ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ФИЗИКА ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ

Қатты дене және бейсызық физикасы кафедрасы

Факультет Әдістемелік кеңесінің мәжілісінде
Бекітілген
Хаттама № ___ «___»_____2012ж.
Факультет деканы
_____ А.Е. Давлетов

«Материалдар өндірісіндегі технологиялық қондырғылар» пәні бойынша

050710-«Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша

ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КОМПЛЕКСІ

Оқытудың түрі - күндізгі
Барлығы – 3 кредит
Курс – 4 семестр – 7
Лекция - 1 кредит Аралық бақылаулар саны - 2
Практика – 2 кредит Жалпы аудиториялық сағат саны- 60
Лаборатория ____ кредит аудиториядан тыс сағаттар саны - 75
СОӨЖ (аудиториялық) – 15 сағат Жалпы 135 сағат
Емтихан - 7 семестр

Алматы, 2012

Оқу-әдістемелік комплексі «050710-Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы» мамандығының типтік бағдарламасы негізінде құрастырылған.

Қатты дене және бейсызық физикасы кафедра мәжілісінде қарастырылған және ұсынылған

2012 ж. 17 маусым № 47 хаттама

Кафедра меңгерушісі
ф.-м..ғ.д., профессор О.Ю. Приходько

Оқытушы В.Н. Жумабекова

Офис: г. Алматы, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің физика техникалық факультеті, каб. №216

телефон: 3773412
E-mail: KFTT@kazsu.kz

Алғы сөз

Материалдарды өндірудегі технологиялық қондырғылар пәнінің предметі жаңа материалдарды алатын қондырғылармен және де дайындама мен машина бөлшектерін өндірудегі жиі таралған прогресивті техникалық процестермен танысу болып табылады.

Пәннің мақсаты мен міндеттері: Бұл пәнді оқу мақсаты студенттің білімін шыңдау, білімге деген іскерлік пен дағдыға, тиімділікке және қосалқы құралдарды орнатуға, механизация және автоматизация жүйелерін лайықтап құрастыру, өндіріске қажетті аспаптарды жабдықтау, материалдарды өңдеу және қайта жаңартып өңдеу ж.т.б процестерін үйрену.

Пәнді игеру мақсаты:

-студенттер құралдардың жекелеген амалдары мен қазіргі заманға сай кинематикалық сұлбалардың технологиялық құралдарын, оларды жаңа технологиялық процестерде тиімді пайдалану жолдарын, лайықтап құрастыру, құралдарды жабдықтау, автоматизация және механизация процестерінің жолдарын игеру.

-студенттерді әр түрлі профессионалды проблемалы инженерлік қамтамасыз ету зерттемелерін және өндірістегі қазіргі заманғы технологиялық процестердің орындалуын, өңделуін, қайта жаңартылып өңделуін және материалдардың бірігуін және де қабыршықтарды қондырылуын үйрету. (материалдардың және процестердің типі).

Бұл пәнді оқу барысында сызба геометриясы, инженерлік графика, машина және механизмдер теориясы, материалдар кедергісі, конструкторлаудың негіздері және машина детальдары, материалтану, метрология, стандартизация және сертификация, «Нанотехнология негіздері» пәндерінен алған білімдері қажет етіледі.

Бұл пәнді оқығаннан кейін студент

- материалдар өндірісінде, формалауда, өңдеуде, қайта өңдеуде және металл, бейорганикалық металл емес, көміртекті және полимер материалдарды біріктіруде және осы материалдардан осы материалдарға жұқа қабықшаларды төсеуде қондырғылардың негізгі түйіндерін және конструкторлық сұлбаларын;
- технологиялық процестерді механизациялау және автоматизациялау әдістерімен принциптерін

білуі керек.

- әдебиеттерді және берілген базаларды пайдала отырып қондырғылардың сипаттамаларына, инструмент пен оснасткаларды проекттеумен конструкторлауға есептер шығара білуі тиіс;
- қажетті тәжірибелер жүргізіп, алынған нәтижелерді анализдеп, өңдеп, технологиялық процестерді механизациялау мен автоматтандыруда жаңа мүмкіндіктерді жасап үйрену керек.

Пәннің құрылымы:

Апта	Тақырыптың аталуы	Сағат	СӨЖ тақырыбы
	<u>1 модуль.</u> Кіріспе. Жартылай фабрикат материалдар мен қаптамаларды, композиттерді өндіретін қондырғылармен құрылғылар – 5 с.		
1	Кіріспе. Негізгі анықтамалар және терминдер, пәннің мақаты мен міндеттері	1	
2	*Дәріс.* Металдық материалдар мен олардың компоненттерін өндіретін қондырғылар мен құрылғылар	1	Ерітінділердің жоғары температурада қатаю әдісімен талшықтар алатын қондырғылар
	Семинар. Түрлі түсті металдарды рафинирлейтін және алатын қондырғылар, зондтық кристалдау және балқытатын печтер, металл ұнтақтарды өндіретін, фракциялайтын, дозировкалайтын және араластыратын қондырғылар	3	

3	*Дәріс.* Органикалық емес метал материалдарды және компоненттерін өндіретін қондырғылармен құрылғылар	1	Кристалдарды өсіруге арналған қондырғылар.
	Семинар. Ұнтақталған және золь гельялық технологиялық (химиялық) ұнтақтағы суспензияларды алу үшін қондырғылар.	2	
4	*Дәріс.* Өндіріс үшін негізгі компонентті және жартылай фабрикатты көміртекті материалдар үшін қондырғылар мен құрылғылар.	1	Байланыстырып тұру үшін және кокстерді дайындайтын қондырғылар
	Семинар. Жасанды алмаздар синтезы үшін құрылғы.	2	
5	*Дәріс.*Негізгі компонеттер мен өндірістегі композициялы полимерлі материалдарды алу үшін қондырғылар мен құрылғылар.	1	Синтезді полимерлі материалдар үшін қондырғылар
	Семинар. Термоактивты қалыпқа келтірілген масс және пресскомпозициялар үшін құрылғылар.	2	
	<u>2 модуль.</u> Форманың құрылуына арналған аспаптар, өңдеу, жөндеу және материалдарды біріктіруге арналған қондырғылар - 7 с.		
6	*Дәріс.* Металдық қысымдарды өңдеу үшін типтік құралдар және қондырғылар	1	Прессстелген өндіріс үшін қондырғылар
	Семинар. Статикалық құрал үшін қондырғылар, динамикалық және циклдік материалдарды тұтастау.	3	
7	*Дәріс.* Құю кәсіпорнының типтік қондырғылары: кәсіпорындық құю машиналары, подьемды-транспортты құралдар.	1	
	Семинар. Қалыпқа келтірілген және стерженді қоспаларды даярлау және жасау үшін қондырғылар.	2	
8	*Дәріс.* Термиялық және химиятермиялық материалдарды өңдеу үшін типтік құрылғылар.	1	Жай және терең салқындатылған жабдықтар үшін бұйымдарды өңдеуден кейін тазарту және түзету.
	Семинар. Шапшаң алмаспайтын және үстіртті жылулар үшін құрылғылар.	2	
9	*Дәріс.* Қалыптасуға жабдықтармен жабдықтау , ұнтақталған және композиционды материалдардан жасалған буйымдарды алдын ала біріктіру мен нығыздау.	1	Өндірістегі неорганикалық шыныдан жасалған бұйымдар үшін қондырғылар.
	Семинар. Типтік құрылғылар, жабдықтау, инструменттерді балқытып біріктіру мен металлдарды пайкілеу жұмыстарын икемдеу.	2	
10	*Дәріс.* Өндірістегі көміртекті материалдардан жасалған бұйымдар үшін қондырғылар.	2	
	Семинар. Стерженнен, лентадан, жгуттан, матадан алдын ала дайындық жұмыстарын қалыптастыру үшін құрылғылар.	2	
11	*Дәріс.* Қалыптастыру үшін қондырғылар және полимерлі материалдарды біріктіру және өңдеу үшін қондырғылар.	1	Экструзия, қысыммен балқыту, штамповка,вакуумды және пневвакуумды қалыптасу үшін құралдау және
	Семинар. Полимерлі материалдарды балқытып біріктіру мен желімделген және жабысқан қосулар үшін қондырғылар.	2	

			қондырғылар.
	<u>3 модуль.</u> Үстіртті материалдарды өңдеу үшін жабдықтар мен құрылғылар,жұқа пленка алу үшін қондырғылар – 2с.		
12	*Дәріс.* Типтік жабдықтар, механикалық, физикалық және химиялық өңдеулер үшін лайықтау, үстірттік материалдарды тазарту және улау.	2	Жоғарғы энергиялы ағымдағы материалдарды өңдеу үшін қондырғылар.
	Семинар. Полимерлі материалдарды байланыстыру мен өңдеу, ұйымдастыруға жабдықтау үшін қондырғылар.	4	
	<u>4 модуль.</u> Қазіргі заманғы ғылыми технологиялық материалдар мен жабындыларға арналған қондырғылар – 2 с.		
13	*Дәріс.* Материалдарды өңдеуге және наноструктураларды алуға құралдарды қазіргі заманғы және перспективалы жабдықтармен жабдықтау, лайықтау.	1	Элиондық процесстер мен ионды, электрондық және рентгендық литография үшін қондырғылар.
	Семинар. Электронды техникалық материалдарды өңдеу үшін жабдықтар мен құралдар.	4	

Әдебиет тізімі

Негізгі әдебиет:

1. Ильин А.А. , Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов./Под ред. А.Г.Староверова. Учебное пособие для вузов.- М.: МАТИ, 2001, 368 с.
2. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов. –М.: Металлургия, 1987, 347 с.
3. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. –М.: Машиностроение, 1997, 368 с.

Қосымша әдебиет:

1. Староверов А.Г. Контроль технологических параметров в термических цехах. –М.: МАТИ, 1990,- 80 с.
2. Староверов А.Г.Выбор и расчет оборудования для участка термической обработки. –М.: МАТИ, 1990 - 80 с.
3. Серебряков В.В., Надежин А.М. Промышленные роботы в литейном производстве. –М.: Высшая школа, 1988, 359 с.
4. Пархоменко В.Д. и др. Плазмохимическая технология. Новосибирск: Наука СО, 1991, 112 с.
5. Вакуумная техника. Справочник. /Под ред. Е.С.Фролова/ --М.: Машиностроение, 1992, 438 с.
6. Завгородний А.Л. Оборудование предприятий по переработке пластмасс. –М.: Химия, 1979, 358 с.
7. Кудинов В.В., Бобров Г.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. Под ред. Б.С. Митина. Учебник. М.: Металлургия, 1992. 432с.
8. Станкой Г.Г. Оборудование для формования изделий из полимерных композиционных материалов. –М.: МАТИ, 1991, 121 с.
9. Бачин В.А. и др. Теория, технология и оборудование диффузионного соединения материалов. Учебник. М.: Машиностроение, 1992,387 с.
10. Никитин М.М. Технология и оборудование вакуумного напыления. –М.: МАТИ, 1992, -112 с.

Білімді бақылау формалары:

Бақылау жұмыстары – семестрде 2жұмыс
СӨЖ – семестрде 10 тапсырма
Қорытынды емтихан

1) Білімді бағалау критерийлері, %-бен балдар

Бақылау жұмыстары	40
Жеке тапсырмалар (СӨЖ)	20
Қорытынды емтихан	40

Білімді бағалау шкаласы

Бағаның әріптік эквиваленті	Бағаның сандық эквиваленті (GPA)	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	**4**	**«Өте жақсы»**
A-	**3,67**	
B+	**3,33**	**«Жақсы»**
B	**3**	
B-	**2,67**	
C+	**2,33**	**«Қанағаттанарлық»**
C	**2**	
C-	**1,67**	
D+	**1,33**	
D	**1**	
F	**0**	**«Қанағаттанбарлық»**
I	**0**	**«Пән аяқталмаған»**
W	**0**	**«Пәнен бас тарту»**
AW	**0**	**«Пәнен босатылған»**
AU	**0**	**«Пән тыңдалды»**
P/NP	**-**	**«Қабылданды/қабылданбады»**

Семестрдегі студенттің жұмысын бағалау үшін келесі мәліметтер ескеріледі:

- Сабаққа қатысуы;
- Практикалық сабақтарға белсенді және тиімді қатысуы;
- Негізігі және қосымша әдебиетті оқығаны;
- СӨЖ орындауы;
- Барлық тапсырмаларды уақытында тапсыруы

СӨЖ үш тапсырмасын уақытында тапсырмағаны үшін AW бағасы қойылады.

Академиялық тәртіп пен этика саясаты

Басқа адамның пікірін сыйлаңыз, өз пікіріңізді жөнімен айтыңыз. Плагиат немесе басқа адал емес жұмыс түрлері қабылданбайды. СӨЖ, аралық бақылау немесе емтихан тапсыру кезінде көмектесуге немесе көшіріп жазуға; басқа студенттің шығарған есебін көшіруге, басқа студент орнына емтихан тапсыруға болмайды. Кез келген ақпараты бұрмалағаны үшін студент **F** қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмыс орындау, оларды тапсыру және қорғау, сонымен қатар өткен материал бойынша, осы пәннің қосымша ақпараты және басқа сұрақтары бойынша оқытушыға офис-сағаттары кезінде жолығыңыз.

Лекцияның қысқаша мазмұны

Кіріспе

Материалдарды өндірудегі технологиялық қондырғылар пәнінің предметі жаңа материалдарды алатын қондырғылармен және де дайындама мен машина бөлшектерін өндірудегі жиі таралған прогресивті техникалық процестермен танысу болып табылады.

Технологиялық процесс бұл шығын материалдарды және жартылайфабрикаттарды дайын керекті өнімге айналдыратын дәйекті процес яғни ол дайын өнімді алуда қандай әдіс, қандай қондырғылармен жабдықтарды қалай қолдану керектігін көрсетеді. Сондай ақ технологиялық процесс өнімді өндіруде қосымша әсерлер болатын өндірістік процесс болып табылады.

Операция – бір жұмыс орнында болатын технологиялық процестің аяқталған бөлігі.

Машина механикалық қозғалыс арқылы энергияны өзгертетін қондырғы, сондай ақ адамның физикалық еңбегін жеңілдетуде, өнімділікті арттыру 6мақсатында ақпаратты жинау және қайта өңдеуде қолданады.

Өндірістік процесс бұл техникалық және қосымша процестердің жиыны болған, белгілі бір этапта конкрет өнімді пайда ететін процестердің нәтижесі.

Машинаның жұмысқа жарамдылығы бөлшектердің және беттердің доландығының дәлділігіне әсіресе бөлшектердің бір бірімен қалай байланысқандығына тәуелді.

Доландық (шероховатость) – бұл реал беттің идеал номинал беттен микроскопиялық ауытқуы.

Материалдардың технологиялық қасиеттері технологиялық процестердің талаптарына сайкес келу дәрежесін сипаттайды. Оларға:

- құю: сұйық аққыштық (жұқа қабырғаны толтыру қабілетін көрсетеді), усадка (апшу) (кристализация процесінде құйма өлшемінің азаюын сипаттайды), ликвация (қоспаның кристализациясында химиялық бір тексіз ортаның пайда болуын сипаттайды);
- деформациялану (созымдылық): деформация кедергісімен иілгіштігіне қатынасы;
- балқу: қоспалардың қажетті сападағы ажыралмайтын бірікпелерді пайда ету қабілеті;
- кесумен өңдеу; кесуге кедергіні және сапалы беткі қабатты алу мүмкіндігін сипаттайды.

Металдық материалдар мен олардың компоненттерін өндіретін қондырғылар мен құрылғылар

Металдар – кристалдық тор сипаттамасына ие, түйіндерінде оң зарядталған иондары бар, ал кеңістігі «электронды газбен» толтырылған және қайта қалпына келуші қасиетіне ие заттар. Металдардың әр түрлі классификациясы бар: қара (Fe, Mn), - түсті (Al, Cu, Sn), - асыл металдар (Ag, Au т.б.), радиоактивті, жерде сирек кездесетін, шашырағыш.

Қара металдар темір және оның қоспалары (болат, ферроқоспалар, шойын), түсті металдардан ерекшелігі металдар экономикасында 90 % қара металдар қолданады.

Шойын — темірдің көміргетімен қоспасы (құрамында 2,14 % көп көміртегі болғанда). Шойындар ақ, сұр және ковкий.

Болат — темірмен көміртегі қоспасы (құрамында 2,14 % аз көміртегі болғанда).

Төмен көміртекті (0,25 % тен аз)

Көміртекті (0,25 — 0,6 %)

Жоғары көміртекті (шамамен 0,6 %)

Шойын мен болатта көміртегінен басқа компоненттерде бар: кремний, марганец, күкірт, фосфор.

Қажетті қасиеттегі (коррозияға төзімділік, серпімділік, созымдылық ж.т.б.)шойын мен болатты алуда легирлеуші заттар қосады: алюминий, марганец, молибден, мыс, никель, хром.

Шойынды доменді процес нәтижесінен алады. Шикізатқа темір кені (магнитті темір кені, қызыл темір кен, сұр темір тас), кокс, флюстар. Арнайы жолмен доменді процеске дайындалған бұл компоненттер шихта деп аталады. Доменді процеске шикізатты дайындау технологиялық қажеттіліктен емес ал экономикалық қажеттіліктен туындайды.

Доменді процесс.

1-*колошник* – доменды газдарды шаң тозаңнан тазалау және шихтаны керекті мөлшерде жүктеу қызметін атқарады.

2-*шахта* –темірді темір оксидтарынан қалпына келтіру процестері болады.

3-*распар* – пештің кең бөлігі, бұнда температура өте жоғары және темірді ақырғы қалпына келтіру мен оны көміртегімен қанықтыру процестері болады

4 -*заплечики* (иыққа салатындар)– бұнда шеңбер бойынша фурма орналасқан, ол арқылы қызған ауа, табиғи газ және су булары шығарылады

5-*горн* - бұнда төменгі жағында шойын, жоғары бөлігінде шлактар жиналады, оларды летка арқылы төменге және жоғарығы қарай периодты шығарылады

Доменді процестің мәні темірді саты бойынша оксидтерінен қайта қалпына келтіру, флюстер көмегімен зиянды қоспалардан тазарту және темірді көміртегімен

тойдыру.

Бейорганикалық металл емес материалдарды және олардың компоненттерін өндірудегі жабдықтар мен қондырғылар

Қазіргі заманда машина жасауда металл емес химиялық байланыстар негізінде жасалған конструкторлық материалдар жиі қолданылады. Оларға пластмасса, бейорганикалық шыны, керамика және көптеген композиционды материалдар.
Металл емес материалдардың құндылығы:

1. Металл емес материалдарда әр түрлі химиялық байланыстағы заттар қолданылады. Оларды қолдану арқылы біз қаттылық көрсеткіші жоғары (алмаз, натридтер, карбидтер, корундтар) жылуға төзімді (керамика, графит), берік (корунд, алмаз, рубин), жылудан қорғайтын (шыныматериалдар, керамика), электрофизикалық қасиеттері ж.т.б. қасиетке ие материалдар аламыз
2. Оларды қолдану шығынды азайтады
3. Шикізат қорына бай.

Пластмасса - композиционды материал. Онда негіз полимерлер б.т. Полимер – бұл жоғары молекулярлы байланыс, оның макромолекулалары қайталанып отыратын бірнеше түйіндерден тұрады.

Синтетикалық пластмассаларды алу полимеризация, поликонденсация кіші молекулярлы шығын заттардың уголь, нефть немесе табиғи газдан бөлініп шығатын реакция негізінде болады.

Полимериза́ция (грекше πολυμερής — көп бөліктен тұратын) — полимердің өсуші молекуласында актив ортаға төмен молекулярлы заттардың көп рет қосылуынан жоғары молекулярлы заттың пайда болу процесі. Полимердің құрамына кіретін мономер молекуласы мономерлі звено пайда етеді. Мономер мен полимердің элементтік құрамы шамамен бірдей.

Поликонденсация — жартылай функционалды қоспадан полимерлерді синтездеу процесі.

Шыны - кристализациясыз суып, қатты құрылымға ие болатын, балқыту процесінің бейорганикалық өнімі. Шыны қатты және сынғыштық қасиетке ие зат. Ол түрлі түсті, ондағы аморфты немесе кристалдық фазалардың ерітіндісіне байланысты мөлдір не мөлдір емес болуы мүмкін.

Балқытпа кең диапазонда суығанда шыны біртіндеп жабысқақ және кристалдық құрылымды пайда етпей қатты, морт құрылымға ие болады.

Химиялық құрылымы бойынша көптеген өндірістік шынылар үшке бөлінеді:

1. Натрий-кальций-силикатты шыны. Өндіріс көлемі және қолданыс аймағы бойынша өте маңызды өнім. Бұндай шынылардан жапырақша шынылар және арзан тұрмыстық ыдыс аяқтар және электрлік лампаларға колбалар жасалады.

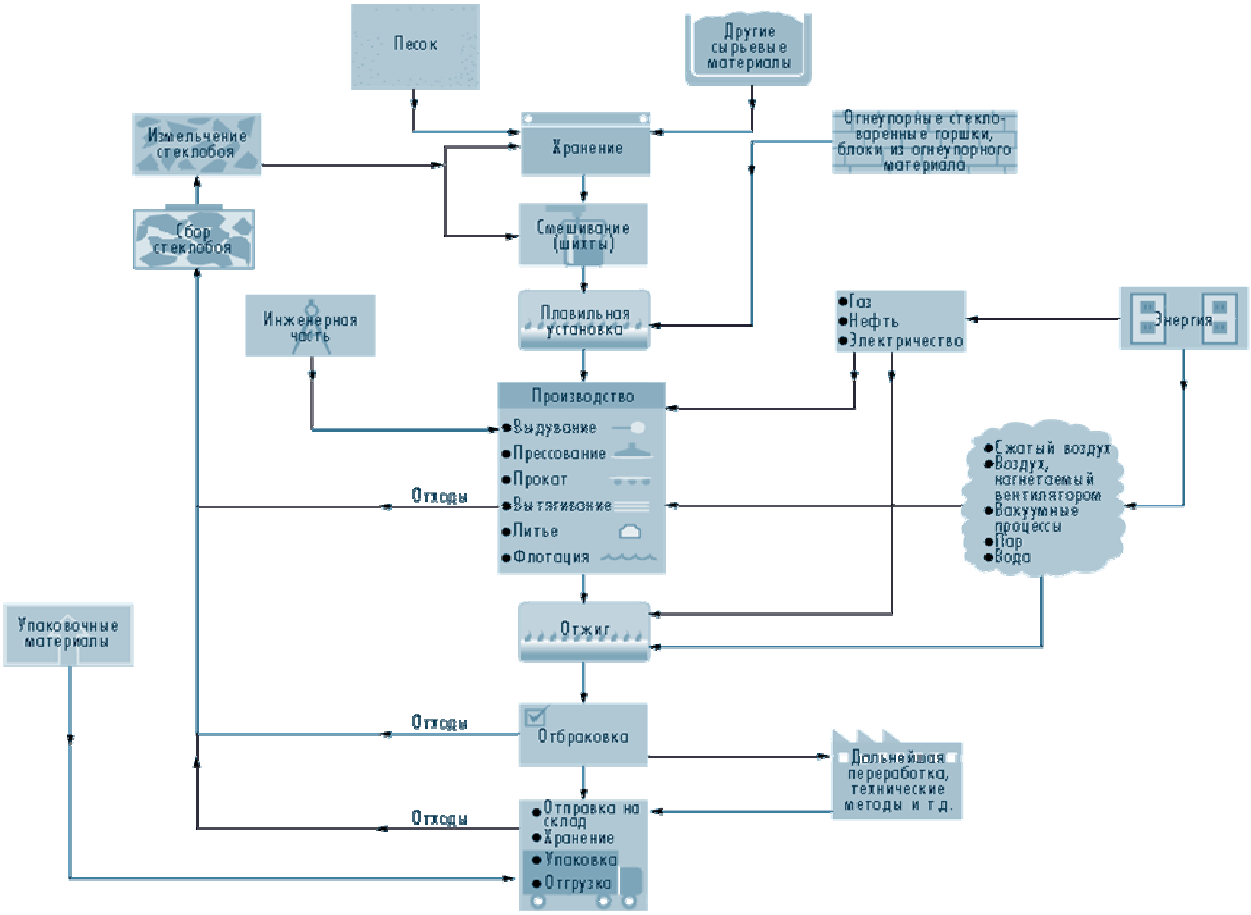
2. Қорғасын-калий-силикатты шыны. Бұндай шынылар көп мөлшерде қорғасын тотығынан құрылған. Жоғары сыну көрсеткішіне ие болғандықтан, бұндай шынылар оптикада кеңінен қолданылады. Бұндай шыныларды тегістеу және жалтырату жеңіл болғандықтан, олардан тұрмыстық шыны және декоративті ыдыстар жасайды. Жоғары электрлік кедергіге және сәлеленуден қорғанысты қамтамасыз ету қабілетілігінен бұндай шынылар электротехникада және электроникада қолданысқа ие.

3. Борлы-силикатты шыны. Термикалық ұлғаю коэффициенті төмен болғандықтан бұндай шынылар термикалық соққыға төзімді болып келеді. Сондықтанда бұндай шынылар тұрмыстық және лабораториялық ыдыстар жасауда, пластикалық массаларды

армирлеу үшін (армирования, материалды немесе конструкцияны басқа материалдармен күшейту) шыны талшақтарды алуда идеал материал болып табылады.

Өндірістік шыныны өндірудегі шихта – бірнеше компаненттердің қоспасы. Шахтада төрттен алтыға дейін компоненттер болады, мысалы, құм, әк тас, доломит, кальциленген сода, бура, бор қышқылы, дала шпаты, қорғасынмен барий қоспасы. Сонымен қатар қосымша 15-20 заттар қосылады, олар шынының сапасын, түсін өзгертуде дайындақ кезеңінде қосылады.

Шыныны өндірудегі негізгі принциптер 1- суретте көрсетілген.



1- сурет. Шыны өндірісіндегі процестер мен материалдар

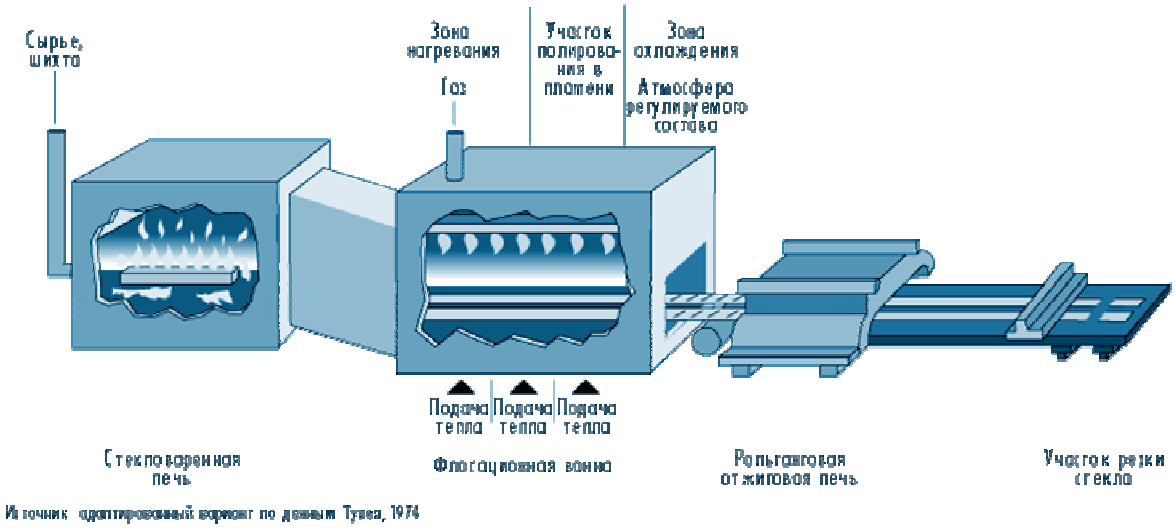
Шикізатты өлшейді, араластырады және шыны қалдықтарын қосқаннан кейін шыны қайнататын пешке ендіреді. Хрустальды заттарды алу мақсатында шыныны қайнатуда сйымдылығы 2 тонна құмыра пештер қолданылады. Шыны қайнататын пеште бір уақытта бірнеше құмыра болады. Бірақта заманауй өндіріс орындарында шыныны қайнату процесі өртке төзімді материалдардан жасалған үлкен регенеративті және рекуперационды пештерде жасайды. Қыздыруда нефть, табиғи газ немесе электр энергиясын қолданады.

Соңғы кезде массаның жоғарғы бөлігі салқын болып қалу үшін шихтаны қосымша электрлік қыздыру және электрлік балқыту әдісі қолданады. Бұл әдіс атмосфераға зиянды заттардың шығу дәрежесін төмендетеді, ал қосымша электрлік қыздыру әдісін сапасы жоғары және өнімділікті арттыруда қолданады.

Шыны материалдарды формаға келтіруде үрлеу, пресстеу, илемдеу прокатка ж.т.б.

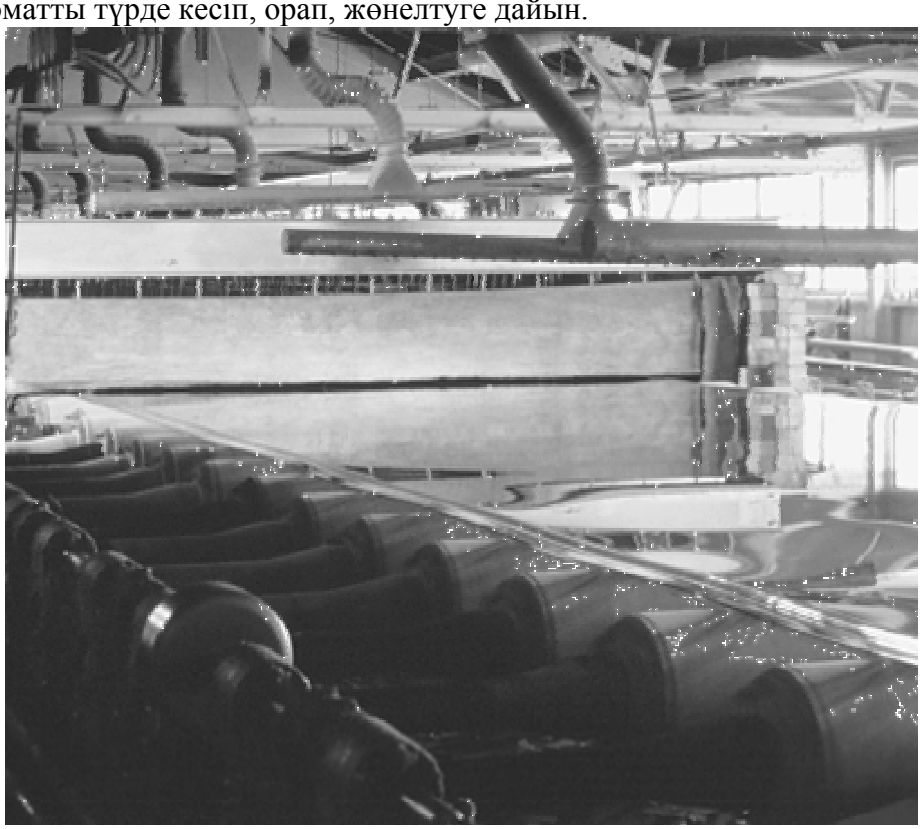
Жапырақша шынылар дайындауда вертикальды созу әдісімен алады. Бұнда шыныны беті өртпен жылтыратады. Тарту және гравитация күштерінің әсерінен шыны лента азғана деформацияланады. Жапырақша шыны сумен салқындататын валкалар арқылы өтеді де (отжиг) жасыту үшін пешке түседі. Шыны деформацияланбау керек. Осы мақсатта бетте пайда болған дефекттерді тегістеп және жылтыратады.

Соңғы жылдары жүзуші лента принципінде формалаудың ыстық процесі қолданылады. Бұл әдіспен алынған шыны материалдарында дефекттер болмайды.



Сурет 2 Үздіксіз флотационды процесс

Берілген әдіс бойынша шыны масса пештен шығып, үздіксіз лента түрінде қалайы балқытпасының бетімен жайылады. Балқытпа бетінде сырғанағандықтан шынының бетінің сапасы жоғары болады. Шыны сырғанау барысында оның температурасы төмендеп қатаяды да, оны жасыту пешіне роликтер арқылы жібергенде шыны бетінде із қалмайды. Ваннадағы инертті газдың атмосферасы қалайының тотығуына кедергі келтіреді. Жасытудан кейін шыныға қосымша өңдеу қажет емес, алынған өнімді автоматты түрде кесіп, орап, жөнелтуге дайын.



Сурет 3. Жүзуші шыны лентаның жасыту пешінен шығуы
Фирма Libbey-Owens-Ford

Қауіпсіз шынының екі түрі бар:

1. Қатайған шыны
2. Ламинирленген шыны.

Металдарды қысыммен өңдеу үшін типтік құралдар және қондырғылар

Металдарды қысыммен өңдеу –қатты күйінде, сыртқы жоңқасын (стружка) алмай қысатын инструмент көмегімен белгілі формада және өлшемде затты алу.

МҚӨ-ң негізгі түрлері: прокаттау, созу, пресстеу, ковкалау, штамповка және гибка (икемдеу).

1.1 Прокатка.

Металдарды прокаткалау процесі екі немесе бірнеше айналушы (жетек) приводты валкалар арасында болады.

Привод – станоктардың атқарушы звеноларын қозғалысқа келтіретін құрылғы.

Бұнда дайындалатын өнімнің көлденең қимасы азаяды, ұзындығы мен ені артады, формасы өзгеруі мүмкін. Валкалардың айналу бағытына және дайындалатын өнімнің валкалардың осіне салыстырғандағы қозғалыс бағыты бойынша үшке бөлінеді: бойлық, көлденең, көлденең –винтті.

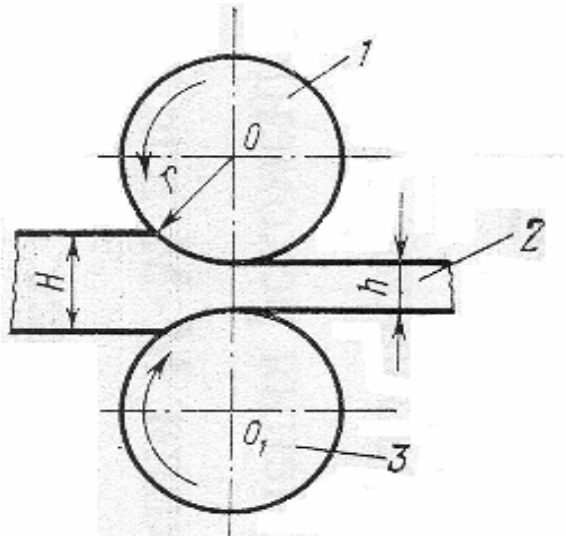
Бойлық прокатка (сурет - 1.1.). Негізгі белгілері:

1) Прокатка бір-біріне қарсы айналатын екі приводты валкалардың арасында болады. Кейде екі горизонтқа остері бір вертикаль жазықтықта орналасқан екі вертикальды қосады.

2) Дайындалатын өнімнің қозғалысы үдемелі, ал осі валкалардың остеріне перпендикуляр.

3) Жайманың ұзындығы (раскат) (метр, километр) көлденең қиманың өлшемінен бірнеше есе үлкен болады (миллиметр).

Пркаттаудың бұл әдісі арқылы жапырақшалар, алаптар, шовсыз трубалар және тұрақты және айнымалы қиманың катанкаларын (пима) алады. Осы әдіс арқылы негізгі қара және түсті металдардың прокатты өнімдерін өндіреді. Прокаткалау процесі ыстық және суық күйде жасалады, негізінен металлурнияда, кейде машина өндірісінде және металл өңдеуде қолданады.



1.1- сурет – Бойлық прокатканың сұлбасы: 1 – жоғарғы валь; 2 – прокатталушы алап; 3 – төменгі валь.

Көлденең прокатка (Сурет - 1.2.). Негізгі белгілері:

1) Прокатка бірдей бағытта айналатын екі приводтты валкалар арасында болады.

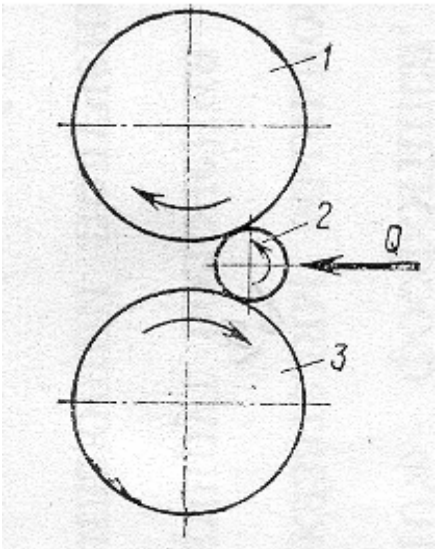
2) Дайындалатын өнімнің осі валкалар осіне параллель, қозғалысы айналмалы-үдемелі.

3) Өнімнің көлденең қимасының өлшемі шамалас немесе ұзындығынан кіші.

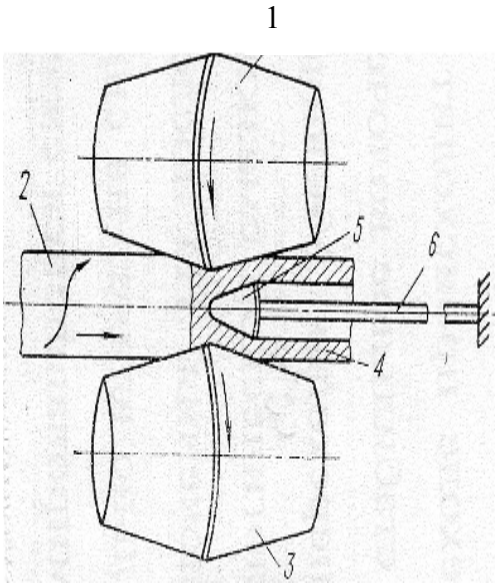
Бұл әдіс арқылы айналушы денелерді алады, негізінен шарлар, шестерн, остер, валдар, т.б. Сондықтанда бұндай стандар бөлшектіпрокаттар д.а.

Прокаттауды ыстық күйде жасайды және бұл әдіс машина өндірісінде, металл өңдеуде және металургияда қолданады.

Көлденең-винтті (қиғаш) прокатка. Көлденең-винтті прокатка стандарында бочкатектес валдар қолданады (1.3-сурет). Валдардың остері – параллель, бүйірінен



1.2-сурет – Көлденең прокатаудың сұлбасы: 1 – жоғарғы валь; 2 – прокатталушы өнім; 3 – төменгі



1.3-сурет – Көлденең-винтті прокатканың сұлбасы (жоғарыдан қарағанда): 1 – сол вал; 2 – дайындалатын өнім; 3 – оң вал; 4 –

қарағанда – 4…15° бұрышқа горизантқа иілген. Негізгі белгілері:

1) Приводты валдары бір бағытта айналады.

2) Дайындалатын өнімнің осі валкалар осіне параллель, қозғалысы айналмалы-үдемелі.

3) Жайманың ұзындығы көлденең қиманың өлшемінен үлкен.

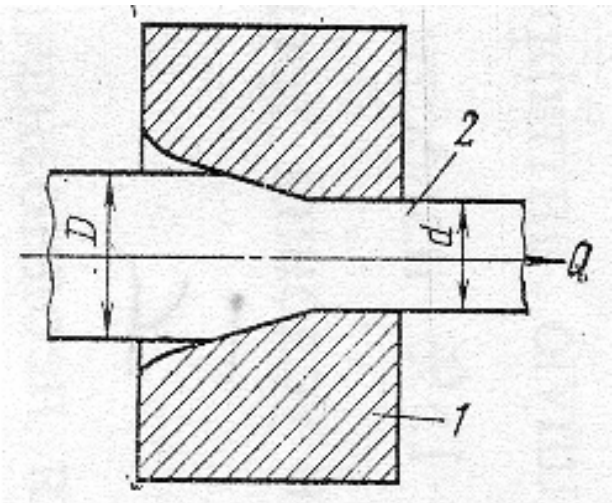
Валкалардың иілуінен және қисайтқыштардың болуынан дайындалатын өнім контактік үйкеліс күштерінің әсерінен валкалардың осі арқылы қозғалады. Өнім жоғарғы және төменгі жағынан прокаткалау осінде дискті провотпен немесе сызғыштармен ұстап тұрады.

Беттік деформация салдарынан дайындалатын өнімнің ішкі қабаты жазық пайда етіп жұмсарады. Оған дұрыс геометриялық форма беру үшін жазық ішіне (деформацияланған жерге) сырт жағынан штангке қатты орныққан оправка ендіреді. Оправка дайындалатын өнімнің қопсыған орталық облысын тігеді, нәтижеде одан куыс денелі гильза алынады.

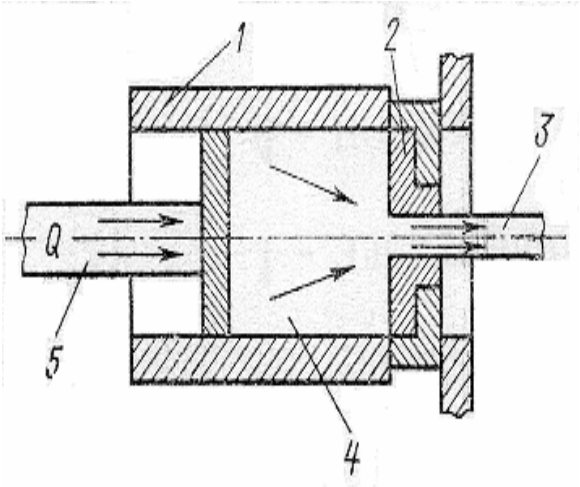
Процесс негізінен металлургияда қара және түсті металдардан жартылай шеңбер формадағы өнімдерді алуда қолданады.

1.2. Созу (талшықтау)

Созу процесі (1.4- сурет) өнімді (прутка, сымдар) талшықтаушы бөліктен тарту, бұнда көлденең қима өнімнің көлденең қимасынан аз. Дайындалатын өнімнің басын ұштайды да, волоктағы тесікке ендіреді және келщті қондырғылармен алып кетеді. Бұл әдіс арқылы әр түрлі формадағы және өлшемдегі тұтас және жартылай қималы, дәлділігі жоғары және беті сапалы сымдармен, пруттар алынады. Созуға негізінен қара және түсті металдар негізінен суық күйде түседі, ыстық күйде аз.



Сурет - 1.4. – Созу процесініңсұлбасы: 1 – волока; 2 – пруток.



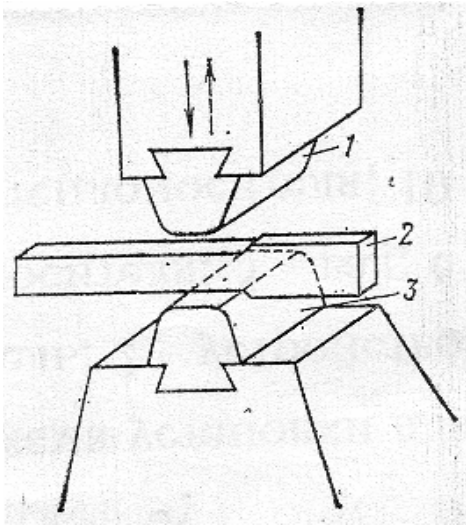
Сурет - 1.5. Пресстеу процесінің сұлбасы: 1 – контейнер; 2 – матрица; 3 – дайындалатын өнім; 4 – слиток; 5 – пуансон.

1.3. Пресстеу

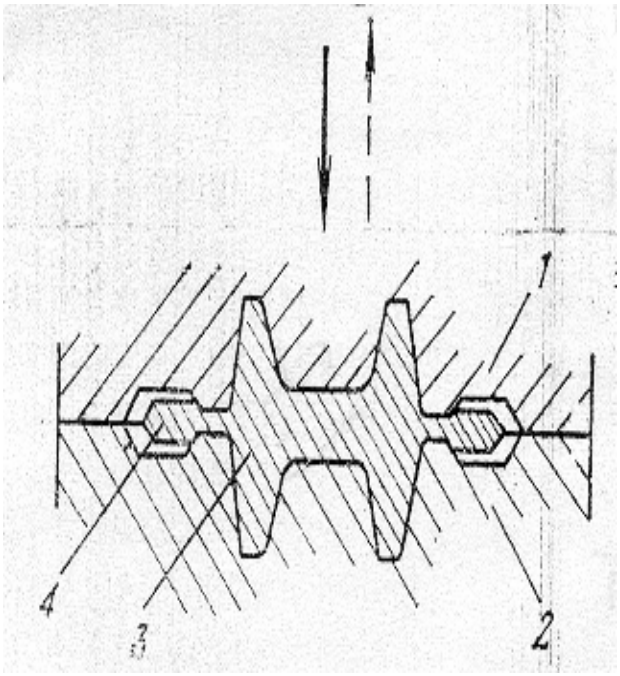
Пресстеу процесі бұл металды тесігі бар матрица арқылы қысу. (1.5-сурет). Матрицаның тесігіне байланысты пресстеу арқылы тұтас және жартылай қиманың әртүрлі формадағы профилдерін алады. Процесс ыстық және суық күйде болады, негізінен машина өндірісінде және металлургияда қолданады.

Сырттай қарағанда бұл процесс созу процесіне ұқсайды, тек қана дайындалатын өнімнің басына түсетін созушы күштің орнына өнімнің соңына пуансон арқылы итеруші күш әсер етеді.

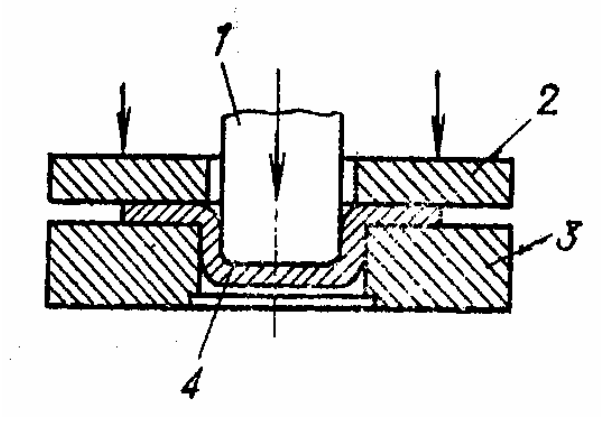
1.4. Ковка



1.6 – сурет. Еркін ковка процесінің сұлбасы: 1 – жоғарғы шүріппе; 2 –



1.7 –сурет. Көлемдік штамповканың сұлбасы: 1 – штамптың жоғарғы бөлігі; 2 – штамптың төменгі бөлігі; 3 – бұйым; 4 –



1.8 – сурет. Жапырақша штамптың сұлбасы: 1 – пуансон; 2 – прижим; 3 – матрица; 4 – бұйым.

Ковка процесі – металдарды қысыммен өңдеудің ежелгі түрі б.т. (1.6- сурет). Еркін ковканы біреуі қозғалмайтын, екіншісі төмен- жоғары қайталанатын қозғалыс жасайтын екі шаппалар (шүріппелер) арасында болады. Төменге қозғалғанда дайындалатын өнімді пластикалық деформациялайды (жұмыс айналымы), жоғары қарай қозғалғанда (бос жүріс) өнім шаппаның ені бойынша қозғалады. Процесс ыстық күйде жасалады, машина өндірісінде механикалық өңдеулерде және металлургиялық заводтардың механикалық цехтарына қара металдардан ірі шыңдалғыларды (поковка) алуда қолданады.

1.5. Штамповка

Көлемдік (с.1.7.) және жапырақша штамповка (с.1.8.) болып бөлінеді.

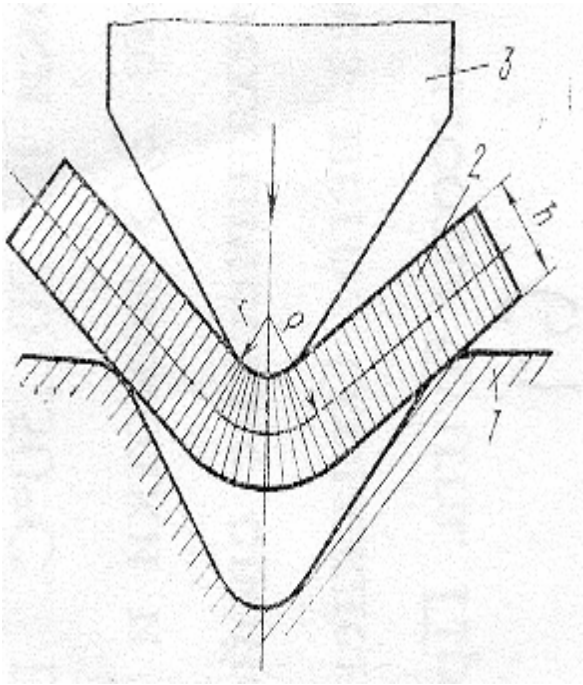
Көлемдік штамптау процесі ковкалау процесіне ұқсас, тек қана шаппалар орнына екі жартыдан тұратын штамптар қолданады. Әр бірі штамптайтың өнімнің формасына сәкес формадағы жазық қызметін атқарады. Еркін ковкалаудан ерекшелігі, бұнда металл ағысын штамп жазығы шектейді, ал артық металл заусенецке кетеді. Бұл бұйымның аса дәлдігін қамтамасыз етеді. Заусенец ашық штамптан артық металды қысу арқылы пайда болады (обрезді престерде алып тасталады).

Штамптар жоғары температурада, жиі жылу ауысу, үлкен қысымда жұмыс атқарады. Сондықтанда оларды қымбат жылуға төзімді, берік болаттардан дайындайды. Осының салдарынан көлемдік штамптауды керек жағдайда ғана шектелген сорттағы ірі серияда бұйымдарды алуда қолданады.

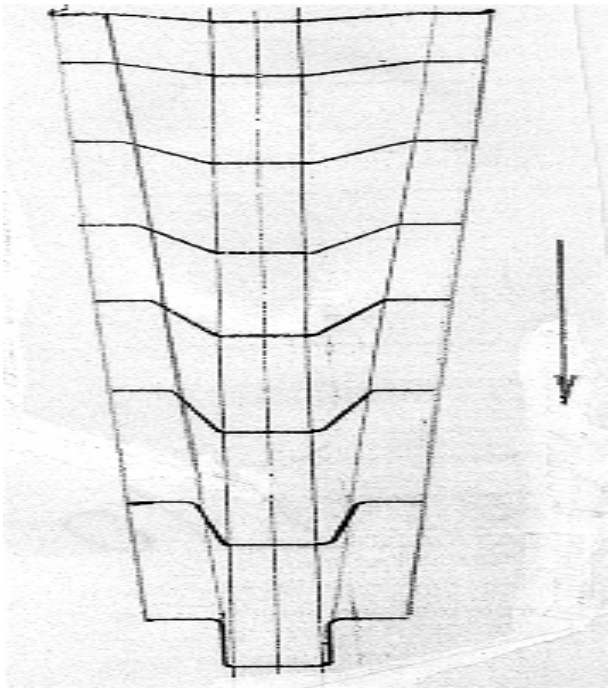
Жапырақша штамптауда негізгі инструмент бұл матрицамен орайлық тесігі бұйымның сыртқы диаметріне тең қысқыш, және пуансон, оның диаметрі бұйымның ішкі диаметріне тең. (с.1.8.).

Қалыңдығы 0,5…4,0 мм иілімді металдар мен қоспалардан (мыс, алюминий, көміртекті және легирлі болаттардан ж.т.б.) шеңбер заготовканы матрицаға қойып, қысқышпен қысып және пуансонмен деформациялайды. Нәтижеде қалпақша тәрізді өнім алады.

Гибка



1.9 –сурет. Гибка процесінің сұлбасы: 1 – матрица; 2 – заготовка; 3 – пуансон.



1.10 –сурет. Тілінеген зоготовкадан профиленген швеллер алу процесінің

Жапырақша штамповкалаудағыдай, гибкалауда алаптар тәрізді заттар алуда листік материалдар қолданылады. Оларды алаптары бар шатмпқа қояды, ал пуансонмен затқа белгілі форманы береді. (1.9-сурет).

Осындай әдіспен қарапайым формадағы майысқан профилдер алады. Сондай-ақ, олардың ұзындығы штамптың енімен шектеледі. Беттік прокаткаға ұқсас, валкада тізбектей профилдеу процесі эфектті б.т. Бұндай профилдер прокаттаудың майысқан профилдері д.а. Профилдеуші агрегаттарда осы әдіс арқылы қажетті ұзындықтағы әр түрлі формадағы негізгі майысқан профилдер алынады.

Құю кәсіпорнының типтік қондырғылары: кәсіпорындық құю машиналары, `портты құралдар.

Құю өндірісі - әр түрлі машина бөліктері, механизмдер, қондырғылар үшін керекті дайындаманы өндіретін сала.

Құю өндірісінің өнімі бұл әр түрлі геометриалық формаға ие құйма б.т.

Құймаларды алудың әр түрі бар, бірақта негізі бірдей, яғни сұйық қоспаны ішкі бөлігі қажетті деталдың формасындай дайындалған құйылманы формаға құю болып табылады. Қоспа суығаннан кейін қуыстың формасын сақтайды. Белгілі температураға дейін суытып құйманы құю формасынан алады. Шамамен 80 % құйманы құмнан жасалған құймалық формаларға құю арқылы жасалады. Бұндай формалардың материалдарына кварцтық құм және балшық қоспасы жатады. Құйманы құмнан жасалған формаларда дайындау процесі құйма цехтарының бөлімдерінде орындалатын бірнеше сатыдан тұрады.

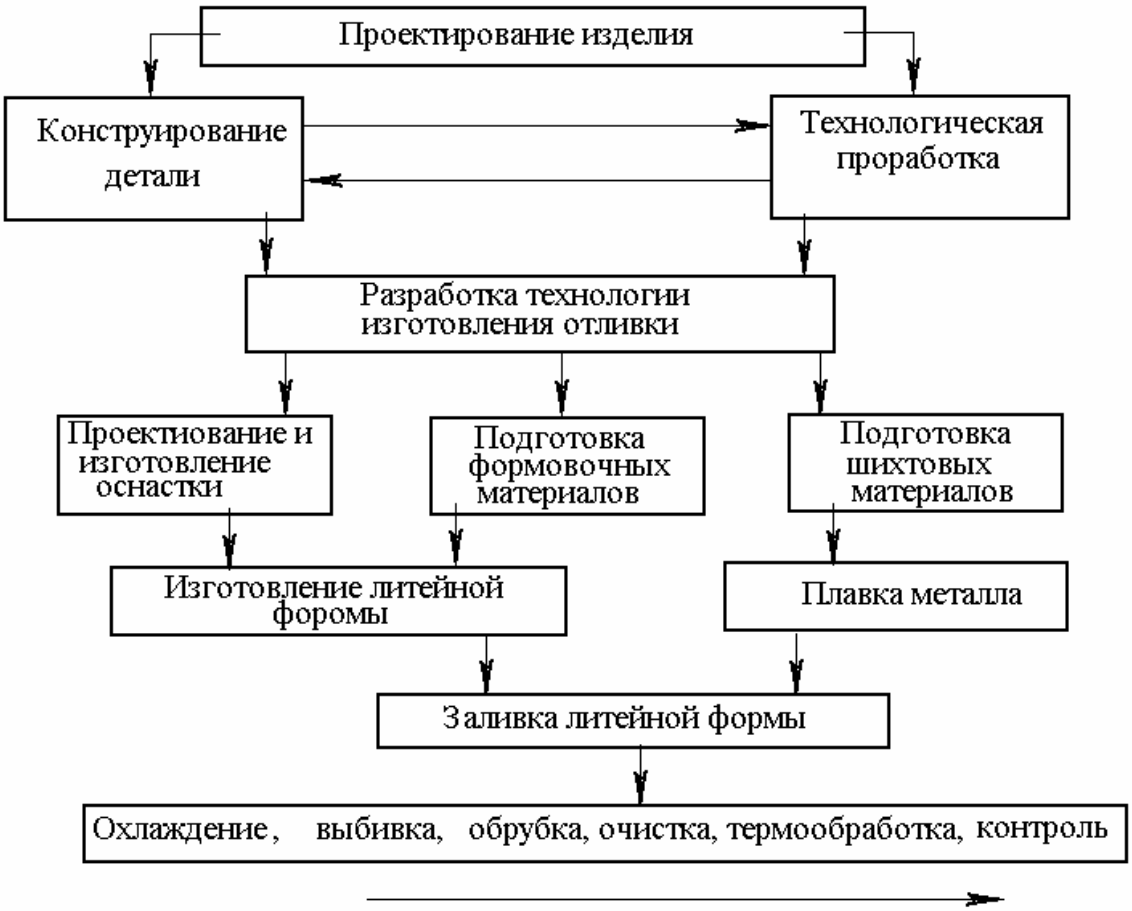


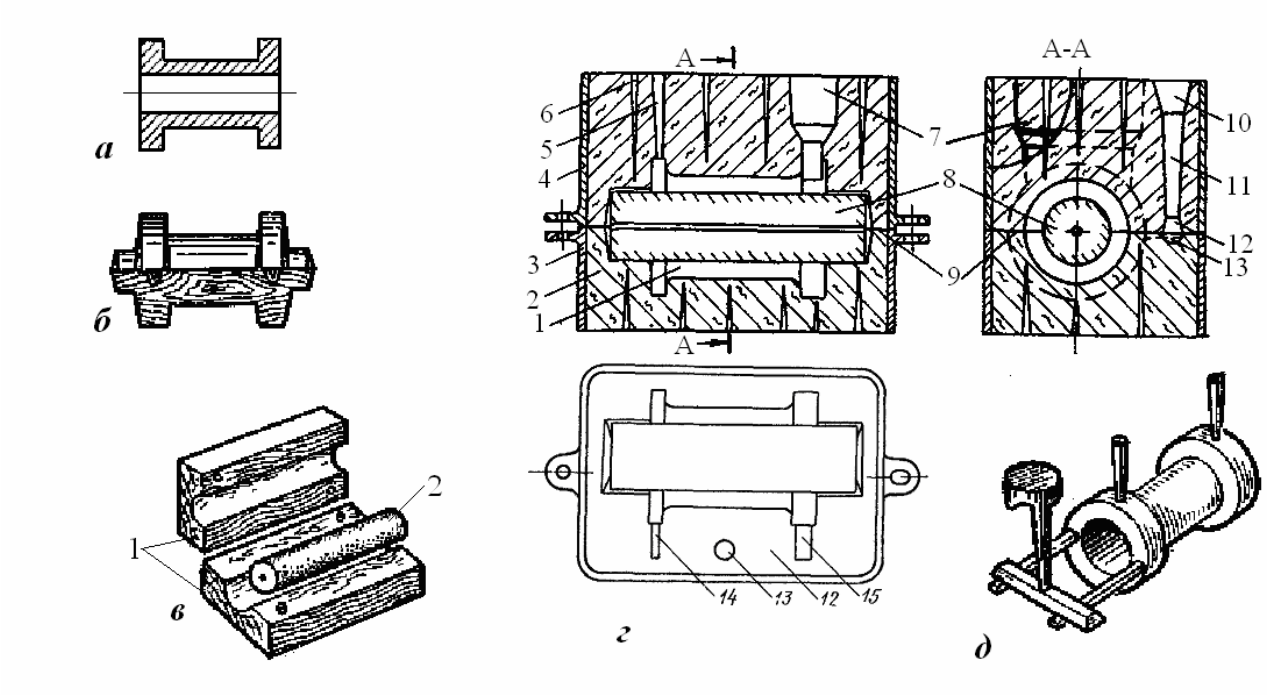
Рис. 1 Құйманы алудың сұлбасы

Проработка пысықтау

Құймалық жабдық модельдік комплекттен, опктардан, модельдік плиталардан және тағы басқа құмалық формаларды жасаудағы қажетті жабдықтардан тұрады.

Опока — құйма өндірісінде қоспаны нығыздағанда оны ұстап тұратын құрылғы.

Моделді комплект формалардың қуысын пайда ететін барлық жабдықтарды қамтиды. Ол құйма моделдерінен, стерженді жәшіктен, балқыған металл ағатын науа (поилка) жүйесінің элементтерінен тұрады. Сондай ақ моделді комплект форманың конфигурациясын және өлшемін бақылауға шаблондарды ендіреді. Құмнан жасалған құйма формаларының элементтері 2 суретте көрсетілген.



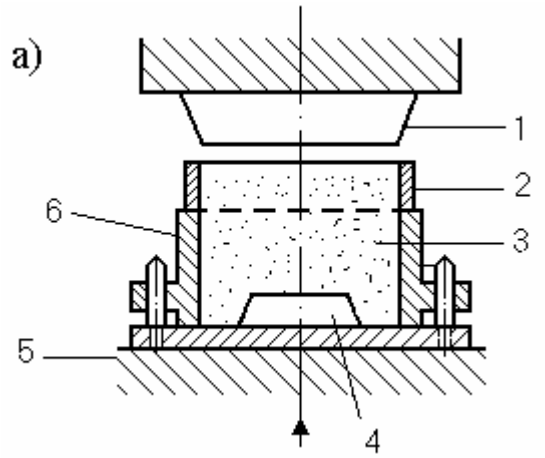
2- сурет. Тығын (втулка) құймасы үшін құю формасы: *а* — деталь; *б* — модель; *е* — стерженді жәшік және стержень; *г* — жиналған құю формасы (вертикалды қиық); *д* — құйма

Машинды формовка қазіргі кезде құю формасын алудың негізгі әдісі б.т. Бұнда өнімділік жоғары, дәлділігі жоғары құйма алуға болады, еңбек етудегі жағдай жақсы. Бұндай формовкада моделдер плиталарға орнатады, олар машина столдарына Т-сипатындағы болттар арқылы бекітіледі.

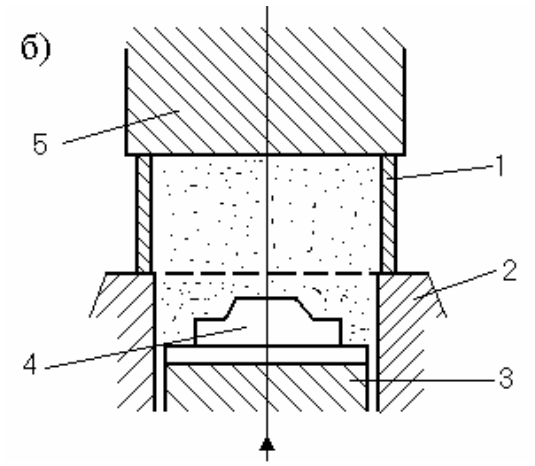
Жоғарғы престеуде (3- сурет) опока 6 моделмен плитаға 4 орнатылады да, формалық машинаның столына 5 бекітеді. Опоканы қоспамен 3 толтырмастан алдын оған толтырушы рамканы 2 қояды, өйткені қажетті жұмсақ қоспаның көлемі опокадағы нығыздалған қоспа көлемінен көп. Кейін машинаның цилиндріне қысылған ауа жіберіледі, поршень машина столын плитамен, опокамен, рамкамен қоса көтереді. Престеуші колодка 1 толтырушы рамкаға кіреді, одан қоспаны опокаға қарай қысу арқылы қоспаны нығыздайды. Жарты формадағы қоспаның тығыздығы престеуші колодканы алғанда азаяды.

Осылай, модель зонасында тығыздық аз. Сондықтан да жоғарыдан престеу биіктігі шамамен 200—250 мм болатын опоктарда қолданады.

Төменнен престеуде (4- сурет) престеуші колодка қызметін моделді плита 4 атқарады, бұл зона моделінде қоспа тығыздығының көп болуын қамтамасыз етеді.



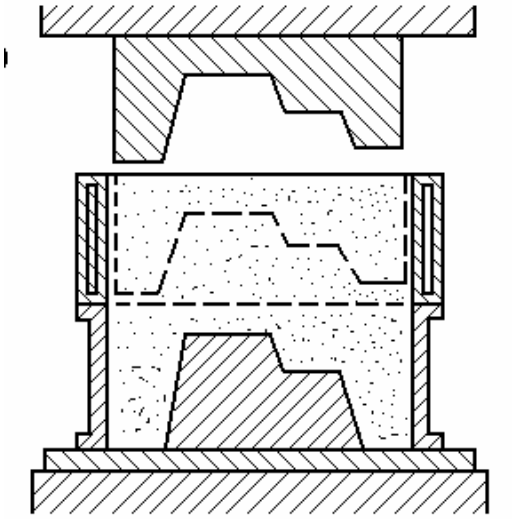
3- сурет.
Жоғарыдан престеу
сұлбасы



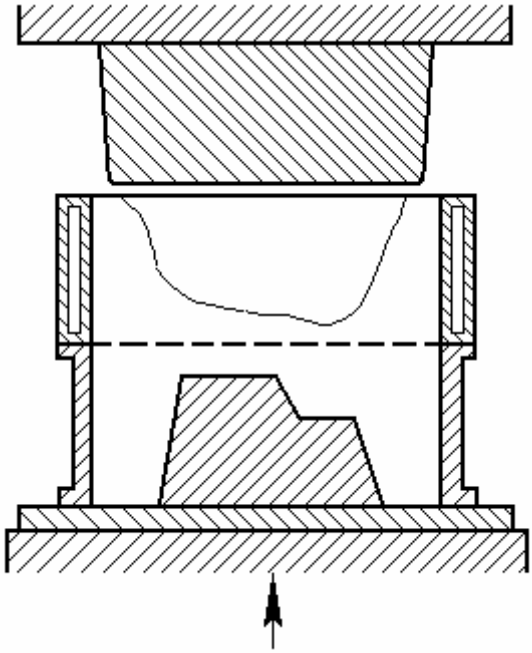
Сурет - 4. Төменнен престеудің сұлбасы

Столдың *3* қозғалмалы бөлігі плитаны *2* көтереді, ол стол шұңқырынан қоспаны траверске (преграда - тосқауыл) 5 тірелетін опокаға 1 престейді. Бұнда моделдік плитаның жоғары беті жүрістің соңында опоканың төменгі бетімен дәл келуі тиіс. Столдың жүріс ұзындығын дәл реттеудің қажеттілігі, машинаны опоканың басқа өлшеміне сәйкестендіру күрделі болуы, сондай ақ қоспаның қозғалмалы бөлік және стол арасындағы тесіктерге түсуі, және осы бөліктердің тозуы – төменнен престеу машиналарының негізгі ақаулары.

Жоғары моделдердегі форма бөліктерінің біртекті нығыздауда профильді престеу колодкаларын (5-сурет), қоспаны профильды төгу (6- сурет), резиналы диафрагмамен престеу (7- сурет) немесе көп плунжерлі бас – дифференциальды престеу (8-сурет) қолданған жөн. Профиль – белгілі сызық бойынша бір нәрсенің қиығы (разрез). Плунжер — ұзындығы диаметріне әлде қайда үлкен цилиндрлік формадағы ығыстырғыш.

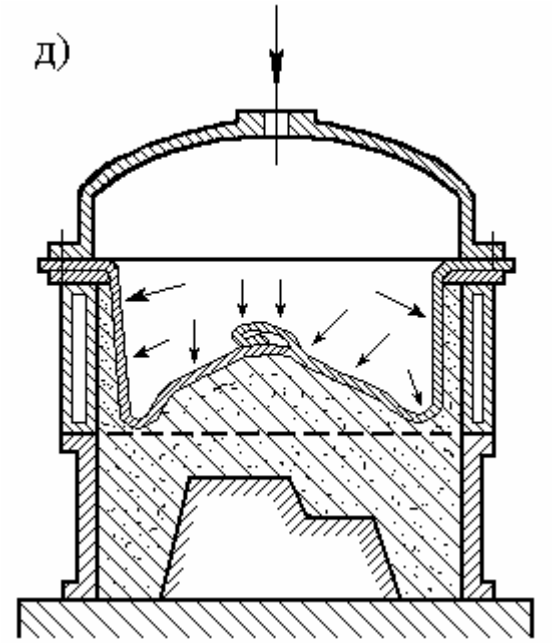


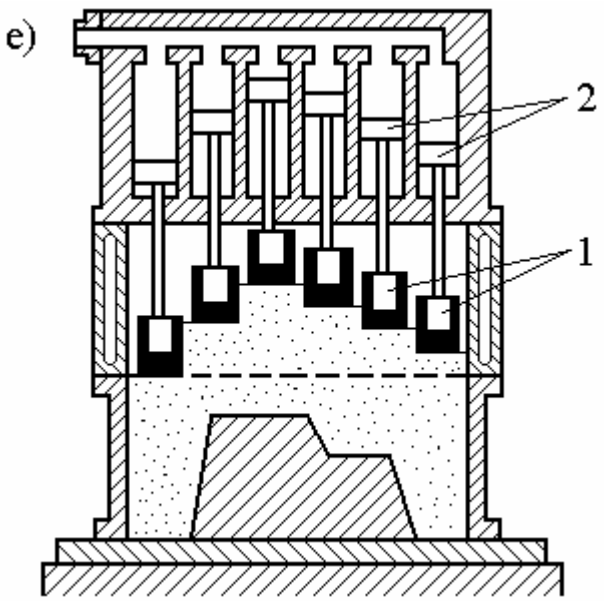
5 - сурет. Профилді колодкалы престеу сұлбасы



6 - сурет. Қоспаны профильді құюмен нығыздау сұлбасы

Диференциалды престеуде әр бір колодкаға 1 гидравликалық цилиндр поршенінің 2 әсер етеді. Бұнда барлық колодкаларда қысым бірдей және қоспаның біртекті нығыздалу болады.

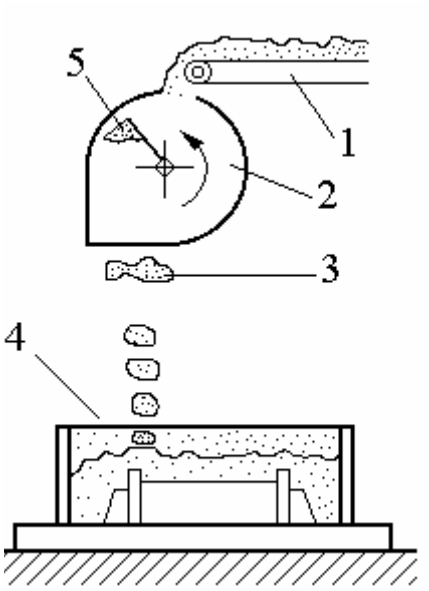




7 - сурет. Резиналы диафрагмамен нығайтудағы престеу сұлбасы

8 - сурет. Диффернциалды престеу сұлбасы

ПЕСКОМЕТ – орташа және ірі құю формаларын және стержндерді дайындайтын қозғалмалы немесе стационарды қондырғы. Бұнда негізгі жұмысшы орган метательді бас *2* (9- сурет), қаптамамен қапталған ротор, горизонталь осьпен 1500 об/мин жылдамдықпен айналады, бір – үш күрекшесі (ковша) 5 бар. Қоспа голокаға транспортермен 1 жіберіледі, күрекшеге түседі, онда алдын ала центрден тепкіш күш әсерінен нығыздалады да, порциямен 3 опокаға 4 лақтырылады.

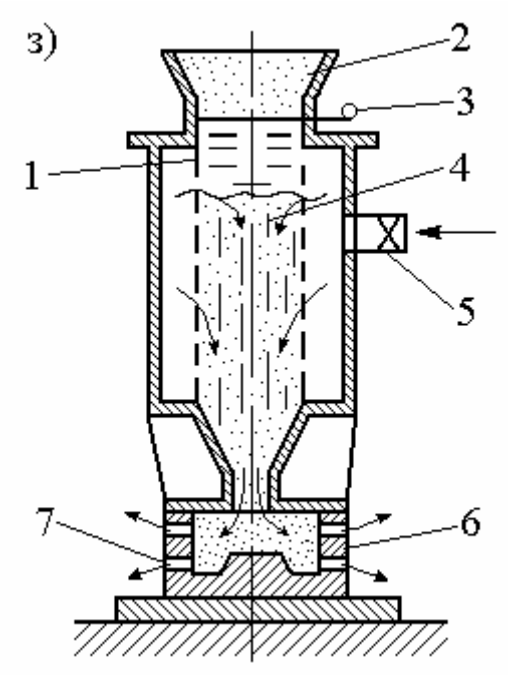


9 - сурет. Пескометпен нығыздау сұлбасы

Күрекшенің әр бір айналымында бір комок, ал минутына — 1400…1500 комоктар лақтырады. Қоспа ағысын бағыттау мақсатында формовкалаушы адам метательды головканы опоканаң барлық ауданымен әр түрлі орындарға горизанталь жазықпен приводтар көмегімен немесе қолмен қозғалта алады.

Пескометпен тығыздауда қоспа опоканың биіктігімен бір келкі нығыздалады.

Пескодувты (құммен үрлеу) нығыздау процесі қысылған ауамен қоспаны стерженді жәшікке немесе (өте сирек) опораға үрлеу (10-сурет).



10-сурет. Пескодувты нығыздау сұлбасы

Шибер – қоспаны ағызатын каналды ашатын және жабатын қысқыш типіндегі ілмек қондырғы.

Қоспа 4 қоректендіргіштен *2* шибер *3* арқылы резервуарға1 беріледі.

Шибер жабылады да, клапан 5 арқылы стерженді жәшікке 6 немесе опокаға атылатын қоспаға 0,6 МПа қысым астында қысылған ауаның күшті ағыны беріледі. Ауаны жәшіктен немесе опокадан шығару вентиляционды тесік немесе венттер 7 арқылы болады. Бұл процесс құммен үрлеу және құммен атқылау режимдерінде орындалады.

Материалдарды термиялық және химия-термиялық өңдейтін қондырғылар

Термическая обработка металлов позволяет изменять свойства стали и сплавов в широких пределах. Термический способ воздействия улучшает физико-механические и эксплуатационные свойства простых стали и сплавов, что позволяет применять более дешевые материалы в производстве. Благодаря этому температурная металлообработка позволяет снизить затраты на производство. Основными видами термической обработки металлов на сегодняшний день являются: отжиг, дисперсионное твердение (старение), закалка и отпуск. Все эти виды работ по металлообработке основаны на термическом воздействии, времени выдержки и быстроте охлаждения материала. Благодаря этим операциям металл приобретает необходимые свойства.

Металлообработка отжигом заключается в нагреве сплава до определенной температуры, его выдержке и дальнейшем постепенном охлаждении. Данный способ воздействия на сплавы позволяет снизить их твердость, снять напряжение материала, улучшить свойства для резания. Отжиг позволяет частично, либо полностью избавиться от неоднородности, которая могла быть внесена в материал при проведении предыдущих операций.

Под металлообработкой дисперсионным твердением (старением) понимается процесс изменения свойств стали без изменения внутренней структуры вещества. Старение проводится после проведения отжига посредством нагрева до более низкой температуры с целью выделения упрочняющих частиц материала. В некоторых случаях производится ступенчатый нагрев с понижением температуры с целью выделения нескольких видов

упрочняющих частиц. Благодаря дисперсионному твердению сплав становится более прочным.

Такой термический вид металлообработки, как закалка, придает материалу прочность и твердость, однако при этом понижается пластичность стали. Процесс закалки заключается в нагреве стали до определенной температуры и ее последующего быстрого охлаждения. Металлообработка закалкой имеет в свою очередь также различные виды, подразделяющиеся в зависимости от используемой марки стали, формы изделий и необходимых свойств материала.

Отпуск является завершающим этапом в процессе температурного воздействия на сталь, на котором формируется ее структура, а, следовательно, и свойства. Металлообработка отпуском заключается в нагреве сплава до различных температур, выдержке при данной температуре и дальнейшем охлаждении с различными скоростями. В результате данного процесса материал приобретает необходимую структуру. Существуют различные виды отпуска, различающиеся в зависимости от температуры нагрева закаленной стали.

Химико-термической обработкой (ХТО) называется термическая обработка, заключающаяся в сочетании термического и химического воздействия с целью изменения состава, структуры и свойств поверхностного слоя стали.

Процесс химико-термической обработки является многоступенчатым, и включает в себя три последовательные стадии:

1. Образование активных атомов в насыщающей среде рядом с поверхностью или непосредственно на поверхности металла. Мощность диффузионного потока, т. е. количество образующихся в единицу времени активных атомов, зависит от состава и агрегатного состояния насыщающей среды, которая может быть твердой, жидкой или газообразной, взаимодействия отдельных составляющих между собой, давления, температуры и химического состава стали.

2. Адсорбция образовавшихся активных атомов насыщаемой поверхностью. Адсорбция является сложным процессом, который протекает на поверхности насыщения для нее характерна легкая обратимость процесса адсорбции — десорбция. При хемосорбции происходит взаимодействие между атомами адсорбата и адсорбента, которое по своему характеру и силе близко к химическому.

3. Диффузия — перемещение адсорбированных атомов в решетке обрабатываемого металла. Процесс диффузии возможен только при наличии растворимости диффундирующего элемента в обрабатываемом материале и достаточно высокой температуре, обеспечивающей энергию необходимую для протекания процесса. Толщина диффузионного слоя, а следовательно и толщина упрочненного слоя поверхности изделия, является наиболее важной характеристикой химико-термической обработки. Толщина слоя определяется рядом таких факторов, как температура насыщения, продолжительность процесса насыщения, состав стали, т. е. содержание в ней тех или иных легирующих элементов, градиент концентраций насыщаемого элемента между поверхностью изделия и в глубине насыщаемого слоя.

Классификация по внедряемым элементам.

Технологии мононасыщения

Цементация — насыщение атомами углерода

Азотирование — насыщение атомами азота

Борирование — насыщение атомами бора

Алитирование — насыщение атомами алюминия

Сульфидирование — насыщение атомами серы

Технологии совместного насыщения

Нитроцементация — насыщение атомами преимущественно углерода и в меньшей степени азота.

Карбонитрирование (цианирование, карбонитрация) — насыщение атомами преимущественно азота и в меньшей степени углерода

Алюмосилицирование — насыщение атомами алюминия и кремния

Классификация по методу насыщения

Насыщение из газовой фазы

Насыщение из порошков

Насыщение из расплавов солей

Ионно-плазменные методы насыщения. Изготовить прессформу, прессформ изготовить, сделать прессформу, прессформу сделать, пресс-формы, пресс-форма, изготовители пресс-форм, изготовители штампов, зубчатая передача, вал, шестерня. Шахтные печи

Для термической обработки деталей большой длины, например, осей валов, направляющих и др.применяют газовые шахтные вертикальные печи. Эти печи представляют собой футерованную шахту цилиндрической формы высотой 2000 мм и более. Для этих печей отношение высоты рабочего пространства к диаметру принимается не менее 3.

При работе с обычной печной атмосферой такие печи имеют индекс ТШОВ, а при использовании контролируемой атмосферы — ТШЗВ. В печах ТШЗВ установлен муфель из жаростойкой стали.

Муфель - замкнутая камера, в которую помещают нагреваемый в печи материал, чтобы он не соприкасался с продуктами сгорания топлива.

Эти печи углубляются в приямок так, что верхняя часть печей выше уровня пола цеха на 500—700 мм. Максимальная рабочая температура в печах ТШОВ 1100° С, в печах ТШЗВ температура 900° С. Садка в муфельных печах на 20—25% меньше, чем садка в пламенных печах.

Конструкция печи ТШЗВ представлена на рис. 1. Кладка печи выполнена из шамотного, шамотного легковесного и диато-митового кирпича. Печь заключена в сварной каркас с обшивкой из листовой стали. Для отопления печи применяется природный газ (или мазут). Горелки или форсунки расположены тангенциально. Для обслуживания горелок (форсунок) по высоте печи устраиваются площадки.

Форсунка - устройство с одним или несколькими отверстиями для распыления жидкости, поступающей в него под давлением

Воздух для горения подогревается в рекуператоре. Сверху печи имеется съемная крышка с механизмом. Печи комплектуются приборами теплового контроля, автоматики и установками для получения контролируемой атмосферы.

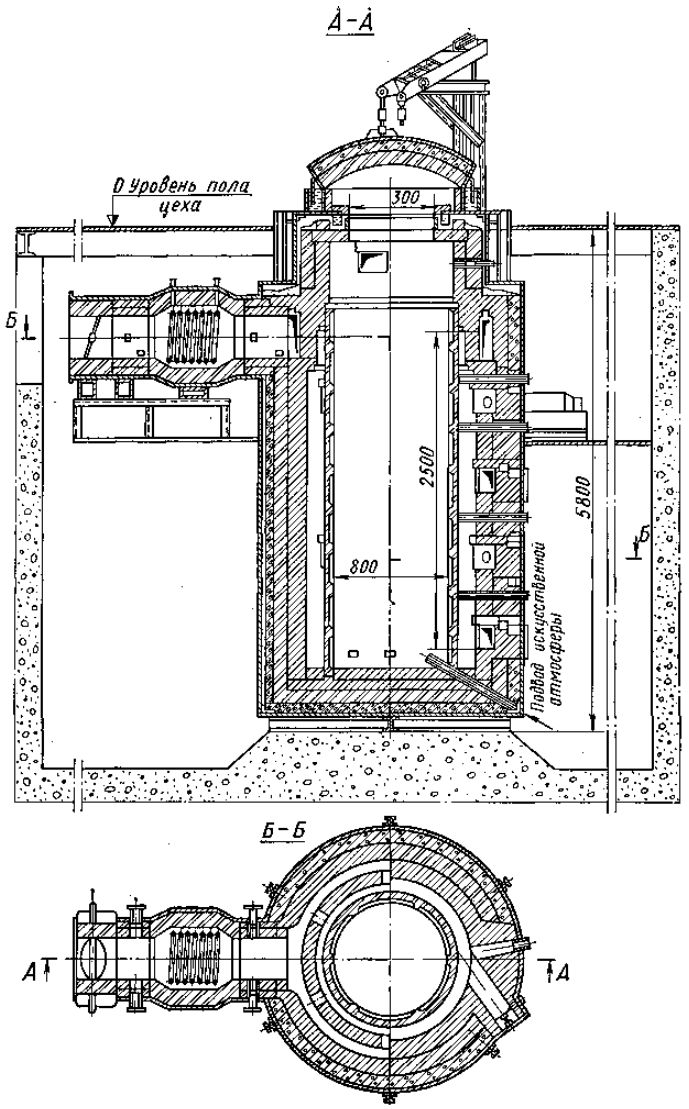


Рис. 14. Топливная шахтная печь с муфелированием садки типа ТШЗВ

Большой типаж шахтных электрических печей разработан для нагрева на разные температуры. Эти печи применяют для различных процессов термической обработки: отжига, нормализации, закалки, высокого и низкого отпуска и для термообработки деталей из цветных сплавов. Печи с окислительной атмосферой для температур до 300° С (низкий отпуск) и частично для температуры 700° С обозначаются индексом СШО, для температур до 700° С (высокий отпуск), 1000 и 1250° С (нагрев под закалку) с контролируемой атмосферой обозначаются индексом СШЗ.

Печь СШЗ-4.8/10 (рис. 15) имеет сварной кожух, в который заключена огнеупорная и теплоизоляционная кладка. Футеровка печи состоит из легковесного шамотного кирпича, ультралегковесного и минер ал оватных плит. Рабочее пространство печи имеет размеры: диаметр 400 мм, высота 800 мм. Подъем и опускание крышки печи механизированы. При опускании крышки ее наружная выступающая часть заходит в песочный затвор и тем самым осуществляет герметизацию печи.

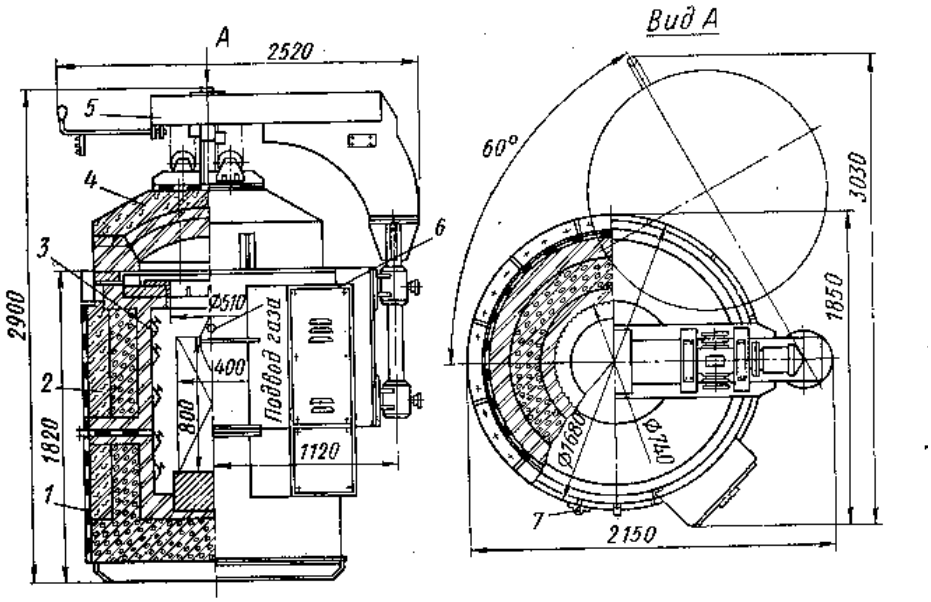


Рис. 15. Шахтная электрическая печь с контролируемой атмосферой СШЗ-4,8/10:

1 — кожух; *2* — футеровка; *3* — нагревательные элементы; *4* — крышка; *5* — механизм подъема крышки; *6* — подвод электропитания к нагревательным элементам; *7* — трубка для отвода газа

Особенностью печи данного типа является использование в рабочем пространстве печи контролируемой атмосферы. Шахтные печи с максимальной температурой до 1250° С с металлическими нагревательными элементами предназначены для нагрева под закалку деталей и инструментов из легированных и высоколегированных сталей. В номенклатуру обрабатываемых деталей входят валы, оси, протяжки, а также болты, гайки, втулки, шестерни, нагрев которых производится в корзинах или в специальной таре. Печи обозначаются СШЗ-4.12/12 исполнение М-01 и СШЗ-4.12/12 исполнение М-02. Температура печей 1200° С. Регулирование температуры в печи (исполнение М-01) производится по заданной температуре, а в печи (исполнение М-02) — по заданной программе. В печах на стенках камеры подвешены на штырях проволочные зигзагообразные нагревательные элементы, изготовленные из железохромоалюминиевого сплава высокого сопротивления маркию

Колпаковые печи более сложным конструкциям печей периодического действия относятся колпаковые печи. Эти печи служат для отжига стальной проволоки и ленты и для термической обработки цветных сплавов. Колпаковые печи могут быть газовые и электрические. Для колпаковых электропечей с защитной атмосферой принято следующее обозначение: после индекса СГЗ в числителе указан диаметр и высота рабочего пространства в дм, в знаменателе — температура в сотнях градусов. Иногда в обозначение печи добавляют буквы Ц и К (Ц — циркуляция атмосферы, К — дополнительный охладительный колпак; цифра — вес садки в т, например, СГЗ-14.35/7-ЦК-1).

Колпаковая электропечь показана на рис. 3. Эта печь изготовляется на Новосибирском заводе электротермического оборудования и предназначена для отжига стальной ленты. Конструкция печи состоит из переносного футерованного колпака, четырех стационарных стендов и четырех жароупорных муфелей,

Колпак vмеет цилиндрическую форму, кроме того, Колпак футе* рован нормальным шамотным и диатомитовым кирпичом и минеральной ватой. На стенке колпака укреплены крючки, на которые подвешивают нагреватели, изготовленные из ленты 3х30 мм сплава марки Х20Н80.

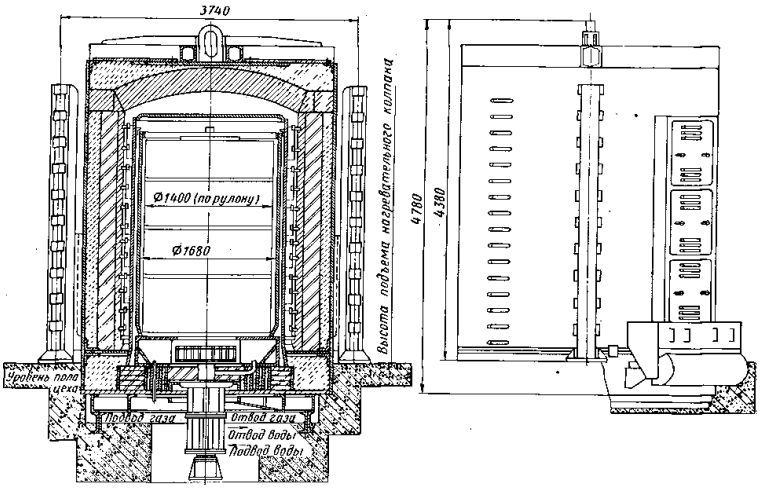


Рис. 11. Электрическая колпаковая печь

Муфель — двойной газонепроницаемый сваривается из листовой стали Х23Н18. В муфель вводится защитный газ, состоящий из 0,5% СОг, 2% СО, 2% На и остальное — N3. Расход защитного газа 2,5 м3/ч. Стенд служит для опоры садки и состоит из каркаса, опорных колец, направляющего аппарата для защитного газа и вентилятора. На стенде имеются приспособления для подвода и отвода газа, а также устанавливают термопары, с помощью которых температура регулируется автоматически. Рулоны стальной ленты укладывают на подставку стенда. Для лучшего нагрева и циркуляции атмосферы между рулонами прокладываются специальные кольца. После загрузки на стенд все уложенные рулоны с кольцами закрываются муфелем, входящим внизу в. песочный затвор. Вес загруженных деталей достигает 25 т. Размеры рабочего пространства печи: диаметр 1630 мм и высота 2700 мм. Рабочая температура достигает 900° С. При цикле термической обработки (нагрев, выдержка, охлаждение) в 38 ч производительность установки составляет 600 кг!ч, мощность печи 380 кет.

Печи с передвижной камерой для азотирования

Аналогично колпаковым печам изготовляют печи с передвижной камерой для азотирования. Эта печь предназначена для прочностного и антикоррозионного газового азотирования средне- и крупногабаритных стальных изделий.

Печь (рис. 4) состоит из передвижной камеры и двух стендов с муфелями. Передвижная камера представляет собой сварной каркас в виде П-образной рамы, опирающейся на колеса. С торцов камеры устанавливаются подъемные дверцы. Футеровка стен печи выполнена из легковесного шамота, а в качестве теплоизоляции используется минеральная вата. Нагревательные элементы печи имеют зигзагообразную форму и изготовлены из ленты сплава марки Х20Н80. Стенды имеют сварную конструкцию и зафутерованы легковесным шамотом и диатомитовым кирпичом.

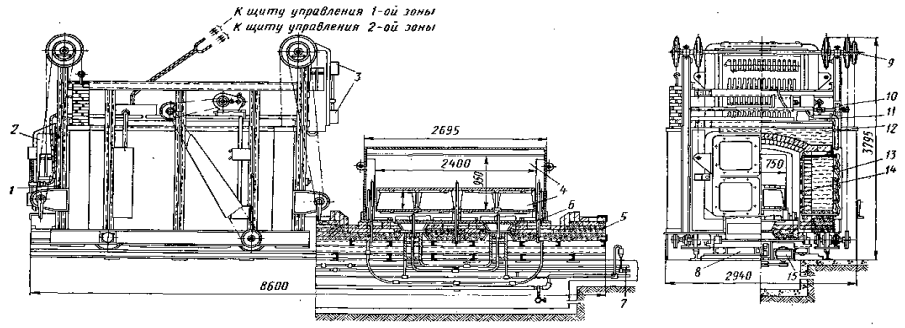


Рис. 12. Электрическая печь с передвижной камерой для азотирования:

1 — каркас передвижной камеры; 2 — дверь; 3 — кожух выводов; 4 — рабочая камера; 5 — футеровка стенда; 6 — термопара; 7 — подвод и отвод газа и воды; 8 — каркас стенда; 9 — механизм подъема двери; 10 — механизм передвижения камеры; 11 — вывод нагревателей; 12 — футеровка передвижной камеры; 13 — уплотнение вывода; 14 — нагреватели; 15 — вентилятор

Футеровку обшивают листовой сталью марки Х23Н18. К верхнему листу приварены желоба, в которые устанавливают прямоугольный муфель, сваренный из стали марки Х23Н18. На каждом стенде установлены по два центробежных вентилятора, которые сверху закрыты литой решеткой, служащей для укладки деталей. Аммиак вводится в печь через стенд у каждого вентилятора. Газ отводится через трубки, введенные в стенд и в карманы у четырех углов муфеля. Печь устанавливается на уровне пода. Для обслу живания вентиляторов и системы газоподвода под печью делается приямок. Термообработка производится следующим образом: после окончания цикла нагрева и выдержки на одном стенде деталей камера передвигается с помощью электромеханического привода на другой, подготовленный к работе стенд, на первом стенде происходит охлаждение деталей под муфелем до температуры 200° С при непрерывной подаче аммиака.

Печь имеет размеры рабочего пространства 750х2400х950 мм, габаритные размеры 2950 Х 8600 Х 3800 мм. Максимальная рабочая температура печи 650° С, мощность 100 кет. Такие печи изготовляют на Бийском заводе «Электропечь».

Вакуумные печи

Для отжига деталей из магнитных сплавов титана, для спекания металлических порошков и для других целей в промышленности применяются вакуумные печи. Эти печи являются печами сопротивления. Они могут быть камерного типа или с муфелем. Достигаемый вакуум в печах 10"1—10"в мм рт. ст.

Максимальная рабочая температура 1150° С. Мощность печи 134 кет, вакуум Ю-1 мм рт. ст. По сравнению с ранее разработанной печью ОКБ-414 в печи СНВ-5.15.5/11,5 уменьшен удельный расход электроэнергии, увеличена производительность и улучшены условия труда в результате механизации и автоматизации, достигнуто более равномерное распределение температуры в печи.

Печь СНВ-5.15.5/11,5 (рис. 13) имеет следующие особенности: выкатной под, смонтированный на тележке вместе с футерованной передней торцовой стенкой, съемную крышку только с одного торца печи, размещение зигзагообразных нагревателей на всех внутренних поверхностях камеры.

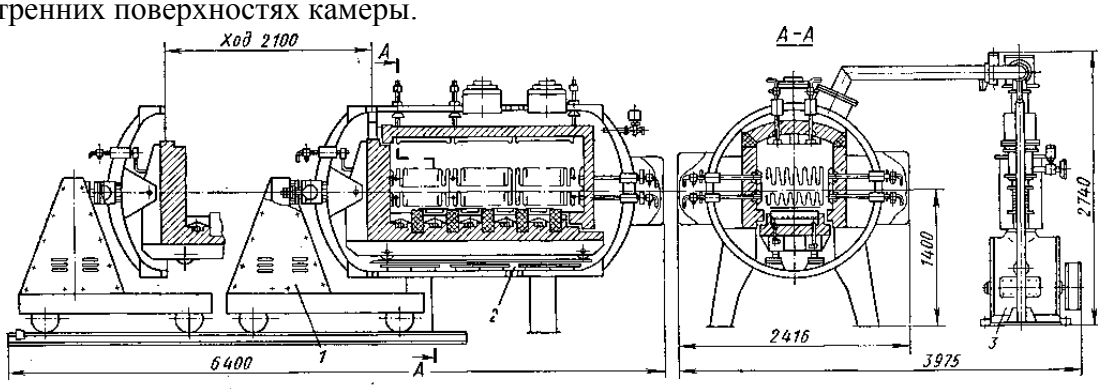


Рис. 13. Камерная вакуумная электропечь СНВ-5.15.5/11,5:
1 — механизм перемещения; 2 — нагревательная камера; 3 — вакуумная система

В других конструкциях печей устанавливается в нагревательной камере муфель, который способствует достижению более высокого вакуума (10мм рт. ст.). Для улучшения условий работы муфеля создается вакуум также и в нагревательной камере печи. Муфель изготовляют из стали марки Х23Н18. К группе шахтных вакуумных печей относятся печи СШВ-8.8/9 и СШВ-15.15/9 с экранной теплоизоляцией работающие при температуре 900° С. Печи СШВ-1.10/20 и СШВ-5.15/22 предназначены для спекания молибдена, деталей из окислов алюминия, циркония, бериллия, тория. Эти печи выполняют с графитовой изоляцией и графитовыми нагревателями.

Графитовые нагреватели применяют в вакуумных печах, где требуется высокая температура 2000—3000° С. Прочность и удельное сопротивление графитовых нагревателей возрастают с увеличением температуры. Эти нагреватели работают в

вакууме, в атмосфере инертного газа при 2000—3000° С (в атмосфере аргона). Графитовые нагреватели изготовляют в виде стержней или пластин.

В настоящее время изготовляют вакуумные печи: методические с нагревателями в виде графитовых стержней для спекания и сварки молибденовых заготовок (ОКБ-870), толкатель-ные (СТВ), которые являются высокопроизводительными механизированными и автоматизированными агрегатами для термообработки с интенсивным охлаждением в аргоне различных деталей из аустенитных сталей, как,например,дисков и лопаток турбин, а также ряд' конструкций вакуумных печей с индукционным нагревом.

Ұнтақталған және композиционды материалдардан жасалған буйымдарды формалауға, алдын ала біріктіру мен нығыздауға арналған жабдықтармен қондырғылар.

Порошковой металлургией называют область техники, охватывающую совокупность методов изготовления порошков металлов и металлоподобных соединений, полуфабрикатов и изделий из них или их смесей с неметаллическими порошками без расплавления основного компонента.

Условно различают два способа изготовления металлических порошков:

1) физико-механический; 2) химико-металлургический.

При физико-механическом способе изготовления порошков превращение исходного материала в порошок происходит путём механического измельчения в твердом или жидком состоянии без изменения химического состава исходного материала. К физико-механическим способам относят дробление и размол, распыление, грануляцию и обработку резанием измельчаемого материала. При химико-металлургическом способе изменяется химический состав или агрегатное состояние исходного материала. Основными методами при химико-металлургическом производстве порошков являются: восстановление окислов, электролиз металлов, термическая диссоциация карбонильных соединений.

Формование металлических порошков.

Целью формования порошка является придание заготовкам из порошка формы, размеров, плотности и механической прочности, необходимых для последующего изготовления изделий. Формование включает следующие операции: отжиг,классификацию, приготовление смеси, дозирование и формование.

Отжиг порошков применяют с целью повышения их пластичности и прессуемости за счет восстановления остаточных окислов и снятия наклепа. Нагрев осуществляют в защитной среде (восстановительной, инертной или вакууме) при температуре 0,4...0,6 абсолютной температуры плавления металла порошка. Наиболее часто отжигают порошки полученные механическим измельчением, электролизом и разложением карбонилов.

Классификация порошков - это процесс разделения порошков по величине частиц. Порошки с различной величиной частиц используют для составления смеси, содержащей требуемый процент каждого размера. Классификация частиц размером более 40 мкм производят в проволочных ситах. Если свободный просев затруднен, то применяют протирочные сита. Более мелкие порошки классифи-цируют на воздушных сепараторах. Приготовление смесей. В производстве для изготовления изделий используют смеси порошков разных металлов. Смешивание порошков есть одна из важных операций и задачей ее является обеспечение однородности смеси, так как от этого зависят конечные свойства изделий. Наиболее часто применяют механическое смешивание компонентов в шаровых мельницах и смесителях. Соотношение шихты и шаров по массе 1:1. Смешивание сопровождается измельчением компонентов. Смешивание без измельчения проводят в барабанных, шнековых, лопастных, центробежных, планетарных, конусных смесителях и установках непрерывного действия. Равномерное и быстрое распределение

частиц порошков в объеме смеси достигается при близкой по абсолютной величине плотности смешиваемых компонентов. При большой разнице абсолютной величины плотностей наступает расслоение компонентов. В этом случае полезно применять раздельную загрузку компонентов по частям: сначала более легкие с каким- либо более тяжелым, затем остальные компоненты. Смешивание всегда лучше происходит в жидкой среде, что не всегда экономически целесообразно из-за усложнения технологического процесса. При приготовлении шихты некоторых металлических порошков высокой прочности (вольфрама, карбидов металлов) для повышения формуемости в смесь добавляют пластификаторы - вещества смачивающие поверхность частиц. Пластификаторы должны удовлетворять требованиям: обладать высокой смачивающей возможностью, выгорать при нагреве без остатка, легко растворяться в органических растворителях. Раствор пластификатора обычно заливают в перемешиваемый порошок, затем смесь сушат для удаления растворителя. Высушенную смесь просеивают через сито.

Дозирование - это процесс отделения определенных объемов смеси порошка. Различают объемное дозирование и дозирование по массе. Объемное дозирование используют при автоматизированном формовании изделий. Дозирование по массе наиболее точный способ, этот способ обеспечивает одинаковую плотность формования заготовок. Для формования изделий из порошков применяют следующие способы: прессование в стальной прессформе, изостатическое прессование, прокатку порошков, мундштучное прессование, шликерное формование, динамическое прессование.

Прессование в стальной прессформе

При прессовании, происходящем в закрытом объеме (рис.6) возникает сцепление частиц и получают заготовку требуемых формы и размеров. Такое изменение объема происходит в результате смещения и деформации отдельных частиц и связано с заполнением пустот между частицами порошка и заклинивания - механического сцепления частиц. У пластичных материалов деформация возникает вначале у приграничных контактных участков малой площади под действием огромных напряжений, а затем распространяется вглубь частиц.

Мундштучное прессование - это формование заготовок из смеси порошка с пластификатором путем продавливания ее через отверстие в матрице. В качестве пластификатора применяют парафин, крахмал, поливиниловый спирт, бакелит. Этим методом получают трубы, прутки, уголки и другие изделия большой длины. Обычно мундштучное прессование выполняют при подогреве материала изделия и в этом случае обычно не используют пластификатор; порошки алюминия и его сплавов прессуют при 400...GOC*C, меди - 800...900*C, никеля - 1000...1200 C, стали - 1050...1250 *C. Для предупреждения окисления при горячей обработке применяют защитные среды (инертные газы, вакуум) или прессование в защитных оболочках (стеклянных, графитовых, металлических - медных, латунных, медно-железной фольге). После прессования оболочки удаляют механическим путем или травлением в растворах, инертных спрессованнному металлу.

Шликерное формование - представляет собой процесс заливки шликера в пористую форму с последующей сушкой. Шликер в этом случае - это однородная концентрированная взвесь порошка металла в жидкости. Шликер приготовляют из порошков с размером частиц I... 2 мкм (реже до 5...10 мкм) и жидкости - воды, спирта, четырех- хлористого водорода. Взвесь порошка однородна и устойчива в течение длительного времени. Форму для ликерного литья изготовляют из гипса, нержавеющей стали, спеченного стеклянного порошка. Формирование изделия после заливки формы взвесью порошка заключается в направленном осаждении твердых частиц на стенках формы под действием направленных к ним потоков взвеси (порошка в жидкости). Эти потоки возникают в результате впитывая жидкости в поры гипсовой формы под действием вакуума или центробежных сил, создающих давление в несколько

мегапаскалей. Время наращивания оболочки определяется ее толщиной и составляет 1...60 мин. После удаления изделия из формы его сушат при 110...150*С на воздухе, в сушильных шкафах. Плотность изделия достигает 60%, связь частиц обусловлена механическим зацеплением. Этим способом изготовляют трубы, сосуды и изделия сданной формы.

Динамическое прессование - это процесс прессования с использованием импульсных нагрузок. Процесс имеет ряд преимуществ: уменьшаются расходы на инструмент, уменьшается упругая деформация, увеличивается плотность изделий. Отличительной чертой процесса является скорость приложения нагрузки. Источником энергии являются: взрыв заряда взрывчатого вещества, энергия электрического разряда в жидкости, импульсное магнитное поле, сжатый газ, вибрация. В зависимости от источника энергии прессование называют взрывным, электрогидравлическим, электромагнитным, пневмомеханическим и вибрационным. Установлено значительное выделение тепла в контактных участках частичек, облегчающее процесс их деформирования и обеспечивающее большее уплотнение, чем при статическом (обычном) прессовании. Уплотнение порошка под воздействием вибрации происходит в первые 3-30 с. Наиболее эффективно использование вибрации при прессовании порошков непластичных и хрупких материалов. С применением виброуплотнения удается получить равноплотные изделия с отношением высоты к диаметру 4...5:1 и более.

Экструдер (от лат. extrudo — выталкиваю) машина для размягчения (пластикации) материалов и придания им формы путём продавливания через профилирующий инструмент (т. н. экструзионную головку), сечение которого соответствует конфигурации изделия. Процесс переработки материалов в Э. называется экструзией. В Э. получают главным образом изделия из термопластичных полимерных материалов, используют их также для переработки резиновых смесей. С помощью Э. изготовляют плёнки, листы, трубы, шланги, изделия сложного профиля и др., наносят тонкослойные покрытия на бумагу, картон, ткань, фольгу, а также изоляцию на провода и кабели. Э. применяют, кроме того, для получения гранул, подготовки композиций для каландрирования, формования металлических изделий и других целей.

Э. состоит из нескольких основных узлов: корпуса, оснащенного нагревательными элементами; рабочего органа (Шнека, диска, поршня), размещенного в корпусе; узла загрузки перерабатываемого материала; силового привода; системы задания и поддержания температурного режима, других контрольно-измерительных и регулирующих устройств. По типу основного рабочего органа (органов) Э. подразделяют на одно- или многошнековые (червячные), дисковые, поршневые (плунжерные) и др.

Наибольшее распространение в промышленности получили шнековые (червячные) Э. (см. рис.1). Захватывая исходный материал (гранулы, порошок, ленту и др.) из загрузочного устройства, шнек перемещает его вдоль корпуса. При этом материал сжимается [давление в Э. достигает 15—50 Мн/м2 (150—500 кгс/см2], разогревается, пластицируется и гомогенизируется. По частоте вращения шнека Э. подразделяются на нормальные (окружная скорость до 0,5 м/мин) и быстроходные (до 7 м/мин); по конструктивному исполнению — на стационарные и с вращающимся корпусом, с горизонтальным или вертикальным расположением шнека. Существуют Э. со шнеками, осуществляющими не только вращательное, но и возвратно-поступательное движение. Для эффективной гомогенизации материала на шнеках устанавливают дополнит, устройства (зубья, шлицы, диски, кулачки и т. д.). Получают распространение планетарно-вальцевые Э., у которых вокруг центрального рабочего органа (шпинделя) вращается

несколько (4—12) дополнит, шнеков. Принцип действия дискового Э. основан на использовании возникающих в упруго-вязком материале напряжений, нормальных к сдвиговым. Основу конструкции такого Э. составляют 2 плоско-параллельных диска, один из которых вращается, создавая сдвиговые и нормальные напряжения, а другой неподвижен. В центре неподвижного диска имеется отверстие, через которое выдавливается размягченный материал. Дисковые Э. обладают более высокой пластицирующей и гомогенизирующей способностью, чем шнековые, но развиваемое ими давление формования ниже. Поэтому используют их главным образом как смесители-грануляторы или для подготовки материала перед загрузкой в шнековый Э. Преимуществами дискового и шнекового Э. обладает комбинированный Э. с независимыми приводами шнека и диска. Поршневой Э. из-за низкой производительности используют ограниченно, в основном для изготовления труб и профилей из реактопластов (см. Штранг-прессование пластмасс).

Экструзионная головка состоит из обогреваемого корпуса, который крепится к Э., и формующего инструмента с отверстием, например в виде сужающейся к центру щели (при получении листов, плёнок) или кольцевого канала (при изготовлении труб или других изделий круглого сечения).

Современные Э. — автоматизированные установки, производительность которых достигает 3—3,5 т/ч. Доля термопластичных полимерных материалов, перерабатываемых в Э., колеблется в разных странах в пределах 30—50%.

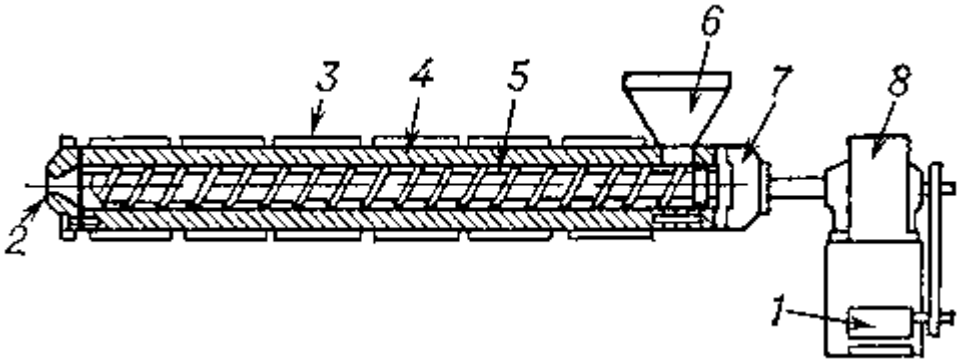


Схема одношнекового горизонтального экструдера: 1 — двигатель; 2 — экструзионная головка; 3 — нагреватель корпуса; 4 — корпус; 5 — шнек; 6 — загрузочное устройство; 7 — упорный подшипник; 8 — редуктор.

Көміртекті материалдардан жасалған заттарды дайындайтын қондырғылар.

Көміртекті талшықты материалдарды және көміртектіпластикаларды алу технологиясының дамуы ракеталық космоста, авиационды және де басқа арнайы техникада бірегей қасиеттері бар жаңа материалдарға сұраныстың болуына байланысты.

Көміртекті талшықты материалдардың құндылығына, оның беріктігі, химиялық және термиялық беріктілігі, үлкен сорбциялық мүмкіндігінде, электр өткізгіштігі және тығыздығы төмен.

Көміртекті талшықтар инертті ортада органикалық талшықтарға жоғары температурамен әсерімен алынады. Олар термотөзімді. Бұндай материалдар инертті ортада $3000^0 C$ дейін қыздырғанда, беріктігін және массасын өзгертпейді. Ал тотықтырғыш ортада $400^0 C$ дейін қолданады. Бұл талшықтар электр тогын өткізеді. Көміртекті талшықтардың серпімділік модулі $500 ГПА$ ға дейін болады. Көміртекті материалдар көптеген агресивті химиялық реагенттер әсеріне төзімді. Қазіргі кезде бұндай талшықтар беріктілігі бойынша үздік.

ПРЕПРЕГ – қатпарлы толтырғыштар (көміртекті ткандар, шыны), термореактивты байланыстырушылармен толған, жартылай қатайған. Препрегтерді орташа және үлкен габариттегі затты өндіруде және гидравликалық престерде қайта өңдеуде қолданады.

Препрегтен көп қабықты заттарды алу әдісі: бұл әдіс шыныталшықты жартылайөнімдерден шыныпластарды алуда қолданады. Қабықты пластика көміртекті талшықтар арқылы алады, қатаю ыстық престеуде, автоклавты формалауда, т.б. болады.

Автоклавты формалау. Көміртегі талшықтары негізіндегі препрегтерді формаға қояды да, оны вакуум мешинасына ендіріп, қысымды төмендетеді. Қатаюды қысымды атмосфера қысымына салыстырғанда градиент пайда ету әдісі вакуумдық мешок көмегімен формалау әдісі б. т. бұл әдіс алдымен самолет бөлшегін дәнекерлеуде қолданған. Автоклавты формалау төмендегі процестен тұрады:

1) формаға қажетті сандағы препрег қабатын салады

2)жоғары қысыммен температура астында автоклавта қатаю болады

3) қатайған затты тазалайды.

Формалаудың бұл түрі периодты болады, вакуумдық мешоктың түрі және қасиеті, препрегті формаға қою технологиясы алынатын өнімнің қасиетіне әсерін тигізеді.

Ерекшелігі: 1) заттың қалыңдығы бірдей 2) ірі өлшемдегі заттарды формалауға мүмкіндік 3) зат бетінің сапасы жоғары 4) кеуектігі төмен жоғары сапалы зат алынады.

Кемшілігі: қымбат, қол еңбегін талап ететіндіктен, заттарды массалық өндіруде жарамсыз. Алайда, көміртекті пластика сияқты жеңіл және жоғары сапалы материалдарды формалауда өте эффективті.

Бұл қондырғыларда кейбір операцияларды механизациялай және автоматтандыру процестің құнын төмендетеді және адамның еңбек күшін азайтады және қазіргі кезде вакуумдық мешоктарға жақсы материалдарды таңдау қарастырылып жатыр. Бұндай мешоктарға термотөзімді және бұзылмайтын селиконды каучуктерді қолдану бойынша зерттеулер жүргізіліп жатыр. Қатаю процесінде температура және қысым параметрлерін дұрыс таңдау керек, өйткені бұл параметрлер соңғы алынатын өнімнің қасиетін орасан зор ықпал етеді. Автоклавты формалауда вакуумды мешоктарды қолдану өртке қауіпті екенін атап өту керек. Сондықтан да, инертті газдық ортаны (мысалы, азот) қолдану және басқада қауіпсіздік шараларын қарастыру керек.

Автоклав

Трубо тәріздес бұйымдарды орау әдісі.

Бұл әдіс бұрылатын үстелдер әдісі деп те аталады. Бұл әдіс қармақ сабын, гольф ойнындағы сырғытпа таяқтың саптарын және басқада трубо тәріздес бұйымдарды формалауда қолданады. Бір бағыттағы тканды препрег екі қызып тұрған үстел ортасындағы цилиндрлік оправаға орайды. Ерекшеліктері:

1) Қондырғы қарапайым және қымбат емес

2) конусты трубо тәріздес бұйымдарды орауға болады

3) өнімдегі компоненттер құрамы тұрақты

4) өндірісте сұйық байланыстырушылар қолданбайды, бұл еңбек жағдайын жақсартады

5) Технологиялық процесс қарапайым және өнімді.

Кемшілігі: үлкен өлшемді диаметрі үлкен трубо тәріздес бұйамдарды формалай алмайды.

Бұл әдіс төмендегі басқыштардан тұрады:

1) көміртекті талшықтар негізіндегі препрегтер заттың қажетті формасында қиып пішеді

2) үстелге цилиндрлік оправаны орнатады

3) препрегті үстелге қояды

4) препрегті үстел мен оправа арасындағы саңылауға орнатады, үстелдердің салыстырмалы қозғалысын пайдаланып препргті оправаға орайды

5) оралған препрег термошкафта қатаяды

6) орнайы машинада дайын трубкадан оралған оправаны алып тастайды.

Жіптермен орау әдісі. Көміртекті пластикаларды формалаудың орау әдісімен жоғары деформациялы-берік сипаттамаға ие өнімдерді алуға болады. Бұл әдіс «құрғақ» және «ылғал» болып екіге бөлінеді. Біріншісінде жіп, жгут немесе лента препрегтер қолданады. Екіншісінде армирлеуші материалдарды байланыстырушылармен толтыру орау процесінде болады. Екінші әдіс көп қолданысқа ие.

Соңғы кездері компьютерлік жүйемен басқарылатын қондырғылар жасалып жатыр. Бұндай қондырғылар трубо тәріздес, бүгілісі бар, формасы дұрыс емес және геометриясы күрделі заттарды алуға болады.

Затты орау әдісі төмендегі басқыштардан тұрады:

1. Шығын материалдарды дайындау: қажетті типтегі көмертекпен армирленген материалды таңдау (жіптер, жгуттер) және оларды шпулярникке орнату; полимертлі матрицамен байланыстырушыларды таңдау және оларды сіңдіргіш ваннаға толтыру.
2. Подготовка оправки: установка ее на намоточный станок, очистка поверхности оправки от загрязнений, пыли, частиц полимера, оставшихся от намотки предыдущего изделия, и покрытие оправки составом на основе фторполимеров или кремнийсодержащих соединений для улучшения последующего отделения изделия.
3. Намотка. В зависимости от заданной схемы армирования подбирают соотношение скорости вращения оправки и скорости перемещения траверсы, несущей шпулярник с нитями или жгутами; скорость намотки (движения нитей) обычно составляет 10-30 м/мин.
4. Отверждение. Его осуществляют в термокамере при соответствующей температуре (в случае эпоксидных смол при 395 или 450 К); время отверждения обычно составляет 1 - 2 ч; в процессе отверждения желательно продолжать вращение оправки.
5. Извлечение оправки из изделия, выполняемое с помощью специальной машины (кабестана).
6. Окончательная отделка изделия: зачистка и обработка его торцов и т. д.
При использовании метода намотки перед стадией отверждения иногда обматывают изделия тетроновой усадочной пленкой, которая способствует выдавливанию избытка связующего из материала в процессе отверждения изделий, что приводит к повышению относительного содержания волокон и монолитности изделий.
При заданной схеме армирования коэффициент теплового расширения углепластика сильно зависит от угла намотки. Поэтому для облегчения снятия изделий с оправки необходимо при расчете схемы армирования (ориентации волокон) в изделиях, получаемых методом намотки, учитывать и этот фактор.
Для намотки изделий из углеродных волокон чаще применяются эпоксидные смолы, тогда как для намотки изделий из стеклопластиков - ненасыщенные полиэфирные смолы. Для получения теплостойких изделий используются полиимидные смолы.
Основные особенности методов намотки:
1. Возможность максимальной реализации высокой прочности и модуля упругости углеродных волокон и получения углепластиков с хорошими характеристиками.
2. Возможность автоматизации процесса намотки и, как следствие, получения изделий со стабильными свойствами.
3. Многообразие схем ориентации волокон при намотке позволяет выбирать оптимальную структуру материала в зависимости от требуемых свойств конечного изделия.
Метод намотки - один из наиболее прогрессивных и эффективных методов получения изделий из углепластиков.

Полимерлі материалдарды формалау, біріктіру және өңдеу қондырғылары мен жабдықтары

Полимер материалдарды өңдеу, комплекс технологических операций и приемов, с помощью которых из полимерных материалов изготовляют (формуют) изделия с заданными формой, размерами и свойствами. Технологический процесс переработки включает контроль качества исходного материала или его компонентов, подготовительных операции, в ряде случаев формирование заготовки изделия, собственно формование изделия, последующие механические и различного рода обработки, обеспечивающие улучшение или стабилизацию свойств материала или изделия, нанесение покрытий на изделие, контроль качества готового изделия и его упаковку. Основные параметры процессов переработки - температура, давление и время. Нагревание П.м. приводит к увеличению податливости материала при формовании путем перевода его в вязкотекучее или эластическое состояние, к ускорению диффузионных и релаксационных процессов, а для реактопластов - к последующему отверждению материала. Давление обеспечивает уплотнение материала и создание изделий требуемой конфигурации,

оказывает сопротивление внутренним силам, возникающим в материале при формовании вследствие температурных градиентов и градиентов фазовых переходов. способствует выделению летучих продуктов. Временные параметры процесса переработки выбираются с учетом протекающих в материале физ. и хим. процессов. Оптимальные параметры рассчитывают или выбирают по результатам анализа технологических свойств полуфабрикатов и изделий, физические модели формования с учетом накопленного статистического опыта.

Переработка термопластов основана на их способности при нагревании выше температуры стеклования переходить в эластическое, а выше температуры текучести и температуры плавления - в вязкотекучее состояние и затвердевать при охлаждении ниже температуры стеклования и температуры плавления. При переработке реактопластов и резиновых смесей происходит химическое взаимодействие между молекулами (соотвенно отверждение и вулканизация)с образованием нового, высокомолекулярного материала, находящегося в термостабильном состоянии и практически не обладающего растворимостью и плавкостью (см. Сетчатые полимеры. а также Пластические массы). В некоторых случаях (главным образом при переработке резиновых смесей) для облегчения смешения с ингредиентами и дальнейшего формования изделий проводят предварит. пластикацию полимеров.

Изделия, полученные различными методами переработки полимерных материалов (литье под давлением, прессование, экструзия, вакуум формовка...) нередко подвергают дополнительным, завершающим стадиям обработки таким как: механическая и термическая обработка, радиационное облучение, сварка, склейка, сборка и т.д.

Механическую обработку (точение, фрезерование, сверление) применяют при изготовлении изделий сложной конфигурации из заготовок простой формы, для удаления заусениц (облой, пленки) с деталей, полученных различными методами формования, доведения размеров изделия до требований чертежа.

Термическую обработку применяют для стабилизации структуры и свойств материала изделия, снятия остаточных напряжений, доотверждения изделий из реактопластов, аморфизации кристаллизующихся полимерных материалов, изменения состава полимерного материала с целью получения изделий с новым комплексом свойств (пиролиз, графитизация).

Проводят термообработку на воздухе, в среде инертных газов и жидкостей или в вакууме. Тепло к изделиям подводят конвекционным (в термостатах), контактным (в жидкостных ваннах) способами, излучением с помощью тепловых экранов, токами высокой частоты. Для интенсификации протекающих в материале изделий физико-химических процессов термообработку иногда сочетают с обработкой ультразвуком.

Радиационное облучение применяют для увеличения частоты сетки реактопластов или для придания термопластам сетчатой структуры. В результате такой обработки может быть повышена тепло- и термостойкость изделий, а также улучшены механические свойства материала изделия.

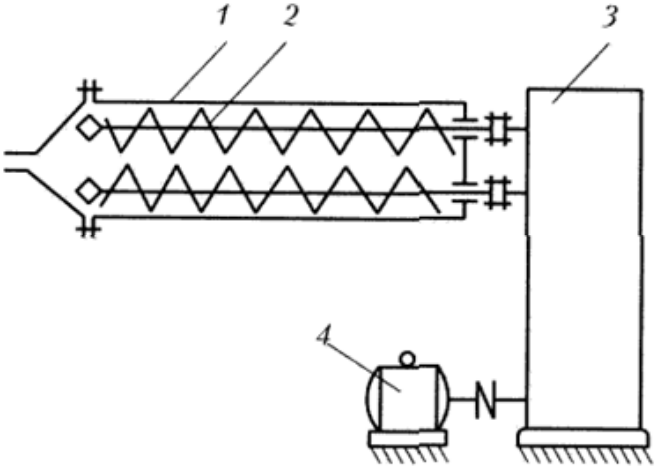
Увеличение габаритов и усложнение конфигурации изделий из полимерных материалов часто делает невозможным их изготовление за один цикл и в одной технологической оснастке. Это приводит к необходимости изготовления отдельных элементов (деталей) изделия и их дальнейшей сборки в единую конструкцию с использованием различных способов неразъемного и разъемного соединения-склеивания, сварки, механической сборки.

Склеивание - создание неразъемных соединений элементов конструкции при помощи клеев. Прочность клеевого соединения определяется когезионной прочностью клея и материала соединяемых элементов, адгезионным взаимод. клея со склеиваемыми поверхностями, напряженностью клеевого шва, а также технологическими параметрами склеивания.

При сварке элементов конструкций исчезает граница раздела между соединяемыми поверхностями и образуется структурный переходный слой от одного объема полимерного материала к другому, что обеспечивает создание неразъемных соединений. Сварка полимерных материалов может осуществляться с применением конвекционного нагрева, токов высокой частоты, ультразвука, трения, под действием ИК и лазерного излучения. Прочность соединения зависит от возникающих в переходном слое сил межатомного и межмолекулярного взаимодействия. При сварке термопластов переходный слой образуется при нагреве или при действии растворителя в результате взаимной диффузии макромолекул полимерных материалов, находящихся в вязкотекучем состоянии. При сварке реактопластов соединение осуществляется вследствие химического взаимодействия макромолекул соединяемых материалов между собой или со сшивающим агентом, вводимым в зону сварки (химическая сварка).

Двухшнековый экструдер
Литьевые пресс-формы
Оборудование для термоформования
Одношнековый экструдер
Прессовое оборудование
Термопластоавтомат
Экструзионно-выдувное оборудование

Двухшнековый экструдер



Кинематически двухчервячный экструдер состоит из материального цилиндра 1, двух шнеков 2, как правило, с параллельными осями вращения, механической передачи 3 и электродвигателя 4.

Червяки могут быть зацепляющимися и незацепляющимися, вращаться в одном или встречном направлении, иметь правую или левую нарезку. Зацепление червяков может быть плотным или неплотным. Зазоры в зацеплении червяков и между червяками и цилиндром способствуют как обеспечению их геометрической совместимости, так и перетоку перерабатываемого материала между витковыми секциями. Производительность зоны питания таких экструдеров зависит от свободного объема между двумя витками и от равномерности подачи материала.

В стандартном двухшнековом экструдере шнеки имеют пять зон:
зона входа (захват материала и предварительный разогрев)
зона пластификации (разогрев и агломерация)
зона сжатия (герметизация зоны дегазации и поддержка пластификации)
зона дегазации (дегазация расплава, включая отвод воздуха)
зона выхода (полное расплавление, гомогенизация и выталкивание).

В зоне входа осуществляется захват смеси и ее предварительный разогрев через внутреннее и внешнее трение, а также теплопередачу. В зоне пластификации этот процесс продолжается до того состояния, когда порошок смеси на поверхности настолько нагревается, что под влиянием механической энергии он начинает агломерироваться. После начала процесса агломерации начинают быстро образовываться крупные агломераты, создающие большее сопротивление процессу резания.

Важным элементом экструдера является дозатор, имеющий как правило дозирующий шнек, с помощью которого осуществляется точная регулировка подачи сырья.

Зона сжатия поддерживает процесс пластификации путем того, что осуществляется дальнейшее уплотнение агломерата и возрастает обратное давление в направлении зоны пластификации. В результате этого давления усиливается обратный поток смеси через зазор обоих шнеков. Кроме того зона сжатия служит уплотнением перед зоной дегазации.

В двухшнековом экструдере эффективно осуществляются процессы сдвига, вальцевания и перетирания материала; принудительное перемещение обусловливает незначительное налипание материала на шнеки, при этом исключается застой материала. Поэтому в двухшнековых экструзионных машинах могут быть совмещены операции смешения, пластикации, а если это требуется, то и окрашивания массы.

По сравнению с одночервячным машинами, двухшнековые экструдеры обладают следующими преимуществами:

- более высокая производительность;
- меньшее удельное потребление энергии;
- большая универсальность;
- точный контроль напряжений и усилий сдвига;
- большая перемешивающая и гомогенизирующая способность, за счет чего можно вводить большое количество наполнителей.

Литьевые пресс-формы

Оборудование для термоформования

Принцип работы

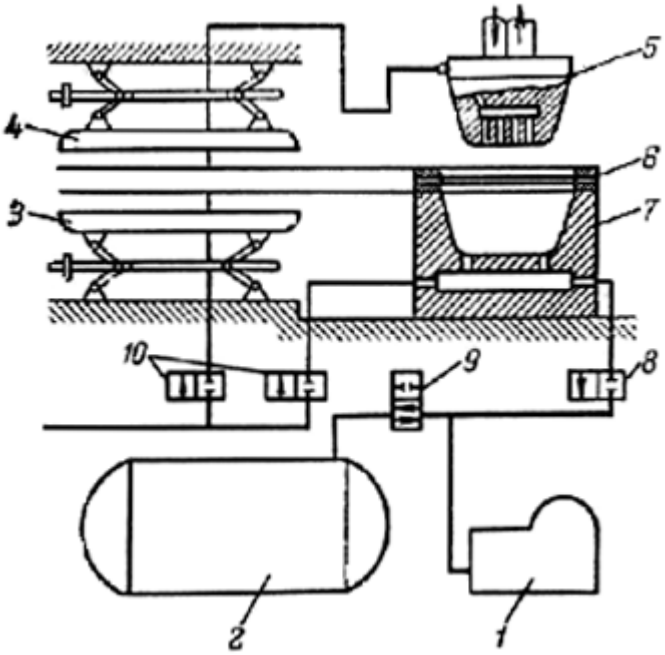
Однопозиционная универсальная машина для пневмовакуумформования состоит из вакуум-насоса 1, ресивера 2, инфракрасных нагревателей 3 и 4, верхнего пуансона 5, рамки 6 и формы 7. Лист термопласта закладывают при работе в рамку, которую затем перемещают на позицию нагрева между нагревателями 3 и 4.

Рамку с нагретым до высокоэластического состояния листом устанавливают над формой 7 и приступают к формованию.

Пуансон 5 может использоваться как для предварительной механической вытяжки, так и для позитивного формования.

При использовании пневматической вытяжки или формовании с воздушной подушкой к пуансону через клапанный распределитель 10 подводят сжатый воздух. Затем открывается клапан 8, полость формы соединяется с ресивером и из нее быстро отсасывается воздух. Когда давления в ресивере и форме сравняются, клапан 8 закрывается и открывается клапан 9, соединяющий форму с вакуум-насосом 1, создающим в форме окончательное разрежение.

Нагрев листа до температуры формования может осуществляться инфракрасными нагревателями, расположенными с одной или с обеих сторон нагреваемого листа. В качестве нагревателей используют элементы сопротивления, изготовленные из нихромовой проволоки, лент или стержней.



Контроль температуры нагреваемого листа может производиться либо по продолжительности нагрева, либо по показаниям измерительных приборов. Применяют как контактные, так и бесконтактные методы замера. К контактным методам относится использование различных термопар, чувствительный элемент которых соприкасается с поверхностью заготовки. Бесконтактные методы замера температуры основаны на применении различных пирометров.

Пневмосистемы используют как для создания давления формования, так и для привода различных вспомогательных механизмов (привод механизмов перемещения нагревателей, смыкания зажимных рамок, перемещение столов и т. д.).

Вакуум-системы используют, как правило, только для создания перепада давлений, обеспечивающего процесс формования.

Вакуум-системы состоят из вакуум-насоса, ресивера, системы клапанов управления, трубопроводов и вакуумметра. В вакуум-формовочных машинах, как правило, применяют насосы низкого вакуума, создающие при нулевом расходе во всасывающем патрубке минимальное давление порядка 4х10-3-1,3х10-5МПа.

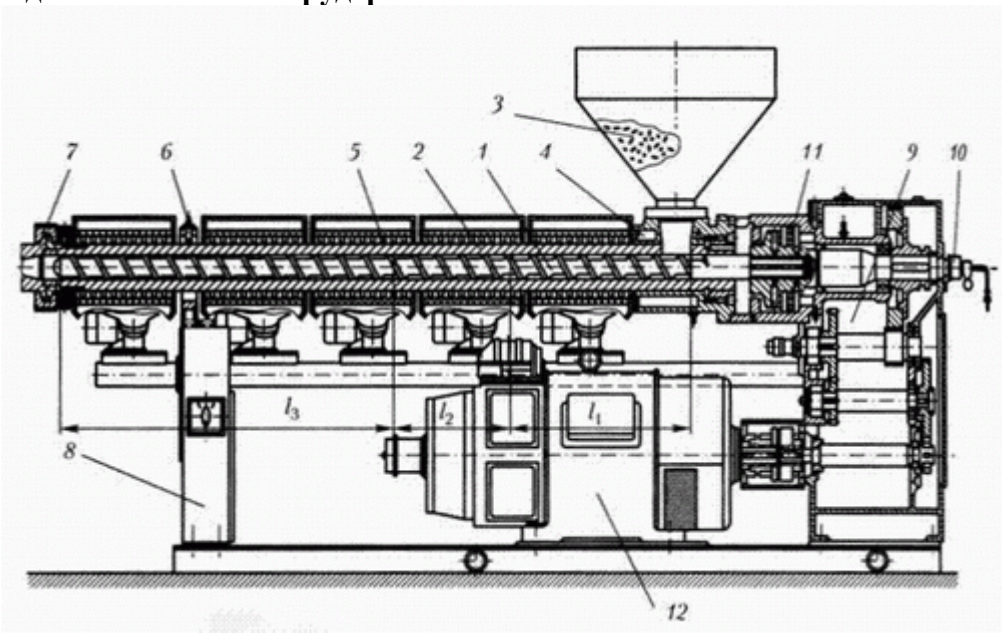
Пневмосистемы. Рабочее давление сжатого воздуха в таких системах составляет 0,4-2,5 МПа. Наибольшее распространение в формовочных машинах для создания давления для пневмосистем получили поршневыекомпрессоры.

Вакуумформовочные машины классифицируются по ряду признаков в зависимости от вида, толщины и площади формуемого материала (листов или пленки), метода нагрева материала (с односторонним и двухсторонним нагревом), цикличности работы (периодического или непрерывного действия), степени универсальности (количества выполняемых на машине методов формования).

Различают также одно- и многопозиционные машины, револьверные, ротационные и ленточные машины, которые мы в данном разделе не рассматриваем.

Технологическая оснастка для термоформования может быть жесткой и эластичной; разъемной; двухсторонней; с составными или закладными подвижными или неподвижными знаками; с термостатированием или без него. Невысокие рабочие давления при термоформовании позволяют применять для изготовления формующей оснастки материалы с относительно низкими прочностными показателями.

Одношнековый экструдер



Принцип работы

Принципиальное устройство одночервячного экструдера показано на рисунке. Полимерный материал из бункера 3 поступает в материальный цилиндр 2, захватывается вращающимся червяком 1 и транспортируется к формующей головке, фрагмент которой показан позицией 7. При этом полимер в первой, питающей, зоне червяка l1 размягчается и уплотняется в пробку, в зоне сжатия l2 он расплавляется, а в зоне дозирования l3 гомогенизируется и подготавливается к подаче в формующую головку. Для обеспечения требуемого теплового режима и условий транспортирования на материальном цилиндре установлены зонные кольцевые нагреватели 5 с индивидуальными вентиляционными устройствами; участок цилиндра вблизи загрузочного отверстия охлаждается водой по каналам 4, а для контроля температуры служат термопары 6. Конструкция червяка, как правило, предусматривает его внутреннее охлаждение водой, подаваемой и отводимой через устройство 10. Червяк получает вращение от электромеханического привода, состоящего из электродвигателя 12 постоянного или переменного тока и редуцирующей механической передачи 9. Осевое усилие, действующее на червяк в направлении, противоположном транспортированию расплава, воспринимается подшипниковым узлом 11. Все рабочие узлы экструдера смонтированы в корпусе 8.

Червяк. Служит для транспортировки, перемешивания и подачи расплава под определенным давлением в формующую головку.

Основными геометрическими параметрами червяков являются диаметр, длина, зонность, глубина канала по зонам, шаг и направление винтовой линии, а также коэффициент сжатия, показывающий отношение объема одного витка винтового канала в зоне загрузки к объему одного витка в зоне дозирования.

Для переработки термопластов обычно применяются цилиндрические червяки с постоянным шагом и переменной глубиной винтового канала. Они сравнительно просты в изготовлении и обеспечивают высокую производительность. Чем больше диаметр червяка, тем выше производительность экструдера.

Длина червяков L характеризуется её отношением к диаметру D. Это соотношение может изменяться в интервале 8-35.

Зонирование червяков, т.е. изменение глубины канала по длине на отрезки, зоны зависит от физико-химических свойств термопластов. Существует три группы червяков для переработки термопластов:

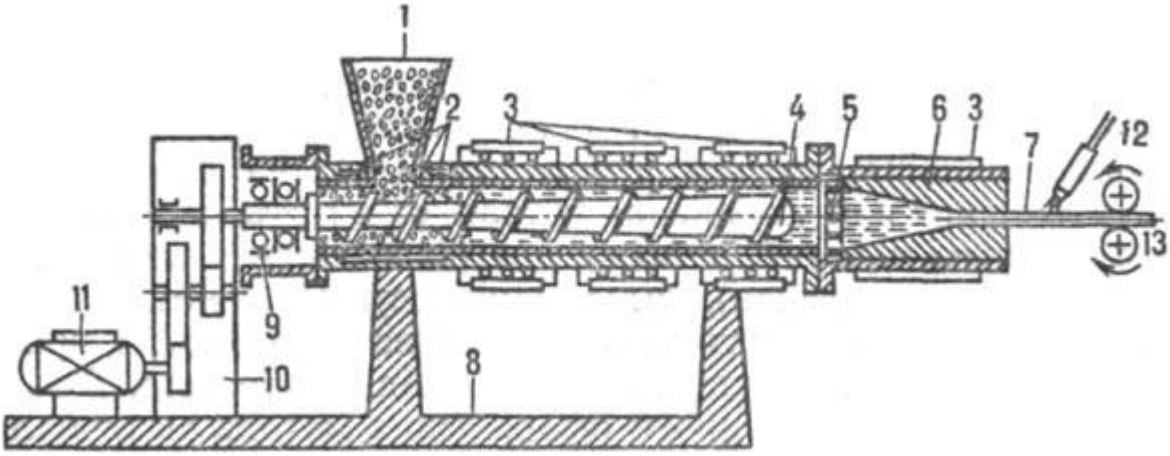
с высоким содержанием кристаллической фазы (полиолефины, полиамиды);

частично-кристаллизующиеся, аморфные полимеры (полистирол, ПЭНП);

аморфные полимеры с низкой термостабильностью (поливинилхлорид).

Для переработки полимерных материалов, склонных к деструкции (ПВХ, ПФ, ацетилцеллюлозные этролы и др.), успешно применяются так называемые двухстадийные экструдеры. У червяков подобных экструдеров вслед за зонами загрузки и сжатия следует зона дегазации глубина нарезки которой существенно увеличена. Для предотвращения переполнения зоны дегазации расплавом перед ней на червяке предусматривают небольшую локальную зону с обратной резьбой, создающую сопротивление прямому потоку.

Термопластоавтомат



Принцип работы

Наибольшее распространение получили термопластоавтоматы горизонтальные одночервячные с совмещенной пластикацией. Они обеспечивают объемы впрыска от 4 см до 70 000 см3 при усилии запирания формы от 25 до 60 000 кН. Принципиальная схема такого ТПА представлена на рис. 1.

Все функциональные блоки и устройства ТПА располагаются на жесткой раме 22. Гранулированный полимерный материал из бункера 1 поступает в материальный цилиндр 2, захватывается вращающимся шнеком 3 и транспортируется в направлении мундштука 8. При этом гранулированный материал нагревается, уплотняется в пробку и под действием тепла от трения о поверхность винтового канала червяка и поверхность цилиндра, а также за счет тепла от наружных зонных электронагревателей 4 расплавляется под давлением, и, пройдя через обратный клапан 6, накапливается в зоне дозирования материального цилиндра. Под действием возникающего при этом давления червяк отодвигается вправо, смещая плунжер 25 и хвостовик с имеющимся на нем концевым выключателем 26. Установкой ответного выключателя на линейке 27 регулируют отход червяка и, следовательно, подготовленный к дальнейшим действиям объем расплава в зоне дозирования и мундштука 8. После срабатывания концевых выключателей 26 и 27 вращение червяка прекращается - требуемая доза расплава подготовлена. Далее, гидроприводом 5 пластикационный (инжекционный) узел сдвигается влево до смыкания мундштука с литниковой втулкой, установленной в стойке 9. К этому моменту завершает смыкание частей пресс-формы 11 и 12 прессовый узел литьевой машины, который представляет собой горизонтальный рычажно-гидравлический пресс, состоящий из задней 17 и передней 9 плит-стоек, соединенных, как правило, четырьмя колоннами 10 и 14, по которым смещается вправо (смыкание) и влево (размыкание) ползун 13. Ползун приводится в движение от рычажно-гидравлического механизма 15,16.

После приведения всех блоков в исходное состояние создается давление в гидроприводе 25 осевого движения червяка, который, действуя аналогично поршню,

инжектирует расплав полимера из материального цилиндра в пресс-форму, где и формуется изделие. Наконечник 7, установленный на червяке, способствует уменьшению образования застойных зон после впрыска. В период формообразования изделия червяк приводится во вращение для подготовки следующего объема впрыска.

После охлаждения расплава до заданной температуры форма раскрывается, и изделие с помощью выталкивателей удаляется из рабочей зоны литьевой машины.

Все подвижные узлы ЛМ обеспечиваются энергоносителем от главного привода, состоящего из электродвигателя 18, насосного блока 19, установленного в маслосборнике, и системы трубопроводов высокого 20 и низкого 21 давления. Для вращения червяка гидродвигатель 24 с зубчатой передачей 23.

К достоинствам машин описанного типа относят высокую производительность, универсальность по видам перерабатываемых материалов, удобство управления и обслуживания, а также надежность в эксплуатации.

Узел пластикации служит для приготовления необходимого объема (или массы) расплава полимерного материала и его последующего направления (инжектирования) в форму (рис. 2).

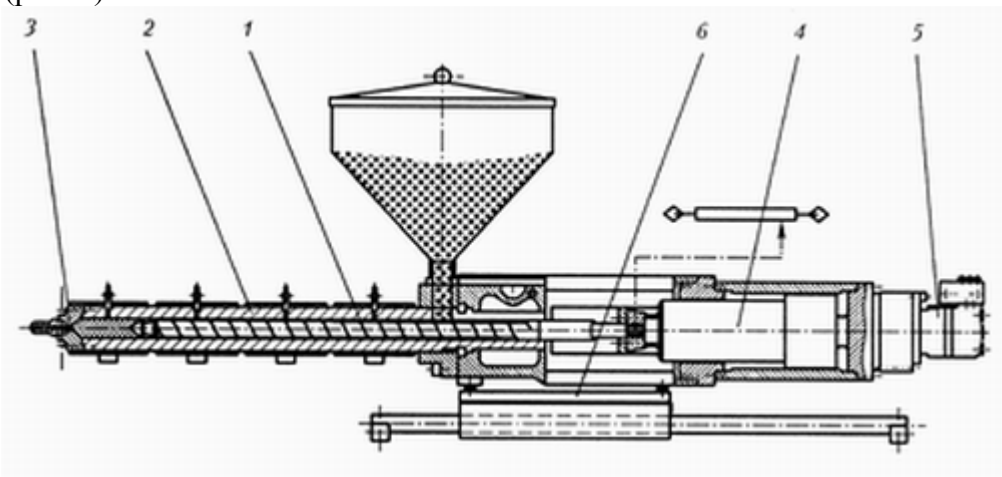


Рис. 2. Схема узла пластикации:

1 - шнек; 2 - материальный цилиндр; 3 - сопло; 4 - гидропривод впрыска; 5 - привод вращения червяка; 6 - привод перемещения узла пластикации.

Основными технологическими частями узла являются материальный цилиндр 2, червяк 1 и мундштук 3.

Материальный цилиндр выполняется в виде толстостенной оболочки, в ряде случаев - с гильзой из высококачественной коррозионностойкой стали. На цилиндре устанавливаются кольцевые зонные электронагреватели. В стенке цилиндра высверлены глухие отверстия для термопар. Вблизи загрузочного отверстия в цилиндре предусмотрены каналы для охлаждения этой зоны.

Шнеки. Конструкция и размеры червяков существенно зависят от физико-химических свойств перерабатываемых полимерных материалов и реологических особенностей их расплавов. В связи с этим выделяют три группы червяков. Первая - предназначена для переработки кристаллизующихся и аморфных термопластов (ПЭ, ПС, ПММА и др.), вторая - для термопластов кристаллических с повышенной температурой и коротким периодом плавления (ПА, ПФ, и др.) и третья группа - для материалов с низкой термостабильностью и склонностью к деструкции.

Для предотвращения передачи давления инжекции на полимер, находящийся в винтовом канале червяка, на его головной части устанавливается наконечник с обратным клапаном. Это, во-первых, позволяет при впрыске сохранить неизменным подготовленный к инжекции объем расплава, и, во-вторых, исключить полностью или в значительной степени образование встречного, обратного, потока расплава, снижающего

пластикационную способность червяка. Форма и действие наконечника с клапаном должны быть такими, чтобы расплав также не застаивался в зоне накопления.

Сопла устанавливаются на инжекционных цилиндрах и являются устройством, соединяющим узел инжекции (пластикации) с узлом сомкнутой формы при заполнении ее расплавом полимера. Кроме того, сопла должны предотвращать вытекание из материального цилиндра расплава, подготовленного к инжектированию. Применяют сопла открытого типа (свободного истечения) и запирающиеся.

В открытых соплах канал хорошо очищается, причем потери при впрыске минимальные. Их применяют при переработке ПК, отдельных марок ПЭ, непластифицированных ПВХ, а также литьевых марок реактопластов.

Запирающиеся сопла расширяют технологические возможности пользователя. Их действие не связано с вязкостью расплавов, исключает технологические потери полимерного материала, позволяет в ряде случаев точно фиксировать по времени цикла момент впрыска расплава в форму, обеспечивает создание в дозирующей зоне материального цилиндра давление пластикации (подпора), улучшающее гомофазность расплава.

Механизмы запирания форм предназначены для создания усилия, обеспечивающего надежное нераскрытие формы, вызываемое давлением расплава внутри нее.

Узел смыкания представляет собой горизонтальный четырехколонный пресс, в котором ползун перемещается возвратно-поступательно по колоннам, закрепленным в неподвижных стойках.

Механизмы перемещения ползуна с прикрепленной к нему матрицей формы могут быть гидромеханические, гидравлические, электромеханические рычажные и электромеханические винтовые. Наиболее распространены механизмы с гидроприводом, при этом в ЛМ малой и средней мощности применяются гидромеханические рычажные системы запирания. Их основные преимущества - высокие скорости перемещения формы; значительные усилия запирания; компактность и сравнительно небольшая металлоемкость.

Материалдар бетін өңдеу және тазалау; механикалық, физикалық және химиялық өңдеу үшін қондырғылар

Заттың бетін металмен жабудағы электролиздік процестер (гальванотехника) затты коррозиядан қорғауда, механикалық тозуға кедергісін және қаттылық бетін жоғарылатуда ж.т.б. мақсаттарда қолданады.

Гальванотехника – заттың бетінде тұрақты электр тогы әсерінен ерітінділерден метал қабаттарын алу процесі.

Заттың бетін қаптауда стационарды ванналар қолданады. Гальваникалық ванналар метал беттерін өңдеуде және гальваникалық төсеніштер төсеуде – хромдау, мырыштау, күмістеу, никелдеу. Гальваникалық ванналар жеке технологиялық қондырғы ретінде не гальваникалық линияларда қолданады.

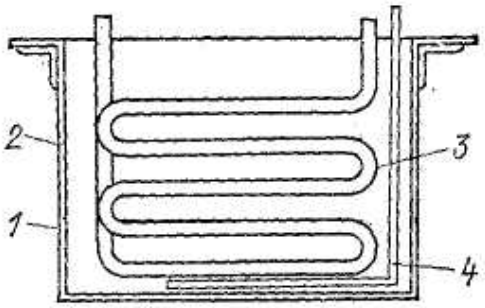
Ванна өлшемдері қапталатын деталдардың габаритіне, өнімділігіне және жұмысшылармен қамтуға тәуелді. Бұндау ваннаның көрінісі 1-суретте көрсетілген.

Барботер – сұйық қабаттан газ немесе будың көпршіктерін өткізіге арналған қондырғы.

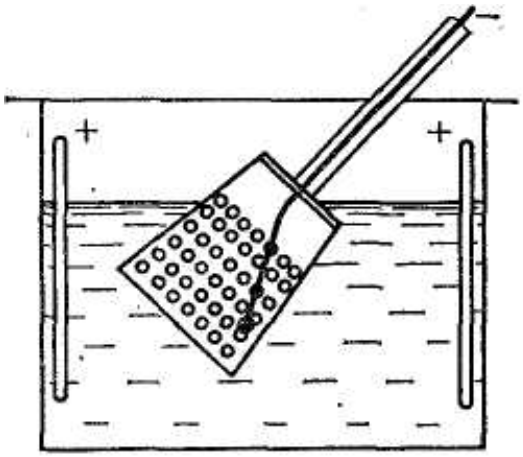
Футеровка — бетті механикалық немесе физикалық бұзылулардан қорғайтын арнайы бөлік.

Ұсақ бөлшектерді жабуда колокольды немесе барабан типіндегі айналушы ванналар қолданады. Колокол типіндегі ванналар ұсақ деталдарды кішігірім партияларда жабын мен жабуда қолданады. Деталдар колоколға орнатылады да, оның айналуынан

колоколдың түбінде орналасқан контакттермен әсерлеседі. Анод электрлитке колоколдың ашық бөлігіннен ендіріледі. Бұндау ванналар анодтың бетінің ауданы үлкен болуы, электролит құрамының тұрақты болуын қамтиды. Анодты беттің актиті күйде болуы токты жақсы өткізеді.



Сурет -1. Жылан түтікшелі қыздырғышты гальваникалық ванна: 1 — ванна корпусы; 2 — футеровка; 3 — ыстық су үшін жылан түтікше; 4 — барботер



Сурет -2. Колоколды ванна

Для гальванического покрытия малых партий мелких деталей удобно применять переносные барабаны, которые завешиваются на катодную штангу стационарной ванны вместе с подвесками других деталей. Вращение барабана осуществляется с помощью двигателя постоянного тока, питаемого от источника тока гальванической ванны.

Немеханизированные гальванические ванны представляют собой прямоугольные резервуары, сваренные из листовой стали толщиной 4 - 6 мм. Ванну сваривают сплошным стыковым швом газовой или электрической сваркой.

Ванны для гальванических процессов в зависимости от назначения снабжают вентиляционными кожухами, нагревателями, барботерами, арматурой, сетками и козырьками. В нормали центрального конструкторского бюро гальванопокрытий (ЦКБ ГП) приведены типы, параметры, размеры, конструкции узлов и деталей ванн, а также процессы гальванической и анодиза-ционной обработки металлов и сплавов.

Так, например, для основных и вспомогательных технологических процессов применяют гальванические ванны длиной 600 - 1500 мм, шириной 550 - 700 мм, высотой 800 мм (приведены внутренние размеры ванн). Футеровку гальванических ванн выбирают с учетом агрессивности состава электролита.

В большинстве случаев обогрев ванн осуществляется с помощью пара или электроэнергии. Паровые змеевики и электронагревательные приборы устанавливают на одну из стенок. Помимо этого ванны снабжают карманами или выпускными штуцерами для слива загрязненных растворов в канализацию или на станцию нейтрализации. Вентиляция гальванических ванн осуществляется посредством

бортовых отсосов, соединенных с вентиляционным каналом (для удаления паров и газов во время работы).

Студенттердің өзіндік жұмысы

1. Мартеновские печи
2. Конверторы
3. Дуговые и индукционные электрические печи
4. Печи для плавок
5. Оборудование для получения металлических порошков
6. Установки для получения волокон методом высокоскоростного затвердевания расплавов
7. Оборудование для выращивания кристаллов.
8. Оборудование для приготовления связующих и коксов
9. Оборудование для синтеза полимеров
10. Оборудование для обработки металлов давлением.
11. Дуговая плавильная печь.
12. Машина для обработки резанием металлических и других материалов
13. Индукционная тигельная плавильная печь
14. Классификация и устройство прокатных станов
15. Барабанные мельницы
16. Оборудование прокатных станов
17. Процессы формообразование деталей из пластмасс
18. Сварка пластмасс
19. Гидравлический пресс
20. Вакуумные печи
21. Стекловаренная печь
22. Керамика
23. Пластмасса

Емтихан сұрақтары

1. Металдық материалдар мен олардың компоненттерін өндіретін қондырғылар
2. Түрлі түсті металдарды рафинирлейтін және алатын қондырғылар
3. Балқыту пештері
4. Металл ұнтақтарды өндіретін, дозировкалайтын және араластыратын қондырғылар
5. Бейорганикалық металл емес материалдарды өндіретін қондырғылармен құрылғылар
6. Шыныны формалайтын машина
7. Ұнтақталған және золь гельялық технологиялық ұнтақтағы суспензияларды алу үшін қондырғылар.
8. Жартылай фабрикатты көміртекті материалдар үшін қондырғылар
9. Мартен пеші
10. Конвертор
11. Догалық және индукционды электр пештері
12. Кристалдарды өсіруге арналған қондырғылар.
13. Полимерлерді синтездейтін қондырғылар
14. Доғалық балқу пештері
15. Металдарды қысыммен өңдеу қондырғылары
16. Металл және басқа материалдарды кесу арқылы өңдейтін қондырғылар

17. Индукционды тигельді балқу пештері
18. Өндірістегі компзицитті полимерлі материалдарды алу үшін қондырғылар мен құрылғылар
19. Прессителген өндіріс үшін қондырғылар
20. Құю кәсіпорнының типтік қондырғылары
21. Қалыпқа келтірілген және стерженді қоспаларды даярлау және жасау үшін қондырғылар.
22. Материалдарды термиялық өңдеу үшін қондырғылар
23. Материалдарды химиятермиялық өңдеу үшін типтік құрылғылар
24. Өндірісте неорганикалық шыныдан жасалған бұйымдарды алу үшін қондырғылар
25. Полимер материалды дәнекерлейтін қондырғылары
26. Материалдарды жоғары энергия ағынымен өңдейтін қондырғылар
27. Прокатты стандардың түрлері
28. Барабанды мельницалар
29. Пластмассаны дәнекерлеу
30. Вакуумдық пештер
31. Гидравликалық пресс
32. Құю формаларын жинау және құю
33. Шыны қайнататын пештер
34. Электронды техника материалдарын өңдейтін қондырғылар
35. Қазіргі заманғы наноқұрылымды алатын қондырғылар
36. Металдарды қысыммен өңдеудегі прокатка
37. Металдарды қысыммен өңдеудегі штамповка
38. Металдарды қысыммен өңдеудегі престеу
39. Вакуумды және пневвакуумды формалайтын қондырғылар
40. Материалдардың бетін тазалайтын және өңдейтін қондырғылар
41. Пластмастан жасалған бұйымдарды формалаудағы процестер
42. Прокат өндірісінде жартылай өнімді алу технологиясы
43. Термиялық өңдеудегі камералық пештер
44. Термиялық өңдеудегі қалпақша тәрізді пештер
45. Шойынды термиялық өңдеу
46. Керамика
47. Доменді пеш
48. Металдарды кесумен өңдеудегі қондырғылар мен жабдықтар
49. Металдарды кесумен өңдеудегі станоктардың кинематикалық сұлбасы
50. Магнитті-импульсті және диффузионды дәнекерлеу