tehát meglévő adott berendezés kapacitását tudjuk növelni, és ezzel a termelést fokozni a technológia megfelelő módosításával. De id tartozik a legelől említett finomkerámiai példa is.

A téglaiiparban a nehéz és kövér agyagoknál az eddig alkalmazott helyes, de költséges feldolgozás mint teletetés, érlelés helyett a gőzzel való anyagfeltárással kellene áttérni. Ez munkamegtakarítás mellett jobb minőségű árut is ad és ugyanazon a présen 10—15%-kal több téglát sajtolását és szárítási idő csökkentését teszi lehetővé.

A technológiai eljárások javítása, a készülékek jobb kihasználása mellett még egy kérdést kell felvetni, amely kérdés azonban már elsősorban nem az üzemek feladata; azt, hogy hazánkban a szilikátkémiai iparokban jórészt csak tapasztalati tények alapján dolgoznak és nincsen megfelelően kidolgozva a gyártás elmélete. Ennek oka szintén a kapitalista örökségben keresendő: szilikátkémiai iparunk volt az a múltban, ahol aránylag a legkevesebb műszaki képzettséggel rendelkező szakember dolgozott és a gyárak nagyrészt mesterember módjára vezették. Fel-

szabadulásunk óta az iparban dolgozó szakemberek és az Építőanyagipari Tudományos Egyesület máris sokat tettek ezen a téren, és reméljük, ugrásszerű fejlődés fog most bekövetkezni azzal, hogy a veszprémi Vegyipari Egyetemen Szilikátipari Tanszék alakult. A tanszéknek Bereczky Endre Kossuth-díjas professzora vezetésével minden erejével azon kell lennie, hogy — a szilikátipar új mérnökeinek kiképzése mellett — hatalmas lépéssel vigye előre az ipar elméleti alapjainak megteremtését. Ez annál is inkább szükséges, mivel a gyártási folyamatok elméleti alapjainak ismerete egyúttal hozzásegít bennünket magunknak a folyamatoknak megjavításához és így a termelés növeléséhez is.

Látjuk tehát, hogy — még a régi készülékek mellett is — minden előfeltételünk megvan ahhoz, hogy növeljük termelésünket, megjavítsuk meglévő technológiai eljárásainkat és ezzel tegyük lehetővé iparágunk tervének teljesítését. Az üzemek újítói, mérnökei, a kutatóintézet szakemberei közös munkával, egymás segítségével meg tudják oldani a problémákat. Ezért a kapcsolatot, amely az újítók, az üzemi műszaki értelmiség és a kutatóintézet között már eddig is kialakult, még jobban ki kell fejlesztenünk, meri csak így tudunk megfelelni azoknak a hatalmas feladatoknak, amelyek megoldása ránk, az üzemek dolgozóira és az ipari kutatóintézetekben dolgozó szakemberekre, kutatókra vár.



8. ábra.

Nagy István: „Téglyagyári üzem alagutkemencével“ c. tanulmányhoz. (191 oldalon.)

Újítások az üvegyiparban

Műszaki életünkben nagy szerepet játszik az a körülmény, hogy az újító mozgalom tömegmozgalommá fejlődött. Ennek a tömegmozgalomnak sok szerepe van abban, hogy míg azelőtt az ipar fejlesztése kevesek kezében volt, addig ma abban minden dolgozó kiveheti a részét. Azelőtt is számos észlelést, megfigyelést végezhetett a termeléssel szoros kapcsolatban álló dolgozó, de annak kiértékelésében, értékesítésében nem vett részt. Ma azonban minden dolgozó, legyen az szellemi vagy fizikai munkás, közvetve vagy közvetlenül részesévé válik az újító mozgalomnak. Helyesen hasonlítják az újító mozgalmat hőmérőhöz, mert, miként a hőmérővel a hideget és meleget, az újítási mozgalommal pontosan és megbízhatóan lehet mérni a műszaki fejlődés elmaradását vagy haladását.

A magyar újítómozgalom még igen rövid multra tekinthet vissza. Ezen rövid idő alatt kellett átésnie a fejlődés első fokain és le kellett győznie a kezdeti nehézségeket. De már ezen néhány esztendő alatt is kétségtelenné vált, hogy dolgozóink ragyogó példáját adták műszaki leleményességüknek. Az újítások egész sora látott napvilágot, és valósult meg, gyakran igen egyszerű eszközökkel. Pedig mi sem természetesebb, mint az, hogy a dolgozó a legalkalmasabb munkaterületén a fejlesztésre, a termelés fokozására, mert hiszen ő áll munkájával a legszorosabb, legközvetlenebb kapcsolatban és ő keresi szakadatlanul és fáradhatatlanul azokat az utakat és módokat, melyek munkáját megkönnyítik és eredményessé teszik.

Van azonban az újítómozgalomnak egy másik, igen fontos szerepe, ami abban áll, hogy szorosan együttműködik a tudománnyal, együtt munkálkodik a kutatókkal. Ennek a közös munkának előfeltétele az, hogy tudós és újító, szellemi és fizikai dolgozó szoros kapcsolatot teremtvé, közös úton maradjon.

Ha visszapillantunk az iparok története nyomán a multra, megállapíthatjuk, hogy ilyen együttműködésre csakis a szocialista termelési rend mellett van még a lehetőség. Az ókor tudósa, a filozófus, mint korának kiváltságos embere, nem érintkezett a néppel. Elkülönülve, elszigetelve élt a mesteremberektől, akik ősi tapasztalatok alapján munkálkodtak és apáról fiúra hagyták féltve őrzött titkaikat. Tudomány és gyakorlati tudás, elmélet és gyakorlat, két külön világ volt. A középkorban a tudós alkimista lett, nem a tudást, hanem az aranyat kereste és tapasztalatait titokban tartotta. Munkájának volt ugyan eredménye, de nem elégítette ki a kémia kutatása, mert az aranycsinálásban kudarcot vallott. A középkori mesterek ezalatt rájöttek, hogy nem a titoktartás, hanem a tapasztalatcsere viszi előre a műszaki életet. A tapasztalatcsere abban nyilvánult, hogy az iparoslegények

vándorútra keltek, országot, világot bejártak, tapasztalatokat gyűjtöttek és terjesztettek. Ezt a középkori vándorlegénymozgalmat nem lehet azonban a mai tapasztalatcserevel összehasonlítani, mert akkor a mozgató rúgó a cérendszer érdekei voltak, ma pedig az összesség érdekét tekintjük. Az újkor elején a tudós kilépett a titokzatosságból, kutatásait a természettudományok szolgálatába állította, eredményeit a rohamosan fejlődő nagyipar rendelkezésére bocsátotta. Munkájának hasznát azonban csak a kiváltságosak élvezhették. Ma már azonban a természettudomány és az ipari termelés szoros kapcsolatban vannak, kutató és dolgozó közös úton jár és együtt veszi ki részét az ipar rohamos fejlődésében. Ma a kutató és az újító munkája kölcsönhatáson alapszik: az újító gyakorlati tapasztalatokat gyűjt és ismerteti, a tudós pedig azokat tudományos szempontból kiértékeli és beilleszti a korszerű tudományos ismeretek tárházába. Ilyen módon halad az emberiség jólétének fokozása felé a technikai tudomány és az újító-mozgalom.

Az újítási mozgalom minden iparág terén fontos hivatást tölt be. Az üvegyipar szempontjából azonban még az átlagnál is fontosabb a rendeltetése. Az üvegyártás egyike azoknak az iparágaknak, mely a legtovább alapult a tisztán tapasztalati téren kialakult fejlődésen és amely csak a múlt század végén engedett maradi zárkózottságából, lett a tiszta empiriához hűtlen és nyitotta meg gyárkapuit a tudomány képviselői előtt. Úgy a kutatóra, mint az újítóra még igen sok megoldatlan probléma vár az üveg megismerése terén.

Annak jellemzésére, hogy milyen az eddigi újítási mozgalom szerepe és eredményei hazai üvegyiparunkban, tekintsük végig és figyeljük meg azokat az újításokat, melyek eddig bevezetésre kerültek. Nem lehet ugyan teljes képet adni és minden újítást felsorolni, csak néhány jellemző példát választunk ki. A felsorolás sorrendje sem fejezi ki az újítás fontosságát vagy az elért gazdasági értéket.

Egyike értékes újításainknak az üvegtéglák összeheszegetése. Maga az üvegtégla a külföldi építőiparban már évek óta ismeretes és használatos üvegyártási termék. Eleinte a két sajtolt féltéglát fémek segítségével ragasztották össze, ami igen bonyolult eljárás volt. Egyszerűbb és olcsóbb lett az üvegtégla, mikor a két féltéglát összeolvasztották. Amilyen kézenfekvő azonban a gondolat, ugyanolyan nehézségeket okozott a gyakorlati kivitel. A sajószentpéteri üvegyárban Déri Attilának sikerült olyan lángheszegető-készüléket és hegesztési módszert tervezni és kivitelezni, mely ezt a problémát maradéktalanul megoldotta. Az újítás révén hazai iparunk olyan építőelemmel gazdagodott, mely a korszerű építkezés terén igen gyorsan elterjedt és közkedvelt lett. Az újítás követ-

keztében egy év alatt mintegy egy millió forint import anyag megtakarítás mutatkozott.

Importanyag megtakarítás szempontjából jelentős az az újítás, melynek célja az, hogy a hazai üvegyárakat ömlesztett kádkövekkel lássa el. A külföldi gyárakban kitűnően beváltak az ömlesztett kádkövek. A szovjet vaskohászat az üvegyipar számára melléktermékként szolgáltat olvasztott állapotban kiöntött kádköveket. Kovasav- vagy cirkontartalmú timföldből ömlesztik a Corhart-kádköveket, tiszta timföldből pedig a Monofrax-kádköveket. A hazai előállítás lehetőségét megadja az szerencsés körülmény, hogy a nyersanyag, a bauxit vagy az abból előállított timföld korlátlanul kiszolgálhatja az ömlesztett kádköveket gyártandó üzemet nyersanyaggal. Az ömlesztett kádkövek előállítására Vissy László nyújtott be újítást és végezte el az előkísérleteket. Ezek a kísérletek és a mosonmagyaróvári gyártási eredmények beigazolták, hogy az újítás technikailag kivihető. Az első kísérleti kád, mely ömlesztett, hazai gyártmányú kövekkel épül, a karcagi kísérleti hutában rövidesen fel is fog épülni.

Sötétzöld üveg olvasztása céljából a salgótarjáni hutában Fábián Lászlónak sikerült az eddig használt riolit helyett fonolitot adni a keverékbe és szóda helyett szulfátot használni. Az újítás következtében előállott egy évi megtakarítás 400 000 forintot eredményezett. Az újítást átvette a sajszentpéteri huta is és újabb negyedmillió megtakarítást ért el.

Ugyancsak nagyértékű megtakarítást ért el az Izzó gépüvegyárában az az újítás, mely a balonüveg és a fénycsövek gyártására szolgáló magnézium-üveg keverékét úgy állította össze, hogy az báriumkarbonátot nem tartalmaz és ezt a külföldről beszerezhető anyagot elnékülözte.

Kísérleti nehézségekbe ütközött az az újítás, melyet Schlisz Jenő adott be üvegszigetelőszálak korundhúzó kályhái részére. A korundkályhákban több mint kétszerannyi üvegszál lehetett lehúzni, mint a jelenlegi samott-kályhákban. Ha a hazai tűzálló ipar korundból készített húzókályhát tud szállítani, akkor évente mintegy 200 000 forinttal fog csökkenni az üvegszigetelőszálak előállítási költsége.

Sikerült a salgótarjáni üvegyár két újítójának. Alács és Stark mérnököknek olyan gépet összeállítani, mely egy munkaműveletben végzi el a lámpacsövek pattintását és beégetését. Ezzel a korábbi munkamenetet és szállítási utat meg lehetett gyorsítani. Az újításnak előfeltétele azonban az, hogy egyenletes falvastagságú lámpacsövekkel tápláljuk, mert a különböző falvastagságú lámpacsövek számára nem lehet megfelelő lángbeállítást alkalmazni, mert pattintási selejttöbblet áll elő.

A Műszaki üvegyárban Mikszádi és Gubicska megoldották a hajlítható biztonsági üveg gyártásának problémáját, mely nemcsak a hazai szükségletet fogja ellátni, hanem jelentős export-szállítást is lehetővé fog tenni.

Jelentősek azok az újítások, melyek az üvegyárakban az áruk szállítását automatizálták. A sajszentpéteri gyárban Déri Attila újítása alapján az áru a kemencétől a hűtőszalagig automatikusan halad és nemcsak munkamegtakarítással járt, hanem a hutatörést is lecsökkentette. Az újítás egy évre várható gazdasági eredménye 100 000 forint. Tapasztalatsere foiytán azonban a többi öblösüvegyárakban is alkalmazható. Az Izzóban a fénycsöballonokat a húzógép után az eddigi kocsikbarakás helyett Paucsics és munkatársai újítása alapján automatikus végtelen szalag továbbítja a méréshez. Az üveg útjának meg rövidülése és az átrakások elkerülése évente mintegy 800 000 forint megtakarítást eredményez.

Egyszerű módon gyorsítja egy kalapácsos törő működését Fűrész Ferenc újítása az Izzóban. A pöröly burkolatán nyílást vágott ki, és így a törőhöz kapcsolt ventilátor munkáját felényire csökkentve az adagolást meggyorsítja.

A gépi üvegyártás igen tág teret nyújt újítóinknak. Így Jámbor József újítása eszerint a géppalkatrész, a vágógyűrű eddig külföldről beszerezett Durex anyagát hazai gyoracéllal helyettesítette. Egy másik újítása szerint a tartóvákuumot kiegyenlítő szeleprúgóval biztosítja. A balonfúvógép szívófejének üveglevágó kés tengelyét Farkas István újítása szerint perselybe vezetik és meggátolják a késtengely billegését. A csőosztályozógépek Paucsics György brigádjának újítása nyomán átalakítva egyaránt alkalmasak kis és nagy méretű csövek osztályozására.

Tapasztalatsere útján minden huta felhasználhatja Chudik István újítását, melynek alapján a kemencék hőkisugárzását alumíniumlemezfallal akadályozza meg és védi meg a szomszédos kemence hőszugárzásától a dolgozókat.

A munkamenetek megfigyelésével sok esetben lehet megtakarításokat elérni. Így Fűrész Ferenc újítása az Izzóban azon megfigyelésen alapszik, hogy egy nyersanyagszárító dob akkor is tökéletesen szárít, ha az előírt hőfok elérése után a gázselepeket lezárják és a gázt eloltják. Ily módon tekintélyes gázmennyiséget lehetett megtakarítani.

A tokodi üvegyárban Szerdahelyi és Pogány megfigyelte, hogy az effektív esztergályozási idő mintegy egyhatodára lecsökkenthető, ha az üvegfúvó formákat öntöttvas helyett alumíniumöntvényből készítik. Az alumíniumöntvények nem rozsdásodnak, és vízkő sem képződik bennük. Könnyű súlyuk következtében a formataposó gépekben az öntöttvas ellensúly helyett rúgót lehet alkalmazni, ami a fúvó munkáját megkönnyíti. Az alumíniumforma csapszege helyén azonban öntöttvas perselyt kell alkalmazni.

A felsorolt újítások nem merítik ki az üvegyiparban beadott elfogadott és bevezetett újításokat, melyeknek száma igen tekintélyes. Az ismertetett példák azonban bizonyára alkalmasak arra, hogy megmutassák azt, hogy milyen fontos szerepet tölt be az újítási mozgalom az üvegyártás fejlesztésében.

D. K.

A szocialista kőbányászat kialakításának útja

OZORAI GYULA

Az államosítás után a kőbányaüzemek termelése igen szépen emelkedett. A dolgozók magukénak érezték az üzemet, a termelőeszközöket, jelentkezett a szocialista munkaverseny ösztönző hatása, növekedtek az egyéni teljesítmények. Az üzemek túlnyomó többségében bevezették a kettős műszakot, áttörték a régi technikai normák frontját és mindezek eredményeképpen 1949-ben és 1950-ben soha nem látott termelési eredményeket értek el a kőbányaipari dolgozók. Úgy látszott, hogy a kőbányaipar lépést tud tartani a szocialista építés által megkívánt ütemmel és fejlődése állandóan emelkedő, töretlen vonalat mutat. Az ötéves terv új, hatalmas feladatokat állított a kőbányászat elé és ha az első tervév még nagyon szép eredményeket hozott is, a második terv-év során már nehézségek mutatkoztak. Kitént, hogy a kőbányaipari mai formájában az ötéves terv megnövekedett feladatait nem tudja végrehajtani. Ahogyan az egész magyar ipar előre haladt a szocializmus útján, s ahogyan ezen előrehaladás során megszűnt a munkanélküliség, mindjobban szembetűnt, hogy a kőbányászat mint ipar, mennyivel elmaradottabb a többi iparágakhoz képest és ha az államosítás óta történt is bizonyos haladás, ez még nem kielégítő és az egész kőbányaipar messze le van maradva szervezés és műszaki fejlettség terén.

A kőbányászat azáltal, hogy a dolgozó nép vette hatalmába a termelőeszközöket, még csak az első komoly lépést tette meg a szocializmus útján és a tervfelbontás, valamint a belső önelszámolás általános módszerének átvétele és bevezetése csak igen szerény kezdete a szocialista kőbányászat elméleti és gyakorlati kialakításának.

Jelen tanulmányunk célja megjelölni a szocialista kőbányászat kialakításának feladatait és megadni e feladatok megoldásának módját. Azonban, hogy ezt megteheszük, előljáróban röviden fel kell vázolni a szocialista munkaszervezés alapelveit.

Minden munkának három lényeges tényezője van, éspedig:

1. Dolgozó ember (munkás).
2. A munka tárgya (az anyag, a termelvény).
3. A munka eszköze (a szerszám, a berendezés).

Azt a tudományt, mely e három tényező kölcsönhatásával foglalkozik, munkaszervezésnek nevezzük.

A kapitalista társadalomban a három tényező közül a legfontosabb szerepet a termelőeszközök játsszák és ezért ott a munkaszervezés alapját a termelőeszközök képezik. A kapitalista munkaszervezés a termelőeszközök összhangját kívánja első sorban biztosítani, súlyt helyez a dolgozó ember munkájának minél erőteljesebb kihasználására, de nem fordít gondot a munka megkönnyítésére.

A szocialista gazdasági rendszerben a munkaszervezés döntő tényezője az ember és emellett a termelőeszközök jelentősége alárendelt.

Ha ebből az alapelvből indulunk ki — hogy az ember a legfontosabb tényező — akkor világosan előttünk áll a szocialista munkaszervezés három legfőbb feladata:

1. *Munka szociális jellegének megfelelő munkafeltételek megteremtése.*

Új technika kialakítása és elsajátítása, mely megkönnyíti a munkát, mely a dolgozót mindinkább a gépek irányítójává teszi, felmenti a nehéz fizikai munka alól és mindig több és több szellemi tartalommal tölti meg munkáját. Ezáltal eltünteti a fizikai és szellemi dolgozó közötti különbséget, ugyanakkor a balesetelhárítás tökéletesebbé tételével veszélytelenebbé is teszi a munkát.

2. *Olyan termelés-technikai utasítások kidolgozása,* mely biztosítja a munka legmagasabb termelékenységét, azaz a munkaidő maximális kihasználását, ezzel a munka tömörebbé tételét. Lehetővé teszi a dolgozónak szocialista munkaversenyben való részvételét és a termelékenységfokozás forradalmi módját, a sztahanovizmust.

A termelékenység fokozása ismét a dolgozó ember érdekeit szolgálja, mert csakis a termelés növelésével lehet javítani és növelni a dolgozók anyagi és kulturális színvonalát.

3. *Harmadik feladat* gondoskodni arról, hogy a *munkaeszközök meghibásodásából származó veszélyek ki legyenek küszöbölve.* Ki kell dolgozni a javítási és karbantartási szolgálat olyan rendszerét és utasítását, mely megelőzi a töréseket és üzemzavarokat, előre megállapítja az időszaki gépvizsgálókat és javítások idejét úgy, hogy azok a termelést ne zavarják. Röviden ezt nevezik a *teryszerű megelőző karbantartás* rendszerének.

Mielőtt azonban megvizsgálánk, hogy hogyan jelentkeznek a fenti feladatok a kőbányászatban, rendszert kell felállítanunk a munka három tényezőjének tanulmányozására és a könnyebb tárgyalás céljából az egész termelő munkát bizonyos séma szerint részekre kell bontani.

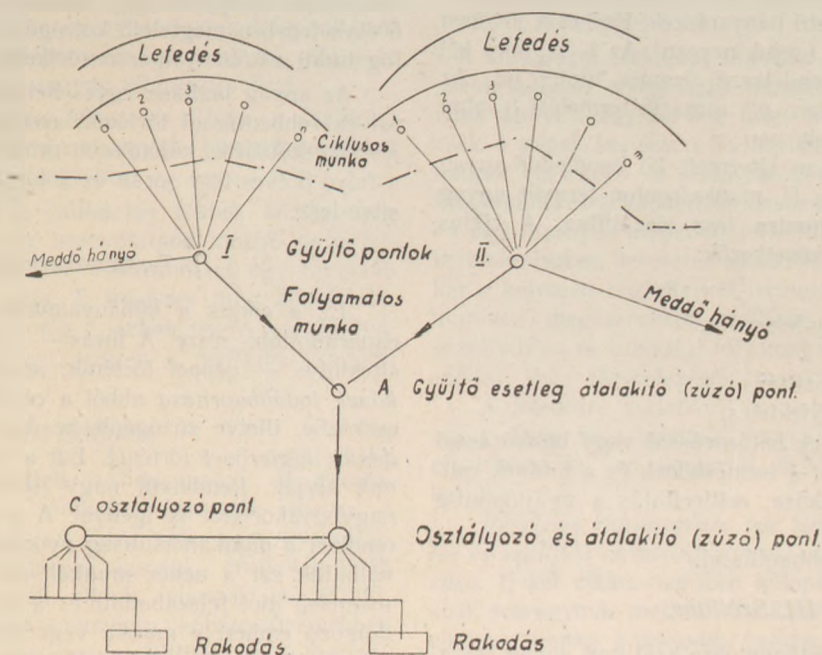
A bontás az alábbi szempontok szerint történhet:

1. *Ciklusnak* fogjuk nevezni a munkának azt a részét, mely egy ugyanazon munkahelyen rendszeresen, előre meghatározott sorrendben, egymást követő *munkafolyamatok* összességéből áll. Egy termelési cikluson belül a munkafolyamatok általában mindig ugyanazon sorrendben követik egymást.

2. *Munkafolyamatnak* nevezzük a termelési ciklusnak azt a részét, melyet ugyanazon munkaeszközzel végeznek.

3. *Műveletnek* nevezzük a munkafolyamatnak azt a részét, melynek tartama alatt a dolgozó, a gépi berendezés, a munkaeszköz, az egész művelet alatt változatlanul marad.

Kőbányaüzemek termelési ciklusainak vázlatla.



I. ábra.

A termelő munka tehát ciklusokra bontható, a ciklus munkafolyamatokból áll és a munkafolyamatok egyes részeit műveletnek nevezzük.

Technológiai szétbontás szerint a művelet, a termelő munka és ciklus legkisebb része. Munkaszervezés során ennél kisebb részekkel nem dolgozunk, de természetesen a munka fizikai végrehajtása során a művelet még tovább bontható fogásokra és ez pedig mozdulatokra, azonban ezeknek helyes megállapítása már nem a munkaszervezés feladatát képezi.

*

Fentiek előrebocsátása után most vizsgáljuk meg a szocialista munkaszervezés feladatait a kőbányászatban, ezért bontsuk fel a kőtermelő munkát ciklusokra és vizsgáljuk az egyes ciklusokat külön-külön.

Kiindulásnak vegyük a legfejlettebb, legjobban gépesített uzsai, nógrádkövesdi, badacsonyi és szobi üzemeket és feltételezzük, hogy az olvasó ismeri ezen üzemek felépítését és munkamódszereit, ezért elhagyjuk a gyártás-technológia részletes leírását.

A tárgyalás jobb áttekinthetősége céljából csak a zúzottkő-termelés problémáival fogunk egyelőre foglalkozni, a terméskő és burkolókő-termelést figyelmen kívül hagyjuk. A terméskő-termelés a zúzottkő-termelés részét képezi és ezért lényegében a zúzottkőre mondottakból a terméskőre vonatkozó részt ki lehet venni. A burkolókő-termelés pedig, bár értékében és jelentőségében nem lebecsülendő, mégis az egész termelési mennyiségnek csak igen kis hányadát képezi (2—3%) és gyártása csak kézi úton végezhető, nagyüzemi gépesített termelés mellett szervezése nem bír különös jelentőséggel.

Egy útépitési anyagokat gyártó kőbányaüzem munkájának ciklusait az I. sz. ábra tünteti fel vázlatosan. Ezek a következők:

I. Lefedés.

Lényegében előkészítő munka. Teljesen elkülöníthető a tulajdonképeni kőtermeléstől és egyetlen célja, hogy a kőtermelő munka részére lehetőleg tiszta, meddőmentes, földtől mentes anyagot biztosítson. Bontható a következő munkafolyamatokra:

1. Fúrás.
2. Vágányfelszedés.
3. Robbantás.
4. Sziklafal-tisztítás.
5. Vágánylerakás.
6. Bunkózás és csillerakás (meddő anyaggal vagy kővel), teli csillék eltolása hányóra vagy síklóra, üres csillék visszatolása.

A fenti munkafolyamatok a lefedési ciklus összes lehetséges munkafolyamatai, azonban nem minden esetben találunk meg minden munkafolyamatot, egyes folyamatok kimaradhatnak. A robbantás nélkül is fejtethető anyagoknál a fúrás-robbantás elmarad és csak két munkafolyamat, fejtés-lazítás, továbbá csillerakás és csilleltolás marad.

Miután a lefedési ciklus munkafolyamatai szélső esetben meggyeznek, II. alatt tárgyalandó, tulajdonképeni kőtermelő ciklus folyamataival, a lefedési munkát a II. alattiak értelemszerű alkalmazásával kell megszervezni.

II. Terméskő-termelés

A kötermelés általában egy vagy több köfejtőben, bányaudvarokban történik és e bányaudvarokon belül is vannak elkülöníthető bányarészek. Ezeket a jövőben *termelési frontoknak* fogjuk nevezni. Az 1. sz. ábra két termelési fronttal rendelkező üzemet tüntet fel. Az egyik termelési fronton „n”, a másik termelési fronton „m” számú munkahely van.

I. termelő fronton kitermelt kő és meddő-anyag az I. gyűjtőpontra, a II. munkafronton termelt anyag pedig a II. gyűjtőpontra lesz elszállítva. A ciklus munkafolyamatai a következők:

1. Fúrás.
2. Munkavágány-felszedés.
3. Robbantás.
4. Sziklafal letisztítása.
5. Munkavágányfektetés.
6. Nagyobb kövek batározással vagy bunkózással való aprítása, a terméskőnek és a földnek csillébe való rakása, csilleeltolás a gyűjtőpontig és vissza.
7. Lábszedés robbantással.

III. Szállítás.

Az I. és II. gyűjtőpontokra szállított anyag folyamatos munkával lesz továbbszállítva az A, B, C gyűjtő és átalakító pontokon keresztül egészen a vasúti rakodóig.

IV. Zúzás.

A folyamatos szállítás rendszerébe van beiktatva olyképpen, hogy az egyik szállítóberendezésből a másik szállítóberendezésbe való áttöltés során a kőanyagot a zúzógépekkel felaprítjuk.

V. Oszlatyozás.

Minden zúzás után körrostákkal vagy vibrátorokkal a keletkezett zúzottkőanyagot bizonyos szemnagyságokra szétbontják.

VI. Rakodás.

A kötermelés utolsó fázisa a meglőrt zúzottkőnek vasúti kocsiba való rakása.

*

Lényegében a fenti ciklusok közül csak az I. lefedés és II. teméskőtermelés igazi ciklusok, míg a többiek tulajdonképpen csak munkafolyamatok, mert tartamuk alatt a munkaeszközök nem változnak.

*

I. A szocialista munkafeltételek megteremtése.

Lássuk ezután, hogy az egyes ciklusokon belül hogyan vannak biztosítva a *szocialista munka feltételei* és mit kell tennünk e feltételek biztosítására.

I. Lefedés.

Az uzsai üzem kivételével minden kőbányauzemben kézzel végzik a fejtést, csillepakolást és csilleltolást. Ezen cikluson belül a munka szocialista feltételeit kanalaskotró (hegybontó) és a gépesített szállítás (dumperok vagy motoros vontatású csillék) biztosít

hatják. A technikai megoldás tehát adva van és a széleskörű bevezetés csak a nehézipar teljesítőképességétől függ. Ha a nehézipar az 5 éves tervben előírt feladatokat teljesíti, úgy várható, hogy a második 5 éves tervben megfelelő kotrógépet és szállítóeszközt fog tudni a kőbányáipar rendelkezésére bocsátani.

Az anyag lazítása egyes helyeken még kézfúrással és robbantással történik, azonban a kézfúrás teljes kiküszöbölése, különösebb problémát nem jelent és a folyó 5 éves terv során ez a folyamat teljesen gépesítve lesz.

II. Terméskőtermelés.

Ez a ciklus a kőbányamunka technikailag legelmaradottabb része. A fúrás — egész kevés kivételtől eltekintve — géppel történik, azonban a lerobbantott *kőnek továbbaprítása* abból a célból, hogy a szállítóeszközbe, illetve zúzógéphez beadagolható legyen, *mindenütt kézierővel történik*. Ezt a műveletet *bunkózásnak* hívják. Rendkívül nagy fizikai erőt és amellet nagy gyakorlatot is igényel. A kapitalista gazdaság: rendben a munkanélküliség nyomása alatt igen sokan vállalták ezt a nehéz munkát, de a munkanélküliség nyomása alól felszabadult és a szocializmus építésén dolgozó embert e munka végzésétől mentesíteni kell. *A szocialis munkaszervezés feladata új technikai eszközök segítségével e műveletnek teljes kikapcsolása, illetve ezen belül a fizikai munka minimumra való leszorítása.*

A technikai megoldások részletes ismertetése és kiértékelése külön önálló tanulmány anyagát képezi, ezért itt csak rá kívánunk mutatni arra, hogy hazai viszonylatban a millszekundos robbantás és a szabadon felfekvő formázott töltettel való batározás kikísérletezésével és használatba vételével, továbbá megfelelően nagyra méretezett törőgépek alkalmazásával látjuk e kérdés műszaki megoldását. A millszekundos robbantás lényegével és eddigi eredményével az Építőanyag II. évfolyam 7—8. számában Barabás Ferenc „Korszerű kőbányászat” és III. évfolyam 1—2. számában Benedek Dénes „Nagylyukú robbantási kísérletek a tatabányai és lábatlani mészkőbányában” című cikke foglalkozik. A millszekundos robbantás a fúrási módszer megváltoztatását is kívánja és ehhez egészen új, nagyteljesítményű fúrógépekre lesz szükség. Ezek rendelkezésre bocsátása szintén a nehézipar feladata, ezért valószínűleg csak fokozatosan valósulhat meg.

Egyes külföldi országokban ejtőkost is használnak a kövek előaprítására, Hazai viszonylatban ezen módszer kikísérletezésére egyelőre nem gondolhatunk, mert a szükséges felszerelést szintén a nehéziparnak kell szállítani.

A ciklus másik két, nagy testi erőt kívánó, elmaradott művelete a *terméskőnek kézierővel csillébe rakása* és a *csillének emberi erővel való eltolása*, igazabb is a gyűjtőpontig.

A *csillerakás* gépesítése kanalas kotrókkal (exkavátorokkal) elvileg megoldott probléma, de ugyanaz a helyzet mint a lefedésnél, a szükséges mennyiségű kotrók munkába állítása még több évre el fog húzódní. Ugyanitt azonban technikailag még meg nem oldott kérdés a meddőanyag kiválogatása a hasznos kő közül.

A csilléknek gyűjtőpontig való eltolását, a szobi üzem kivételével, minden üzemben emberi erővel végzik. Ez a gyűjtőpont egyes üzemekben közelebb, másutt pedig távolabb van a tulajdonképpeni munkahelytől, de minden esetben nagyon igénybe veszi a dolgozók testi erejét és rontja termelékenységüket, mert sok időt vesz el munkaidejükből és nagyon kifárasztja őket.

Ha exkavátorok rendelkezésre állnak, a szállítást a gyűjtőpontig billenőszekrényes tehergépkocsikkal (dumperekkel) gépesíteni lehet.

Kiküszöbölhető a csilletolás többek között még olyképen is, hogy egy hernyótalpon mozgó daru fel emeli a munkahelyen lévő csillteknőt és egy távolabb álló csillvonatra rakja. E módszer még kikísérletezésre vár. A kísérlet még f. évben végre lesz hajtva, de általános bevezetését szintén a nehézipar kapacitáshiánya késlelteti.

III. Szállítás.

A kőanyag gépesített szállítása az I., II. gyűjtőpontoktól A, B és C pontokon keresztül egészen a vasúti rakodásig meg van oldva. Gőz- vagy nyersolajvontatású, keskenyvágányú vasutak, drótkötélpályák vagy függősínes pályák, siklók, felvonók és szállítószalagok segítségével a modern kőbányaüzemekben már teljesen gépesítve van a szállítás. Itt a dolgozó ember kizárólag a gépek irányítását végzi, — a szocialista munkafeltételek biztosítva vannak.

IV. Zúzás.

A kőanyag zúzása — egész kevés kivétellel — gépi úton történik. A munkafeltételek megjavítása terén ennél a munkafolyamatnál csak a poreszívás kérdése vár megoldásra. A finom szálló kőpor a zúzóművekben oly nagy mértékben szennyezi a levegőt, hogy az emberi tartózkodást csaknem tűrhetetlenné teszi. Behatol a tüdőbe, légzőszervekbe, a bőrbe és a szembe. Okozója a szilikozis nevű súlyos betegségnek. Elszívása és ülepítése nehéz műszaki probléma, mert a porképződés helyét nehéz légmentesen lezárni. Légszivattyúk segítségével légcSATORNÁKON keresztül kell a munkatérből eltávolítani, de nem szabad a szabad levegőn sem szélnek eresztetni, mert nagy távolságra szennyezi a levegőt. Bizonyos szemnagyságig ciklonokban lehet ülepíteni, a nagyon finom szemcsék ultrahanggal való ülepítésére most folynak a kísérletek.

V. Osztályozás.

Lényegében ugyanaz a helyzet, mint a zúzásnál. Megoldásra váró probléma itt is csak a poreszívás kérdése.

VI. Rakodás.

A rakodás surrantókkal, csúszdákkal és szállítószalagokkal teljesen gépesítve van. Munkafeltételek megváltoztatására vagy javítására nincsen szükség. Rakodási munkán dolgozó esőköpennyel vannak felszerelve, úgy, hogy kedvezőtlen időjárás mellett is tudják munkájukat folytatni.

*

A szocialista munkaszervezés második feladata: haladó termeléstehnikai utasítások kidolgozása.

A kőbányamunka felsorolt termelési ciklusai közül elsősorban a

II. Terméskőtermelésre és a

III. Szállításra

kell kidolgozni technikai utasítást, mert a többi ciklusokon belül az elvégzendő munkafolyamatok és műveletek annyira egyszerűek, hogy az utasítások inkább csak a gépek kezelésére és karbantartására szorítkozhatnak. Ha a törő- és osztályozógépek, valamint a szállítóberendezések kapacitása össze van hangolva, tehát, ha egy bizonyos megadott teljesítmény az összes gépi berendezéseken keresztül akadálytalanul átfuthat, akkor a helyesen végrehajtott termelési ciklus és a folyamatosan megszervezett szállítás biztosítja a zúzási, osztályozási és rakodási folyamatok egyenletességét és ezáltal ezen berendezések maximális kihasználását.

A lefedésre vonatkozó termelés-technikai utasításokat akkor, ha a terméskő termelés-technikai utasítása részletesen ki van dolgozva, ebből könnyen elkészíthetjük.

Részletes kidolgozásra vár tehát a terméskőtermelés és szállítás termelés-technikai utasításainak kidolgozása. E két ciklus merőben különbözik egymástól. Az első: sok egymás melletti munkahelyen folyó tényleges ciklusos munka, a második: valójában csak egy munkafolyamat, ahol a folyamatosság, az egyenletes kihasználás a döntő követelmény. Mégis e két munkarész a legintenzívebben kapcsolódik egymáshoz és hat egymásra. Rosszul szervezett termelési ciklus egyenlőtlenül terheli a szállítóberendezéseket, tehát ezeknek rossz kihasználását eredményezi, viszont a rosszul szervezett, nem folyamatos szállítás zavarja a termelést, lönkreteksi a termelési ciklust azáltal, hogy annak tartamát, ütemét megoáltoztatja.

*

Bármilyen gondosan legyen is elkészítve azonban valamely termelés-technikai utasítás, ha nem gondoskodunk a végrehajtás szakadatlan operatív ellenőrzéséről és a menetközben szükségessé váló áttevezésről csak papiros marad és célját nem éri el. A technikai utasítások elkészítésével és alkalmazásba vételével egyidejűleg gondoskodni kell az operatív ellenőrzés megszervezéséről is. Ebből a célból szervezték meg a Szovjetunió szénbányászataiban a diszpécser-szolgálatot. Ennek mintájára, a technikai utasítások kidolgozása mellett, tehát nekünk is ki kell dolgozni a diszpécser-szolgálat részletes utasítását.

Mint már előbb említettük, a kőbányászatanban a terméskőtermelés és a szállítás technikai utasításának kidolgozására van szükség, tehát termelési diszpécser- és szállítási diszpécser-szolgálatot kell szervezni.

A Szovjetunió szénbányáiban nyert tapasztalatokból tudjuk: nem szükséges, hogy a termelési (bánya) diszpécser és a szállítási diszpécser két különböző személy legyen, kisebb üzemekben ugyanazon személy is elláthatja a két funkciót. Véleményünk szerint a hazai kőbányaüzemekben kívánatos, sőt elengedhetetlen, hogy a bányadiszpécser és a szállítási diszpécser ugyanazon személy legyen. Nem szabad összetévesztetni a bányadiszpécser munkáját a bányamester munkájával. Jelen tanulmányban későbbiek során részletesen fogunk foglalkozni a diszpécser-szolgálat megszervezésével.

3. A harmadik feladat a tervszerű megelőző karbantartás rendszerének kidolgozása. A kőbányászat ezen a téren is nagyon le van maradva és a géptörések okozta termelés kiesések igen gyakoriak.

Meg kell állapítani a karbantartási műveleteket különböző gépcsoportokra, meg kell határozni a karbantartáshoz szükséges munkaórát és létszámot. Ki kell dolgozni a karbantartási időközöket és időtartamokat. Át kell szervezni a kőbányaüzemek raktárait és műhelyeit, gondoskodni kell a cserealkatrészek utánpótlásáról és egy állandó biztonsági törzskészlet létesítéséről.

*

Láthatjuk tehát, hogy a szocialista kőbányászat megszervezése során rendkívül sok feladat vár megoldásra. Ezeknek egy igen tekintélyes része szoros összefüggésben van a nehézgépgyártással és ezért csak olyan mértékben lesznek a jövőben megoldhatók, ahogyan a nehézipar a szükséges felszerelést rendelkezésre fogja bocsátani. Vannak azonban olyan feladatok, melyekhez nem szükséges a nehézipar közreműködése, ezeket a kőbányászatnak magának kell megoldania. Ezek a következők:

- I. Ciklusos munkaszervezés és diszpécser-szolgálat bevezetése a termelő munkába.
- II. A folyamatos belső szállítás megszervezése és a szállítási diszpécser-szolgálat bevezetése.
- III. A tervszerű megelőző karbantartás rendszerének kidolgozása és bevezetése.

Jelen tanulmány második része foglalkozik a termelési ciklus kérdésével és két külön tanulmányban fogjuk tárgyalni a szállítás szervezését és a tervszerű megelőző karbantartás kérdését.

*

II. Ciklusos munkaszervezés és diszpécser-szolgálat.

Termelési ciklus megszervezése.

A munka tárgya: a hegyben lévő természetes kő. A munka eszközei: fúrókalapács, robbantószer, bunkó és csille. A munka eredménye: a terméskő.

A ciklus az alábbi munkafolyamatokból (részekből) áll:

1. Fúrás.
2. Munkavágányfelszedés (hogy a lerobbantott kő a munkavágányt tönkre ne tegye).
3. A fúrólyuk megtöltése löszerrel és robbantás.
4. Robbantás után a sziklafal letisztítása, a lógva maradt laza darabok lefejtése.
5. Munkavágányok visszafektetése.
6. Nagyobb kövek batározás vagy bunkózás által való előaprítása, terméskőnek és meddőnek csillébe való rakása és a csille eltolása a gyűjtőpontig, illetve a meddőhányóig és vissza.
7. Lábszedés robbantásokkal.

A fenti munkafolyamatok közül a 6. folyamat lényegében nem tiszta munkafolyamat, hanem maga is ciklus, mert a folyamat alatt változnak a munkaeszközök. Fúrókalapácsot használunk a batárlyukak

megfúrásához, bunkót a bunkózáshoz és rendszerint különféle csilléket a terméskő és meddő elcsillézéséhez. A fúrástól-fúrásig tartó nagycikluson belül a bunkózó-pakoló folyamat rövid időtartamú ciklusok nagymennyiségű egymásutánjából áll úgy, hogy egy egész üzemre vonatkozó termelési munka szervezésénél ezt csak munkafolyamatnak fogjuk tekinteni. Döntő lesz azonban e munkafolyamat helyes megszervezése és lebonyolítása akkor, amikor a ciklus napi feladatainak megtárgyalására kerül sor. Egyszerű szavakkal kifejezve azt is mondhatjuk, hogy a kőbányászati termelésben két ciklus van, egy úgynevezett nagyciklus, a föld- és a kő-kiszállítás egymást váltó munkafolyamatainak összetételéből. Mindkét ciklus helyes szervezése egyformán döntő hatással van a termelésre és külön is fogjuk részletesen tárgyalni mind a kettőt.

Nagyciklus.

A ciklus vizsgálatánál és szervezésénél első teendő a cikluson belüli munkafolyamatok időtartamának pontos megállapítása időfelvételekkel és mérésekkel. A munkafolyamatok időtartama mindig a pillanatnyi bányaviszonyoktól függ. A 2. sz. ábra egy 30 m magas, 50 m hosszú termelési frontot tüntet fel, mely felett a lefedés kellő mértékben előre van hajtva. A sraffozással jelölt kőmennyiség lerobbantásához 16 db. 8 m hosszú fúrólyukat kell fúrni. Az 50 m-es termelési fronton átlag 4 m-ként 12 munkavágányt lehet elhelyezni.

A fúrási munka átlagos sebességét fúrógépenként 1,0 m/óra értékre vehetjük fel. Két kalapáccsal fúrva egy 8 órás műszakban elérhető napi fúróteljesítmény 16 fm.

Ebből kiszámíthatjuk a $16 \times 8 = 128$ fm lyuk fúrásához szükséges fúrási időt, mely a következő:

$$\frac{128 \text{ fm}}{16 \text{ fm/nap}} = 8 \text{ nap}$$

A munkavágányok felszedésére számítsunk $\frac{1}{2}$ napot.

Kamrázásra, kamrák megtöltésére, fojtásra és robbantására számítsunk 2 napot.

A szikla tisztítására, megfelelő köfejtőlétszám beállításával kalkuláljunk 4 napot.

A munkavágányok visszafektetésére számoljunk ismét $\frac{1}{2}$ napot.

A 2. sz. ábrán sraffozással feltüntetett kő mennyisége:

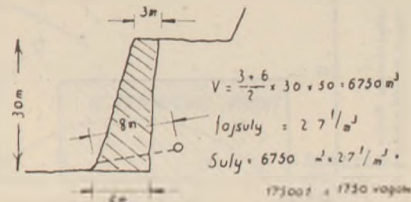
$$S = \frac{3 + 6}{2} \times 30 \times 50 \times 2.7 \text{ t/m}^3 = 17.500 \text{ t} = 1.750 \text{ vg}$$

Egy munkavágányon kitermelhető naponta 20 tonna, a 12 vágányról összesen naponta $12 \times 20 = 240$ tonna.

Az 1750 vagón kitermeléséhez szükséges idő tehát

$$\frac{1.750 \text{ vg}}{24 \text{ vg/nap}} = 73 \text{ nap}$$

Robbantás kamrában elhelyezett központos löltetekkel



2. ábra.

Lábszedésre számoljunk 6 napot. Ezalatt is termelődik bizonyos kömennyiség, de ezt hanyagoljuk el, mert ennek a mennyisége nagyon változó és a dolgozók teljesítése lábszedésnél igen csekély. Inkább köfejtők is végzik és nem a bunkózó-pakolók, úgy, hogy helyes szervezésnél, amikor lábszedésre kerül a sor, a bunkózó-pakolók más helyen dolgoznak.

Fenti időtartamok alapján tehát egy ciklus teljes ideje a következőképpen alakul:

1. Fúrás	6 nap	
2. Munkavágányfelszedés	0,5 nap	
3. Robbantás	2 nap	
4. Sziklatisztítás	2 nap	
5. Munkavágány visszafektetése	0,5 nap	11 nap
6. Bunkózás-pakolás	34 nap	34 nap
7. Lábszedés	5 nap	5 nap

Összesen: 50 nap

Munkafolyamat	Időtartam	Arány
1. Fúrás	8 nap	8.5%
2. Vágányfelszedés	0.5 „	0.5%
3. Robbantás	2 „	2. —%
4. Sziklatisztítás	4 „	4.5%
5. Vágányvisszafektetés	0.5 „	0.5%
6. Bunkózás-pakolás	73 „	73.5%
7. Lábszedés	6 „	6.5%
	94 nap	100. —%

E ciklus egyszerűsített ciklogrammját szintén a 3. sz. ábra mutatja.

A kitermelt anyag az I. és II. számú gyűjtőpontról az A. gyűjtőpontra lesz szállítva. Az I. és II. termelési frontok ciklogrammjának egyszerű összegezésével megkapjuk az A. gyűjtőpontra érkező anyag mennyiségének grafikonját, amit a 3. sz. ábra alsó sorában láthatunk. A vízszintes tengely itt is az időtengely, a függőleges tengely mentén pedig a gyűjtőpontra naponta érkező anyag mennyiségét ábrázoljuk.

Ebből az ábrából látható, hogy a minden rendszer- és tervnélküli termelés a szállítóberendezéseknél egyszer torlódást, másszor pedig anyaghiányt okoz. Ha a szállítóberendezés úgy van méretezve, hogy napi 40 vagont tud elszállítani, akkor az ábrán látható 203 nap hosszú periódus alatt a szállítóberendezés kihasználása csak 66%-os, mert vannak olyan időközök, amikor sem az első, sem a második termelési frontról anyag nem érkezik. A produktív és improduktív idők a helytelen szervezés folytán összeesnek, egyidejűvé válnak. De nemcsak a szállítás egyetlen, hanem időnként egyidőben jelentkezik a fúrási szükséglet az I. és II. termelési fronton, ami a fúróberendezések kedvezőtlen kihasználását eredményezi.

A produktív és improduktív idők helytelen beosztása a szállítóberendezés szűk kapacitásának látszatát kelti, a fúrási idők összeesése pedig a fúrógépeken mutat látszólagos szűk keresztmetszetet.

Könnyen beláthatjuk azonban, hogy ezen hiányosságokon azáltal segíthetünk, hogy az egyes termelési frontok ciklusának kezdetét egymáshoz képest úgy toljuk el, hogy a produktív teljesítmények összege mindig megegyezze a szállítóberendezés maximális kapacitásával és az úgynevezett improduktív munkák munkafolyamatait és műveleteit az egyes frontokon más és más időpontban fussanak keresztül, hogy ezáltal a gép- és szakmunkáskihasználás maximális legyen.

A fenti időtartamok és arányok minden termelési fronton mások, de láthatjuk azt, hogy a tulajdonképpeni produktív munkafolyamat a bunkózás és pakolás az egész ciklusnak csak 75—80%-át teszik ki. Azért nevezzük ezt a folyamatot produktív munkafolyamatnak, mert ennek eredményeképpen jelenik meg a termelvény a gyűjtőpontokon. (Lásd az I. sz. ábra I. II. helyeit.) A szállító- és továbbfeldolgozó-berendezések tekintetében, tehát a termelési ciklus idejének 20—25%-a improduktív idő.

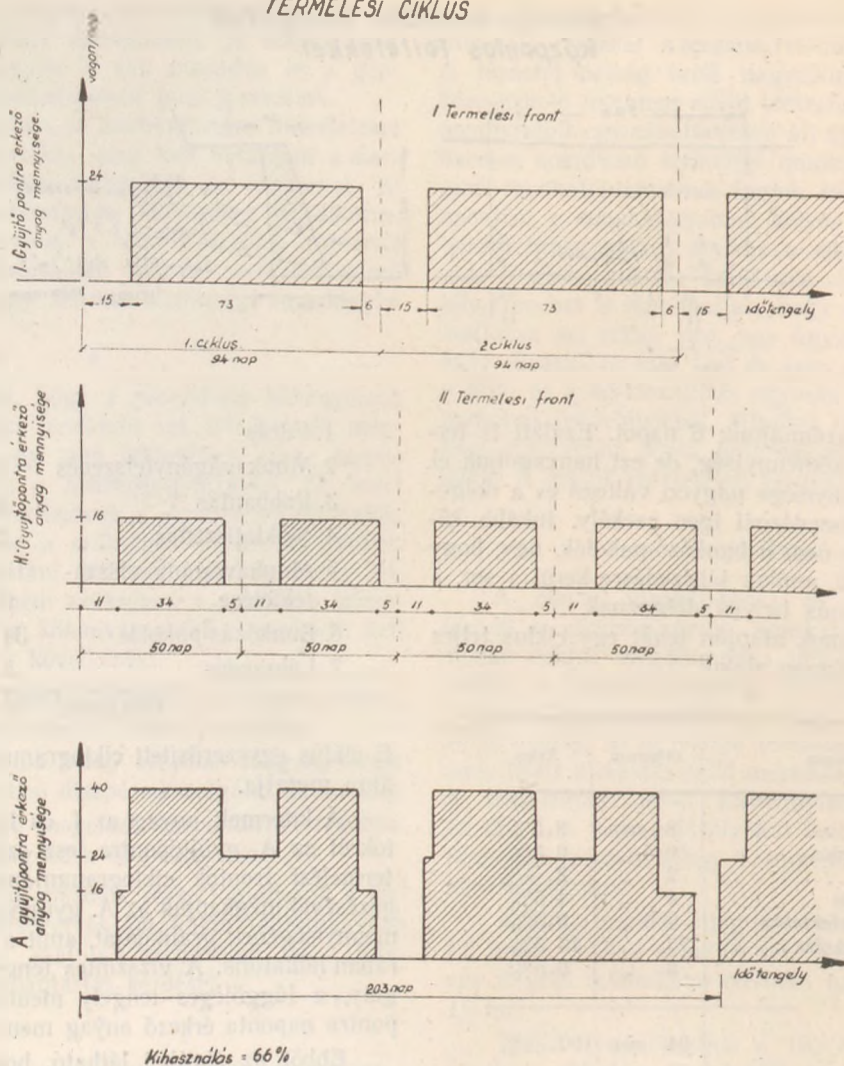
A termelési ciklust igen jól szemléltethetjük rajzban és ezt rajzot hívjuk ciklus-grafikonnak (ciklogrammnak).

A 3. sz. ábrán feltüntettük az I. sz. termelési front és a II. sz. termelési front ciklogrammját, egyszerűség kedvéért egyelőre csak a produktív és improduktív időket elkülönítve egymástól.

A ciklus-grafikon vízszintes tengelye az időtengely. Erre vannak felrakva a munkanapok. Függőleges irányban tüntetjük fel a termelési front által naponta kitermelt kömennyiséget, azt a mennyiséget, ami az illető front gyűjtőpontjához egy nap alatt érkezik.

Tegyük fel, hogy az I. sz. ábrán feltüntetett II. sz. termelési front ciklusának munkafolyamatait a következő időtartamúak:

TERMELESI CIKLUS



3. ábra.

Fentiek alapján a kőbányászat termelési munkájának ciklusos szervezése azt jelenti, hogy az üzem termelési frontokra kell bontani. Minden termelési frontnak lehetőleg azonos időhosszúságú termelési ciklust kell tervezni, e ciklusokat egymáshoz képest úgy kell eltolni, hogy az improduktív műveletek időben ne essenek egymásra és a produktív műveletek teljesítményeinek összege mindig egyforma nagy legyen. E cél elérésére egyes termelési frontok ciklusaiiba szüneteket is kell iktatni.

A 4. sz. ábra egy négy termelési fronttal rendelkező üzem sematikus elrendezését és ciklus-grafikonját mutatja. A négy termelési front közül legnagyobb teljesítményt az I. sz. front adja, a II. és III. termelési frontok valamivel kisebb, egyenlő teljesítményt adnak, a IV. sz. termelési front lényegében a III. sz. termelési front folytatása és csak azért van a III. termelési fronttól elválasztva, hogy a ciklus megtervezhető legyen. E IV-es termelési front teljesítménye a legkisebb és ciklusában időnként szünetek is vannak. A 4. sz. ábra ciklogrammja szintén egyszerűsített forma azért, hogy a produktív és improduktív idők besosztását, továbbá a fúrás munkáinak ütemezését világosan lehessen látni. A függőlegesbe eső produktív teljesítményeket összeadva, mindig ugyanazt az eredményt

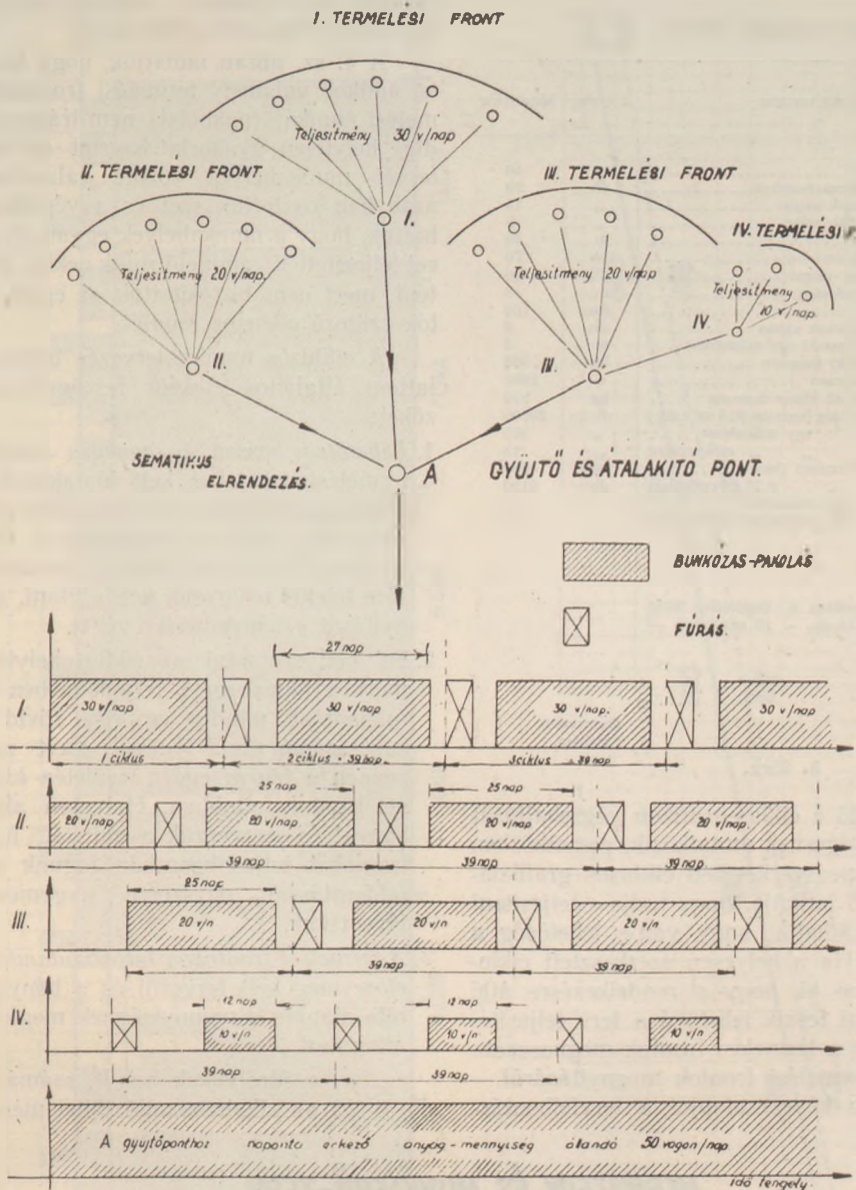
kapjuk az A. gyűjtőponthoz érkező anyag mennyisége állandó: 50 vg/nap.

A ciklusok időtartamának és teljesítményének tervezésénél figyelembe kell venni a gyűjtőpontoktól az A. pontig vezető szállítóberendezések kapacitását is. A helyesen kialakított termelési front és jól megtervezett termelési ciklus a szállítóberendezéseket egyenletesen terheli.

A II—A., az I—A. és a III—A. szállítóberendezések, melyek síklók, felvonók, kisvasúti pályák lehetnek, a ciklus elején és végén nincsenek használatban. Erre az időpontra kell beállítani ezen berendezések teljes műszaki átvizsgálását és a kisebb hibák kijavítását, hogy a ciklus produktív ideje alatt e berendezések meghibásodásából származó termelés kiesést elkerülhessük.

Az egész üzemre vonatkozó ciklusos grafikon a műszaki vezető készíti. Az egyes műveletek idejét pontosan leméri és előre megtervezi a lerobbantott kő mennyiségét is. Ehhez mérten rendeli el a fúrólukák telepítését, fúrólukák mélységét és az alkalmazandó löszér mennyiségét.

Ezekután elkészíti termelési frontonként a részletes ciklus-grafikon, mely már nemcsak a produktív és improduktív időket különíti el egymástól, hanem



4. ábra.

minden munkafolyamatot részletesen feltüntet és így ez már részletes utasítás, parancs a bányamesternek, illetve a frontok felügyelőinek. A munkatervet feltüntető grafikonon kívül meg kell adni a bányamesternek és felügyelőnek részére azokat a műszaki-gazdasági mutatókat, melyek a ciklusra jellemzőek, megmutatják, hogy milyen körülmények között kell végezni a munkát és meg kell adni a munkaerőtervet is.

Egy termelési frontra vonatkozó részletes ciklogramm (ciklus-grafikon) tehát 3 részből áll:

1. Műszaki-gazdasági mutatók táblázata,
2. Munkaterv-grafikon.
3. Munkaerőterv-grafikon.

Példaképpen bemutatjuk az I. sz. termelési front részletes ciklogrammját.

5. számú ábra ábrázolja a műszaki-gazdasági mutatók táblázatát,

6. sz. ábra a részletes munkatervet.

7. sz. ábra ugyanennek a termelési frontnak munkaerőterve.

A ciklusokat úgy kell tervezni, hogy az A. gyűjtőponthoz érkező kőanyag napi mennyisége állandó legyen, de ez nem jelenti azt, hogy a bunkózó-pakoló létszámnak is állandónak kell lenni. A bunkózó-pakoló teljesítménye függ attól, hogy mennyit kell bunkózni és milyen messze van a gyűjtőpont a munkahelytől. Ezért minden termelési frontba más és más létszámot kell beállítani ugyanazon termelés eléréséhez. A létszámkiegyenlítést a lefedési munkán dolgozók létszámának változtatásával kell elvégezni. Ha távolabbi és nehéz termelési adottságokkal rendelkező frontokon folyik a bunkózás-pakolás, akkor kisebb létszám dolgozik a lefedésen, ha közeli és kedvező termelési frontokon folyik a termelés, a bunkózó-pakolók egy részét földelési munkára kell irányítani. A műszaki vezető által készített munkaerőterv pontosan megmutatja, hogy hova, mikor mennyi termelőt kell beállítani.

Műszaki gazdasági mutatók,

Sor- szám	Mutató megnevezése	Egység	Mennyiség
1.	A front teljes hossza	m	80
2.	A munkavágányok száma összesen	db	20
3.	Termelő munkavágányok száma	"	16
4.	Tartalék munkavágányok száma	"	4
5.	Sziklafal magassága	m	30
5.	Sziklafal dőlése a vízszinteshez	fok	70
7.	Telepítendő fűrőlyukak száma	db	20
8.	Fűrőlyukak hossza (mélysége)	m	8
9.	Fűrők összhossza	fm	160
10.	Használható fűrőkalapácsok száma	db	4
11.	Egy fűrőkalapáccsal furandó egy műszakban	m	8
12.	Betöltendő löszter (paxit) összesen	kg	560
13.	Lerobbantandó kő összesen	v	1600
14.	Batározásra felhasználható löszter összesen	kg	240
15.	Kiszállítandó kömmennyiség összesen (0,6 m ³ csille)	db	20000
16.	" " " egy műszakban	"	975
17.	" " " " csillésenkint	"	13
18.	Liszállítandó meddő összesen (laza)	m ³	4560
19.	" " " " " 0,76 m ³ csillékben	db	6100
20.	" " " " " egy műszakban	"	113
21.	Kiszállítandó meddő egy műszakban csillésenkint	"	4

Hrványes 1961. augusztus 6. – szeptember 20-ig
terjedő ciklusra. — 89 munkanap —

műszaki vezető
aláírása.

üzemvezető
aláírása.

5. ábra.

A műszaki vezető a ciklus-grafikon végrehajtását ellenőrzi és ha szükségesnek mutatkozik, menetközben át is tervezi. A jól megszerkesztett ciklusos grafikonból a műszaki vezető láthatja, hogy tudja-e teljesíteni a tervfeladatokat. Láthatja, hogy van-e lehetőség a terv túlteljesítésére. Ha a helyesen szerkesztett ciklogrammból az derülne ki, hogy a rendelkezésre álló termelési frontok nem teszik lehetővé a terv teljesítését, gondoskodni kell a termelési frontok meghosszabbításáról, vagy új termelési frontok megnyitásáról.

A ciklusgrafikon képezi alapját a tervfelbontás-

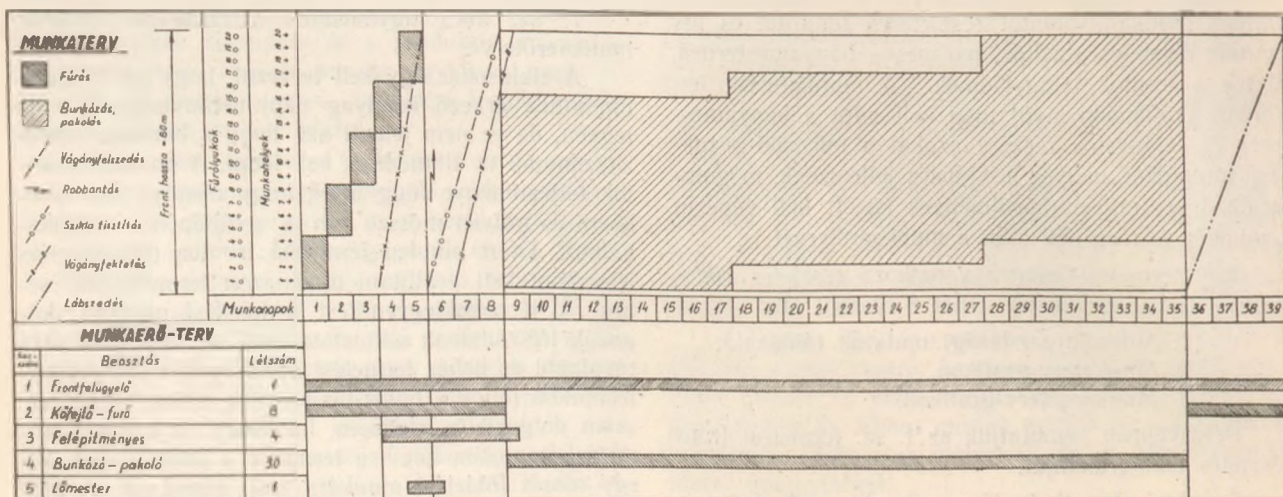
nak. A ciklusos grafikon egy-egy időszakra eső része (dekád vagy félhónap), azonnal megadja a tervnek a munkahelyekre való felbontását.

A 4. sz. ábrán láthatjuk, hogy lehet olyan dekád is, amikor valamely termelési frontnak tényleges termelési munkát (pakolást) nem irányoznak elő. Az eddigi helytelen gyakorlat szerint az időegységre jutó tervet munkahelyek között valamilyen megbecsült arányban osztottuk szét és a végrehajtás során láthattuk, hogy a munkahelyek egyáltalán nem azt a tervet teljesítették, amit előírtunk nekik. Ez csak azért történt, mert nem biztosítottuk az egyes munkafolyamatok szigorú ciklusos rendjét.

A ciklusos munkaszervezés bevezetésével kapcsolatban általános elvként leszögezhetjük a következőket:

1. *Lehetőleg hosszú és egyenes vonalú, fejlődőképes termelési frontokat kell kialakítani.* Legcélszerűbb fronthosszúság 50–100 m. Ennél hosszabb bányaudvarokat célszerű megosztani, illetve felbontani termelési frontokra. Minden termelési front vezetésére felelős felügyelőt kell állítani. A felügyelők irányítását a bányamester végzi.
2. Fel kell számolni az eddigi helytelen gyakorlatot, mely a fejtés egész terjedelmében végez fúrást és robbantást mindig egy-egy rövid frontszakaszon, kevésszámú rövid lyukkal, mert ennek eredményeképpen a bánya egész területén kismennyiségű követ kapunk foltokban. Helyesen akkor műveljük a bányát és szervezzük a munkát, ha mindig egész frontokat teljes hosszban fogunk meg és sorozat-robbantással egyszerre nagymennyiségű követ jövesztünk.
3. *A termelési frontokon lerobbantandó kő mennyiségét előre meg kell tervezni és a bányaviszonyok ismerete alapján e mennyiségnek megfelelően kell megállapítani*
 - a) a fűrőlyukak helyét, számát és hosszát,
 - b) az alkalmazandó töltet mennyiségét.

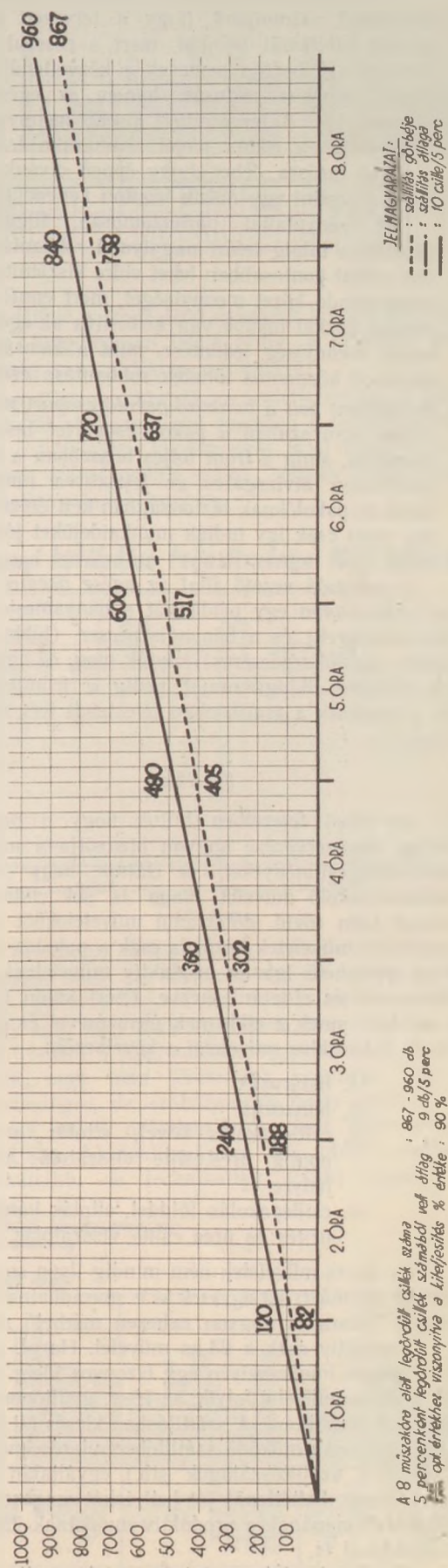
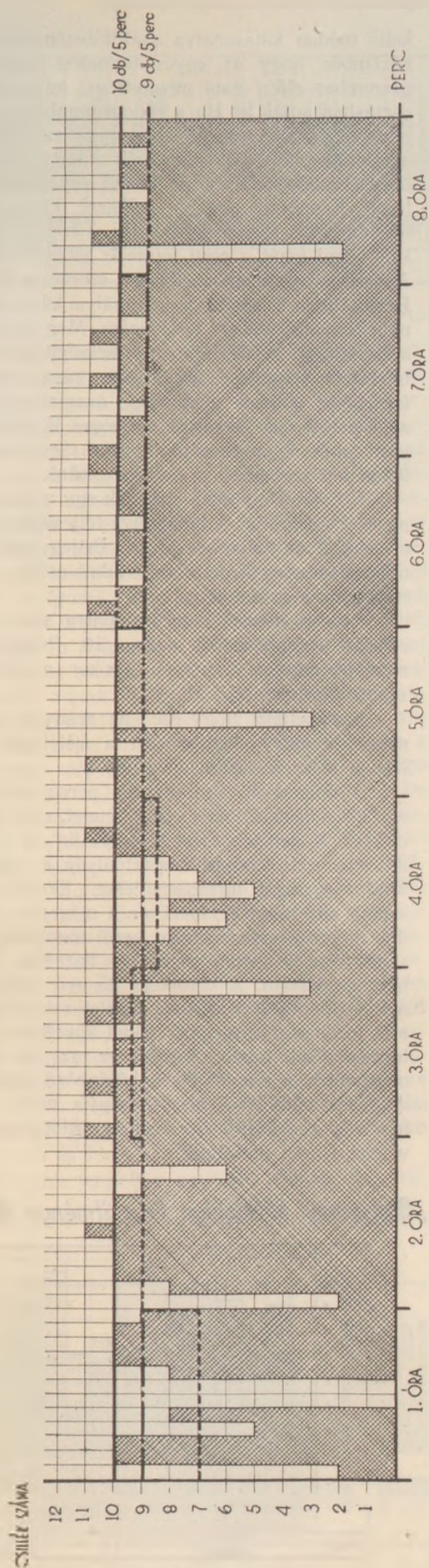
MUNKATERV ÉS MUNKAERŐ-TERV



6—7. ábra.

KÖTÉLPÁLYA MŰKÖDÉSÉNEK GRAFIKONJA BADACSONYBAN.

1951. Március.



JELMAGYARALAI:
 - - - : szállás görbéje
 - - - : szállás állaga

A 8 mászakra által legördült csúszó száma : 967 - 960 db
 5 percenként legördült csúszó számból waf átlag : 9 db/5 perc
 opt értéket viszonyítva a létesítés % értéke : 90 %

Ez utóbbi megállapításnál mindig bizonyos biztonsággal számoljunk, hogy a tervezett kőmennyiség feltétlenül lejjön, mert a rosszul sikerült robbantás felborítja nemcsak a közvetlenül érintett front termelési ciklusát, hanem az egész üzem munkatervét. A tervezettnél kisebb mennyiségű kő megrövidíti a ciklus idejét, hamarabb lesz ismét szükség fűrésra, lehet, hogy éppen olyankor, amikor tervszerint egy másik fronton kellene fűrni.

A bányafallal párhuzamosan, függőlegesen egészen a talpig lefűrt nagylyukú robbantások esetén sokkal pontosabban lehet előre kiszámítani a le-robbantandó kőzet mennyiségét, mert ennél a módszerrel sokkal inkább van biztosítva az egész megfogott mennyiség ledöntése, mint a kamrákban elhelyezett központos töltetek robbantása esetén.

4. *Biztosítani kell a bunkózó-pakoló csoport munkáját.* Addig nem szabad a pakoló-csoportot beállítani a munkába, amíg a front teljes hosszában a sziklafal tökéletesen átvizsgálva és letisztítva nincsen. A bunkózó-pakolóknak biztonságban kell érezni magukat, mert csak így tudják munkaidejüket jól kihasználni.

A műszaki vezető által az egész üzemre elkészített ciklogramm egy példányát a bányamester (vagy bányamesterek) és a bányadiszpécser (több műszak esetén bányadiszpécser) kapják meg, az egyes frontok részletes ciklogrammját pedig a frontfelügyelők. Ők a felelősök a grafikonban lefektetett terv végrehajtásáért.

Kisciklus.

Az előző fejezetben láttuk, hogy a nagyciklus helyes megszervezése hogyan biztosítja a napi vagy műszak-teljesítményeket, de láttuk, hogy a 6. sz. bunkózó-pakoló művelet maga is sok ciklusból áll, melyek igen rövid időtartamú műveletekből tevődnek össze és e műveletek közül is csak a pakolás és csillatolás nevezhető igazán produktív műveletnek a szállítóberendezés oldaláról nézve. Ezért külön is foglalkozni kell ennek a ciklusnak elemzésével és szervezésével. A kisciklus műveletei a következők:

61. batározás
62. bunkózás
63. csillepakolás kővel, eltolás a gyűjtőpontig, üres-csille visszatolás a munkahelyre,
64. csillepakolás földdel, eltolás hányóra, kiürítés és üres csille visszatolás.

Az egyes műveletek nem mindig ilyen sorrendben követik egymást, sőt egyesek ki is maradhatnak. A műveletek hossza is nagyon nehezen mérhető meg.

Produktív csak a 63-as művelet. Ha pl. az I. sz. front összes munkahelyén egy bizonyos ideig csak 61., 62. és 64-es művelet folyik, az I. sz. gyűjtőpontban nincsen mit elszállítani. A szállításban kiesés áll elő, amit a folyamatosan működő szállítóberendezéseknél (sikló, kötélpálya, szállítószalagok stb.) egyáltalán nem lehet behozni. Feltétlenül jól kell tehát megszervezni a kisciklust, magának a produktív munkának időbeni lebonyolítását is.

Megfigyeléseink szerint üzemekben itt szokott a legnagyobb hiányosság mutatkozni, ezért nincsenek

kellő módon kihasználva szállítóberendezéseink. Nem közömbös, hogy az egyes termelési frontok a ciklogrammban előírt napi mennyiséget milyen időbeni elosztásban adják le. Ha a ciklogrammban megtervezett napi teljesítmény megfelel a nagy szállítóberendezés maximális napi kapacitásának, akkor ez csak egyenletes elosztásban tudja az érkező anyagot tovább szállítani. Ellenkező esetben csökkent kihasználási idők torlódásokkal fognak váltakozni. Tüzetes vizsgálat alá kell venni tehát a napi termelés időbeni lefolyását is. A badacsonyi üzem a ciklusos szervezés próbaüzeme. Bemutatunk 3 példát a kötélpálya kihasználására, a napi termelés időbeni lefolyására. Megjegyezzük, hogy a bemutatott példák igen jó munkafeltételek között lefolytatott termelést ábrázolnak, olyan munkanapok termelését, amikor géptörések, üzemzavarok, eső stb. a termelést nem zavarták, lényeges létszámbiány sem volt, tehát a mutatózó hiányosságok okait csak a tökéletesen szervezésben kell keresnünk.

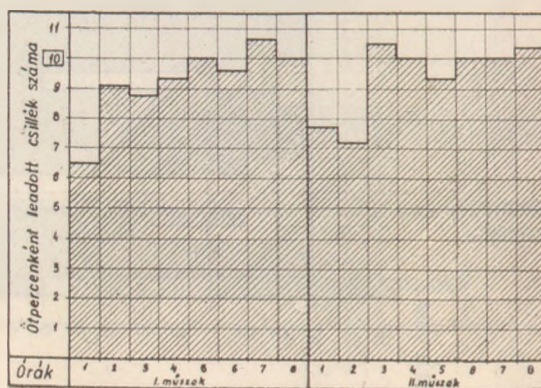
A 8. sz. ábra 1951. március egy műszakjának termelését ábrázolja. A kötélpálya teljesítőképessége percenként 2 db 0.5 m³-es csille. Feljegyeztük a 8 órás műszak minden 5 percében leadott csillék számát, ezt tünteti fel a grafikon.

Ki van használva a kötélpálya akkor, ha 5 percenként leadott csillék száma 10. Részletesen kiemeztünk minden 5 percet, amikor a leadott csillék száma kevesebb volt 10-nél.

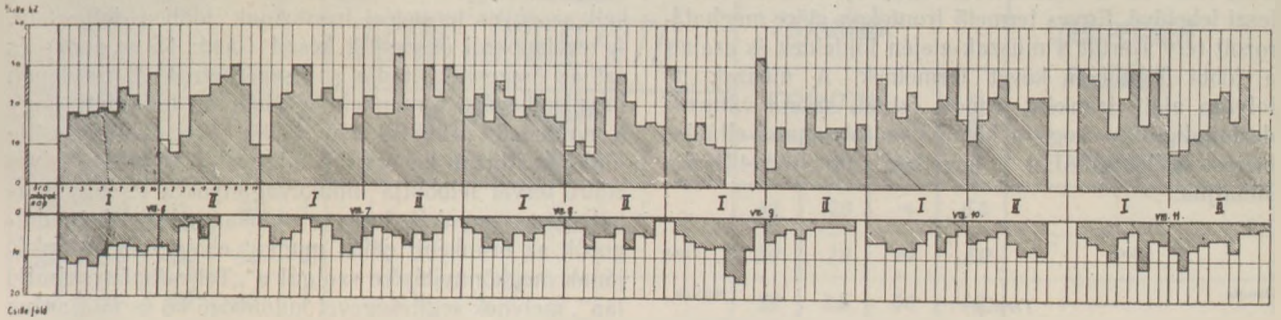
Szembetűnő, hogy ezen az aránylag jó termelési napon is milyen kedvezőtlen a kötélpálya kihasználása a műszak elején.

A műszakot nem kezdik pernyi pontossággal, egy kis nekikészülődés van és ennek eredményeképpen az első 5 percen csak 2 csille fut le. A következő 20 perc alatt leadják a kötélpályán az előző műszak által megrakott tartalékcilléket. Ezután 10 percig semmi sem megy le, mert nincs megrakva csille. Minden dolgozó ugyanis azzal kezdi munkáját, hogy üres csillét visz ki a munkahelyre és hozzáfog a bunkózáshoz, a rakáshoz. A következő 25 perc alatt megérkeznek a különböző frontokról az első rakott csillék. Ezen első forduló után megint szünet következik be a dolog természeténél fogva. Később ez az éles elkülönülés megszűnik, a munkahelyek különböző távolsága és a dolgozók különböző munkatempója miatt. Van azonban még egy körülmény, amit az eddigi sorozatos felvételek élesen mutatnak:

Badacsonyi kötélpálya teljesítménye 1951.VI.1-én



9. ábra.



12. ábra.

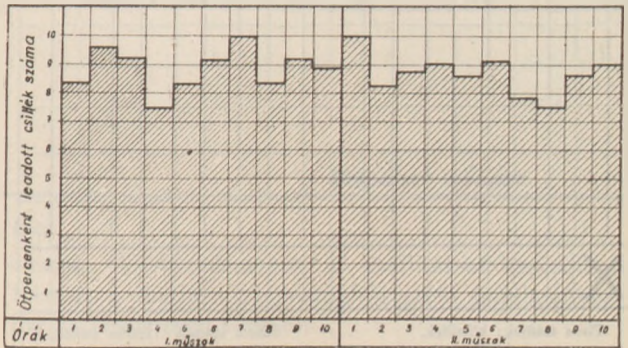
A 8 órás műszak első 2—3 órája mindig gyengébb teljesítményű, mint a többi. Ennek oka, hogy az első műszak dolgozói igyekeznek minden követ kihordani és a munkahelyet kiföldetlenül adják át a második műszaknak. A második műszak dolgozói a műszak kezdetén először kénytelenek a munkahelyet kiföldelni és csak azután tudnak követ termelni, de ők is ugyanazt teszik, mint az előző műszak dolgozói és ha úgy adódik, bizonyos mértékig kirabolva adják át a munkahelyet. Ennek kiküszöbölése kizárólag munkafegyelműi kérdés. A dolgozók felvilágosításával, öntudatának növelésével ezt teljesen ki lehet küszöbölni és el lehet érni azt, hogy a dolgozók a frontfelügyelő utasításai szerint bizonyos munkahelyeket a műszak befejezésével kiföldelve adják át úgy, hogy a következő műszak is tud egyenletesen követ termelni. Az erre vonatkozó kísérleteket Badacsonyan elvégeztük és a kísérletek igen szép eredménnyel jártak. A 9. sz. ábra mutatja a június 1.-i kísérleti napon a kötélpálya kihasználási grafikonját két műszakra vonatkozólag. Bár ezen a grafikonon még mindig látszik műszak elején mutatkozó csökkent teljesítőképesség, mégis fejlődést mutat a márciusi állapothoz képest. Legutóbb augusztus 6.-a és 11.-e között rendeztünk kísérleti hetet és ennek során augusztus 7.-én igen szép eredményt tud felmutatni az üzem, a termelési egyenletességet illetőleg. Ennek a kísérleti napnak termelési grafikonját a 10-es ábra tünteti fel. A kísérleti hét alatt még csak igen kezdetleges módon, de gondoskodtunk a diszpécser-szolgálat bevezetéséről is, melyről későbbiekben lesz szó. A 11. sz. és 12. sz. ábra mutatja a 315/I. termelési front és a 315/II. termelési front termelési grafikonját a kísérleti munkahéten augusztus 6.-a és 11.-e között.

A vízszintes tengelyen az órák, a függőleges ten-

gelyen fölfelé a front által óránként kiadott kő mennyisége, függőlegesen lefelé pedig a kihordott földmennyiség van csillékben feltüntetve.

A grafikonok mutatják az óraterjesítmények változatos voltát. A badacsonyi üzemben 6 termelési front van és a kötélpálya kihasználása attól függ, hogy 6 frontról érkező csillék száma, hogyan összegeződik a kötélpálya feladóállomáson.

Badacsonyi kötélpálya teljesítménye 1951. VIII. 7-én.

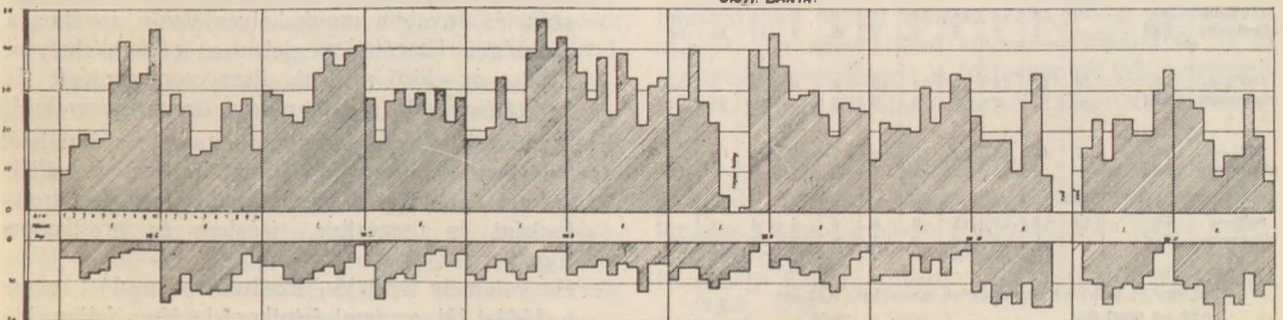


10. ábra.

A kötélpálya kihasználása szempontjából döntő fontosságú, hogy az óránként érkező csillék száma mindig egyforma legyen. Ezt kétféle módon érhetjük el: vagy úgy, hogy arra törekszünk, hogy minden termelési frontról a napi termelés egyenletesen elosztva érkezzen, vagy nem törekszünk frontokon belül az egyenletességre, de szabályozzuk, hogy melyik front a műszak melyik órájában hány csille követ küldjön a kötélpálya feladóállomáshoz. Ez utóbbi módszer komplikáltabb, de technikailag sokkal tökéletesebb,

A BADACSONYI BÁNYARÉSZEK ÓRÁNKEN TI CSILLEJELJESÍTMÉNYEI 1951. VIII. 6-11-ig

315/I. BÁNYA.



11. ábra.

Terv.				Dat. <i>műszak</i> TERV ÖSSZESÍTŐ										Teljesítés.				DISZPÉCSER PÉLDÁNY.			
Frontok.			Összesen.	Munkaerők	CSILLÉK SZÁMA										FRONTOK.			Összesen.	MEGJEGYZÉS.		
I.	II.	III.			000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	I.	II.			III.	
40	40	-	80	1.													30	20	-	50	
30	30	20	80	2.													20	20	10	50	
30	30	20	80	3.													35	35	50	100	
20	30	30	80	4.													40	30	30	100	
25	25	30	80	5.													20	15	15	50	
30	30	20	80	6.													30	40	30	100	
30	30	20	80	7.													30	30	20	80	
30	30	20	80	8.													35	38	27	100	
25	30	25	80	9.													25	30	25	80	
20	30	30	80	10.													-	25	15	40	
280	305	215	800														265	283	202	750	

Jelentés:

Diszpécser aláírása.

15. ábra.

8. Amennyiben a felügyelő nem képes elhárítani az akadályt, nem tud eredményesen intézkedni az ütem helyreállítására, a diszpécser érintkezésbe lép a bányamesterrel. Abból a célból, hogy a diszpécser állandóan tisztában lehessen a bányamester hollétével, a bányamester, amikor egyik termelési frontról a másikra átmegy, telefonon bejelenti ezt a diszpécsernek, aki egy egyszerű kis lyukasztott fatáblán színes fadugó segítségével rögzíti magának a bányamester helyét.

9. Ha nagyobb lemaradás mutatkozik, vagy a gépészeti berendezésben üzemzavar támad, a diszpécser felhívja a műszaki vezetőt, aki javító brigádok bevetéséről azonnal gondoskodik.

10. Nagyobb lemaradások behozására a műszaki vezetőnek a bányamesterrel, művezetővel, felügyelőkkel és diszpécserrel együtt kell intézkedni, lemaradást be kell hozni a következő műszak ütemének gyorsításával, a munkaidő meghosszabbításával (túlóra), vagy a földelésből időlegesen kivont dolgozók útján a létszám megnövelésével.

A diszpécser a tervösszesítő „Megjegyzés” rovatában óránként feljegyzi mindazon észrevételeit, melyek a műszak munkájának kiértékelése céljából a műszaki vezetőt és a szolgálatban utána következő diszpécserrel érdekelhetik. Ezen kívül külön még a tervösszesítő aláján rövid jelentést tesz a műszak lefolyásáról, kiemelve azokat az eseményeket és körülményeket, melyek a következő műszak bányamesterének és diszpécserének figyelembe kell venni ahhoz, hogy a következő műszak tervszerű végrehajtását biztosít-

hassák. A diszpécsernek a szállítással kapcsolatos teendőket a szállítás szervezéséről szóló tanulmányban fogjuk részletesen tárgyalni.

*

Fentiek során vázoltuk a termelési munka ciklusos szervezésének és a bányadiszpécser-szolgálatnak kőbányászatra való alkalmazását. Meg kell mondanunk, hogy ez a szervezés és szolgálat sokkal könnyebben vezethető be és hajtható végre a kőbányászathoz, mint a szénbányászathoz. A kőbányászathoz képest kevesebb a termelő frontok száma, lényegesen kisebbek a frontok közti távolságok, a felszíni fejtés következtében az egész üzem áttekinthetőbb, gyorsan és könnyen lehet megközelíteni az egyes munkahelyeket. Mégis a szénbányászati dolgozók a munkaszervezés területén eddig megelőzték a kőbányászati dolgozókat. A kőbányászati dolgozóknak ki kell használni azokat az előnyöket, melyek a kőbányászathoz képest mutatkoznak, el kell sajátítani a szénbányászathoz képest mutatkozó új szervezési módját és az új szervezés bevezetésével is biztosítani kell a felemelt 5 éves terv feladatainak maradéktalan teljesítését.

Irodalom:

Gercsikov: A termelés szervezése a szénbányáiparban. 1951.
 Potapov: Ciklusos grafikon a bányászati munka magas termelékenységének alapja. 1950.
 Pikovszkij—Kolkor: Útépítő anyagokat szolgáltató kőbányák. 1949.
 Maderspach Béla: Ciklusos munkaszervezés a Meszhart bányáiban. 1951.

Téglagyárak üzemi ellenőrzése

Dr. KNAPP OSZKÁR

A téglagyártásának az a célja, hogy olyan termékekkel lássa el az építőipart, melyek szabályos alakúak, egyenletes minőségűek, mérethűek, síma felületűek, tetszetős, tiszta és egyenletes színűek, repedésmentesek és kellő szilárdsággal rendelkeznek. Ezt a sokrétű követelményt csak oly módon lehet kielégíteni, ha fáradtságos, tudatos munkával és kellő szakemberi ellenőrzéssel követjük a téglagyártás minden szakaszát, kezdve a nyersanyag feltárásától egészen a kész téglák szállításáig.

A helyes és eredményes üzemellenőrzés megkívánja azt, hogy alaposan megismerjük a nyersanyag tulajdonságait, azoknak a gyártás folyamán végbe menő változásait, a tüzelőanyagok legkedvezőbb felhasználását, a szárítás alapelveit, az égetőkemencék üzemét és az égetés lefolyását. Ezekhez kell, hogy járuljon a modern anyagvizsgálat eljárásainak, műszereinek és készülékeinek alapos ismerete.

A téglagyártás üzemellenőrzését már az agyagbányában kell elkezdeni. Ha nem akarjuk a feltárás eredményét és a kibányászott nyersanyag minőségét a véletlenre bízni, akkor az agyagbánya feltárását minőségi és mennyiségi vizsgálatok kíséretében kell elvégezni. Az agyagbánya kiértékelésére a próbafúrások szolgálnak. A kibányászandó terület hosszában és szélességében egyforma négyszögletes mezőkre osztjuk fel és a négyszögek sarkait oszlopokkal jelöljük meg. Minden megjelölt helyen próbafúrást végzünk. Az így vett mintákat betűkkel vagy számokkal kell megjelölni, gondosan ügyelve arra, hogy a mintákat fel ne cseréljük, vagy helytelenül ne jelöljük. Minden minta egyúttal feltünteti a próbafúrások mélységét. A próbafúrások kivitelével egyidejűleg fúrási térképet készítünk az 1. ábra szerint. Minden fúrásról metszetet készítünk. Példaképp a 3—7 furatok metszetét a 2. ábrán mutatjuk be, mely, miként látható, nemcsak a felület alakulását, hanem az egyes rétegeket, azok fekvését, vetületét és mélységét is megadja. Ezek az adatok alkalmasak arra, hogy a kibányászásra megfelelő agyag mennyiségét nagy valószínűséggel megállapítsuk.

A felszín szintkülönbségének megállapítása igen egyszerű módon történhetik, mellyel a földmérésnél használatos költséges műszereket nélkülözni tudjuk. Két üvegcsövet hosszú tömlővel kötünk össze és félig vízzel megtöltünk (3. ábra). A föld színétől azonos magasságban tartott csövekben a víz szintjének különbsége pontosan megadja a föld felszínének változását.

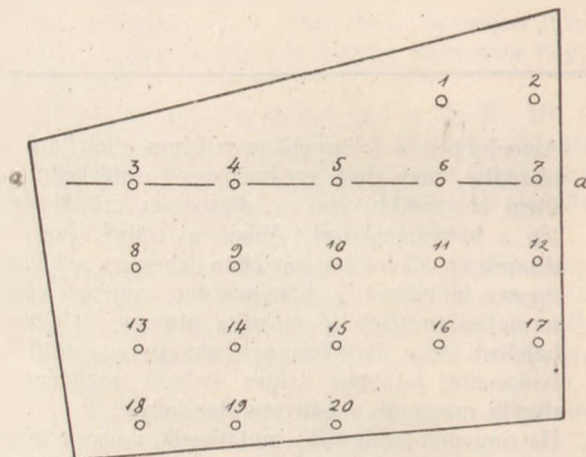
Ha a próbafúrások megfelelő minőségű és mennyiségű agyag jelenlétére mutatnak, akkor ezt az eredményt még ellenőriznünk kell. A próbafúrásnál ugyanis az agyag morzsolódhatik és összekeveredhetik. Ezért az ellenőrizendő próbafúrások helyén próbagödöröket ásunk, melyeknek falain a rétegek vastagságát biztosan meg tudjuk állapítani és vizsgálat cél

jaira megbízhatóbb átlagmintát tudunk venni. Egy próbagödör képe a 4. ábrán látható. A próbagödörből mintegy 5 kg átlagmintát veszünk.

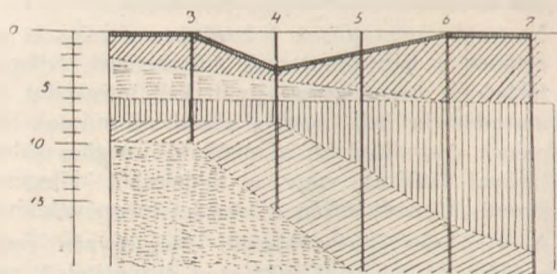
Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy az átlagpróba vétele megbízható legyen. Ellenkező esetben az agyag minőségére helytelen következtetéseket vonhatunk, melyek később, a gyártás folyamán súlyosan megbosszulhatják magukat.

A próbagödör átlagmintájának első útja a vegyi laboratóriumba vezet, ahol annak összetételét megállapítják. Ha a téglagyár nem rendelkezik vegyi laboratóriummal és a vegyvizsgálat elvégzésében jártas szakemberrel, akkor időnként a mintákat ipari vegyvizsgáló állomásra kell elküldeni.

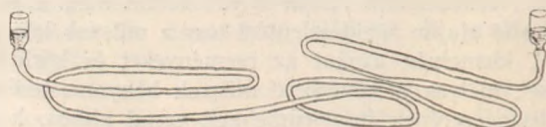
A vegyvizsgálat eredményéből már következtetést vehetünk az agyag lágyulási pontjára, arra a hőfokra, melyen az agyag elveszti szilárd halmazállapotát és alakját megváltoztatja, deformálódik. A lágyulási pont mértékét az agyagiparban a Seger-kúpokban fejezzük ki, melyek különböző összetételű, állandó lágyulási ponttal rendelkező samottok, a lágyulási pontot jellemző megfelelő számokkal ellátva.



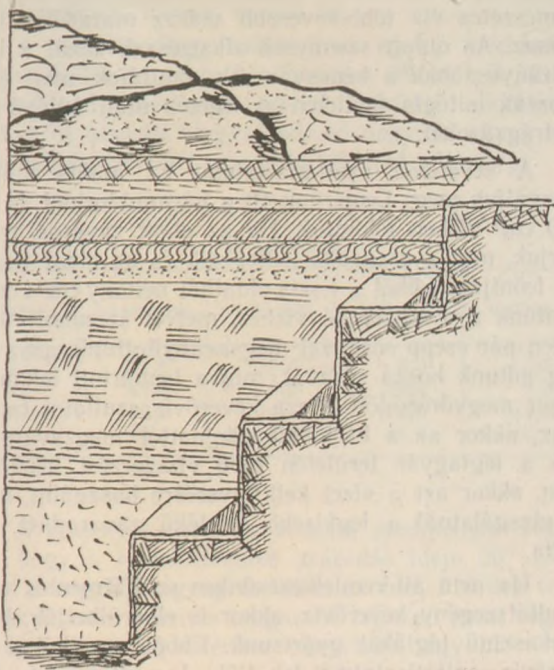
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

A vegyi analízis alapján ismert oxidokat a lágyulási pont kiszámítása céljából molokra kell átszámítani. Ez olyképp történik, hogy az egyes oxidok súlyszázalékos mennyiségét molekulásúlyaikkal elosztjuk. Ha egy agyag általános vegyi összetétele a következő:

- a % kavasav, SiO_2
- b % timföld, Al_2O_3
- c % vasoxid, Fe_2O_3
- d % mész, CaO
- e % káli, K_2O ,

akkor a molsúlyuk a következők:

- a : 60 = A mol SiO_2
- b : 102 = B mol Al_2O_3
- c : 160 = C mol Fe_2O_3
- d : 56 = D mol CaO
- e : 94 = E mol K_2O .

Most a timföld molsúly-mennyiségét egységnek vesszük és kiszámítjuk a következő értékeket:

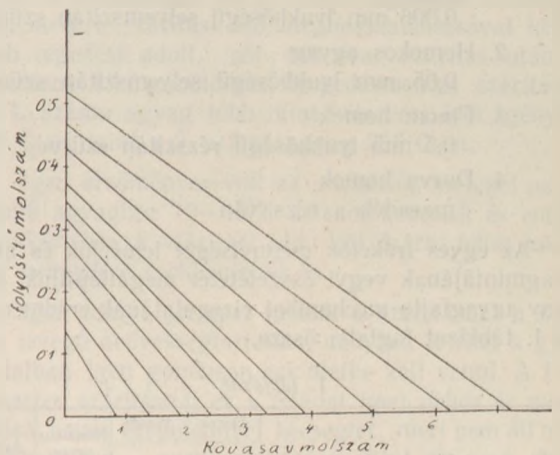
$$a : b = k,$$

melyet kovasavmolszámnak és

$$(c + d + e) : b = f,$$

melyet folyósító molszámnak nevezünk. A k és f értékekből az 5. ábrán megadott Ludwig-féle diagramból a lágyulási pontot leolvashatjuk Seger-kümben kifejezve.

Az agyag képlékenységét, azaz azt a tulajdonságát, melynek következtében vízzel meggyúrva repedés nélkül alakíthatjuk, közvetlenül nem vizsgáljuk, hanem annak értékére a kötőképeség vizsgálatából következtethetünk. Az agyag kötőképesége következtében vízzel és poralakú vagy durvaszemcsés anyagokkal összegyúrva száradás és égetés után egységes tömeget alkot, nem repedezik és nem esik szét. A kötőképeség meghatározására többféle módszer ismeretes.



5. ábra.

Bischoff szerint a vizsgálandó agyagból ismert, néhány dekagramm súlyú mennyiséget lemérünk és azonos súlyú, cm^2 -ént 500 csomós szitán átszított homokkal és vízzel összegyúrjuk s a pépből hengert alakítunk. Ezt a hengert 1. számmal jelöljük. Egy másik, 2. számú hengert kétszeres, egy 3. számút háromszoros súlyú homokkal készíthetünk el. Összesen 10 hengert készítünk és jelölünk meg, az utolsót 10-szeres homokkal. A hengereket alaposan kiszárítjuk és körömmel gyenge nyomással megkaparjuk. Amelyik henger felületéről az anyag a kaparásnál leporlik, annak száma adja meg a vizsgált agyag viszonylagos kötőképeségét.

Zschimmer módszere szerint a vizsgálandó agyagból vízzel gyúrva 5 cm^2 keresztmetszetű rudat készítenek és azt kiszárítjuk. A rúd két végét egymástól pontosan 10 cm távolságra tompa élekre helyezzük, pontosan közepére pedig fordított helyzetű éket helyezünk, melyhez mérlegserpenyő csatlakozik. A serpenyőt addig terheljük súllyal, míg a rúd eltörik. A törést előidéző súly, mely a nyomási szilárdságot fejezi ki, mértéke az agyag kötőképeségének.

Schnurpfeil módszere alapján a vizsgálandó agyagot lemérjük, vízzel és tízszeres mennyiségű samottlisztel golyóvá gyúrjuk. Ezután a golyót teljesen kiszárítjuk és lemérjük. Egy üvegedénybe, melybe azonos súlyú vizet öntöttünk, belehelyezzük a golyót. Az edény méreteit úgy kell megválasztani, hogy a beletett golyót minden oldalról és felülről is víz vegye körül. Bizonyos idő, néhány perc múlva azt tapasztaljuk, hogy a golyó szétesik. A szétesés ideje a kötőképeség mértéke. Jó minőségű agyagok a szétesésre 100 mp-et, míg rossz kötőképeségű agyagok 50 mp-nél kevesebb időt igényelnek.

Igen fontos következményeket vonhatunk le az agyag mechanikai összetételének és az egyes frakciók vegyi összetételének adatai alapján. A mechanikai összetétel alatt az egyes szemcsenagyságú részek elosz-

tartalma 105 g/m^3 , akkor miután a 85 fokos levegő 350 g/m^3 , vizet tud felvenni telítésig, minden m^3 szárító levegő $350 - 105 = 245 \text{ g}$ vizet tud a téglából felvenni. Ha a napi szárítandó téglák például 20.000 db., és egy téglában 900 g víz van, akkor naponta 18 m^3 vizet kell elpárologtatni, amihez 73.500 m^3 , tehát óránként 3062 m^3 levegő szükséges. Ez a számítás azonban nem veszi tekintetbe azt, hogy a levegő hőmérséklete veszteségeket szenved, mert az alagút kemence falazatát is melegen kell tartani. Ezenkívül pedig a fellépő hőszugárzási veszteségeket is pótolni kell. Ezért a fenti számítást oly módon végezzük el, hogy azt a hőfokot vesszük tekintetbe, mellyel a levegő a ventilátort elhagyja. Ha a ventilátorból távozó levegő 30°C , nedvessége pedig 98% , akkor abban $29,5 \text{ g/m}^3$ víz van. Megállapítjuk továbbá az alagút kemenceszárítóba belépő levegő nedvességét, ami $8,9 \text{ g/m}^3$. A szárító levegő tehát csak $20,6 \text{ g/m}^3$ nedvességet tud felvenni, mialatt a szárítón áthalad. A 18 m^3 vizet tehát 873.000 m^3 levegő, azaz óránként 36.373 m^3 tudja felvenni.

Egyszerű számítások alapján meg lehet állapítani a szárító sugárzási veszteségét is. Tudjuk ugyanis, hogy 1 m^3 levegőt 1°C -szal magasabbra $0,3404$ hőegységgel, kalóriával melegíthetünk. A 85°C -u levegő hőszükséglete tehát $85 \times 0,3404 = 29,9$ kalória. A 18 m^3 víz eltávolítása pedig $18.000 \times 1000 = 18.000.000$ kalóriát igényel, amely hőmennyiséget

$$\frac{18000000}{29,9} = 622105 \text{ m}^3$$

levegő foglalja magában. Miután a valóságban 773.000 m^3 levegő kell, a sugárzási veszteség $28,7\%$, tehát a szárító hatásfoka $71,5\%$.

A vázolt viszonyok azonban csak abban az esetben érvényesek, ha a szárító levegő hőfoka, tehát nedvessége állandó. Bármily változás áll elő, a levegő vagy telítetlenül, kihasználatlanul távozik, vagy a lehűlt levegő túltelített lesz és kondenzált víz nedvesíti meg a téglákat. E hátrányok elkerülésére a levegő hőfokát és nedvességét állandóan mérni és ellenőrizni kell, amely célra megfelelő leolvasó- és irókészülékek szolgálnak. Még tökéletesebb a szárítás, ha a beáramló levegő mennyiségét önműködően szabályozó berendezések szállítják.

Az agyag tulajdonságait a szárítás szempontjából a laboratóriumban egy készüléken, a szárításmérőn lehet megfigyelni. Ez a készülék a beálló súlycsökkenést állandóan regisztrálja. A készülék segítségével megállapíthatjuk a szükséges szárítási időt, a szárítás gyorsaságát és oly görbét kaphatunk, mely a lehető legjobb, ideális szárításnak a feltételeit adja meg. Ezt a görbét igyekszünk azután az üzemi szárításnál is betartani.

A téglák kiégetésének folyamata szintén az üzemellenőrzés feladatai közé tartozik. A körkemencében az égetés körfolyamatban történik; a berakott téglákat a meleg füstgázakkal előmelegítik, kiégetik, majd az égési levegővel lehűtik. Ha tehát hőveszteségek nem lépnének fel, akkor csak annyi hőmennyiségre lenne szükségünk, mint amennyi a téglák felhevítésére szükséges. A valóságban azonban tetemes hőveszteségek lépnek fel, melyeknek legkisebb mértékig való leszorítása az üzemellenőrzés feladata. A veszteségeknek két

főforrása van. Egyik a hőszigetelés hiánya vagy hiányossága, másik a helytelen tüzelés.

Az égetőkemence szigetelése nemcsak tüzelőanyag megtakarítással jár, hanem annak egyéb előnyei is vannak. A szigetelés egyrészt csökkenti a tűzállótégla szükségletet, másrészt, mivel a szigetelőtégla súlyában lényegesen kisebb, csökkenti az alapozás költségeit, azonkívül pedig a kemence élettartamát is meghosszabbítja, mert a leszigetelt kemencében a hő egyenletesebben oszlik el és a falazatban a feszültségek, repedések fellépését gátolja.

A szigetelés helyes kivitelezése függ a kemencefalazat anyagától és annak falvastagságától. A kemence-téglák hővezetőképességét a 4. táblázat adja meg. Láthatjuk, hogy a samott hővezetőképessége másfélszer annyi, mint a falitéglaé, a szigetelőtégla pedig annak csak hatodrésze. Ebből az következik, hogy az égetőkemencéket minden esetben összetett falazatból emeljük. A táblázatból az is látható, hogy a samott hővezetőképessége 1200° -ig, a tégláé 1100° -ig és a szigetelőtéglaé 1000° -i van megadva. Ennek oka

4. táblázat.

Hővezetőképesség	Samott	Tégla	Szigetelőtégla
$^\circ \text{C}$ -fokon	—	0,44	—
50	—	0,45	—
100	—	0,46	0,05
200	—	0,48	0,06
300	0,84	0,50	0,07
400	—	0,52	0,08
500	0,89	0,54	0,08
600	—	0,56	0,09
700	0,92	0,58	0,10
800	0,93	0,60	0,11
900	0,94	0,62	0,12
1000	0,95	0,64	0,12
1100	0,96	0,66	—
1200	0,97	—	—

az, hogy ezek a hőfokok adják meg egyúttal az anyagok hőállóságát. A kemencék szigetelésének legegyszerűbb szabálya az, hogy a samott és a téglák érintkezési felületén 1100° -nál, a samott vagy téglák és szigetelőtégla érintkezési felületén pedig 1000° -nál nagyobb hőfokoknak nem szabad lennie.

A kemencefal hővesztesége kétféle okra vezethető vissza. Az égetés elején a falazat felmelegszik, hőt vesz fel, de azt a környezetnek nem adja tovább. Ezt a hőmennyiséget nem hasznosítható, raktározott hőveszteségnek nevezzük. Ha a falazat felvett bizonyos hőmennyiséget, annak külső felülete hőt továbbít a környező levegőbe. Ez a veszteség a sugárzási veszteség.

A szigetelés hatása különböző aszerint, hogy a szigetelőréteget hová helyezzük, a falazat külső, vagy belső felületére vagy pedig közbenső réteggént. Ez utóbbi esetben a falazat négy rétegből áll, samott-tégla-, szigetelőtégla- és burkolótégla-rétegből. Az egyes rétegek vastagságát, az érintkező felületek hőfokát és a hőveszteségeket az 5. táblázat foglalja össze, mely táblázatban v_1 a samottfal, v_2 a téglafal, v_3 a szigetelőtégla, v_4 a burkoló téglafal, V a falazat összvastagságát, t_1 a samott belső felületének, tehát

a kemence tűzterének, t_2 a samott- és téglafalak érintkezőfelületének, t_3 a téglafal és szigetelőréteg érintkezőfelületének, t_4 a szigetelőréteg és a burkoló, külső téglafal érintkező felületének, t_5 a külső falfelület hőfokát, H pedig a hőveszteséget jelenti kkal/m² óránkénti egységben. A falvastagságok méretei mm-ekben vannak megadva.

5. táblázat.

v_1	v_2	v_3	v_4	V	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	H
250	500	—	—	750	1162	917	—	—	44	942
250	880	—	—	1130	1175	1015	—	—	32	613
250	250	100	250	850	1180	1050	852	291	28	500
250	250	150	250	900	1183	1077	915	234	24	407
250	250	200	250	950	1186	1094	955	209	22	352
250	250	300	250	1050	1189	1122	1021	159	19	259
250	250	400	250	1150	1191	1136	1055	133	17	212
250	250	500	250	1250	1193	1147	1080	115	16	178

Minél vastagabb tehát a közbenső szigetelőfal, annál alacsonyabb a külső falfelület hőfoka, és annál magasabb a samottfal belső felületének, tehát a kemence belső terének hőfoka. A szigetelőréteg vastagságának azonban határt szab a gazdaságosság, mert vastagabb szigetelőréteg emeli a költségeket. Gyakorlati adatok alapján a leggazdaságosabb a 400 mm vastag szigetelőréteg. A táblázat adatai azt is bizonyítják, hogy hőszigeteléssel a szigetelésnélküli állapottal szemben 64% hőt lehet megtakarítani.

További hőveszteséget okoz az, hogy a füstgázak tekintélyes hőmennyiséggel távoznak el a kéményen. Ha bár ezeket a veszteségeket teljesen nem lehet elkerülni, állandó üzemellenőrzéssel annak értékét le lehet csökkenteni. A füstgázakkal elvitt hőmennyiség, azaz a füstgáz okozta hőveszteség főleg attól függ, hogy mennyi a füstgáz hőfoka és a tüzelés levegőfeleslege. E két tényező szerepét a következőkben részletezzük.

Ila a téglágetető kemence tüzelésére oly barna szenet használunk, melynek vegyi összetétele a következő:

- 46 % szén
- 3,5% hidrogén
- 10 % oxigén és kevés nitrogén
- 8,5% hamu
- 32 % víz

és melynek számított fűtőértéke 4190 kalória, akkor annak 1 kg-nyi mennyisége az elméleti elégségi levegővel a következő füstgázt szolgáltatja:

- 0,856 m³ szénsv
- 0,787 m³ vízgőz
- 3,690 m³ nitrogén,

tehát a füstgáz mennyisége 4,67 m³ összetétele pedig szárazon

- 18,8% CO₂, széndioxid és
- 81,2% N₂ nitrogén.

A gyakorlatban nem lehet azonban a szenet az elméleti levegővel elégetni, hanem levegőfelesleget kell a szénhez juttatni. A levegőfelesleg mennyisége a helyes tüzelés egyik jellemzője.

A minél csekélyebb levegőfelesleg és minél alacsonyabb füstgáz hőfok feltételei az alábbi módon teljesíthetők. Gondoskodnunk kell arról, hogy a kemencejárat elég hosszú és a kemencehuzat erős legyen. Ne takarékoskodjunk tehát az építkezési vagy javítási költségekkel, mert az elérhető csökkenés hőveszteségekben az építési költségeket többszörösen behozza. A levegőfelesleg csökkentése a helyesen kivitelezett szénadagolástól és hamis levegő beszívargásának megakadályozásától függ. Ezt az utóbbi követelményt a helyesen felrakott és gondosan ellenőrzött és karbantartott szigetelés, valamint a szénadagolónyelések és a füstgázharangok tökéletes zárásának állandó ellenőrzése biztosítja. A legbiztosabb azonban megfelelő műszerek beszerzése, még pedig legalább egy huzatmérő és egy szén-savregisztráló készülék felszerelése.

A füstgáz hőfoka nem lehet egy optimális értéknel alacsonyabb, mert különben nem lenne meg a kellő kéményhuzat.

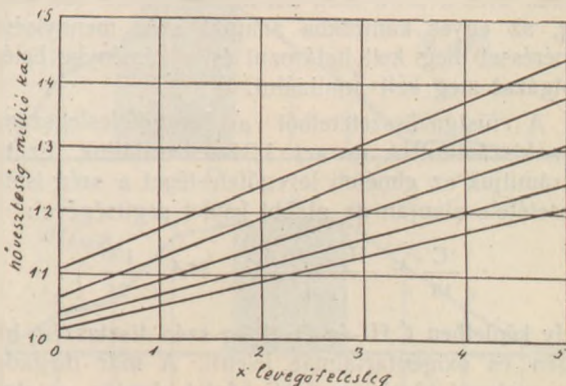
Hogy mennyire befolyásolja a füstgáz hőfoka és a tüzelés levegőfeleslege a fellépő hőveszteségeket, azt az alábbi táblázat adatai igazolják, mely megadja a levegőfelesleget az elméleti levegőszükséglet többszörösében, a füstgáz hőfokát, valamint a füstgázakkal elvitt hőmennyiségeket kalóriákban és a megadott szén 1 kg mennyiségére vonatkoztatva százalékos arányban.

6. táblázat.

Levegőfelesleg	80°		100°		120°		150°		200°	
	kkal	%	kkal	%	kkal	%	kkal	%	kkal	%
1-szeres	144	3,5	180	4,3	213	5,2	271	6,5	361	8,6
2-szeres	262	6,2	327	7,8	391	9,4	491	11,7	656	15,6
3-szoros	379	9,1	474	11,3	568	13,6	710	17,0	947	22,6
4-szeres	470	11,8	621	14,8	754	18,0	931	22,3	1242	29,8
5-szörös	613	15,6	766	18,3	919	22,9	1149	27,6	1532	36,7

Igen tanulságos az a számítás, melynek eredménye az, hogy különböző levegőfelesleg mellett mennyi a füstgáz szén-savtartalma. Az értékeket a 7. táblázat adja meg.

Az összesveszteségeket célszerű oly módon kifejezni, hogy mennyi az 1000 darab téglá kiégetésére felhasznált tüzelőanyag összes hővesztesége. Tapasztalat szerint helyesen vezetett üzemből ötszörös levegőfelesleggel és 100° C-szal távozó füstgázakkal 1,250.000 kalória. Ha a levegőfelesleg és a füstgáz hőfok eltérő, akkor a hőveszteségeket az alábbi diagramból tudjuk kiolvasni (8. ábra). Az ábrából igen tanulságos ada-



8. ábra.

tokat lehet kiolvasni. Ha 100° füstgázhőfok mellett a levegőfelesleget egyszeresre le tudnánk csökkenteni, akkor 175.000 kalóriát tudnánk megtakarítani, ami 42 kg szénét jelent. Ha pedig ötszörös levegőfelesleggel tüzelve a 200° -kal távozó füstgáz hőfokát 100° -ra lehűlve tudjuk a kemencéből a kéménybe engedni, akkor 295.000 kalóriát takarítunk meg, azaz 1000 téglánként 70 kg szénét. Meg kell azonban jegyezni, hogy a levegőfelesleg csökkentésének gyakorlati határa van. A levegőfelesleg csökkentése ugyanis emeli a láng-hőfokot, s az egy bizonyos érték felül a téglákat oly magasra hevíti fel, hogy azok megolvadhatnak.

A tényleges és elméleti levegőfelesleg viszonyát levegőfeleslegsámnak nevezzük és annak értékét a füstgáz összetételéből ki tudjuk számítani. Ha például a füstgáz összetétele

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 9,6 \\ \text{O}_2 &= 10,3 \\ \text{N}_2 &= 80,1 \end{aligned}$$

akkor a levegőfeleslegsám

$$L = \frac{21 \times 80,1}{21 \times 80,1 - 79 \times 10,3} = 1,94$$

Még alaposabban tudjuk az égetésnél a tüzelés vezetését ellenőrizni, ha a füstgázak szénsavtartalmát nem a kéményben, hanem az egyes kamrákban állapítjuk meg. A körkemencében ugyanis a füstgázak szénsavtartalma minden egyes következő kamrában nő. Célszerű ezért minden kamrába gázminta-csővet szerelni és a szénsavtartalmat egyenként meg-

7. táblázat,

Levegőfelesleg	Széndioxidtartalom %/o
1-szeres	9,3
2-szeres	6,2
3-szoros	4,6
4-szeres	3,7
5-szörös	3,1

határozni. Ily módon megfigyelhetjük az egyes kamrákban a széndioxidtartalom emelkedését és a levegőfelesleg mértékét.

Első megközelítéssel azonban, ha nem szükséges pontos eredményeket megállapítani, az egyes kamrák szénsavnövekedését számítási úton is meg lehet állapítani. Erre a célra csak két mérési adatra van szükség, az egyes kamrákba adagolt szén mennyiségét leméréssel meg kell határozni és a kéménybe belépő füstgázát meg kell analizálni.

A füstgázösszetételből a levegőfeleslegsámot már kiszámítottuk és azt 1,94-nek találtuk. Ezután kiszámítjuk az elméleti levegőfelesleget a szén ismert összetétele alapján az alábbi képlet segítségével:

$$\frac{C}{16} + \frac{H_2 - \frac{1}{8} O_2}{4} \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{21}$$

mely képletben C, H_2 és O_2 1 kg szén tisztaszén, hidrogén és oxigéntartalmát jelenti. A már megadott barnaszénrel tüzelve a fenti képlet alapján az elméleti levegő

$$\frac{0,46}{12} + \frac{0,0225}{4} \cdot \frac{2241}{21} = 4,7 \text{ m}^3$$

Kiszámítottuk azonban már azt is, hogy 1 kg szén 4,67 m³ füstgázt ad, az elégségi levegő térfogata 1,94 levegőfeleslegsám mellett

$$4,67 \times 4,7 \times 1,94 = 42,6 \text{ m}^3$$

Az első kamrában a széndioxidtartalmat a következőképp számítjuk ki: Az első kamrába, melyben a kiegészítés megkezdődik, 19 kg szénét adagoltunk. E szén elégsékor 30 perc alatt

$$19 \times \frac{46}{12} \times 22,4 : 42,6 \times 30 = 1,3\% \text{ CO}_2$$

Hasonló módon számítjuk ki a többi kamrába adagolt széndioxid mennyiségét. Az eredményeket a 8. táblázat adja meg.

8. táblázat,

Kamara-szám	Adagolt szén kg/30 perc	CO ₂ % növekedés	Levegőfeleslegsz.	Átlag CO ₂ %
3.	19,0	1,3	15,4	1,3
4.	13,6	0,9	22,1	2,2
5.	12,1	0,8	25,0	3,0
6.	12,2	0,8	25,0	3,8
7.	12,0	0,8	25,0	4,6
8.	13,4	0,9	22,1	5,5
9.	12,6	0,8	25,0	6,4
10.	12,0	0,8	25,0	7,2
11.	15,0	1,6	12,5	8,8
12.	12,2	0,8	25,0	9,6

A levegőfeleslegsámot, miután a füstgáz oxigéntartalmát nem ismerjük, egy egyszerűsített képlettel,

$$20$$

$$\text{CO}_2$$

számítottuk ki, mely közelítő eredményeket ad. Láthatjuk a táblázatból, hogy az egyes kamrákban fejlődött széndioxidokat halmozva, az előbbi kamrák értékéhez adva ugyanazt az értéket kapjuk az átlagfüstgázra, mint amilyent az analízis szolgáltatott. A vázolt, igen elms és egyszerű módon számítható eljárással tehát az egyes kamrák elégségi viszonyait meg tudjuk állapítani és ellenőrizhetjük a tüzelést.

Az üzemellenőrzés csak abban az esetben tökéletes, ha az nem csak a gyártás különböző fázisaira vonatkozik, hanem kiterjed a kész termék, a téglaméreteinek és minőségének ellenőrzésére is. Ennek az ellenőrzésnek két feltétele van, az egyik az, hogy minél több mérési adatot gyűjtsünk össze, a másik az, hogy ezeket az adatokat oly módon csoportosítsuk, hogy abból értékes következtetéseket lehessen levonni. Az üzemi statisztika és ennek eredményei megtérítik a reál fordított fáradságot és munkát, amit néhány példával igazolunk.

A legegyszerűbb módja a kész téglák ellenőrzésének a méretek ingadozásának megállapítása, mely csak egy pontos hosszmérőeszközt, tolómérce igényel. Az eredményeket, melyeket öt különböző gyár adatai szolgáltatnak, átlagértékben a következő táblázat mutatja (9. táblázat):

9. táblázat.

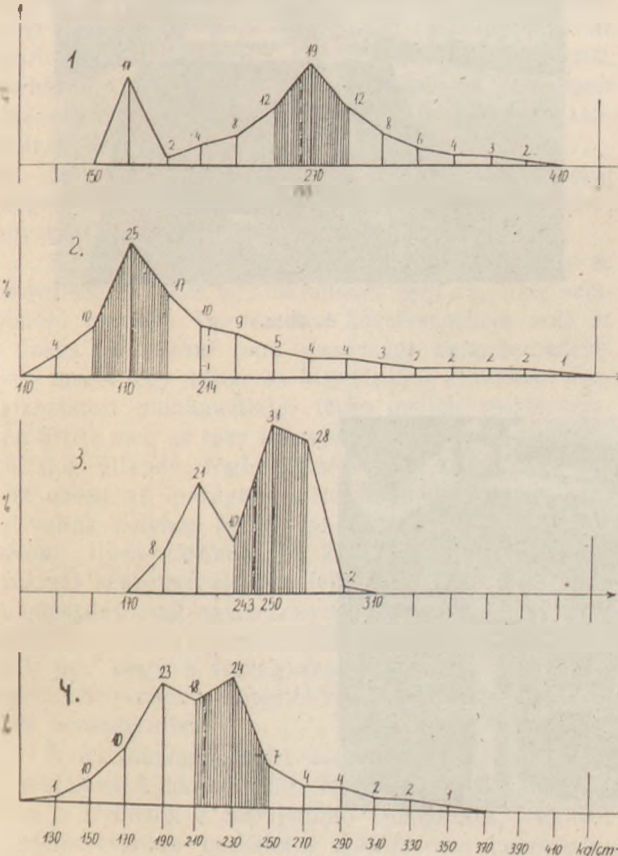
Szám	Hossz — Szélesség — Vastagság			Térfogat cm ³	A gyár	A vevő
	mértet mm				vesztésége %	
1	252,9	121,8	65,8	2027	3,92	—
2	249,9	119,3	64,3	1918	—	1,7
3	252,8	124,2	68,6	2154	10,5	—
4	250,1	119,9	66,3	1989	2,0	—
5	250,9	120,6	64,6	1964	0,71	—

Látjuk a számokból, hogy a kész téglák méretei mennyire különbözőek. A pontos, kellő méret 1950 cm³, amitől az eltérések, ha az évi termést tekintjük, némely esetben igen nagy. Így az első gyárban, melyben az eltérés 4% körül van, évi 5 millió téglák gyártásánál 196000 téglát jelent. Ha az ellenőrzési adatok alapján elkerüljük azt, hogy az égetésből kikerült téglák mérete eltérjen a kellő mérettől, 196000 darab téglával emeljük az évi termelést.

Ha behatóbban akarjuk tanulmányozni, hogy mi okozza a szabványmérettől tapasztalt eltérést, akkor nem elégedhetünk meg a közepes értékek kiszámításával, hanem a méretek gyakorisági számát kell megállapítani. Az első két gyár gyártmányainál ezek a gyakorisági számok a következők (10. táblázat):

10. táblázat.

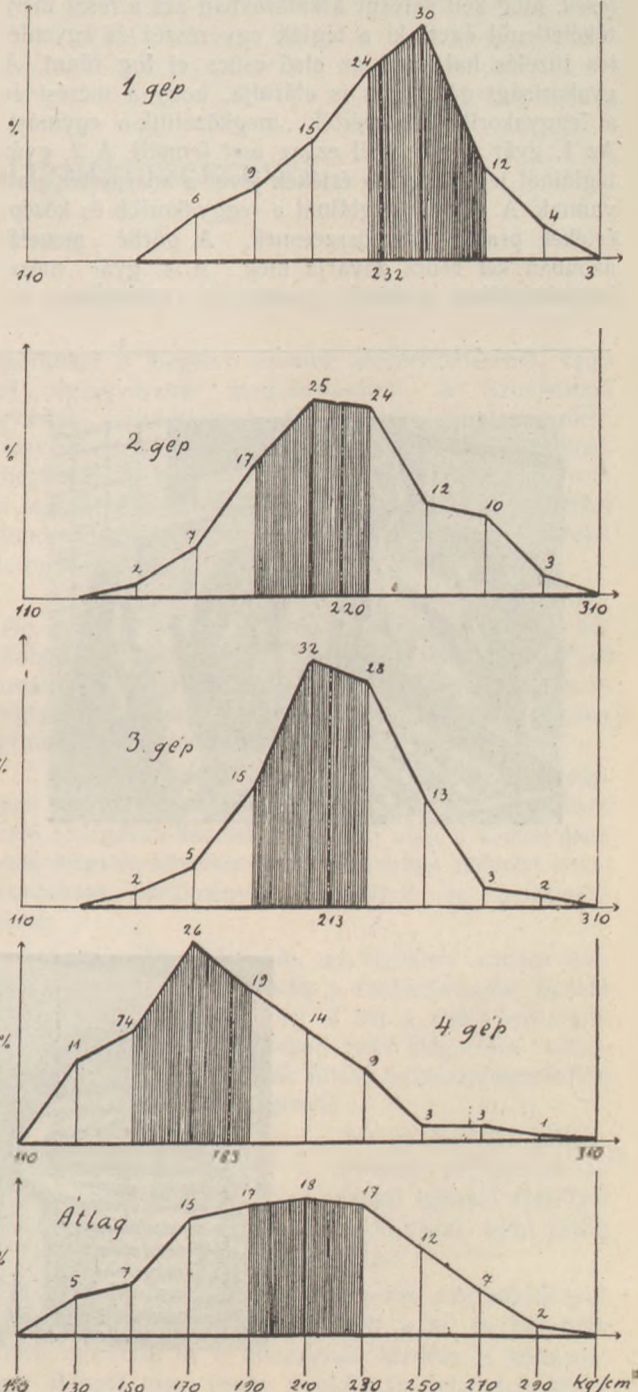
Szám	Hosszméret			Szélességi méret			Vastagság		
	24,7 alatt	24,7 és 25,3 között	25,3 felett	11,7 alatt	11,7 és 12,3 között	12,3 felett	6,3 alatt	6,3 és 6,7 között	6,7 felett
1	—	68	32	—	89	11	2	85	13
2	16	68	16	16	75	6	34	64	2



9. ábra.

A nagyobb térfogatú téglák azért keletkeztek, mert a nyersanyagok egyike kisebb mértékben zsugorodott, mint azt várni lehetett. A segítség az, hogy a keverési arányt meg kell változtatni és jobban zsugorodó anyagból többet kell venni. A méretek megnövekedését okozhatja az, hogy a prészajnyílások kikoptak. A méretek állandó ellenőrzésével meg tudjuk állapítani a szájnnyílás kopásának mértékét és a kellő időben keresztülvitt csere a hibát kiküszöböli. Az új szájnnyílás költségeit pedig a megtakarított anyag költsége ellensúlyozza.

Az üzemellenőrzésnek ki kell terjedni a kész téglák minőségi viszonyaira is. Az első négy gyár készítményeinek szilárdsági adatait gyakorisági számok alapján a 11. táblázat foglalja össze.



10. ábra.

Magyarországon ma még nincs alagútrendszerű tégláégető kemence. Előnyei azonban ismeretesek azon téglaiipari szakemberek közléseiből, akik a Szovjetunióban végzett tanulmányútajukról hazatérve, ezekről beszámoltak.

Tekintettel arra, hogy a közleljövőben Magyarországon is remélhető egy-egy alagútkemencés téglagyár felállítása, az alábbiakban ismertetjük egy ilyen berendezés részletes működését.

Ha megtekintjük egy ilyen gyár fényképét (1. ábra), az első tekintetre is megállapítható az a különbség, amelyben a gyár általános képe eltér az általunk megszokott téglagyárak távlati képétől. Azonnal feltűnik az annyira megszokott gyárkémény hiánya, de hiába keressük a képen a szárítószíneket, vagy a szárító területet is.

A gyárüzem felső részén van a mintegy 2—3 km-es kötélpálya végállomása. Az agyag a bányából a leadóállomáson keresztül jut be a gyáráépületbe, ahonnan a teljesen kész gyártmány a kép jobb sarkában látható kijáratú ajtókon kerül a szabadba. Az üzem tengelyére merőlegesen elhelyezett két csarnokban folyik az anyag érleltetése és ugyanitt találhatók a megmunkáló gépek is. A hozzácsatlakozó alacsonyabb épületben vannak a szárítókocsik besoroló helyei, illetve a szárítókamrák, az üzem további részében pedig a hossz tengellyel párhuzamosan két alagútkemence épült. A kemenceüzem jobb- és baloldaliához csatlakoznak a készárú feladásához szükséges iparvasúti vágányok és a berakáshoz szükséges gépi berendezések (daruféleségek). A kép jobb alsó sarkában látható épületben vannak elhelyezve a téglagyári irodahelyiségek.

Az egész üzemet a legnagyobbfokú tisztaság jellemzi. Az üzemen belül és kívül sehol felesleges nyersanyagot vagy készárút felhalmozva nem látni, mert a gyártás során a hulladékot azonnal újra feldolgozzák, a készárut pedig a napi termelésnek megfelelően azonnal elszállítják.

Az üzembiztonsági tartalékkészletet az érlelőcsarnokban raktározott anyag, illetve a szárítókamrákban felhalmozott félkészárú nyújtja.

A gyártás vázlatos folyamatát a 2. számú ábra mutatja.

A bányában a jóminőségű Opálin anyagot préslejtő kalapácsokkal bontják, kanalas kotróval emelik és csillével szállítják egy durva törőhöz, majd pedig innen a kötélpálya feloldóállomására, darabos állapotban. A kötélpálya leoldóállomásán beérkező agyagot kettő darab — nálunk is alkalmazott — szekrényes adagolóba öntik.

A szekrényes adagolókból az agyag két, egymástól független megmunkáló gépsorhoz jut. Az egyik gépsor végén vácuumprészek alkalmazásával falazó vagy szigetelő elemeket készítenek, a másik gépsor végén revolver és vácuumprészekkel tetőfedő cserepet gyártanak.

Azon szekrényes adagolóba, amely a falazótesteket, illetve a szigetelő anyagot gyártó gépsor elején van, vagy csupán agyagot adnak, vagy pedig 30% fűrészport is tesznek hozzá, aszerint, hogy téglát vagy kőszivacsféleséget akarnak készíteni. A másik adagolószekrénynél a nyers agyaghoz minden esetben 15—30% felszár az törmeléket adagolnak.

A szigetelő elemek gyártásánál porszenet nem alkalmaznak, mert a gyártási módszer, illetve az adagolt magas százaléku fűrészpor ezt nem teszi szükségessé.

Az adagolószekrények után az agyag egy törőhengerpáron, egy 1500 × 400-as nedves kollerjáraton (3. sz. ábra) és az alatta elhelyezett finomhengerpáron halad keresztül. Innen egy szállítószalag viszi az anyagot részben egyenesen a vácuumpréshez, részben az érlelőbe. A vácuumprés előtt még egy finomhengerpár van.

Az érlelőből érkező agyag ugyanígy egy finomhengerpáron keresztül jut a revolver-, illetve a vácuumpréshez.

Az agyagérlelő a téglagyár egyhavi kapacitásának megfelelő mennyiségű nyersanyag befogadására alkalmas csarnok, amelynek töltése az épületrész közepén, hosszában futó szállítószalagról, egy leszedő szalag segítségével történik, éppen ott, ahol ezt a gödör telítettsége megkívánja (4. sz. ábra).

A leszedőszalag az anyagot keresztben szórja le, mégpedig úgy, hogy ez a gödörben kialakult rézsűre essék. Tehát a különböző időpontokban lehulló agyag különböző szinteken helyezkedik el. A gödörbe szórt agyag egy beépített vízvezeték segítségével állandó permetezés alatt áll s így kb. egy hónapig érlelődik.

Az agyag kitermelése egy serleges kotró segítségével történik, amely a csarnok hosszában, sínen mozgó hidszerkezetre van erősítve, és amely 1—2 cm vastag rétegben faragja a meglehetősen összetömörödött agyagot. A kotró mozgása keresztirányban történik, a keverés tehát felfelé és keresztirányban is végbemegy. Ezáltal sikerül biztosítani az agyag tökéletes keverését és homogénitását.

Az itt említett serleges kotró az érlelőcsarnok egyik oldalán elhelyezett szállítószalagra adagol. Erőről egy másik — merőlegesen elhelyezett — szalag viszi az agyagot a már fent említett finomhengerpáron keresztül a présgépekhez.

A leírt üzem évi 32 millió téglát termel, évente 310 munkanap alatt. A nyersgyártásig terjedő üzembrész napi egy műszakos (8 órás). Az üzemben 2 db 450-es vácuumprés és 3 db nagyteljesítményű revolverprés van (5—6. sz. ábrák). Ezek a gépek kényelmesen, sőt bizonyos fokú kihasználatlansággal látják el a két alagútkemencét, amelyeknek kihasználása viszont elég magasfokú.



6. ábra

Az eddig ismertetett üzemszere vonatkozóan meg kell említeni azt, hogy ezeket a teljes mechanizáció jellemzi. Az egyes gépegyeségeket egymástól független elektromotorok hajtják, amelyek az üzem egyik részén elhelyezett távkapcsolóállomásról is kezelhetők. Van természetesen egy olyan önműködő elektromos biztosító berendezés is, amely az összefüggő gépegyeségek egyikének leállása vagy meghibásodása esetén az egész összetartozó gépcsoporthoz automatikusan kikapcsolja.

Meg kell említeni még azt is, hogy az a selejt, amely a préseknél a levágás közben keletkezik, nem tárolódik a vágóberendezés mellett, mert egy — külön erre a célra szerkesztett — szállítószalag a gépcsoporthoz tartozó finomhengerprébe visszaadagolja.

A présekből lejáró félkészárú azonnal a szállító-kocsikra kerül. A prések előtt a szállító-kocsik besorolására alkalmas tér van. Innen a kocsik a szárító-kamrákba viszik a nyersárut, amelyek az alagút-kemencékkel párhuzamosan, a présgépsorra merőlegesen vannak elhelyezve. Ezek a szárító-kamrák a szükséges meleget az olajtüzelésű alagút-kemencékből leszívott füstgázokból nyerik. A szárító-kemencébe kerülő áru 28—37 óráig marad a kamrákban. A szárító-kamrák adagolása gépi csörlők alkalmazásával történik. Működése alagútrendszerű, az egyik oldalon bevitt anyag a másik oldalon megszáradva csontkeményen jön ki.

Van az üzemben, az alagút-kemencéknél adódó hulladékmeleg minél gazdaságosabb felhasználása céljából, egy salamander rendszerű láncos szállító-berendezéssel megoldott félműszárító is. Ezt azonban kizárólag a tetőcserép szárítására használják. A tetőcserép a présgépektől leszedve tehát nem a szárító-kamrákba jut, hanem egy láncos, serleges szállítóberendezés segítségével (7. sz. ábra) a félműszárító-kamrákba kerül. Innen viszik azután kiszárítva a már előkészített más termékekkel együtt az alagút-kemencébe.

Mielőtt a már kiszárított árut az alagút-kemencébe viszik, át kell rakni azt a szárító-kocsikról az alagút üzemének megfelelő ú. n. kemencekocsikra. Ezeket a kocsikat a gyár saját üzemében készíti, úgy a futórészét, mint az ezen elhelyezett és a kemence hőfokának ellenálló samott-lapokat is. Az alagút-kocsik mérete $2,2 \times 1,8$ méter. Ezekre kézzel rakják fel a nyersárut mintegy 2,3 m magasan (9. sz. ábra), úgy hogy a megrakás alatt lévő kemencekocsi egy pneumatikusan süllyeszthető és forgatható zsámolyon áll. Így a kocsi megrakása kézierővel könnyen és kevés fáradsággal eszközölhető.

A kemencekocsik megrakása Duvanov rendszerű, amint az az ábrából is világosan látható, és amint ez nálunk is mindinkább elterjed. A kemencetér minél gazdaságosabb kihasználása céljából a különböző méretű falazó, illetve szigetelő elemeket a tetőcseréppel vegyesen rakják, amit az alkalmazott hézagos rakás megenged. Az így gondosan megrakott és előkészített kemencekocsik azután bekerülnek az alagút-kemencébe (10. sz. ábra).

Az égetőüzem két, egymással párhuzamosan elhelyezett alagút-kemencéből áll, amelyeknek hossza mintegy 80 m, belső mérete $2 \times 2,80$ m. A kemence közepére esik a mintegy 40 m hosszú tűzálló tér. A tüzelés levegő-porlasztással adagolt olajjal történik, cserélhető fűvókán keresztül. Az olaj és a levegő az alagút-kemence hűtőterében kellő módon előmelegedik, ugyanerről a térről van elvéve a szárító-kamrák fűtéséhez szolgáló füstgáz is. A kemencében a kocsik haladási sebessége egy óra alatt egy kocsi hosszúsága, tehát kb. 2,8 m/óra. A kemenceüzem teljesen automatizált, az olaj és levegőadagolás, a porlasztók állítása automatikus és a két kemence között elhelyezett ellenőrzőállomásról kezelhető.

Az alagút-kemence mindkét oldalán, egymástól három méter távolságra beépített elektromos pirométerek mutatják az alagút megfelelő helyének hőfokát, amelyet távkapcsolás segítségével a hozzátartozó ellenőrző műszer a nap minden percére vonatkozóan feljegyez. Az ellenőrző műszerek kellő beállításával és automatikus vezérlése útján bármely kocsi hőállapota bármely pillanatban ellenőrizhető. A kemencébe betölt kocsik vándorlása ugyanis a műszertáblán arányosan csökkentett méretben látható. A kocsiknak ezen azonossági táblájára fel vannak írva a vonatkozó adatok: tartalma, kocsiszáma, beadagolás ideje, stb.

A kocsi a kemencéből kikerülve 60 fokos állapotban jut a szabadba, ahol motoros csörlő viszi a rakodási helyre.

A kemencekocsik megrakása úgy történik, hogy az árunak a vagonba vagy kocsira rakása minden további kézbevitel nélkül legyen elvégezhető. A berakás ugyanis az üregeken keresztül dugott vasrudak segítségével történik, a kemencekocsikról közvetlenül a vagonba, vagy egyéb szállító járműre. Ha a szállítás valamely okból elmarad, és ugyanakkor a kemencekocsikra is szükség van, akkor ugyanezen eljárással, a rudak segítségével emelik le a készárut a rakodóhelyre. A későbbi beemelés ismét csak a vasrudak alkalmazásával történik. Hogy ez lehetséges legyen, az egyes kemencekocsik tartalmát egymástól elkülönítve tárolják.

Az itt leírt üzemben a 32 millió évi mennyiségű téglá legyártását 130 fő végzi, egész évi állandó alkalmaztatás mellett. Ebben a létszámban benne vannak a gyárvezetők, az adminisztratív és műszaki dolgozók, továbbá a nagyterjedelmű, kitűnően felszerelt javítórészleg dolgozói létszáma is.

Külön rá kell még mutatni arra is, hogy az egész üzem építészeti szempontból a legnagyobb takarékoság, de amellet a legnagyobb célszerűség jellemzi. A különleges technológiai megoldásnak megfelelő építészeti kivitel mentes minden anyagpazarlástól. Ezáltal az üzem létesítése nem érte el 1 millió téglánként az 1 millió forintot. Architektúrája a szemlélőben kellemes hatást kelt, amint ez a képeken is látható.

A Fourcault rendszerű síküveggyártás

Irta: SCHWÉIGER BÉLA és BARITZ ÁRPÁD

Schwéiger Béla és Baritz Árpád gépészmérnök, a Zagypapálfalvai Üveggyár műszaki vezetője, jelen cikkükkel a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Központi Automatizálási Bizottságának 1950. évi automatizálási pályázatán a II. díjat nyerték el.

Bevezető áttekintés.

A gépesített üveggyártás egyike a legkényesebb iparágaknak. Mindaddig, amíg az emberi találékony-ságot képviselő kézierő az üveg formázásában gyors alkalmazkodó képességével részt vesz, bizonyos váratlanul fellépő nehézségek spontán leküzdhetők. Nem így van ez azonban a mereven megépített egyoldalúan gondolkodó formázó gépek esetében. Ha az összes előfeltételek, vagy azoknak csak kis része is nincs maradéktalanul teljesítve, akkor a gépek produktivitása ingadozni kezd.

A FOURCAULT rendszerű üveggyártás mai formájában olyan üzemet képvisel, melyben a gyártási folyamatnak csupán egyik legutolsó fázisa — az üveg formázása — nyert gépesítést, de a gépekhez szállított anyag előkészítése szabad irányítás alatt áll és a biztosított folyamatos egyöntetűség hiányzik.

Minden üveg, de különösen és hangsúlyozottan a síküveg formázásánál a *viszkózitás* játsza a legfontosabb szerepet és ezen a téren beálló legkisebb változás is már alapjában támadja meg a termelés folyamatosságát.

A *viszkózitás* az üveg kémiai összetételének és az üveg hőmérsékletének függvénye.

A kémiai összetételben az egyes alkatrészeknek már tized százalékokban való eltolódása és az üveg-hőmérsékletében $\pm 5^\circ \text{C}$. változás olyan viszkózitás hullámzást jelent, amely az üvegszalag húzási sebességét és ezzel együtt a gyár termelékenységét kedvezőtlenül befolyásolja. Ha a kémiai és termikus inhomogénitások egy táblában egyszerre lépnek fel, akkor ezek a lehűtés folyamán olyan feszültségeket hoznak létre, amelyek a tábla eltörésére vezetnek.

A feladat egyszerűen fogalmazható: az üzemvezetésnek biztosítania kell, hogy a kémiai összetétel és a hőmérséklet állandóan és minden ingadozás nélkül azonos legyen.

De a tapasztalat azt igazolja, hogy nem elég az üzemvezetés és a dolgozók legéberebb lelkiismeretessége sem, mert az emberi tévedések és pontatlanságok lehetőségei ezáltal csak csökkennek, de teljesen kizárva nincsenek.

Továbbá nem kielégítő a szakaszosan működő ellenőrzőműszerek használata sem, úgyszintén a folyamatosan regisztráló készülékek is csak történéseket jegyeznek fel, de ezek utólagos kiértékelése és helyreigazítása már ingadozásokat von maga után. Ezért a széttagolt és különböző helyeken beszerelt mérőműszereket olyan szervvé kell átváltoztatni, amelyek észleleteiket mint *impulzust* azonnal tovább adják olyan szerkezeteknek, amelyek ennek hatására alapjában véve igen egyszerű műveleteket, de azonnal és oly módon hajtanak végre, hogy az illető helyen a kívánt változtatások beálljanak.

A megoldás kulcsa az üzem teljes *automatizálás*ában fekszik.

A fent elmondottak már ki is jelölik azt a két legfontosabb irányt, amelyek a sikeres üveggyártás kedvezőbb műszaki feltételeit vannak hivatva biztosítani. Ezek:

1. A kémiai összetétel illetve az üvegkeverék helyes összeállításának biztosítása.
2. A hőmérséklet, vagyis a kemence hőviszonyainak finom szabályozása.

De ezenkívül még szükséges, hogy a gyártás optimális mechanikai feltételei is biztosítva legyenek és ezért a síküveg gyártás összes mechanikai munkafázisai is automatizálásra várnak. Ezek keretén belül számos művelet van, amelyeket irányítani szükséges és számos olyan faktor szerepel, amelyeknek számát, állapotváltozását, nagyságát, vagy mennyiségét megmérni szükséges.

A gyártás folyamata bevégeződván, meg kell állapítani munkánk eredményét, a lehető legkisebb időegységben meg kell határozzuk a netto termelés és a selejt egymáshoz való viszonyát. Meg kell vonnunk a mérleget és tiszta képet kell alkossunk mennyire közelítettük meg célkitűzéseinket, amelynek érdekében az egész szövevényes munkahalmazot elvégeztük.

De az optimális célok felé törvő üzemvezetést a végső eredmény, — bármilyen kedvező legyen is az — önmagában ki nem elégítheti, mert részleteiben is fel kell deríteni azokat a munkahelyeket, amelyek a selejt létrejöttében résztvettek, hogy ott nem késlekedő beavatkozással, a selejt megszüntetését, vagy legalább annak lehető lecsökkentését elérhessük.

E feladat elvégzését szintén műszerekre kell áthárítani, amelyek a történéseket folyamatosan regisztrálják, legyenek azok pozitív értelműek, amikor pl. a húzógépből kilépő táblák számát adják meg, vagy negatív értelműek, amikor pl. azt az időt mérik, amely valamelyik munkahelyen a terméskől kiesett.

Vannak azonban a gyár üzemében még más műveletek is, amelyek adminisztratív jellegűek, ahol műszerek nem alkalmazhatók vagy azok alkalmazása egyedül célra nem vezet, ez esetben olyan rendszer bevezetése szükséges, amely az adminisztratív munkákat kényszer pályára tereli, mely szerint bizonyos munkákat úgy kell elvégezni, hogy ezáltal az automatikus ellenőrzés önmagától beáll.

Munkamenetek csoportosítása és anyagmozgatás.

Minden munkamenet anyag- és energialogyasztással jár és mint ilyen az önköltségek alakulását befolyásolja.

Az automatikus szabályozó- és mérőműszereket tehát úgy kell alkalmazzuk, hogy az egyes munkacsoportok fajlagos értékeit az önköltség kiszámításánál is felhasználhassuk.

A Fourcault rendszerű üveggyártásnál mindenképp két főcsoportot kell megkülönböztetni:

I. A tulajdonképeni üveggyártás.

II. A melléküzemek.

Az I. főcsoportba tartoznak:

1. A keverék összeállítása.
2. A kemence és üveg hőmérséklete.
3. A keverék adagolása (esetleg előolvasztás).
4. Az üveg húzása és hűtése.
5. Az üveg méretekre való felvágása.
6. Az üveg csomagolása.
7. Az üveg raktározása illetve elszállítása.

A II. főcsoportba tartoznak:

1. Nyersanyag raktározás és kezelés.
2. A samottműhely.
3. A ládakészítő műhely.
4. A lakatos-, kovács-, bádogos-, hegesztő- és villanyszerelő üzem.
5. A generátorgáz üzem.
6. A víz- és gőzellátás.
7. Szállítási eszközök és járművek.
8. Segédanyagok raktározása és kezelése.
9. Építőanyagok és tatarozások, ált. karbantartás.

1. A tulajdonképeni üvegyártás.

A kémiai összetétel, vagyis az üveg kémiai homogenitásának biztosítása.

A nyersanyag összetételét és szemcse nagyságát a laboratórium előzetes vizsgálatai és a tapasztalatok mérlegelése után írja elő.

A nyersanyagot beérkezése után gyors kémiai analízisnek és szitaanalízisnek vetjük alá és csak akkor tároljuk az e célra szolgáló bunkerekbe, ellenőrző szitákon keresztül, ha a nyersanyag az előírt követelményeknek minden tekintetben megfelel.

A vagonok kirakását legcélszerűbben pneumatikus úton végezzük, mert rugalmasságánál fogva az anyagmozgatás szempontjából ez a legkedvezőbb és leggazdaságosabb eljárás.

A nyersanyagot tároló bunkereket lehetőleg olyan magasságban kell építeni, hogy a feldolgozás további folyamán az anyag mindig lefelé haladjon egész a kemencébe való berakásig, hogy annak emelése közben a munkamenetekben ne váljék szükségessé. Az egy sorban elhelyezett bunkerek kiömlőnyílásán automatikus mérlegek vannak felszerelve, amelyek az alattuk mozgó szállítószalagra, vagy előtolócsigára torkolnak.

A meghatározott súlyra beállított mérlegek és az alattuk mozgó szállítóberendezés működését központi távirányítással szabályozzuk. Az egymásután következő mérlegek működése időzített és az első bunkerből kiömlő nyersanyag után meghatározott időközökben ürítenek a sorban következő mérlegek. A mérlegek beállítása a gyártandó üveg összetételének megfelelő és a lemért súlyok összege megfelel a szakaszosan működő keverőgép egyszeri megtöltésének. A nyersanyag közé számít az üvegcserep is, amely megfelelő szemcse nagyságban tárol az egyik bunkerben.

Az így lemért nyersanyagok összessége a szállítóberendezés segítségével a keverőgépbe jut, ahol a megállapított optimális idő alatt, a keverék a teljes homogenitását eléri.

A keverőgépből kiömlő anyag alkalmas szállítóberendezéssel a keverék tároló bunkerbe kerül, amely célszerűen 16—24 órás készletet foglal magában. A bunker felső részén fotocella berendezés van, amely azonnal kikapcsolja az egész keverék előkészítő berendezés működését, ha a keverék ezt a magasságot a

bunkerben elérte. A bunker közepe táján szintén egy beépített fotocella gondoskodik a keverőberendezés újbóli megindításáról, ha a tartály ezen pontig kiürült.

A nagy ürtartalmú keverék tároló bunkerek a tapasztalatok szerint nem nyújtanak kellő üzembiztonságot, mert azokban a szétfajtázódás könnyen bekövetkezik. Ennek elkerülése végett jobb, ha a kész keveréket egy függő körpályán mozgó csille sorba ürítjük. Az egyes csillék ürtartalma 0.5—1 órás keverék szükségletnek felel meg. Ez esetben fotocellás készülékkel megszámlálhatjuk a keverékkel megtöltött és ugyancsak egy másik fotocella berendezéssel a kiürített csillék számát, amelyek a megfelelő számláló berendezésen azt állandóan regisztrálják. Bizonyos számú kiürített csille után működésbe lép a beiktatott impulzust adó szerkezet, amely az esetleg közben leállt keverő berendezés működését ismét megindítja. (1. ábra.)

A FOURCAULT rendszerű üvegyártás egyik további legfontosabb előfeltétele az üveg szintjének változatlan megmaradása. A ± 0 szinten levő üvegbe nyomtuk bele a húzódüznit, amely az üvegtáblát formálja és ezt ebben a helyzetben felülről ható karokkal rögzítettük. Amennyiben az üvegszint süllyed, a húzódüzni is lejjebb száll, mialatt a düznire gyakorolt nyomás csökken. Miután egy keresztmetszeten átáramló folyadék mennyisége függvénye az áramlási sebességnek, a nyomás változásával a düzniből kiáramló üveg mennyisége is változik. Ezért a húzási sebesség megmaradása mellett a kihúzott üveg vastagsága megváltozik, vagy pedig a vastagság megtartása mellett a húzási sebesség. Ennek ismeretében világos, hogy az egyenletesen dolgozó üzemmenet fenntartása céljából az üvegszint változatlanságára kell törekedni.

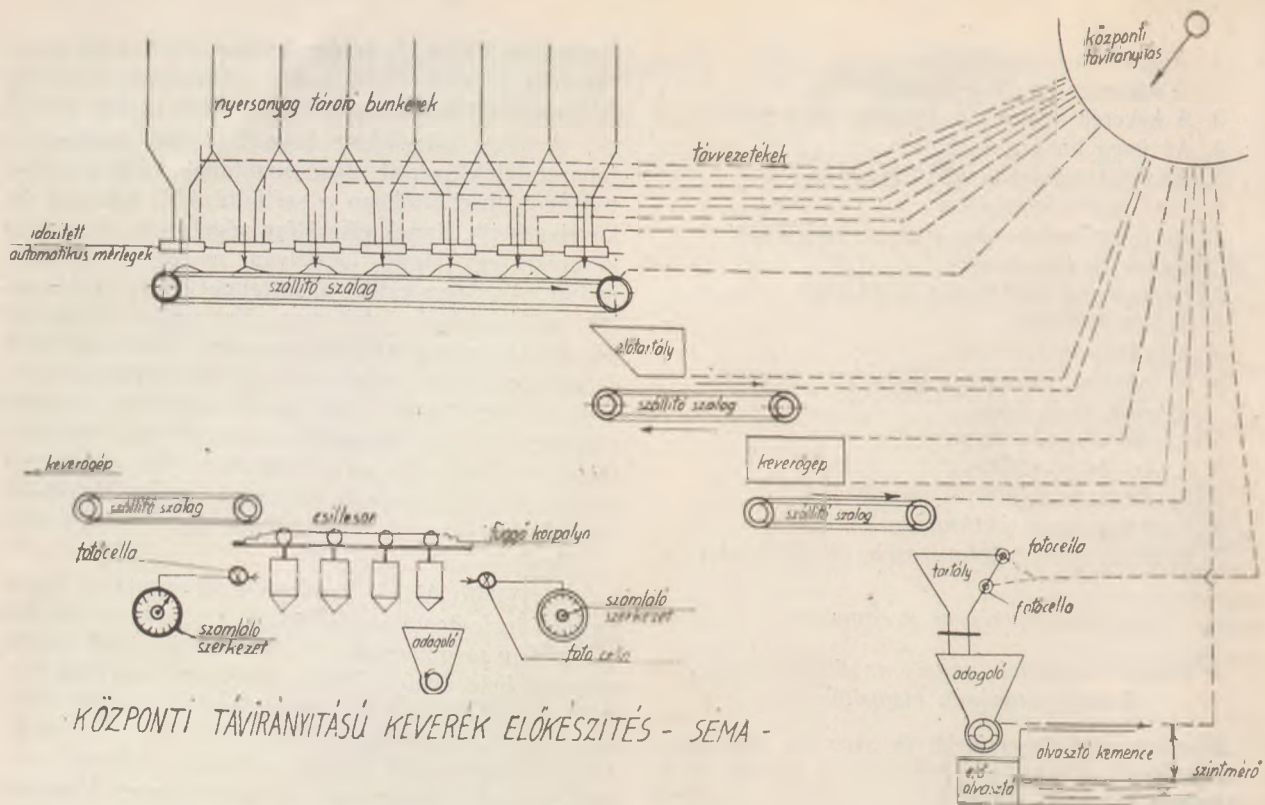
A jelenleg használatos berakási rendszer, amely szakaszos, a követelményeknek nem felel meg, mert az üvegszint állandó ingadozását okozza. Kézenfekvő, hogy a folyamatos kivételt csak folyamatos adagolással tudjuk kiegyenlíteni, ha az üvegszint megmaradására törekszünk. Egy olyan műszerre van tehát szükségünk, amely az üvegszint állását folyamatosan érzékeli és a folyamatos berakást a szükségletnek megfelelően szabályozza.

Egy ilyen műszer elvileg abban áll, hogy az üvegben úszó samott-testből kiálló kar, az üvegszint állása szerint más és más helyzetbe kerül. E kar által létesített elektromos kapcsolás kisebb, vagy nagyobb ellenállású áramkört zár, melynek hatására egyrészt a vele kapcsolt galvanométer megfelelő értelemben kileng, másrészt a folyamatos adagoló szerkezet működése lassul, vagy gyorsul.

Egy másik megoldás szerint egy állandó mozgásban levő tapogató kar az üvegszint érintésekor zárja azt az áramkört, melynek ellenállása a megolvadt üveg. Megfelelő áttétel által az adagoló szerkezet működését szabályozhatjuk.

További megoldási lehetőség a fotocellás, amikor az üveg felszínére eső rövid hullámsugár egy fotocellán keresztül irányítja az adagolót (Veress Zoltán újítása).

Az üvegszint mérő tehát nem csupán mérőműszer, hanem impulzust adó szerv, amely az adagoló szerkezetet szabályozza.



KÖZPONTI TÁVIRÁNYÍTÁSÚ KEVERÉK ELŐKESZÍTÉS - SEMA -

Az üveg kémiai homogénításának előfeltétele, hogy a tüztérbe berakott keverék legkisebb részeiben is a nyersanyagok százalékos jelenléte egyforma, sőt továbbmenőleg az elrendezés sorrendje is azonos legyen. Ezentúl azonban még arra is törekednünk kell, hogy az olvasztási hő átadása kedvezően alakuljon.

A nagy csomókban berakott keveréknél a melegátadási lehetőségek nem kedvezőek, mert a keverék finom poralakjában erősen szigetel. A csomók felületén a könnyebben reakcióba menő alkotórészek megolvadva legördülnek, hátrahagyva a nehezebben olvadókat és így kémiai inhomogénítások lépnek fel, amelyek később vagy nehezen, vagy egyáltalában nem tudnak eltűnni.

Az üveg homogénításának szempontjából a vékony rétegfű olvasztásnak kell az előnyt adni. A homogénizáló folyamatnak további kibővítése az előolvasztásban nyer megoldást.

A vékonyrétegfű olvasztás és folyamatos adagolással kapcsolatos úttörő munkát a szovjet szakemberek végezték el.

Ellentétben az eddigi szokásokkal, a keverék berakása nem kúpos csomókban, hanem az üveg felszínére kiterítve történik azon célból, hogy az olvadó keveréknek minél nagyobb felületet adjunk, mert ezáltal a melegátadási lehetőségek sokszorosán kedvezőben alakulnak. A felület további növelésére szolgál, ha a keveréket nem szőnyegszerűleg terítjük ki, hanem hullámos sávokban. A hullámosávok között az üveg felület tisztán maradására kell törekedni, mert ezáltal lehetővé válik a melegsugaraknak az üveg olvadáskba való behatolása is. A teljes zárt lepelben kiterített keverék erős szigetelő hatásánál fogva, az üvegfürdő teljes lehűlésére vezetne, amely az üveg olvasztására és tisztulására hátrányos következményeket vonna maga után.

Az adagoló szerkezethez tartozik a keverék tartály, amelynek kiömlő nyílásában egy szárnyas hengergörög. Ez biztosítja a keverék kis részekre tagolt folyamatos adagolását. Egy vízűtéses tolattyú az így lehasított keverék adagokat előretolja és az üvegolvadék felületére ráhelyezi. A mechanizmust működtető motor az üvegszint mérő irányítása alatt áll. A két szerkezet kapcsolt működése teljesen harmonikus és az automatizálás szellemének megfelelő.

A fenti szerkezetek helyes működtetése esetében biztosítva látszik az üveg kémiai homogénitása és a továbbiakban kell arról gondoskodnunk, hogy a termikus homogénitáció is megmaradjon.

Az üvegolvasztó kemence hőszabályozása és a feldolgozásra kerülő üveg termikus homogénitása.

Egy üvegolvasztó kemence hőmérsékletét a következő faktorok szabályozzák:

- A generátorgáz (vagy más tüzelőanyag) kalóriatartalma és mennyisége.
- A gáz tökéletes elégéséhez szükséges levegő mennyisége.
- A füstgázok eltávolítására szükséges huzat, illetve a kemence légköri viszonyai.

A generátorgáz felhasználás mennyisége függ annak fűtőértékétől, a megolvasztandó üveg mennyiségétől, az üveg kémiai összetételétől, annak megkívánt minőségétől és a kemence szerkezetétől. Minden kemencének van egy meghatározott összetételű és megkívánt minőségű üveg gyártása esetében egy maximális olvasztási teljesítménye egy bizonyos hőmérsékleten. Ebből az következik, hogy a fenti előfeltételek mellett egy bizonyos hőmérséklet a kemence állandója. Amennyiben a hőmérséklet változna, úgy annak szabályozása szükséges, azáltal, hogy kisebb vagy nagyobb mennyiségű hőenergiát szállítunk.

Ennek következtében az automatikus hőszabályozó berendezés érzékelő és egyszersmind impulzust adó szerve a hőmérő. A thermoelektrikus pyrométer kilengése meg kell indítsa valamilyen energiaforrás működését, amely egy szabályozó mechanizmus által, mint végrehajtó szerv, elvégzi a gázvezeték beömlő nyílásának megfelelő értelmű és mértékű szabályozását.

De a megváltozott gázmennyiség elégetéséhez más levegőmennyiség is szükséges és végül a megváltozott füstgáz mennyiség eltávolítására a megfelelő kéményhuzat szabályozásnak kell bekövetkeznie.

Ezen három lépcsős elv szerint készülnek az automatikus hőszabályozó berendezések, amelyek működtetésére felhasználhatunk elektromos áramot, nyomás alatti folyadékot, sűrített levegőt vagy más erőforrást.

E célra szolgáló automaták ma már nagy számban és igen megbízható kivitelezésben készülnek. Működésük nagyjából ismeretes és e helyütt azok részletes leírásától eltekinthetünk.

A regeneratív rendszerű kemencéknél még a fentiekén kívül a váltóberendezések automatikus működéséről is gondoskodnunk kell. E szerkezet működtetésénél két impulzust adó forrást használhatunk fel és pedig az időt, vagy a regeneratív kamrában beálló hőmérsékleti minimumot vagy maximumot. Tehát a váltást meghatározott időközökben pl. félóránként végezhetjük, vagy az egyoldali tüzelést mindaddig folytatjuk, amíg a regeneratív kamra egyik oldalán egy előre meghatározott hőmérsékleti maximum (az ellenkező oldalon ugyanakkor a minimum) beáll. Első esetben egyszerű időzített, a második esetben pedig hőmérővel kapcsolt impulzust adó érzékelő szervet kapcsolunk be, amely a váltószerkezet mozgását végző elektromos motort megindítja és a váltás bevégzése után önműködően ismét leáll.

Az üveg húzása és hűtése.

Az üvegtáblát abból az üvegből formáljuk, amely a húzókamrában van. Ez az üveg nem egy mozdulatlanul ott tároló homogén tömeg, hanem termikus áramlások folytán állandó belső mozgásban van. Az üveg a felületén és a kemencefenék, valamint oldalai felé leül, aminek következtében a húzókamra különböző helyein levő üveg viszkozitása (mint a hőmérséklet függvénye) különböző. Minél szélesebb a tábla a húzókamra szélességéhez viszonyítva, annál nagyobb a tábla keresztmetszetében fellépő viszkozitás különbség. Ennek első következménye az, hogy a tábla vastagsága nem lesz egyenletes, mert a nagyobb viszkozitású helyeken vastagabban, míg a kisebb viszkozitásúak vékonyabban lesznek kihúzva. További következménye pedig, hogy a tábla lehűtése alkalmával abban nagyfokú feszültségek lépnek fel. Ezen kívül a tábla széleinél a felszíni feszültség is érezhető hatását, amiért ott a tábla megvastagodása már ezen erők folytán is beáll. A feladat az, hogy valamilyen módon a húzókamra keresztmetszetében legalább megközelítőleg egyenletes hőmérsékletű üveget létesítsünk. A felület lehűtését azzal tudjuk csökkenteni, ha az előkamra teljes lezárásáról gondoskodunk és a kemence oldalait és fenekét, úgyszintén boltzatát a lehető legteljesebb mértékben leszigeteljük. További védekezési lehetőség abban áll, hogy a húzókamra szé-

lességét a kihúzandó táblához képest megnöveljük, mert ezáltal a kemence oldalainál fekvő leghidegebb üveget a gyártási folyamatból kikapcsoltuk. Mindkét eljárás kétségtelen javulást hoz létre, de a végső és teljes megoldást még nem jelentik. E tekintetben a szovjet szakemberek végeztek úttörő munkát, amennyiben az előkamra üvegét elektromos úton, elektrodák alkalmazásával felfűtötték és így a kamra keresztmetszetében az üveget majdnem teljesen azonos hőmérsékletre hozták. Az elektrodák az üveg felszíne alatt kb. 30 cm mélységben vannak elhelyezve, amelyeken háromfázisú váltóáramot vezetünk keresztül.

Az üveg húzása végtelen szalag formájában történik és itt különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a tábla szélei be ne húzódnak a fellépő feszültség következtében. Ennek megakadályozására szolgál az ismert bortni fogó berendezés, amelynek önműködően forgó kerekei a szélek megmaradását biztosítják.

A húzószekrény a hűtőkemence feladatát is betölti és itt az szükséges, hogy az elektromos előfűtés következtében egész keresztmetszetében azonos melegtartalommal bíró tábla a húzószekrényben most már egyenletesen is hűljön le. A lehűlése alkalmával minden üvegnek van egy kritikus hőmérsékleti zónája, ahol a molekulák végső és feszültségmentes elrendeződése lejátszódik és ahol a hőmérsékletek pontos betartása szükséges. Mellékelegő beáramlását ilyen helyeken okvetlenül meg kell akadályozni, de előnyös elektromos fűtőspirálok alkalmazása, amelyek működését hőszabályozó automatákkal kell biztosítani.

A kritikus hőmérséklet alsó pontján alul a tábla hűtése gyorsan történhetik és amennyiben szükséges, itt mesterséges hűtést is alkalmazhatunk. Ez a lehűtés oly mérvű kell legyen, hogy a húzószekrényből kilépő tábla a munkaterem hőmérséklete fölött ne legyen kb. 50° C-nál magasabb, mert a táblában lévő temporer feszültségek még mindig olyan mérvűek lehetnek, hogy a hirtelen lehűlés következtében fellépő feszültségek hatására elrepedhetnek. Az automatikus hőszabályozó berendezést tehát úgy kell kialakítani, hogy az impulzust adó szerv a munkaterem hőmérsékletét mérő hőmérő legyen.

Az üveg felvágása.

A húzószekrényből végtelen szalag formájában kilépő üveget kereskedelmi méretekre kell felválni. E tekintetben kereszt- és hosszirányú vágásról van szó.

A keresztvágás automatikus berendezése abban áll, hogy a meghatározott magasságot elért tábla egy kapcsolóval érintkezve mozgásba hozza a vízszintes sínen futó kis kocsi, amelynek kinyúló és rúgózott karjában levő gördülő acélkerék a táblát a kívánt magasságban vízszintes irányban bekarcolja. E karcolás mentén a táblát meghajlítva, az eltörik.

A táblának hosszirányban való elvágására két út lehetséges. Az egyik abban áll, hogy a keresztirányban levő vágott és letört táblát egy vízszintes munkasztalra fektetjük, amely asztal fölött futó vágószerkezettel a táblát hosszirányában feldaraboljuk. Az e célra használt szerkezet a keresztvágó berendezésével azonos lehet, azzal a különbséggel, hogy a futószerkezetből nem egy, hanem több kinyúló kar van, amelyek

az üveg bekarcolását több helyen egyszerre elvégzik. Ez esetben térben és időben elkülönített munkamenetről van szó. A másik megoldási lehetőség abban van, hogy a felfelé mozgó táblához a szükség szerint egy vagy több rúgózott kinyúlókart nyomunk hozzá, amely karok végén gördülő acél kereknek vannak behelyezve. Az üvegszalag felfelé haladása közben történik a tábla bekarcolása és a keresztvágás. A keresztvágás mentén történő letörés után hajtuk végre a táblának hosszirányú felbontását. Ezzel az eljárással a tábla bekarcolását magában a húzószekrényben a tábla húzásának ideje alatt végezzük, tehát sem tér sem idő szükséglettel nincs ez a munkamenet összekapcsolva.

A táblaüveg letörése és csomagolása.

A táblaüveg letörése ma még általában kéziúton történik és innen kezdődően a gyártási folyamat további része a legtöbb üzemben szintén kézi úton, mechanikai berendezések mellőzésével történik. Az üvegtábla letörésétől számítva az üveg becsomagolásával záródó műveletek kb. 17 munkamenetre tagolódnak, amelyek többszöri helyváltoztatással járnak és az üveg ismételt átrakását, szállítását, szóval mozgatását vonják maguk után. Nyilvánvaló, hogy az üvegnek ismételt kézbevétele, a vele elvégzendő műveletek széttagoltsága sok törés kútforrása lesz és a statisztikai adatok igazolják, hogy az összes törésnek, amely az üveggyártás folyamata alatt adódik, 70–80%-a ezen műveletek alatt keletkezik. Azon FOURCAULT gyárakban, ahol fenti munkameneteket kizárólag kézi úton végzik el, jó középátlag törési veszteség 26% körül szokott mozogni. Ezzel szemben gyárakban, ahol e műveleteket csak részben mechanizálták, a törés 16–18%-ra lecsökkent.

A mechanizálással kapcsolatos elgondolások és megoldási lehetőségek csak szórványosan kerültek gyakorlati megvalósításra és az összefüggő mechanizálás még elég távoli lehetőségnek látszik. Egyelőre a lassú fejlődés útját kell követnünk és meg kell elégednünk azzal, hogy a munkamenetekbe bekapcsolt ellenőrző műszerekkel igyekszünk a selejt keletkezési és megbúvó helyeit felderíteni és olyan részleges berendezések bevezetésével azokat lecsökkenteni, amelyek a fejlődés folyamán egy egységes mechanizált és automatizált rendszer egy részét fogják képezni.

Az üveg raktározása és elszállítása.

A becsomagolt üveg helyes raktározása elég súlyos és a gyakorlatban nem mindig a legszerencsésebben megoldható feladatok közé tartozik. Ismeretes, hogy a normál összetételű üvegek a víz és így a páratartalmú atmoszferiliák hatásának kitelve, előbb-utóbb tönkremennek és ez a veszély különösen a becsomagolt üvegnél áll fenn, mert a csomagolóanyagok higroszkopikus tulajdonsága a felvett nettóvesztéget csak igen nehezen tudja ismét leadni. A raktározásnak ezért lehetőleg száraz, szellős helyen kell történnie és a ládákat úgy kell elhelyezni, hogy azok a gyártás sorrendjében kerüljenek leszállításra és felhasználásra.

A ládákat ezenkívül könnyebb kezelhetőség végett méret, fajta és minőség szerint is osztályozni kell és rakodó-folyosókat kell nyitva tartani, amelyek a

rakodó vasúti vágányra merőlegesen fekszenek. A folyosókon a padozat szintjébe süllyesztett futószalagok gondoskodnak a ládák szállításáról. Amennyiben a ládákat magassági irányban is mozgatni kell, úgy célszerű a mozgólépcsők használata, amikor a lépcsőfokokon a ládák jól elhelyezhetők és zökkenésmentesen szállíthatók.

Ellenőrző műszerek.

Mint a bevezetésben már rámutattunk, a gyártás minden fázisának ellenőrzése szükséges ahhoz, hogy bármelyik helyen a mutatkozó selejt keletkezésének okait már csirájában megszüntessük és a lehetőség határain belül kiküszöböljük.

A *nyersanyagraktározás* bármilyen úton történik is, az anyag előzetesen laboratóriumi vizsgálaton kell keresztülmennie. A tartály beömlő nyílásánál elhelyezett mechanikusan működő szita el kell távolítsa a megengedett szemcsenagyságon felüli részeket. A ki rakott vagonok súlyát a tartályok oldalán elhelyezett számlálókészüléken lerögzítjük.

A *nyersanyagfelhasználást* a tartályok kiömlőnyílására szerelt automatikus mérlegek segítségével állapíthatjuk meg, amennyiben azokra regisztrálószalaggal ellátott számlálókészülékeket szerelünk.

A keveréktároló bunkerrel elhelyezett fotocellás berendezéssel kapcsolt jelzőkészülék megadja a tartálytöltések számát. Amennyiben a keveréktárolás csillékben történik, akkor szintén a fotocellaberendezés által regisztráljuk a kiirított csillék számát.

A *felhasznált generátorgáz mennyiséget* a gázvezetékre szerelt gázóráról olvashatjuk le.

A *kemence állapotát* a több színben regisztráló elektromos hőmérők mutatják, a huzat változásáról a regisztráló hydro-készülék ad felvilágosítást, míg a CO₂ és CO+H tartalmat a füstgázban az ismert szerkezetű regisztráló műszerek mutatják.

Az *üveg húzása és hűtésénél* árammérővel határozzuk meg az előkamra felhűtésénél felhasznált elektromos áramot.

A *teljesített gépórak számát* a húzógépekbe felszerelt műszerek regisztrálják, amelyek egyszersmind az üzemszüneti időt és törési időt is mérik. A húzási sebesség szintén ezen műszer által állapítható meg.

A húzó düzniből kiáramló üveg (hagyma) hőfokát időszakosan optikai műszerrel állapítjuk meg.

A *hűtővíz* fokát gépenként a hűtőtáska be- és kifolyásánál beszerelt hőmérő mutatja, melynek időszakos regisztrálása az üzemi naplóban szerepel. A hűtőtornyból a gépekhez áramló víz hőmérséklete, valamint a víz keménységi foka időszakosan nyer megállapítást. A tartaléktartályokban levő víz állását az ellenőrző műszertáblán levő különbözőszínű lámpák mutatják, amelyek a tartályban lévő úszók helyzetének megfelelően gyulladnak ki.

A húzószekrény hőelosztása a gépekbe beépített elektromos pyrométerek mérését regisztráló többszínű készüléken leolvasható. A húzószekrény valamelyik oldalajtójának kinyitását a műszertáblán elhelyezett lámpa kigyulladás jelzi. Ugyancsak itt olvasható le a húzószekrény pótfűtésénél felhasznált áramfogyasztás. A húzószekrényből kilépő tábla hőfokát tapintó-műszerek távvezetékén át rögzítik és ugyanígy a

munkaterem hőmérsékletét is. A kihúzott táblaüveg vastagságának időszakos mérésére szintén regisztráló műszer szolgál. A húzógépeken kitermelt üvegcserepet regisztrálómérlegen súly szerint vesszük át.

Az üvegszalagból keresztirányban levágott táblák számát a keresztvágó ütközése által mozgatott számláló- és regisztrálókészülék adja meg. A külön tartályban gyűjtött cserép súlyából megállapítható a kereszt- és esetleg hosszirányú vágásból keletkezett veszteség.

Az üveg méretre vágásánál és csomagolásánál a helyi körülmények szabják meg annak a lehetőségét, hogy az egyes munkamenetek mennyire különíthetők el egymástól. A vágóműhely részére átadott táblák súly szerint regisztrálómérlegen rögzítendőek és ezenkívül vastagság és táblák szerint is átadásra kerülnek. A vágásnál előállott veszteség az anyagraktárnak átadott cserép súlyából állapítható meg, amelynek lemerlegelése szintén regisztrálómérlegen történik.

A csomagolásnál felhasznált összes anyagok természetüknek megfelelően darabszám vagy más mértekegység szerint történik, de minden esetben a súlyuk is megállapításra kell kerüljön. A csomagolásnál előállott törést külön regisztrálómérlegen súly szerint kell megállapítani és az anyagraktárnak átadni.

A raktárnak átadott üveg fajta, vastagság és minőség szerinti csoportosításban láda darabszám és súly szerint kerül elszámolásra.

A keresztvágás utáni letörési munkamenettől kezdve a fenti mértékegységeken kívül az üveg elszá-

molása m^2 -ben is kifejezést nyer. A különböző vastagságú üvegeket vastagságuk szerint megállapított kulcs alapján — az egyöntetűség kedvéért — $2\text{ mm} - \frac{1}{4}$ bázisra is átszámítjuk.

Az összes munkacsoportok ellenőrzésének megkönnyítésére szolgál a központi ellenőrző műsbertábla, amely az összes ellenőrző műszereket egyesíti és az üzemvezetőségnek gyors áttekintést biztosít az üzem összes munkameneeteinek állásáról.

Egy ilyen központi ellenőrző műsbertábla elrendezését a mellékelt 2. ábra sematikusan tünteti fel.

Összefoglalás.

A fent elmondottakban már általában ismert és a gyakorlatban bevált szerkezetek szerepelnek, amelyeknek helyes alkalmazása, célszerű összehangolása és az egyes munkamenetekbe való harmonikus beszerzése szükséges ahhoz, hogy az egyes részek zökkenésmentesen egymásba kapcsolódjanak és egy zárt rendszert képezzenek.

Olyan munkamenetek automatizálása, amelyekhez ma még nem állnak rendelkezésre megbízható és kipróbált szerkezetek, csábító lehetőségeket nyújtanak az alkotó és szervező műszaki szakembereknek az üttörő munkára.

A főcélkitűzés és hangsúly azon van, hogy a sikeres üveggyártásnál megkívánt pontosságot és a legapróbb részletekbe behatoló ellenőrzést minél alaposabban, de egyszersmint minél könnyebben és az automatizálás igazi szellemében végrehajthassuk.

Minden üvegolvasztó kemencének vannak üzemi periódusai, amikor a szokottnál nagyobb termelést mutat fel.

Ez alatt nem egyes napok kiugró csúcsteljesítményei értendők, mert ilyenek csalahatatlannul rákövetkező visszaesést vonnak maguk után és végeredményben rossz átlagtermelési eredményt adnak, mert a megerőltetett kemencének hosszabb időre van szüksége, amíg a rendes homogén üvegfolyás abban beáll.

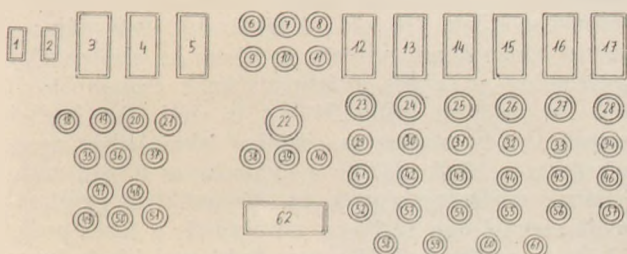
De ezzel ellentétben vannak olyan hosszabb ideig tartó jó üzemi szakaszok, amelyek az által állnak elő, hogy a körülmények szerencsés összejártsága következtében, az összes üzemi előfeltételeket pontosan teljesítették.

Az automatizálásnak az a célja, hogy ezeket a kedvező előfeltételeket állandósítsa és lerögzítve tartsa. Ennek következtében tehát az kell legyen, hogy ezeket a kedvező üzemi szakaszokat az egész üzemmenet idejére biztosítsa, amiért is az átlagos termelés emelkedést fog mutatni.

Az előttünk fekvő szovjet tapasztalatok alapján várható a vékonyrétegű olvasztás, de még inkább az előolvasztó működése következtében 15—20%-kal nagyobb olvasztási teljesítmény.

Az olvasztóban levő kémiaiilag teljesen homogén üveg, úgyszintén a húzásra kerülő üveg elektromos úton való termikus homogénizálása, nem kevésbé a húzószekrények automatikus hőszabályozó berendezésének eredményeként méltán várható, hogy nemcsak a húzószekrényben, de az üveggyártás későbbi munkameneeteiben is a sejelt lecsökken.

Ügyintás-vezetési műsbertábla sémája Automatizált központi üzem ellenőrzés.



2. ábra

2. ábra magyarázata: 1., 2. Huzatmérők. 3—5. Hőfokregisztráló készülékek a füstgáz, hűtő, regenerátorkamrák és olvasztókemence részére. 6—11. Optikai pyrométerek jelzőkészülékei. 12—17. Húzógép hőfokirók. 18. Gázmenységmérő. 19. Levegőmenységmérő. 20. Füstgáz CO_2 -mérő. 21. Füstgáz CO és H_2 -mérő. 22. Üvegszintmérő. 23—28. Villamos-ellenállás mérők a húzógépek fűtésére. 29—34. Gépóra és húzott folyómétermérők. 35. Keverőgépek gépóramérői. 36. Keverék számláló. 37. Tartalékkeverék mennyiségmérőkészülék. 38. Adagológép üzemóraszámolója. 39. Adagolt keverék mennyiségmérő. 40. Tartalékkeverék mennyiségmérő. 41—46. Levágott táblák számlálókészülékei. 47. Kádhűtő-ventilátor gépórája. 48. Tartalékventilátor gépórája. 49. Hűtőviztartály állásmutatója. 50. Tartalék hűtőviztartály állásmutatója. 51. Vízlagyítókészülék üzemórája. 52—57. Csomagolt ládák számlálója. 58. Felvágásra kerülő táblák felületét számláló műszer. 59. Húzógépnel keletkezett cserép mérőkészüléke. 60. Vágásnál keletkezett cserép mérőkészüléke. 61. Csomagolásnál keletkezett cserép mérőkészüléke. 62. Termelési eredmények táblája.

Szovjet könyv ismertetés

Vizsgálatok a fajansz technológiája területéről.

(Isszledovannija po technologii fajansza.)

Promsztróizdat. Moszkva 1950. 133. old.

A Szovjetunió Építőanyagipari Minisztériumának fennhatósága alá tartozó „Niisztrojkeramika“ Összszövetségi Építőkerámiai Tudományos Kutató Intézet, munkatársainak munkáit időnként összegyűjtött kötetben adja ki. 1950. évben jelent meg a IV. kötet ebben a sorozatban, mely 6 igen jelentős dolgozatot tartalmaz.

Az első dolgozat (59 o.l.d., 18 táblázat, 28 rajz és fénykép) szerzői Z. A. Noszova és V. A. Csernov, az agyagok öntési tulajdonságainak összefüggését tárgyalja azok fizikai és kémiai jellegétől függően. Szerzők szisztematikusan vizsgálták mindazokat a technológiai folyamatokat, melyek a kerámiai tárgyak öntésénél szükségesek és vizsgálták az azokban résztvevő agyagok fizikai és kémiai tulajdonságait. Rendkívül fontos volt, hogy megfelelő és eddig hiányzó vizsgáló berendezéseket tervezzenek. Így pl. a viszkozitás mérésére újfajta torziós viszkozimétert szerkesztettek és kidolgozták a viszkoziméteres mérést úgy, hogy a poázban való leolvasás lehetővé vált. Új típusú kísérleti keverőberendezést és centrifugát szerkesztettek, valamint elektrodializátort és elektrokinetikus potenciált mérő berendezést. Ezekkel a berendezésekkel a Szovjetunióban szabványosított 12 kaolinnal és agyaggal vizsgálatokat végeztek és megállapították azok legfontosabb fizikokémiai tulajdonságait, elementáranalízisét, granulometrikus analízisét, mely adatokat táblázatokban közlik. Ezután különféle elektrolitokban (ammonoxalát, acetát, karbonát, szulfátok stb.) mérték az ionkoncentrációkat, valamint az agyagok nedvességtartalmának befolyását különböző elektrolitoknál, különböző agyagoknál és különböző koncentrációknál. A sorozatvizsgálatokat NaOH, Na₂C₂O₄, Na₂CO₃ és Na₂SiO₃ elektrolitokkal végezték. Megállapították továbbá az egyes slikerék önthetőségének összefüggését a sliker elektrolittartalmának és viszkozitásának függvényében és az egyes agyagokra vonatkozó optimális adatokat. A vizsgálatok kiterjedtek arra is, hogy az egyes agyagok milyen mértékben adszorbeálnak ionokat az elektrolitokból és milyen hatása van az egyes adszorbeált ionoknak a sliker viszkozitására. A dolgozat végén szerzők 12 irodalmi hivatkozást adnak meg.

A második dolgozat szerzője Z. A. Noszova, címe: Az oxidkomponensek technikai minőségének jelentősége a földpátos mázakban. (18 old., 9 táblázat.) Főleg a kétértékű földalkalifémek oxidjainak százalékos arányát tette vizsgálat tárgyává a hőtágulási együtthatóra vonatkozólag, majd valamennyi többi, a mázakban előforduló oxidkomponensre állapított meg gyakorlatilag felhasználható együtthatókat. Ezeket táblázatosan közli a fajansz, majolika és félporcelánárakra alkalmazva. Javaslatot tesz az egyes gyáraknak mázösszetételére.

A harmadik dolgozat az egészségügyi és épületkerámia egyik legrégebb problémájára, a fajansz objektív minőségvizsgálatára javasolt új módszert. (V. Sz. Fagyjeva: Egészségügyi-építkezési fajansz szín- és felszínvizsgálata. 8 old., 2 ábra.) Az 1947-ben megjelent szovjet fajanszszabvány (GOSZT 747—47) a fehérség megállapítására csupán a megfelelő mintával való összehasonlítást írja elő vizuális módszerrel.

Szerző kidolgozott egy módszert, mely fenti vizsgálatánál elkerülhetetlenül fellépő szubjektív tényezőket teljesen kiküszöböli. A megszerkesztett műszer lényege az, hogy valamely normál izzólámpa fényét a vizsgálandó felületre veti, a visszavert, illetve szétszórt fény intenzitását pedig szelencellás fotoelem segítségével méri. A fotoáram intenzitását a cella két sarkára kapcsolt millivoltmérővel olvassa le. A „NIISZTROJKERAMIKA“ típusú ú. n. Bjelométer (fehérségmérő) hordozható kivitelben is elkészíthető.

V. M. Garcmán cikke a masszakészítő műhelyek és szárítóüzemek átszervezéséről ipargazdaságtani jellegű. (19 old., 10 táblázat.) Részletesen elemzi az említett műhelyekben végbemenő munkafolyamatokat, az egyes termelőegységekben mutatkozó szükségletet az átszervezés előtt és után. Az átszervezés főként arra vonatkozik, hogy a masszakészítésre és szárításra külön üzemegységeket állítottak be, ami rendkívül nagy megtakarításokat eredményezett.

P. R. Romanov a szlavjanszki gyárban végrehajtott intézkedésekről ír. (Az egészségügyi fajansz minőségének javítására megtett intézkedések a szlavjanszki gyárban. (10. old., 1 táblázat.) 1949 május—július hónapokban említett gyárban az elsőosztályú gyártmány az összes gyártmányoknak csupán 5%-át tette ki, a törés pedig 54%-ot is elért. Az Intézet ugyanezen év augusztus—október hónapjaiban megvizsgálta a hibák okát és a tudományos brigád munkájának eredményeképpen az elsőosztályú gyártmányok mennyisége 17,2%-ra növekedett, a törés pedig 11,5%-ra csökkent. A cikk igen érdekesen írja le, hogy milyen megfontolások alapján változtatták meg a sliker recepturáját, az öntés és égetés technológiáját, a kemencebeállítást stb. A brigád hozzásegítette a gyárat ahhoz, hogy a tervet már 1949 szeptemberében teljesítse.

A befejező cikk szerzője ugyancsak P. R. Romanov, címe: A kirovi „Szansztróifajansz“-gyár 2. sz. alagútkemencéjének égetési zónájában végzett mérések. (28 old., 3 táblázat, 9 ábra.) Szerző a magas törési százalék kiküszöbölésére szisztematikus vizsgálatssorozatot végzett a 106 m hosszú, 1,65 × 1,64 m belvilágú kemence tüzelési rendszerén, felmérve a különböző zónák hőmérsékletgörbéjét, a kalóriaáramlást és a tüzelést átállítva elérte, hogy a kemence okozta törés 1% alá csökkent. Megállapította többek között azt, hogy a tüzelési zóna véghőmérséklete magas volt és hogy ennek a helynek mi az optimális hőmérséklete.

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi fontos szakkönyvekre:

R. J. HISZIN:

Az időelemző kézikönyve

12. Ft

A munkatermelékenység eredményes növekedése a műszaki normázás alapján helyesen megszervezett munkafolyamatok útján érhető el. A könyv a műszaki normák meghatározásának módszertanán kívül ismerteti a gépgyárak kovácsműhelyeiben, öntődéiben, hegesztő- és mechanikai műhelyeiben teljesített legfontosabb munkanemek normaidejének kiszámításához szükséges normatikat. Nemcsak a gyárak technológusai és normásai merítenek e könyvből értékes útbaigazítást, de kézikönyvként használhatják a tervezőszervek munkatársai, a főiskolák és technikumok előadói és hallgatói is.

T. A. JUDIN:

Vállalatok műszaki anyagellátása

2.50 Ft

Világos, áttekinthető előadásban ismerteti az anyagellátás legfontosabb feladatait, helyes megszervezését, az anyagfelhasználási normák kidolgozását.

G. V. TYEPILOV:

A gyártási ciklus lerövidítésének módjai

2.50 Ft

Szakszerűen ismerteti a ciklusterv időtartamának számításánál használt analitikus, grafikuss és grafo-analitikus alapmódszert, az időtartam lerövidítésére szolgáló intézkedéseket, valamint a ciklus időtartamát csökkentő tartalmak felderítését.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

Kiadásunkban megjelent

f o n t o s szakkönyvek:

	Ft
Aáron Péter: A mintavétel alapvonalai	2.
Aixinger—Hllyánszky—Száva—Vajta: Asványolaj-technológia	26.
Ajtay Zoltán: A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1,60
Amiantov N. I.: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája	18.
Atabekov: Nagyfeszültségű hálózatok relévédelme	50.
Bagó Ferenc: Tömedékelési rendszerek	1,60
Banykouszkij V. G.: A befejezetlen gyártás normáinak megállapítása	8,50
Balsin M. Ju.: Porkohászat	38.
Benedek Pál dr.: A kéntíai technológiai számítások fizikokémiai alapjai I. rész	20.
Blabolil F.: Műanyag gépelemek, csapágycsukók, mellékek és fogaskerekek	10.
Bontó—Flock: Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2,40
Emod Gyula—Jakóby László: Könnyűfémek kovácsolása	15.
Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása	20.
Galusko M. K.—Leszin K. K.: A Makajevszkai Tudományos Kutató Intézet személyszállító csillái lejtős bányaterek részére	6.
Gercsikov Sz. Sz.: A termelés szervezése a szénbányáiparban	35.
Gierdziejewski: Öntési hibák és rendszerük	9.
Goflib: A lánghézés technológiája	15.
Graf László: Olajbányászati kémia	30.
Hiszin R. J.: Az időelemző kézikönyve	12.
Honai László: A bányászat; szabványok és a szlahanovisták	1,60
Hruscov—Gold—Maurah: Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai I., II., III.	15.
Izjumov N. M.: Rádiótechnikai tanfolyam II. kiadás	22,50
Judin T. A.: Vállalatok műszaki anyagellátása	2,50
Jurjev N. M.: A grafikon szerinti ütemes munka szervezése	10.
Karsa Béla: Villamosmérések	36.
Kertai György: Kőolajföldtani alapismeretek	12.
Kimmelmann D. N.: Gépalkatrészek szilárdsági számításai ismételt igénybevételeknél	14.
Kiss Pál: Világítás a bányában	1.
Korcsagin—Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések	20.
Levin—Lieberman—Kotok—Güldiner: Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban	45.
Lizlov B. M.: A műszaki normázás alapvető kérdései	9,50
Losszjevskij: Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban	27.
Maszanov D. F.: Rádiótechnikai feladatok	32,50
Medek—Knizsek—Szabó: A tervszerű megelőző karbantartás a gépiparban	22,50
Minkjevics A. M.: Az acél termokémiai kezelése	60.
Dr. Mohi Rezső: Aknamélyítési munkálatok	1,60
Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése	20.
Pelnár: Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.
Plackij V. M.: A nyomásos öntés technológiája	36.
Petrovicsev V. V.: Porszéntüzelésű ipari kerencék	20.
Pokláá I. I.: Öntődék munkájának műszaki és gazdasági elemzése	13.
Popov: Öntvények felületi tisztasága	8,50
Rudó Aladár: Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése	1,60
Sesztópál: A szerszámgépgyártás öntvényei	36.
Sillay Vilmos: A bányászat műszaki fejlesztési terve	1,20
Sillay Vilmos: Földalatti szállítási módok	2,40
Silbersdorff László: Korszerű gyártáselőkészítés	0,50
Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.
Dr. Schlésinger György: Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.
Tettamanti Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek	55.
Tóth György: Tanjegyzet a szabványosításról	1,60
Török Sándor: Gördülő- és függőpályák üzeme	1,60
Trupák N.: A repedéses közetek cementálása	12.
Tyeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2,50
Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségesése és vesztesége	7.
Vargha Béla: Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1,60
Dr. Vitális Sándor: Általános földtan	1,60
Vörös Lajos: Bányaszellőztetés	1,60
Zamorujev V. M.: Acélgyártás	40.
Zsdanov B. G.: Elektromos rendszerek stabilitása	50.

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.