Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**Н.Н. ДУТЧАК, М.А. ФЕДЬКИНА, Т.Н. ДАВЫДОВА,
Н.А. ФЕДОРОВ**

НЫҒЫЗДАУМЕН ПЛАСТМАССАЛАРДЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУ

0814000 «Полимерлік өндіріс технологиясы»мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім жүйесі үшін өзектендірілген үлгілік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде әзірленген

Астана, 2018 ж.

ӘОЖ 678 (075)
КБЖ 35. 71 я 73
Н 90

Нығыздаумен пластмассаларды қайта өңдеу: Оқу құралы / Н.Н. Дутчак, М.А. Федькина, Т.Н. Давыдова, Н.А. Федоров – Астана: "Кәсіпқор "Холдингі" коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2018 ж..

ISBN 978-601-333-450-9

Оқу құралының материалдары 0814000 – "Полимерлік өндіріс технологиясы" мамандығы бойынша 081401 2 "Пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздаушы" біліктілігі үшін КМ03 – "Нығыздаумен пластмассаны қайта өңдеу" модуліне арналып әзірленген.

Оқу құралы пластмассаны өңдеудің заманауи технологияларын Нығыздау мен мазмұндайтын модуль бағдарламасының тақырыптары мен бөлімдері бойынша теориялық материалдардын, оқу құралы білім алушыларға білімін өз бетінше тексеру, зертханалық және емтихан материалдары, зерттеулер тақырыптары түрінде бақылау-өлшеу материалдарын қамтиды.

Оқу құралы 0814000 "Полимерлік өндіріс технологиясы" мамандығы бойынша ТжКБ ұйымдарының пайдалануына арналған, сондай-ақ ол инженерлік-техникалық қызметкерлерге, өнеркәсіптің осы саласының зертханашыларына, біліктілікті арттыру жүйесінің тыңдаушыларына пайдалы болуы мүмкін.

ӘОЖ 678 (075)
КБЖ 35. 71 я 73

Рецензенттер:
Техника ғылымдарының кандидаты В.А. Закамолкин;
"Карал Plast" ЖШС бас директорының орынбасары В.П Конахов;
А. Құнанбаев атындағы Сарань гуманитарлық-техникалық колледжінің арнайы пәндер оқытушысы. Н.И.Марченко.

«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамының Ғылыми-әдістемелік кеңесімен мақұлданған 26.09.2018 ж. № 2 хаттама

©«Холдинг «Кәсіпқор» КАҚ, 2018 ж.
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

Мазмұны

КІРІСПЕ……

1-ТАРАУ. НЫҒЫЗДАУ ПРОЦЕСТЕРІ. ШИКІЗАТ ПЕН МАТЕРИАЛДАР

1.1. Нығыздау процесі туралы жалпы мәліметтер……....

1.2. Шикізат және материалдар…….

1.2.1. Полимерлердің жіктелуі……...

1.2.2. Пластмасса құрамы……...

1.2.3. Пластмасса типтері. Нығыздау мен қайта өңделетін материалдар…….

1.2.4. Пластикалық массалардың физикалық қасиеттері……

1-тарауға арналған тесттер.....

2-ТАРАУ. НЫҒЫЗДАУДЫҢ ТЕХНОЛЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ

2.1. Нығыздау процесіне шикізат даярлау……

2.2. Нығыздау процесінің басты операциялары……...

2.3. Компрессиялық (тікелей) нығыздау.....

2.3.1. Компрессиялық (тікелей) нығыздау дың технологиялық процесі.....

2.4. Құйма (трансферттік) нығыздау.....

2.4.1. Құйма (трансферлік) нығыздау дың технологиялық процесі…...

2.5. Реактопласттар мен термопласттардан жасалған бұйымдарды нығыздау дың тура және құйма әдісінің негізгі айырмашылықтары…….

2.6. Суық нығыздау ……...…….

2.7. Ақау, оның алдын алу және қайта өңдеу……...…

2.7.1. Пластмасса өндіру кезіндегі ақаудың негізгі түрлері…...…….....

2.7.2. Пластмасса бұйымдары өндірісінде ақаулар мен қалдықтарды өңдеу……...……..

2.8. Қосалқы операциялар (таңбалау, орау, тасымалдау)……...……

2.9. Нығыздау арқылы алынған бұйымдарды қолданылу аясы…...…...

2- тарауға арналған тесттер……...….

3-ТАРАУ. ПЛАСТМАССАНЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚТАУ

3.1. Тікелей компрессиялық және құйма нығыздау ……...….

3.2. Компрессиялық нығыздау ға арналған жабдықтау және оның негізгі тораптарының құрылымы.....

3.2.1. Компрессиялық нығыздау ға арналған жабдықтау.....

3.2.2. Гидравликалық нығыздардың негізгі тораптарының құрылымы.

3.2.2.1. Нығыздаудың күш элементтері…….....

3.2.2.2. Тығынжолды тығыздау……..

3.2.2.3. Нығыз плиталары……....

3.2.2.4. Жеке және топтық гидрожетек……..

3.2.2.5. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдықтауды жіктеу …

3.2.3 Тікелей нығыздау және жабдықтың өнімділігі үшін нығыз-қалыптардың ұясын анықтау……..

3.2.4. Нығыздауға арналған қосалқы жабдықтың құрылысы мен жұмыс істеу принципі……..
3.2.5. Тура нығыздау машиналарында жұмыс істеудің қауіпсіздік техникасы…….
3.3. Құйма (трансферттік) нығыздауға арналған жабдықтау және олардың негізгі тораптарының құрылымы……...
3.3.1. Тығынжол типті гидравликалық құйма нығыздары……..
3.3.2. Құйма нығыздардың жіктелуі……..
3.3.3. Құйма нығыздардың басты параметрлері……...
3.3.4. Құйма нығыздауға арналған нығыз-қалыптар ұяшықтануын және құйма нығыз-машиналарының өнімділігін анықтау……....
3.3.5. Құйма машиналарында жұмыс кезіндегі қауіпсіздік техникасы..
3.4. Нығыз-қалыптардың жіктелуі және негізгі бөлшектері ……..
3.5. Нығыз-қалыптарды пайдалану ережесі…….
3.6. Көтергіш-көлік механизмдерін пайдалану ережелері……..
3.6.1. Көтергіш-көлік жабдығын жіктеу……
3.6.2. Көтергіш-көлік жабдықтарына қойылатын талаптар……
3.6.3. Тасымалдағыштар мен конвейерлер……
3.6.4. Арбалар мен жүк тиегіштер……..
3.6.5. Жүкарбалар……..
3.6.6. Жүк көтергіштер, тельферлер және көпір крандар……..
3.6.7. Көтергіш-көлік машиналарын пайдалану ережелері……...
3-тарауға арналған тесттер……..
Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар……..
Бақылау-өлшеу материалдары…….
Тест тапсырмаларына жауаптар .....
Қорытынды…….
Глоссарий……
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі…….

КІРІСПЕ

КМ 03 – «Нығыздаумен пластмассаны қайта өңдеу» кәсіби модулі бойынша оқу құралы 0814000 «Полимерлі өндіріс технологиясы» мамандығы бойынша өзектілендірілген типтік оқу жоспарына сәйкес әзірленді.

Бұл оқу құралын құрудың мақсаты оқытушылар мен білім алушыларға осы кәсіби модуль бағдарламасын меңгеруге және КМ 03 кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға қол жеткізуге көмек көрсету болып табылады. «Пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздаудың технологиялық процесін тәсілдердің бірімен жүзеге асыру» және оқытудың келесі нәтижелері:

а) Нығыздау процесін жүзеге асыруға дайын болу.

б) Процесс жабдықтарын пайдалануға дайын болу.

в) Компрессиялық нығыздау ды орындау.

г) Тікелей нығыздау дың қорытынды операцияларын орындау.

д) Тікелей нығыздау процестерінің қосалқы операцияларын орындау:

- қосалқы операциялардың мәнін түсінеді;
- дайын өнімді таңбалауды, орауды және тасымалдауды орындайды;
- бұйымға дайындаушы кәсіпорынның тауар белгісін салады;
- бұйымдарға қосымша таңбалар (бұйым нысанының, ұяшықтың нөмірі) салады;
- орауды таңдайды, орналастыру, төсеу ережелерін, сақтау режимін қолданады.

Оқу құралының міндеттері:

Оқыту: нығыздау процесін орындаудың заманауи технологияларын қолдана отырып, дағдыларды қалыптастыруға ықпал ету.

Дамытушы: зертханалық-практикалық тапсырмаларды орындау кезінде зейін, есте сақтау, ойлау, танымдық белсенділікті ынталандырады, себебі бұл тапсырмаларды орындау студенттен түсініктеме, дәлелдеме, негіздеме талап етеді.

Тәрбиелік: бәсекеге қабілетті, жауапты және құзыретті, өз мамандығын еркін меңгерген, мамандық бойынша тиімді жұмыс істеуге қабілетті, тұрақты кәсіби өсуге, Әлеуметтік және кәсіби ұтқырлыққа дайын маманды тәрбиелеу.

Бақылау-бағалаушы: Сыни қарым-қатынасты қалыптастыру және өз қызметінің нәтижелерін жетілдіру.

Модульді игергеннен кейін білім алушыларды аралық аттестаттауға арналған типтік оқу жоспарымен емтихан жоспарланған.

1-ТАРАУ. НЫҒЫЗДАУ ПРОЦЕСТЕРІ. ШИКІЗАТ ЖӘНЕ МАТЕРИАЛДАР

1.1. Нығыздау процестері туралы жалпы мәліметтер

Нығыздау - бұл қысымның әсер етуі кезінде материалдың пластикалық деформациясына және бұйым пішінін кейіннен бекітуге болатын полимерлі материалдардан жасалған бұйымдарды дайындаудың технологиялық процесі.

Егер қалыптасатын материал қыздырусыз пластикалық деформацияға қабілетті болса, онда процесс суық формада жүргізіледі және суық нығыздау, ал қыздырылған формада қалыптау - ыстық нығыздау деп аталады.

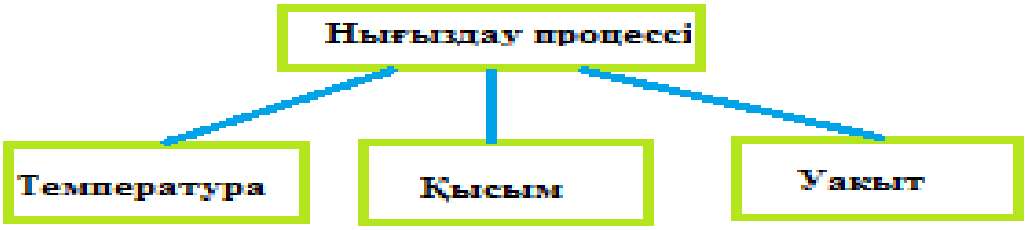
Ыстық нығыздау аппаратуралық ресімдеуге байланысты компрессиялық (тікелей) немесе құйма (трансферттік) нығыздау әдістерімен жүргізіледі (1.1 –сурет).

1.1-сурет. Ыстық нығыздау әдістері

Нығыздау әдісімен әртүрлі полимерлер мен полимерлік композициялар негізінде пластмасса бұйымдарын дайындауды жүргізеді.

Пластмассаның технологиялық қасиеттері оларды өңдеу әдісін таңдауға әсер етеді. Пластмассаның технологиялық қасиеттеріне мыналар жатады: ағымдылық, ылғалдылық, қатаю уақыты, дисперсиялылық, шөгу, таблеткалау және көлемді сипаттамалар.

Нығыздау процесі үш негізгі технологиялық параметрлермен — температурамен, қысыммен және төзімділік уақытымен сипатталады (1.2-сурет). Олардың өзгеруі нығыздау циклының ұзақтығына ғана емес, дайын өнім сапасына да әсер етеді.



1.2-сурет. Нығыздаудың негізгі технологиялық параметрлері

Әрбір нығыздау материалында белгілі бір нығыздау температурасы бар. Нығыздау температурасы бұйымды қалыптау нығыз материалының тұтқыр күйінде болу ұзақтығынан аспайтын уақыт ішінде аяқталуы тиіс.

Өңдеу температурасының аралығы материалдың қатаю жылдамдығына, оның ағымдылығына, ылғалдың және ұшпалар құрамына, сондай-ақ бұйымның конфигурациясына, нығыз-қалыптың құрылымдық ерекшеліктеріне және қолданылатын нығыздау технологиясына байланысты болады.

Зерттеу және көпжылдық тәжірибе нығыз материалының әр маркасы үшін нығыздау температурасының интервалын орнатуға мүмкіндік берді.

Нығыздау температурасының белгілі бір шегіне дейін артуы бұйымдардың физикалық-механикалық және электрлік қасиеттерін арттыруға және жұмыс циклының ұзақтығын азайтуға ықпал етеді. Өте жоғары температурада полимерлі бұйымдардың бетінде жарықтары бар ағызулар, қабаттану және ісіну пайда болады.

Егер нығыз материалдары қатаюдың аз уақыты, аз ағымдылық, ылғалдың және ұшпаның көп мөлшері болса, ұсынылатын температуралық интервалдардың төменгі шектерін қолдану керек. Ірі көлемді жұқа қабырғалы бұйымдарға арналған нығыздаудың төмен температурасын ұстану және материал мөлшері бірнеше тәсілдерге артылғанда ерекше маңызды.

Сондай – ақ, қатайту процесі - экзотермиялық реакция, жылудың едәуір мөлшерін бөлумен қатар жүреді. Әсіресе, қалың қабырғалы ірі габаритті бұйымдарды алу кезінде оның әсері байқалады. Жылудың бөлінуі материалдың температурасының артуына ықпал етеді. Бұл сондай-ақ нығыздау температурасын таңдау кезінде ескеру қажет.

Нығыздау қысымын таңдауда бұйымның пішіні, оның өлшемдері мен конструкциясы маңызды. Осылайша, өнім биіктігінің өсуімен қажетті үлестік қысым өседі, әсіресе бұйымның жұқа қабырғалары, қалқалары бар болса. Қалыптаудың үлес қысымының шамасына нығыз-қалыптық типі, оның құрылымы, саңылаудың шамасы, ұялардың саны, сондай-ақ тозу дәрежесі әсер етеді. Шикізат ағынының өсуімен үлес қысымы төмендейді. Жоғары үлестік қысым қатаю жылдамдығы жоғары пластмассаларды нығыздау кезінде қажет, өйткені мұндай материалдардың тұтқырлығы нығыздау процесінде өте тез өседі және бұйымның безендірілуі толығымен өтіп үлгермеуі мүмкін. Ағуы жоғары материалдар төмен қысымда нығыздалады, күрделі конфигурациялы нығыз-қалыптарын толтыру жақсы. Мұндай материалдарды нығыздау кезінде беттің ең ұсақ бөлшектері, жұқа бұрандалар мен белгілер жақсы безендіріледі.

Нығыздау процесі аяқталатын уақыт композицияның тұтқыр күйде болу уақытынан аз немесе тең болуы тиіс. Төзу уақыты нығыз-қалыпта материалды қыздыру уақытынан бастап қату температурасына дейін және нығыздау материалының қату уақытына дейін жинақталады [21].

$$t_{төз}=t_{қызг}+t_{қат}\ , \qquad (1.1)$$

Жылыту және қатаю жылдамдығына көбінесе нығыз материалының табиғаты мен маркасына, бұйым түрі мен нығыз-қалыптың конструкциясына, нығыз-қалыптың жылыту және жылу оқшаулағыш түріне байланысты.

Өнімнің қалыңдығынан 1 мм-ге меншікті төзімділікті анықтаудың стандартты әдісі бар. Төзу уақытын бұйымның ең үлкен қалыңдығына меншікті төзімділік көбейтіндісі ретінде анықтауға болады δ:

$$t_{\text{төз}} = t_{\text{мен}} \cdot \delta, \qquad (1.2)$$

мұндағы $t_{\text{төз}}$ - төзу уақыты, с;

$t_{\text{мен}}$- меншікті төзімділік, с/мм;

δ- бұйымның ең максималды қалыңдығы, мм.

Технологиялық режимдерді өңдеу кезінде төзу уақыты тәжірибелік жолмен түзетіледі. Нығыздау кезіндегі цикл уақыты қысымда төзудің технологиялық уақытынан және қосымша уақыттан құралады

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{жүк}} + t_{\text{жан}} + t_{\text{төз}} + t_{\text{қ.а}} + t_{\text{ит}} + t_{\text{үрл}} \qquad (1.3)$$

мұндағы $t_{\text{ц}}$ – цикл уақыты;

$t_{\text{жүк}}$ – жүктеу уақыты;

$t_{\text{жан}}$ – формалардың жанасу уақыты;

$t_{\text{төз}}$ – қысымға төзу уақыты;

$t_{\text{қ.а}}$ – қалыптың ашылу уақыты;

$t_{\text{ит}}$ – бұйымды итеру уақыты;

$t_{\text{үрл}}$ – нығыз-қалыпты үрлеп өңдеу уақыты (барлық уақыт мәні - секундпен)

Нығыздау процесін басқару кері байланысы бар автоматты жүйелермен жүзеге асырылуы мүмкін.

Полимерлік материалдар адамзат бұрын пайдаланатын дәстүрлі материалдардан, ерекше қасиеттер кешенімен, бұйымдарға қайта өңдеу әдістерінің жоғары үнемділігімен, іс жүзінде шексіз шикізат базасымен ерекшеленеді. Нығыздау мен өңделетін полимерлік материалдардың бірқатар артықшылықтары мен кемшіліктері бар (1.3-сурет):

1.3-сурет. Полимерлердің артықшылықтары мен кемшіліктері

Бақылау сұрақтары:

1. Нығыздау процесі дегеніміз не?
2. Нығыздау әдістерін білесіз бе?
3. Нығыздау процесі қандай негізгі технологиялық параметрлермен сипатталады?
4. Нығыздау температурасын, қысымын және уақытын таңдауда қандай факторлар ескеріледі?
5. Полимерлердің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Тапсырма:

1. Нығыздау кезінде цикл уақытын есепте, егер жүктеу уақыты-200 с, форманың жанасу уақыты-11с, төзу уақыты-675с, форманың ашылу уақыты-11с, бұйымның итерілу уақыты-2с, нығыз-қалыптың үрлеу уақыты-40 с.

1.2. Шикізат және материалдар

Пластмассалар – органикалық синтетикалық немесе табиғи полимерлер негізіндегі материалдар, олардан қыздырғаннан және қысымды қосқаннан кейін күрделі конфигурациялы бұйымдарды қалыптауға болады.

Полимерлер – химиялық байланыстарға қосылған атомдардың көп саны бар ұзын макромолекулалардан тұратын жоғары молекулалық қосылыстар.

Өнеркәсіп өнімдерін өндіруде қолданылатын бастапқы материалдар *шикізат* деп аталады. Химия өнеркәсібінің шикізаты алуан түрлі. Шикізатты таңдау өндіріс технологиясын, алынатын өнімнің өзіндік құны мен сапасын едәуір дәрежеде анықтайды. Шикізат ретінде табиғи материалдар, жартылай өнімдер және өндіріс қалдықтары қолданылуы мүмкін.

Жартылай өнімдер (жартылай фабрикаттар) – бұл өнеркәсіптік өңдеуге ұшыраған шикізат.

Қалдықтар – осы кәсіпорында пайдаланылмайтын, бірақ басқа кәсіпорындарда өнім өндіру үшін шикізат бола алатын жанама өнімдер.

Өңдеудің бірқатар сатыларынан өткен шикізатты (байыту, ұсақтау, фракцияларға және т.б. бөлу) оны қолдануға дайындау мақсатында *технологиялық* деп атайды.

Бастапқы шикізат та, дайын өнімдер де стандартқа сәйкес белгіленген талаптарға жауап беруі тиіс.

1.2.1. Полимерлерді жіктеу

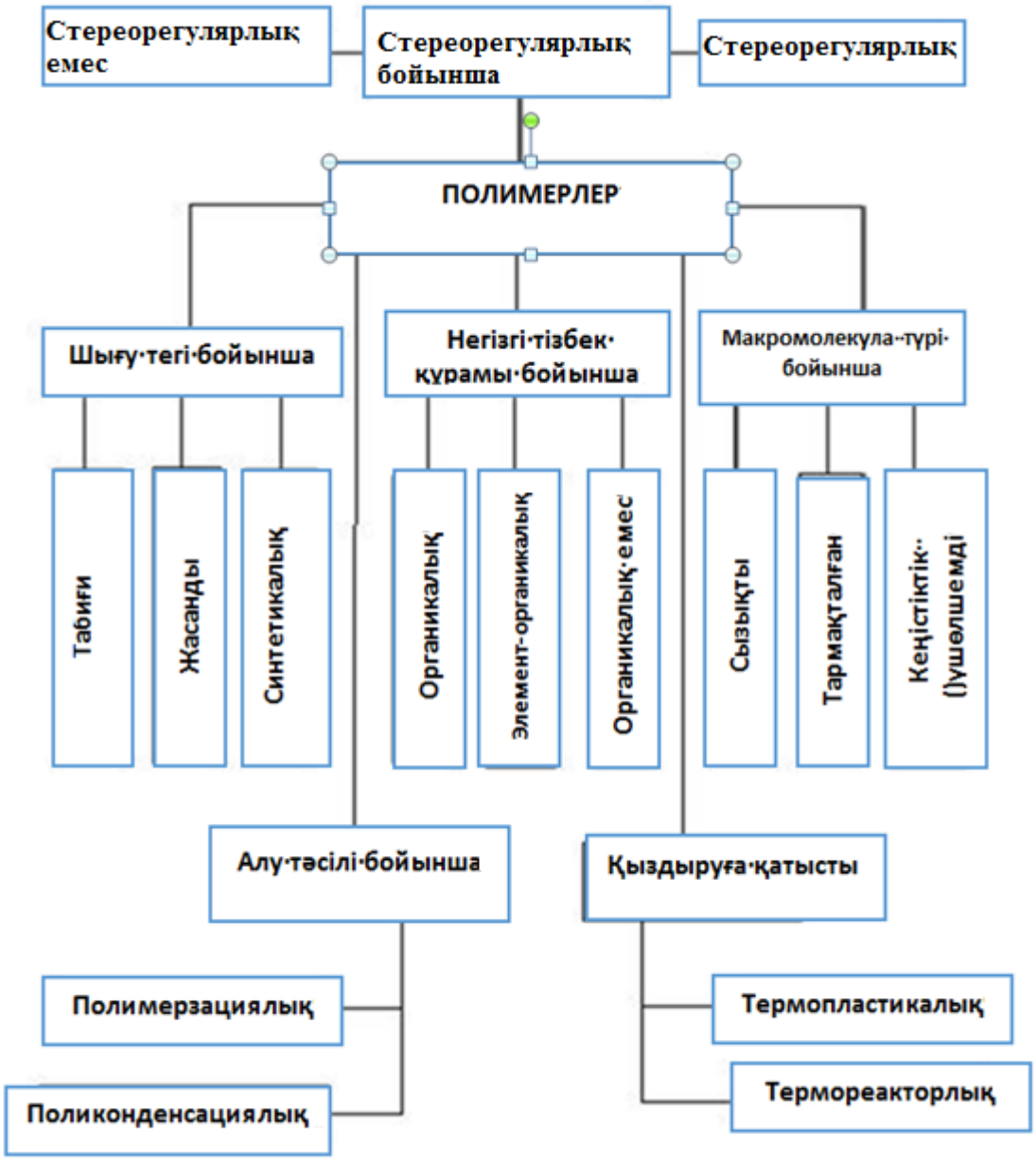
Полимерлер әртүрлі белгілері бойынша: құрамы, макромолекула формасы, шығу тегі, алу тәсілі, полярлығы, қызуына қарай және т.б. қатысты жіктеледі (1.4-сурет).

Табиғатта барлық полимерлерді үш топқа бөлуге болады – *табиғи, жасанды және синтетикалық.*

Органикалық табиғи полимерлер – барлық жануарлар мен өсімдік организмдерінің тіршілік әрекетін қамтамасыз етеді. Табиғи полимерлерге ағаштың, мақтаның және басқа өсімдіктердің құрамына кіретін целлюлоза; тірі организмдердің құрамына кіретін белоктар; табиғи каучук және т.б. табиғи полимерлерден бағытталған химиялық реакциялар жолымен қажетті бағытта өзгертілген (модификацияланған) қасиеттері бар жоғары молекулалық қосылыстар – жасанды полимерлер жатады [1].

Синтетикалық полимерлер химиялық синтез арқылы жасанды түрде алынады. Оларды табиғи және мұнай газдарынан, көмірқышқыл газынан, сутегіден, аммиактан және басқа да көптеген заттардан алады.

Химиялық құрамына қарай полимерлер органикалық, қарапайым органикалық және бейорганикалық болып бөлінеді [2].



1.4-сурет. Поимерлердің түрлері

Егер макромолекуланың негізгі тізбегі көміртегі атомдарынан тұрса, ал бүйір топтары сутегі атомдары немесе органикалық радикалдар болса, онда полимер *органикалық* деп аталады.

Егер негізгі тізбек органикалық радикалдар қосылған кремний, фосфор атомдарымен жасалған болса, онда мұндай полимерлер *қарапайым органикалық* деп аталады.

Егер негізгі тізбекте және бүйір топтарында көміртегі атомдары болмаса, онда полимер б*ейорганикалық* болып табылады.

Олар молекулалардың формасы бойынша бөлінеді (суреттегі әрбір шар шартты түрде құрылымдық буынды білдіреді) (1.5 –сурет):

1. Сызықтық құрлым- элементар буындар жіп тәрізді молекулалар, яғни әр буын тек екі буыншалармен байланысқан. Сызықты құрлымның молекулалары төменгі қысымдағы полиэтилен, вулканизацияланбаған табиғи каучук және т.б үшін.

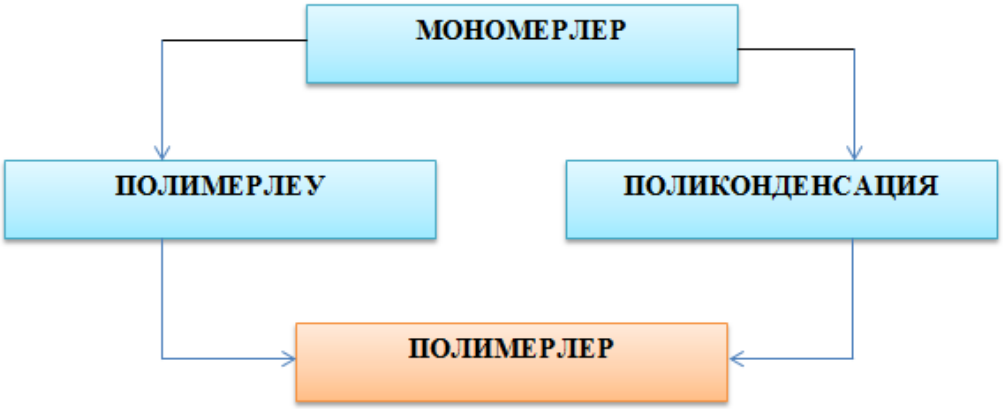
2. Тармақталған құрылым- негізгі тізбектен бүйір тармақтары бар. Молекулалары тармақталған құрлымы бар полимерлер ериді және сызықтық құрлымға қарағанда баяу балқиды.

3. Кеңістік (үшөлшемді және торлы) құрылым- мұндай құрлым келесі түрде құрылған: молекулалардың ұзын тізбегі басқа қысқа молекулалар тізбегімен үшөлшемді кеңістікте байланысқан.

1.5-сурет. Полимерлер құрлымының түрлері

ATTENTION Бұл тәртіптің бұзылуы полимер тізбегінің тұрақты болмауына әкеледі.

Полимерлер алу тәсілі бойынша полимерлеу және поликонденсациялық деп бөлінеді (1.6-сурет).



1.6-сурет. Полимерлерді алу жолдары

Егер полимер тізбегінде буындардың бірқалыпты ауысуы байқалса және тізбек бойынша буындардың тәртібі сақталса, онда полимер тұрақты салынған.

Полимерлеу - мономердің элементар құрамын өзгертпей, мономер молекулаларының көп санын полимердің бір үлкен молекуласына химиялық қосу процесі. Полимерлеу процесінде жанама реакция өнімдерінің бөлінуі болмайды [3].

Поликонденсация - реакцияның жанама өнімдерін бөлумен химиялық реакциялар нәтижесінде әртүрлі мономерлер молекулаларынан полимердің түзілу процесі. Полимердің элементтік құрамы мономерлерді поликонденсациялау реакциясына қатысқан құрамнан ерекшеленеді.

Қыздыруға қатысты полимерлер: термопластикалық және термореактивті болып бөлінеді.

Термопластикалық полимерлер қыздыру кезінде жұмсарады, ал салқындағанда қатаяды. Бұл процесті бірнеше рет қайталауға болады. Сондықтан термопластикалық полимерлерді бірнеше рет бұйымдарға өңдеуге болады. Термопластикалық полимерлер - бұл макромолекуланың сызықты немесе тармақталған құрылымы бар полимерлер.

Термореактивті полимерлердің бастапқыда желілік құрылымы бар және қыздыру кезінде жұмсарады. Жоғары температурада көлденең байланыстардың пайда болуы және кеңістіктік торлы құрылым пайда болады. Суыту кезінде мұндай полимерлер қатты болады және белгілі бір температурадан жоғары қайта қыздыру кезінде олардың деструкциясы, яғни молекуланың бұзылуы болады. Сондықтан термореактивті полимерлерді қайта өңдеуге болмайды [4].

Бақылау сұрақтары:

1. Полимерлер қандай белгілері бойынша жіктеледі?
2. Шығу тегіне қарай қандай полимерлер болады?
3. Полимерлер синтезінің қандай түрлерін білесіздер?
4. Полимердің макромолекуласы қандай болады?
5. Негізгі тізбектің құрамы бойынша полимерлер қандай болады?
6. Стереорегуляторлы полимерлер мен стереорегуляторлы емес полимерлердің айырмашылығы қандай?
7. Полимерлерді қыздыру кезінде физико- механикалық көрсеткіштердің өзгерісін көрсетіңіз

Тапсырма:

1. Сізге полимердің үлгісі ұсынылған, оған әр түрлі белгілері бойынша сипаттама беріңіз: құрамы, молекулалар түрі, шығу тегі, полярлығы және қызуға қатысты.

2. «Полимерлерді синтездеу тәсілдері» кластерін құрастырыңыз (мысалдар келтіріңіз)

1.2.2. Пластмасса құрамы

Пластмассалар таза полимерлерді құрайтындай қарапайым болуы мүмкін. Кейде күрделі де болуы мүмкін, оның құрамына полимерлерден басқа бір мезгілде немесе әртүрлі үйлесімде мынадай компоненттер кіруі мүмкін: байланыстырушылар (полимерлік негіз), толтырғыштар, пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, бояғыштар, қатайтқыштар (тігетін

агенттер), майлағыштар, антистатиктер, микробқа қарсы агенттер және т.б. Бұл компоненттер пластикалық массаға ерекше қасиеттер береді.

Пластмассадағы байланыстырушы заттар немесе бұйымдағы полимерлік матрица композицияның барлық ингредиенттерін бұйымды қалыптағаннан кейін алынған нысанда және мөлшерде ұстайды. Полимерлер (жоғары молекулалық қосылыстар) пластикалық массалардың негізгі бөлігі болып табылады; олар біртұтас басқа компоненттерді байланыстырады және материалға белгілі бір қасиеттер береді. Пластмассадағы байланыстырғыштың құрамы 30-70% - ға жетеді. Байланыстырушы материалдар ретінде синтетикалық жоғары молекулалы қосылыстардан алынатын синтетикалық шайырлар ең көп қолданылады.

Қусырылатын агенттер (қатайтқыштар) – полимерлік негізде макромолекулалар арасындағы химиялық байланыстарды жасайтын заттар беріктігін, жылу және химиялық төзімділігін және басқа да қасиеттерін арттыру мақсатында оларды балқымайтын және ерімейтін күйге ауыстыру үшін кейбір полимерлерге енгізіледі. Қатайту ретінде әртүрлі тотықтар мен гидро тотықтар, үшінші аминдер, ангидридтер қолданылады.

Толтырғыштар - бұл пайдалану қасиеттерін (механикалық, электрлік, химиялық қасиеттерін, сондай-ақ олардың су-, термо- және жылуға төзімділігін) бір мезгілде жақсарта отырып, бұйымдардың құнын төмендету мақсатында енгізілетін қатты, сұйық және газ тәрізді органикалық және бейорганикалық заттар.

Химиялық табиғатқа және беттік белсенділікке байланысты толтырғыштар органикалық және органикалық емес, табиғи және синтетикалық, белсенді және белсенді емес болып бөлінеді, ал нысаны мен құрылымына қарай ұнтақ тәрізді (дисперсиялық), талшықты және табақты болып бөлінеді.

Түрлі формадағы ұнтақ тәрізді толтырғыштар ең көп қолданылады: текшелік - далалық шпат, кальциттер; ине тәрізді – ағаш ұны, кальций силикаты; қабыршақты – тальк, графит, каолин, алюминийдің гидрототығы, параллелепипед түрінде – кремний оксиді, барий және т.б. талшықты толтырғыштардан мақта қылы, қысқа целлюлоза, асбест және басқа талшықтар кеңінен таралған. Табақ толтырғыштардан қағаз, түрлі маталар және т. б. қолданылады.

Толтырғыштар әдетте қоспаға енгізгенде иілгіштікке ие емес, олар пластмассаның қандай да бір қасиеттерін жақсартады: жарылу беріктігі мен қаттылығын немесе уатылуға төзімділігін, органикалық еріткіштердің, қышқылдардың әсеріне төзімділігін арттырады. Толтырғыштарды енгізгенде байланыстырғыш заттың құрамы азаяды, әдетте қоспаның ең қымбат құрамдас бөлігі, осылайша бұйымдардың өзіндік құны төмендейді. Толтырғыш ретінде жиі арзан және қол жетімді өнімдер қолданылады. Толтырғыштар ұнтақ түрінде енгізіледі (ағаш ұны, яғни ұсақ ұнтақталған сүрек, графит, гипс, каолин, кварцтық ұн және құм түріндегі кремнезем, ұсақ кеуекті шөгінді тау жынысы, кизельгура), талшықтар (асбест, мақта қалдықтары, шыны талшықтар, маталар кесектері) немесе қабатты

материалдар (қағаз, ағаш кілтегі, мақта-мата, шыны талшықтан жасалған маталар [5].

Пластификаторлар - бұл икемділік пен иілгіштікті арттыру мақсатында байланыстырушы заттар. Пластификаторлар өңдеу температурасын төмендетеді және материалға жарық, термо-, аязға төзімді, жанбайтын қасиеттер береді.

Олардың ішіндегі ең маңыздысы алифатикалық немесе хош иісті қышқылдар мен алифатикалық спирттердің эфирлері, эпоксидирленген қосылыстар, полиэфирлер, хлорланған қосылыстар және т.б. болып табылады.

Қоспаның иілгіштігін арттыратын және одан бұйымның қалыптасуын жеңілдететін заттар. Пластификатордың шағын молекулаларын полимердің тізбекті молекулалары арасында енгізудің салдары болып табылады, бұл макромолекулалардың тартылу молекула аралық күштерінің азаюына және қоспаның тұтқырлығының азаюына әкеледі. Пластификаторлар әдетте 250°С жоғары қайнау температурасы жоғары сұйықтықтар болып табылады. Екі негізді карбон қышқылдарының толық күрделі эфирлері қолданылады.

Тұрақтандырғыштар (антиоксиданттар, термотұрақты тұрақтандырғыштар, тұншықтырғыштар) – жарықтың, ауа оттегінің және пластмассаның сыртқы түрінің нашарлауына, оның беріктігінің төмендеуіне әкелетін басқа да факторлардың әсерінен ыдырау, тотығу, полимердің конденсациясы реакцияларының өтуін қиындататын заттар.

Бояғыш және бояғыш емес антиоксиданттар бар, олардың арасында неозон, диафан, алкофендер және т. б. кеңінен қолданылады.

Антипирендер - материалдардың жануын төмендетеді, жалынның тұтануы мен таралуын қиындатады. термопласттар, реактопласттар және эластомерлер үшін қолданылады – галоген құрайтындар, фосфор құрайтындар, металдардың гидроксидтері.

Антипиренді таңдау кезінде басты факторлар мыналар болып табылады: полимердің типі, өрт қауіпсіздігі бойынша талаптар және полимерді қайта өңдеу процесіндегі оның тәртібі – оның термотөзімділігі, балқу температурасы және полимердегі диспергирлеу сапасы.

Антипиреннің бұйымның соңғы қолданылуымен анықталатын физикалық-механикалық, электрлік және өзге де қасиеттерге әсерін ескеру қажет. Антипирендерді енгізу әдетте материалдардың физика-механикалық, диэлектрлік және басқа да пайдалану және технологиялық қасиеттерінің азаюына әкеледі.

Микробқа қарсы қоспалар

Биотұрақтандырғыштар - пластиктерді өңіздерден, балдырлардан, зеңдер өсуінен қорғайды және пластиктерді микроорганизмдермен бұзуды болдырмауға мүмкіндік береді.

Биомодификаторлар - пластиктерге ұзақ уақыт бойы беттің зарарсыздығын сақтап, иістің пайда болуын болдырмайды.

Бояғыштарды (органикалық және органикалық емес пигменттер) түс беру үшін енгізеді. Бояғыштардың жоғары дисперсиялық дәрежесі, жарық-,

термо - және атмосфераға төзімділігі, агрессивті ортаның (қышқылдардың, сілтілердің) әсеріне төзімділігі және бұйым бетіне көшуге бейімділігі болмауы тиіс.

Бақылау сұрақтары:

1. Күрделі полимерлер қандай компонеттерден тұрады?
2. Пластмассаның басқа бір бүтін компоненттерге байланыстыратын компонентін атаңыз?
3. Полимерлік негізде қусыру агенттері қандай рөл атқарады?
4. Полимерлік композициялардағытұрақтандырғыштар неге әсер етеді?
5. Антимикробты қоспалар не үшін енгізіледі?
6. Өрт тұтандырғышпен оттың таралуын қиындататын материалдардың жануын қандай заттар төмендетеді?
7. Пайдалану қасиеттерін жақсартумен бір мезгілде бұйымдардың құнын төмендету мақсатында полимерлерге қандай заттар енгізіледі?

Тапсырма:

1.Композиттік полимердің икемділігі мен иілгіштігін қамтамасыз ететін ингредиенттерді көрсетіңіз. Өз жауабыңызды негіздеңіз.

1.2.3. Пластмасса түрлері. Нығыздау мен қайта өңделетін материалдар

Пластмассаларды бұйымның пайдалану қасиеттері мен геометриялық параметрлеріне қойылатын талаптарды негізге ала отырып таңдайды. Сондықтан алдымен пайдалану қасиеттеріне қойылатын талаптар негізінде компрессиялық немесе құйма нығыздау арқылы тиімді қайта өңдеуге болатын жақсартылған технологиялық қасиеттері бар пластмассаның түрін таңдайды. Пластмассаларды әртүрлі өлшемдер бойынша таңдайды: химиялық құрамы, толтырғыш түрі, қаттылығы және т. б. (1.1-кесте).

1.1-кесте. Полимерлердің жіктелуі

Полимердің химиялық құрамына қарай	**Байланыстырушы заттардың сипатына қарай**	**Толтырғыш түріне қарай**
Фенолформальдегиді (фенопласттар); эпоксидті; полиамидті; стиролді және т.б.	термопластикалық (термопласттар; термореактивті	Ұнтақты – ұнтақ тәріздес толтылғыштары бар (ағаш ұны, графит, тальк); талшықты - талшықты толтырғышы бар (мақта және зығыр қалдығы); газбен толтырылған - ашық немесе жабық қуыстары бар; қатпарлы - қағаз парағы,

		мата және т.б. түріндегі толтырғышы бар

Қазіргі уақытта химиялық құрамы мен полимерлерді синтездеу тәсілі бойынша әртүрлі пластикалық материалдардың бірнеше жүздеген маркалары бар. Олардың барлығы төрт топқа бөлінеді:

1. Тізбекті полимерлеу арқылы алынған жоғары молекулалы қосылыстар негізіндегі пластмассалар. Оларға этилен полимерлері, винил спирті және олардың туындылары негізіндегі пластмассалар жатады.
2. Поликонденсациямен алынған жоғары молекулалы қосылыстар негізіндегі пластмассалар осы топқа фенолоальдегид (фенопласттар), аминоформальдегид шайырлары (аминопласттар) және т.б. негізіндегі пластмассалар жатады.
3. Табиғи полимерлері бар пластмассалар. Оларға целлюлозаның қарапайым және күрделі эфирлері, ақуыз заттары және т. б. жатады.
4. Табиғи және мұнай асфальт негізіндегі, сондай-ақ шайыр негізіндегі пластмассалар [6].

Сонымен қатар, өнеркәсіпте аралас типті пластмассалар алынады, олар әртүрлі класты шайырлар, сонымен қатар әртүрлі қасиеттерге ие материалдар алады.

ЖМҚ полимеризациясы негізіндегі пластикалық массалар

Полимеризациялық шайырларға полиэтилен, полистирол, хлорлы винил полимерлері мен сополимерлері, полиакрилаттар, фторопласттар, полипропилен, полиизобутилен, поливинилацетат, полиформальдегид және т.б. олардың негізінде алынатын пластмассалар кеңінен қолданылды. Олар толтырғышсыз шығарылады, термопластикалық, жақсы диэлектрлік қасиеттерге ие, жоғары соққылы тұтқырлықты (полистиролдан басқа), химиялық төзімді, бірақ олардың көпшілігінің жылуға төзімділігі төмен.

Өнеркәсіпте этилен полимеризациясының үш әдісі қолданылады:

1-әдіс. Жоғары қысым кезінде этиленді полимерлеу

2-әдіс. Төмен қысым кезінде этиленді полимерлеу $2\cdot10^5$-$6\cdot10^5$ *Н / м*^{2}

3-әдіс. Орташа қысым кезінде этиленді полимерлеу $3\cdot10^6$-$7\cdot10^6$ *Па.*

Полиэтилен сілтілердің, қышқылдардың, тұз ерітінділерінің әсеріне төзімді, суықта органикалық еріткіштерде ерімейді, бірақ толуолмен, ксилолмен, галогендермен, күкіртпен және оттегімен, әсіресе, қыздырған кезде бұзылады. Одан химиялық өнеркәсіпте қолданылатын құбырлар, фасонды бұйымдар, крандар, тістегершіктер, арматуралар, аккумуляторлық бактар және т.б. жасалады. Полиэтиленнің жоғары диэлектрлік қасиеттері оны радиолокаторлар, радио және телевизиялық, телеграф және телефондық бөлшектер үшін жоғары жиілікті кәбілдік оқшаулауды дайындау үшін қолдануға себепші болады. Ол сынбайтын ыдыстар, сүт және басқа да бөтелкелер, пленкалар және т.б. синтетикалық талшықтар жасау үшін қолданылады.

Винилпласт - тұрақтандырғышы бар таза шайырдан (аминдер, металл тотықтары) алынатын қатты материал. Ол жоғары беріктікке ие,

механикалық өңдеудің әр түрлі тәсілдеріне беріледі, жақсы пісіріледі және желімдейді, барлық дерлік минералды қышқылдардың әсеріне, сілтілерге, кез келген концентрациядағы тұздардың ерітінділеріне тіреуіштер, бірақ қатты тотықтырғыш ортада (жоғары концентрациядағы азот қышқылы, олеум) бұзылады және хош иісті және хлорланған көмірсутектерде ериді.

Винипласт *кемшіліктеріне* оның суда ісіп, төмен тұтқырлығы бар екенін жатқызуға болады.

Винипластан жаншу және қалыптау арқылы табақтар, шұралар, крандар, құбырлар және т.б. дайындалады. Табақты винипластан биіктігі 4 және диаметрі 1,5 м ірі аппараттар, күрделі сүзгілер, коррозиялық-агрессивті ортасы бар үй-жайлардағы желдету жүйелері дайындалады.

Пластикат полихлорвинил шайырынан, толтырғыштар мен бояғыштардан алынады; табақ материалын алуды жеңілдету және жақсы араластыру үшін қоспаға пластификаторлар (шайыр массасынан 30-60%) енгізеді: дибутилфталат, трикрезилфосфат және т.б. біліктеу және бумен үтіктеп өңдеу кезінде жұмсақ табақ материалы алынады. Парақтардың қалыңдығы 0,1 мм-ден бірнеше миллиметрге дейін болуы мүмкін. Пластикалық материал серпімді. Бұл оны су өткізбейтін плащ, еденге арналған плиткалар, шағын шлангілер, чемодан, матамен арматураланған жетекті белдіктер, транспортер таспалары, халық тұтынатын бұйымдар және т.б. дайындау үшін қолдануға мүмкіндік береді.

Фторопласттар полиэтиленге қарағанда сутегі фтормен, кейде фтормен және хлормен алмастырылатын галоген өндіретін этилен полимерлері болып табылады. Фтор мен хлор көміртекпен өте берік қосылған, бұл полимерлердің қасиеттеріне де әсер етеді. Техникада фторопласт-4 және фторопласт-3 ең көп қолданылады [1].

Фторопласт – *4* - бұл тығыз таблеткаларға жақсы сығылатын, өнім алу үшін шикізат болып табылатын борпылдақ ұнтақ. Фторопласт-4 қыздырғанда ерімейді, тек жұмсартылады. Егер сығымдалған таблеткалар 360-380°С дейін қыздырылса, онда олар тығыз ақ массаға біріктіріледі. Одан әрі 425°С дейін қыздырғанда ол өте тұтқыр сұйықтыққа айналады. 425°С жоғары температурада фторопласт - 4 ыдырайды. Фторопласт-4 концентрацияланған қышқылдар мен сілтілерге, патша арағына, хлорсульфон қышқылына төзімді. 300°С кезінде фторопласт-4 балқытылған сілтілі металдармен, қарапайым фтор, трехфтористты хлормен ыдырайды. Фторопласт-4-тен политетрафторэтилен эмульсиясын арқылы сығып, кейіннен жіптерді коагуляциялау арқылы талшық алады. Пайда болған жіптерді біріктіргеннен кейін біртекті талшық алынады. Мұндай талшықтан дайындалған мата жоғары беріктікке, химиялық тұрақтылыққа ие, сондықтан белсенді коррозиялық сұйықтықтарды сүзу үшін қолданылады. Фторопласт - 4 өзінің механикалық қасиеттерін 327°С дейін сақтайды. Алайда, сұйық ауамен салқындату кезінде ол нәзік болады.

Фторопласт-4-тен тығыздағыш бөлшектер (төсемдер, сальникті толтырғыштар, манжеттер, сильфондар және т.б.), электр және

радиотехникалық бұйымдар (пластиналар, дискілер, сақиналар, цилиндрлер, оқшаулағыш пленкалар), химиялық тұрақты бөлшектер (құбырлар, стакандар, вентильдер, крандар, мембраналар, сорғылар және т.б.), үлдірлер мен кеуекті бұйымдар, мата материалдары дайындалады.

Фторопласт-3 - жұқа, борпылдақ, жеңіл сусымалы ұнтақ, одан нығыздау әдісімен таблетка, содан кейін өнімдер алынады. Фторопласт - 3 фторопласт-4-ке қарағанда (210°С) төмен балқу температурасына ие. 210°С-тан жоғары қыздыру кезінде ол алдымен жоғары қабатты, содан кейін тұтқыр-ағындық күйге түседі, ал 300-315°С кезінде ыдырайды. Фторопласт-3 балқу температурасы жақсы адгезияға ие. Фторопласт-4-тің химиялық беріктігі фторопласт-3-тің химиялық төзімділігінен төмен, бірақ басқа полимерлік материалдардан жоғары. Фторопласт-3 сұйық хлор, бром, патша арағы, олеум, бензолмен қыздырғанда азот қышқылында, толуол, төрт хлорлы көміртегіде, метилхлороформада ісінеді. Фторопласт-3 хлорсульфон қышқылына, фторға қыздыру кезінде қатаяды.

Фторопласт-3-тен түрлі механизмдерге арналған бөлшектер жасалады: сорғылар, есептеуіштер, арматура, арнайы аспаптар, клапандар және т.б. одан пленкалы материалдар шығарылады. Ол күрделі пластмасса алу үшін байланыстырушы және қара металдарды коррозиядан қорғайтын материал болып табылады.

Полиакрилаттар - акрил қышқылының туындысын полимерлеу өнімдері. Полиметилметакрилат ұшақтарды шынылауға арналған материал ретінде таралды. Ол жоғары мөлдірлікке ие және сондықтан органикалық шыны деп аталады. *Органикалық шыны* - өте қатты, жақсы қалыптасатын материал. Ол майлардың, бензиннің әсеріне ұшырамайды, жақсы механикалық өңделеді, оңай боялады. Органикалық шыны химиялық аппаратураны дайындау үшін ұшақтарды, автомобильдерді шынылауға қолданылады, радиотехникада, тұрмыстық бұйымдарды дайындау үшін қолданылады. Полимеризациялық шайырлар негізінде полипропилен, полиизобутилен, полиформальдегид алады.

Полипропилен полиэтиленге қарағанда жоғары механикалық қасиеттерге және жұмсарту температурасына ие. Ол қышқыл, сілті, тұз, органикалық еріткіштерге төзімді. Одан құбырлар, ыдыстар, әртүрлі бөлшектер, талшықтар және т. б. жасалады.

Полиизобутилен - толтырғыштармен жақсы араласатын каучук тәрізді масса (күйе, графит). Ол химиялық тіреуіш, пластикалық және сондықтан аппаратураны коррозиядан қорғау үшін қолданылады.

Поликонденсациялық шайырлар негізіндегі пластикалық массалар

Термореактивті поликонденсациялық шайырлар термопластардан кем түспейтін маңызды рөл атқарады, олар термореактивті пластикалық массалардың композициясында байланыстырушы ретінде кіреді.

Осы топтың пластмассаларын дайындау үшін феноло-формальдегид, карбамид, меламиноформальдегид, қанықпаған полиэфирлі шайырлар және т. б. полимерлер қолданылады [7].

Феноло-формальдегидті шайырлар қабаттық пластиктер, лактар,

желімдер және поропласттар үшін байланыстырушы ретінде құйма резиттер, нығыздау материалдарын алу үшін қолданылады.

Құйылған пластмассалар (құйылған резит және құйылған карболит) шайырдан тұратын толтырылмаған фенопласттар болып табылады. Олар кейіннен желімдеу арқылы механикалық өңдеуден алынатын сәндік бұйымдарды жасау үшін қолданылады. Қазіргі уақытта құйылған пластмассалар олардың физикалық-механикалық қасиеттерінің төмендігінен және бұйымға қайта өңдеу қиындықтарынан техникада болмашы қолданылады.

Композициялық фенопласттар толтырғыштың құрылымы бойынша қабатты емес (нығыз материалдары) және қабатты (қабат материалдары) болып бөлінеді.

Қабықсыз фенопласттар және олардан жасалған бұйымдарды дайындау феноло-формальдегид шайырлары кез келген ұнтақ тәрізді толтырғышпен үйлескеніне негізделген. Бұл толтырғыштарды енгізу суға төзімділікті, жылуға төзімділікті, диэлектрлік көрсеткіштерді және алынатын материалдардың басқа да қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Жалпы техникалық мақсаттағы бұйымдар (ыдыс) толтырғыш ретінде жоғары термотөзімді бұйымдар алу үшін — асбест ұнын, ал су төзімділігі мен диэлектрлік қасиеттерін арттыру үшін — кварц ұнын қолданады. Феноло-формальдегидті шайыр негізіндегі нығыз ұнтақтар радиотехникалық мақсаттағы бұйымдарды, электрондық аппаратураны, күрделі контурдағы диэлектриктерді, жоғары температура мен жоғары ылғалдылықта жұмыс істейтін аспаптардың корпустары мен қақпақтарын, коррозиялық әсерге төзімді күрделі арматураланған бөлшектерді дайындау үшін пайдаланылады.

Қатпарлы пластиктерде толтырғыш ретінде мақта-мата қалдықтары (талшықтар), тоқыма матасы (текстолит), асбест талшығы, шыны талшық және шыны мата (беріктігі жоғары материалдар), асбест матасы (асботекстолит), ағаш кілтегі (ағаш қатпарлы пластиктер - ДСП), қағаз (гетинакс) және т.б. алынады. Қабатты пластиктер табақтар, түрлі қалыңдықтағы плиталар, түрлі диаметрдегі құбырлар және т.б. түрінде дайындалады. Бұйымдар негізінен механикалық өңдеуден өтеді. Ағаш қабатты пластиктер қайықтарды, спорттық қайықтарды, катерлердің бөлшектерін, плиталарды дайындау үшін қолданылады. Плиталардан ішпектер, мойынтіректер, тістегершіктер, тірек рамалар және басқа да бұйымдар жасалады. Текстолиттерден жасалған бұйымдар діріл жүктемелеріне, тозуға төзімді және электр оқшаулау қасиеттеріне төзімділікке ие болуы тиіс, сондықтан олардан машиналардың әртүрлі бөлшектерін, тістегершіктерді, мойынтіректерді, ішпектерді, үйкелумен жұмыс істейтін бөлшектерді және т.б. дайындайды. Гетинакс электротехникада кеңінен қолданылады. Одан жасалған бұйымдар -60-тан +70 °С дейінгі температурада жұмыс істейді.

Аминопластар термореактивті, олар фенопластқа қарағанда аз термо- және суға төзімді, бірақ жарыққа төзімді, түссіз, иісі жоқ және жақсы боялады. Олардың ішінде кең тұтынылатын заттар, техникалық бөлшектер

(ажыратқыштар, телефон корпустары, абажурлар және т.б.), құрылыс-қаптау материалдары, жиһаз, оқшаулама дайындалады. Кеуекті материалдар әр түрлі конструкцияларда жылу оқшаулағыш аралық қабат ретінде пайдаланылады.

Полиэфир шайырын көп негізді қышқылдардың көп атомды спирттермен поликонденсациясы негізінде алады. Олар электр оқшаулау композицияларын, лактар мен эмальдарды жасау үшін қолданылады [8].

Көмір қышқылының *поликарбонат*-полиэфирлері, мысалы, $COCl_2$ фосгенінен және $HOC_6H_4 – C(CH_3)_2 – C_6H_4OH$ дифенилолпропанынан сілтілі ортада алынады. Түзілетін поликарбонат – қатты мөлдір зат - электр оқшаулау бөлшектерін, қыздыру аспаптарын және т.б. дайындау үшін қолданылады.

Шыныпластар - синтетикалық шайырлар мен толтырғыштан алынатын материалдар. Оларды алу кезінде үш өлшемді құрылымды құрайтын желілік құрылым полимерлері байланыстырушы болып табылады. Толтырғыш ретінде шыны талшықты материалдар қолданылады. Өнеркәсіпте шынытекстолит, анизотроптық шыныпласттар және шыны талшықтарға бөлінетін әр түрлі маркалы шыны пластиктердің салыстырмалы үлкен саны шығарылады.

Шынытекстолиттер - байланыстырушы сіңдірілген шыны матаның жаймаларының дұрыс қатарларымен салынған ыстық нығыздау әдісімен алынатын қабатты табақ материалдары. Байланыстырушы ретінде полиэпоксидті, кремний органикалық, фенол-формальдегид, фенол-поливинилбутиральді және басқа шайырлар қолданылады. Шынытекстолит түрлі көлемдегі табақтар түрінде шығарылады. Шынытекстолиттердің қасиеттері байланыстырушы мен толтырғышқа байланысты. Шынытекстолиттер конструкциялық материал ретінде фюзеляжды ұшақтар-снарядтар, жеңіл және жүк автомобильдерінің шанақтары, машина бөлшектері, қайықтар, ұшақ кемелері және т.б. дайындау үшін пайдаланылады.

Шыны талшықтар талшықтардан және байланыстырғыштардан (феноло-формальдегид, полиэфирлі және басқа шайырлардан) жоғары қысымда тікелей немесе құйма нығыздаумен дайындалады. Олар вагондарды, қаптау панельдерін, құрылыс конструкцияларын, термотөзімді бұйымдарды қаптауға арналған бөлшектерді дайындау кезінде және электр оқшаулау материалы ретінде пайдаланылады.

Целлюлоза эфирлері және олардың негізіндегі пластикалық массалар

Целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)n$ — өсімдік жасушаларының құрамына әртүрлі мөлшерде кіретін табиғи полимер. Целлюлоза алу үшін негізгі шикізат - ағаш. Целлюлоза иілгіштікке ие емес, сондықтан пластикалық массаларды алу үшін байланыстырушы ретінде қолданылуы мүмкін емес. Пластмасса алу үшін целлюлозаны целлюлоза эфиріне азотпен, сірке суымен және басқалармен өңдейді

Нитроцеллюлоза - целлюлозаның азотқышқылды эфирлері - целлюлозаны күкірт және азот қышқылдарының қоспасымен өңдеу кезінде

алынады. Целлюлоза мен сірке қышқылының немесе оның ангидридінің арасында реакция кезінде сірке қышқылының эфирі – ацетилцеллюлоза алынады. Целлюлозаның сірке қышқылды эфирлері пластмасса, ацетатты жібек, лактар, жанбайтын кино- және фотопленкалар алу үшін пайдаланылады.

Целлюлоза эфирлерінен пластикалық массаларды алуға болмайды, өйткені олар термопластикалық емес. Пластификаторлармен, мысалы, камфарамен араластырыңыз.

Нитроцеллюлоза оны камфараның спирттік ерітіндісінде ерітіп, кейіннен спиртті алып тастағанда пластикалық целлюлоид массасын құрайды. *Целлулоид* қыздыру кезінде пластикалық болады, өңдеуге беріледі, оңай боялады. Целлулоидтан жасалған бұйымдар оңай, жағымды сыртқы көрінісімен ерекшеленеді. Целлулоид өлшеу құралдарын шынылауға, кеңсе заттарын, ойыншықтарды және т. б. дайындауға қолданылады.

Бірақ полимердің табиғатын түсіндіретін басты критерий - пластиктің қыздыру кезіндегі мінез-құлқының сипаты. Бұл белгі бойынша барлық пластиктер термопластикалық (термопласт) және термореактивті болып бөлінеді.

Термопластар сызықты немесе аздап тармақталған молекулалық тізбектерден тұрады. Жоғары емес температураларда молекулалар бір-біріне тығыз орналасады және қозғалмайды, сондықтан осы жағдайларда пластмасса қатты және нәзік болады. Температура азайған кезде молекулалар қозғала бастайды, олардың арасындағы байланыс әлсірейді және пластмасса пластикалық болады. Егер пластмассаны қыздыру одан да көп болса, молекулааралық байланыстар әлі әлсіз болады және молекулалар бір-біріне қатысты қозғала бастайды - материал серпімді, тұтқыр күйге ауысады. Температураның төмендеуі және суыту кезінде барлық процесс кері ретпен жүреді.

Егер молекулалардың тізбектері ыдырайтын және материал ыдырайтын қызып кетуіне жол бермесе, қыздыру және салқындату процесін кез келген рет қайталауға болады.

Бұл термопласттардың ерекшелігі бірнеше рет жұмсарту арқылы осы пластмассаларды сол немесе басқа бұйымдарға қайта өңдеуге мүмкіндік береді.

Термопласттар аморфты (полистирол, полиметилметакрилат) және кристалды (полиэтилен, полипропилен) болады. Термопластикалық полимерлі шайырлар құрылыс және өнеркәсіп салаларында кеңінен таралған [9].

Термопласттың артықшылықтары: соққыға төзімділіктің жоғары деңгейі, химиялық реакцияға берілетін реактопластқа қарағанда полимердің физикалық өзгеруі. Термопласт қызметінің мерзімі аяқталғаннан кейін материалды өңдеуге болады.

Термопласттардың кемшіліктері: термопластикалық полимер әрқашан талшықтарды сіңдіруді, салқындатылған композит пен жоғары балқу температурасын талап етеді. Қымбат жабдықтар да қажет.

Егер термопласттар үшін жұмсарту және қатайту процесін бірнеше рет қайталауға болатын болса, онда реактопласттар бір рет қыздырылғаннан кейін (бұйымды қалыптағанда) ерімейтін қатты күйге ауысады және қайта қыздырылғанда жұмсалмайды. Қайтымсыз қатайту жүзеге асырылады.

Бастапқы жағдайда реактопластардың макромолекулалардың желілік құрылымы болады, бірақ қалыптық бұйымды өндіру кезінде қыздыру кезінде «тігіледі» макромолекулалар торлы кеңістіктік құрылымды жасай отырып, "тігіледі". Дәл осындай тығыз байланысқан, "тігілген" молекулалардың арқасында материал қатты және икемсіз болып шығады және тұтқыр күйге қайта өту қабілетін жоғалтады.

Осы ерекшелікке байланысты термореактивті пластмассалар қайта өңдеуге ұшырамайды. Сондай-ақ, оларды пісіруге және қызған күйінде қалыптастыруға болмайды - қызған кезде молекулалық тізбектер ыдырайды және материал бұзылады.

Реактопласттарға мыналар жатады: талшықтар, гетинакстер, таксталиттер, шынытексталиттер, компаундтар (эпоксидті, полиэфирлі).

Реактопласттардың артықшылықтары: бастапқы шикізаттың қолжетімділігі, алудың қарапайым технологиясы, жанбайтын, жоғары коррозиялық төзімділігі, едәуір беріктігі, төмен кедір-бұдырлығы, жоғары тығыздығы, монтаждың жеңілдігі, ұзақ пайдалану мерзімі, құрылыс және пайдалану кезіндегі экологиялығы.

Реактопласттардың кемшіліктері: Жоғары температуралы қатаюдың ұзақ сатысы, оларды қайта пайдаланудың және қалдықтарды пайдаланудың мүмкін еместігі (себебі бұл пластмассалар қайтымсыз). Кемшіліктер экзотермиялық әсермен, көлемді шөгумен және қатайған кезде ұшпа заттардың бөлінуімен және осыған байланысты бұйымдар нысанының ақаулары мен тұрақсыздығымен және олардың нәзік болуымен байланысты. Реактопласттардан жасалған бұйымдарды қалыптау процесі әдетте термопласттардан гөрі ұзақ және көп еңбекті қажет етеді.

Пластмассаның қажетті балқытудағы қасиеттерін өзгерту үшін (физикалық-механикалық қасиеттерін арттыру, қажетті жылу, диэлектрлік және химиялық сипаттамаларын алу және т.б.) оның құрамына толтырудың екінші маңызды компонентін енгізеді. Пластмассаның қасиеттері толтырғышты таңдауға және құрамдас бөліктердің сандық арақатынасына байланысты. Пластмасса компоненттерінің үйлесімі мен сандық арақатынасын өзгерте отырып, қасиеттері бойынша қажетті материалдарды алады. Мысалы, қабатты және талшықты пластиктер үлкен механикалық беріктікке ие; толтырғыш ретінде асбест бар пластмассалар жоғары термотөзімділікке ие; слюда пластиктерге жақсы диэлектрлік қасиеттер мен термиялық тұрақтылық береді.

Бақылау сұрақтары

1. Химиялық құрамы бойынша полимерлер қандай топтарға бөлінеді?
2. Термопластикалық және термореактивті полимерлер арасындағы принциптік айырмашылықтар қандай?
3. Полимердің химиялық құрамы оның физика-механикалық қасиеттеріне қалай әсер етеді?
4. Пластмасса құрамына қандай толтырғыштар кіреді?
5. Полимерлеу реакциясымен қандай полимерлер алынды?
6. Поликонденсациялық шайырлардың негізіндегі қандай пластикалық массаларды білесіз?
7. Қандай полимерлер реактопластарға жатады?
8. Қандай полимерлер термопластқа жатады?

Тапсырма:

1. Полимерлеу және поликонденсация реакцияларынан алынған полимерлердің ерекше қасиеттерін анықтаңыз.
2. Полимерлер синтезін зерттеу кластерін құрыңыз.

1.2.4. Пластикалық массалардың физикалық қасиеттері

Пластикалық массаларды өңдеу технологиясы тұрғысынан олардың қасиеттерінің мынадай көрсеткіштері маңызды рөл атқарады, мысалы, ағымдылық, қатаю жылдамдығы, ылғалдың құрамы, шөгу. Бұл көрсеткіштер тұрақты емес — олар нығыз материалының маркасына және бірқатар ілеспе факторларға байланысты [35].

Ағымдылық сығымдағыш материалының жылу мен қысымның әсерімен нығыз-қалыпты толтыру қабілетін сипаттайды. Ағымдылық мына жағдайларға байланысты болады:

1) ішкі үйкеліс, ол өз кезегінде шайырдың тұтқырлығына, толтырғыш табиғатына, оның жағдайы мен мөлшеріне байланысты;

2) нығыз-қалыпты жылтырату сапасымен және оған материалдың жабысу дәрежесімен анықталатын сыртқы үйкелуден;

3) оның қасиеттерімен, нығыздау температурасымен айқындалатын шайырдың қатаю жылдамдығынан, сондай-ақ нығыздау процесін жеделдететін немесе баяулататын арнайы қоспалардың нығыз материалында болуына байланысты.

Жоғары ағымдылығы бар материалдарды нығыздау кезінде аз қысым қажет. Алайда, өте жоғары ағымдылық нығыз-қалыбының қалыптаушы қуыстарының жұмыс жазықтығына нығыз материалдың жабысуын тудырады және арматураның құйылуына және нығыз-қалыбының қалыптаушы бөлшектері арасындағы ең аз саңылауларға материалдың ағуына себеп болып табылады, бұл бұйымдардың сыртқы түрін нашарлатады және нығыз-қалыптарды жиі тазалау қажеттілігін тудырады. Сонымен қатар төмен ағымдылық кезінде жоғары үлестік қысым талап етіледі.

Толтырғышы ағаш ұны болатын материалдар үшін ағымдылық көрсеткіші талшықтар үшін 35-тен 180-ге дейін – 20-дан 120 мм-ге дейін ауытқиды.

Жылдамдықты қатайту. Термореактивті пластикалық материалдардың (қалыңдық миллиметріне секундына) толық полимерлеу күйіне өту жылдамдығы қатаю жылдамдығы деп аталады. Пластикалық массалардың тез полимерлеу қабілеті байланыстырғыш заттың (термореактивті шайыр) қасиеттеріне, пластмассаның жалпы құрамына және оны жасау технологиясына байланысты болады.

ATTENTION Нығыз материалдарының қатаю жылдамдығы қалыптау процесіне айтарлықтай әсер етеді. Қатаю жылдамдығы төмен болған кезде материалды қысымда нығыз-қалыпта ұстап тұруды ұзартуға тура келеді, бұл нығыздау процесін баяулатады және оның өнімділігін төмендетеді. Сонымен қатар, жоғары қатаю жылдамдығы нығыз материалын мерзімінен бұрын полимерлеуге әкелуі мүмкін, нәтижесінде қалыптау қуысының жекелеген учаскелері пластмассамен толық толтырылмайды және өнім жарамсыз болады.

Нығыздаудың температуралық режимін өзгерту арқылы нығыз материалының қатаю жылдамдығына әсер етуге болады, себебі нығыз-қалыптың қыздыру температурасының жоғарылауымен қатаю тез өтеді. Алайда, нығыз-қалыбының қызу температурасын белгілі бір шектерде ғана арттыруға болады. Нығыздаудың оңтайлы температурасының шамалы артуы бұйымның беттік қабаттарының мерзімінен бұрын қатаюын тудырады, соның салдарынан булар мен ұшпа заттардың бір бөлігі материалдан бөлініп үлгермей, бұйымдарда қалады, бұл оларда ішкі кернеудің пайда болуына себеп болып, олардың физикалық-механикалық қасиеттерін нашарлатады.

Нығыздау температурасының төмендеуімен қатаю жылдамдығы баяулайды, ал өнімнің беті күңгірт болады.

Әрбір нығыз материалының өзінің оңтайлы температурасы бар. Фенопласт үшін ол 150-ден 185°С дейін, аминопласт үшін 130-дан 155°С-қа дейін ауытқиды.

Ылғалдың құрамы. Нығыз материалының жоғары ылғалдылығы нығыз шығарылатын өнімнің сапасына теріс әсер етеді, себебі бұл ретте:

- төмен температуралық режимде ұстау ұзақтығы артады;
- диэлектрлік көрсеткіштер төмендейді;
- шөгінді өседі;
- бұйымдардың деформациясы жоғарылайды;
- бұйымдардың сыртқы түрі нашарлайды.

Нығыз ұнтағының жоғары ылғалдылығы бұйымдарда жекелеген тұнбалардың пайда болуына, оның үстіңгі қабатының жарылуына және тіпті үзілуіне себеп болуы мүмкін. Бұл материалдағы ылғалдың буы мен ұшпа заттардың бөлінуін жалғастыратын үстіңгі қабаттары қатқаннан кейін шығу болмайды. Бұйымның ішінде қалып олар айтарлықтай ішкі кернеу жасайды. Нәтижесінде, нығыз-қалыптан шығарылғаннан бұйымның елеулі ақаулары болады немесе мүлдем жойылады

Нығыздау температурасының төмендеуімен (норманың шегінде) ылғал буының және ұшпа заттардың бөлінуі үшін жағдайлар жақсарады, бірақ бұл

өнімділік тұрғысынан өте тиімсіз, себебі өнімді қысымда ұстап тұру ұзақтығы 2-2, 5 есе өседі.

ATTENTION Бұдан басқа, нығыз материалынан артық ылғалды алып тастау жылу энергиясының едәуір көп шығынын талап етеді, өйткені ылғалдың нығыздау температурасына дейін қызуына жылуды 100° С температурасына дейін қыздыруға қарағанда бірнеше есе артық жұмсау қажет.

Нығыз материалдарының кейбір маркаларындағы ылғалдың қалыпты мөлшері 1.2-кестеде келтірілген. нығыздау кезінде нығыз материалынан бөлінетін су буындарын және ұшпа заттарды жою үшін, қатаюды жеделдету, өнімнің сапасын жақсарту және төзуді азайту мақсатында нығыздау қолданылады.

Нығыз материалының ылғалдылығын азайтудың ең радикалды құралы оны кептіру және алдын ала жылыту болып табылады.

Шөгу. Шөгінді деп нығыз-қалыптан шығарылғаннан кейін суыту кезінде азайтылатын пластикалық массаның қасиетін айтады.

Нығыз-қалыптарды құрастыру кезінде шөгу жеткілікті дәлдікпен ескерілуі тиіс, өйткені шөгуді дұрыс есептеу бұйымның өлшемі бойынша жарамсыз болуына алып келеді.

1.2-кесте. Нығыз-материалдардың кейбір маркаларына арналған ылғал мен ұшпа заттардың құрамы

Нығыз материалдарының атауы	Ылғалдылық, %-бен (аспайтын)
Фенолоформальдегидті нығыз ұнтақтары	2-4,5
Аминопласттар	3,5
К-73-2 (меламиноформальдегидті аминопласт)	3,0
Талшық	3-6
Полиамидтер	0,2
Нитроцеллюлоза этролы	2,0
Ацетилцеллюлозды этролы	1,70-3,0
Этилцеллюлозды этролы	1,0
МС-3 және МСН сополимері	0,1
Полимонохлорстирол	0,5

Шөгінді нақты және есептік деп бөлінеді.

Материалды ыстық нығыздау процесінде орын алатын шөгінділер нақты болып табылады. Ол мынадай формула бойынша анықталады:

$$x = \frac{а-в}{в} \cdot 100, \qquad (1.4)$$

мұндағы *x* - %-бен анықталған нақты шөгінді;

а – нығыздау температурасы кезіндегі нығыз-қалыптың мөлшері (155-185° С);

в – бөлме температурасындағы бұйымның өлшемі (15-20° С).

Есептік шөгу мынадай формула бойынша анықталады:

$$x = \frac{c-d}{d} \cdot 100 \,, \qquad (1.5)$$

мұндағы, x –%-бен анықталған нақты шөгінді;

c - бөлме температурасындағы нығыз-қалыптың өлшемі;

d – бөлме температурасындағы бұйымның өлшемі.

Бұйымды рәсімдейтін нығыз-қалып бөлшектерінің жұмыс мөлшерін белгілеу кезінде есептік шөгуді пайдалану қажет, өйткені бұл бөлшектерді дайындау және бақылау бөлме температурасында жүргізіледі.

Шөгіндінің шамасы толтырғыштың нығыз-материалындағы құрамының пайызына және оның сипатына байланысты болады. Толтырғыштың мөлшері неғұрлым көп болса, соғұрлым аз шөгінді болады. Минералды толтырғышы бар материалдар органикалық толтырғышы бар материалдарға қарағанда аз шөгінді береді.

Нығыз материалындағы ылғалдың пайызы шөгуге әсер етеді. Ылғалдылығы жоғары материалдардың бірнеше үлкен шөгіндісі болады. Бұл жағдайда шөгудің азаюына материалды алдын ала кептіру арқылы қол жеткізіледі, соның арқасында шөгінді 1-ден 0,6-0,8% - ға дейін төмендейді.

Белгілі болғандай, нығыз-қалыппен бірге салқындатылған өнімдер ыстық күйінде алынғандармен салыстырғанда аз шөгіндіге ие. Бұл жағдай кейбір жағдайларда өнімді нығыз-қалыпта салқындатудан немесе қуыс бұйымдарды арнайы жиектемеде салқындатудан тұратын шөгуді жасанды азайту үшін қолданылады.

Нығыздалатын бұйымды нығыз-қалыпта ұстау ұзақтығы сондай-ақ шөгудің тербелісіне әсер етеді. Осылайша, мерзімінен бұрын алынған өнім қалыпты уақытқа қарағанда үлкен шөгу береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Полимерлердің физикалық қасиеттерін білесіздер ме?
2. Полимердің тұрақсыздығы қандай факторларға байланысты?
3. Шөгінді деген не?
4. Нақты және есептік шөгуді қалай ажыратады?
5. Шөгудің шамасы неге байланысты?
6. Нығыз ұнтағы ылғалының жоғары мөлшері неге әкелуі мүмкін?
7. Нығыз материалының ылғалдылығын қалай азайтуға болады?

1-тарауға арналған тесттер

1. Қысым әсер еткен кезде материалдың пластикалық деформациясына және бұйым формасының кейіннен бекітілуіне негізделген полимерлі материалдардан жасалған бұйымдарды дайындаудың технологиялық процесі.…

а) пластикация
б) нығыздау
в) полимерлеу
г) шектілік

2. Нығыздау процесі үш негізгі технологиялық параметрлермен сипатталады:

а) ағымдылық, ылғалдылық, дисперстілік
б) шөгу, уақыт, ағымдылық
в) температура, қысым, уақыт
г) қысым, шөгу, ылғалдылық

3. Егер нығыз материалдың қатаюы уақыты аз, ағымдылығы аз, ылғалдың мөлшері көп болса, қолдануға ұсынылатын шектер

а) төменгі
б) орта
в) жоғары
г) өте жоғары

4. Бұйымның пішіні, оның өлшемдері мен конструкциясына әсер ететін нығыздау параметрі

а) температура
б) тұтқырлығы
в) уақыт
г) қысым

5. Шикізат ағынының өсуі кезінде салыстырмалы қысым

а) төмендейді
б) жоғарылайды
в) өзгеріссіз қалады
г) сыни белгілерге дейін жоғарылайды

6. Полимерлік материалдардың кемшілігі:

а) жеңілдігі
б) жоғары механикалық беріктігі
в) ескіруі
г) жылу өткізгіштігі

7. Пластмасса бұл…

а) ұзын макромолекулалардан тұратын жоғары молекулалы қосылыстар
б) полимерлерден бұйымдар жасаудың технологиялық процесі
в) көп мөлшерде жылудың бөлінуімен бірге болатын экзотермиялық реакция
г) органикалық синтетикалық немесе табиғи полимерлер негізіндегі материалдар

8. Осы кәсіпорында пайдаланылмайтын, бірақ басқа кәсіпорындарда өнім өндіру үшін шикізат бола алатын жанама өнімдер

а) шикізат

б) жартылай өнімдер

в) қалдықтар

г) пластмассалар

9. Полимерлерді мынадай топтарға бөлуге болады:

а) органикалық, органикалық емес, табиғи

б) табиғи, жасанды және синтетикалық

в) сызықтық, тармақталған, кеңістіктік

г) термопластикалық, термореактивті, синтетикалық

10. Химиялық құрамы бойынша полимерлер

а) табиғи, жасанды және синтетикалық

б) сызықтық, тармақталған, кеңістіктік

в) термопластикалық, термореактивті, синтетикалық

г) органикалық, қарапайым органикалық және бейорганикалық

11. Егер макромолекуланың негізгі тізбегі көміртегі атомдарынан тұрса, ал бүйір топтары сутегі атомдары немесе органикалық радикалдар болса, онда полимер … деп аталады

а) органикалық

б) қарапайым

в) органикалық емес

г) термореактивті

12. Егер негізгі тізбек органикалық радикалдар қосылған кремний, фосфор атомдарымен жасалған болса, онда мұндай полимерлер…

а) қарапайым

б) органикалық емес

в) органикалық

г) термореактивті

13. Егер негізгі тізбекте және бүйір топтарында көміртегі атомдары болмаса, онда полимер…

а) термореактивті

б) органикалық

в) қарапайым

г) органикалық емес

14. Молекулалар формасы бойынша:

а) органикалық, органикалық емес, табиғи

б) сызықтық, тармақталған, кеңістіктік

в) табиғи, жасанды және синтетикалық

г) термопластикалық, термореактивті, синтетикалық

15. Алу тәсілі бойынша полимерлер бөлінеді

а) органикалық, органикалық емес

б) табиғи, жасанды және синтетикалық

в) полимеризациялық және поликонденсациялық

г) термопластикалық, термореактивті

16. Бұл мономердің элементар құрамын өзгертпей, полимердің бір үлкен молекуласына мономер молекулаларының көп санын химиялық қосу процесі

а) нығыздау

б) поликонденсация

в) полимерлеу

г) пластификация

17.Реакцияның жанама өнімдерін бөлумен химиялық реакциялар нәтижесінде әр түрлі мономерлер молекулаларынан полимердің түзілу процесі ... деп аталады.

а) поликонденсация

б) полимерлеу

в) пластификация

г) нығыздау

18. Полимерлер қыздыруға қатысты бөлінеді:

а) органикалық, органикалық емес, табиғи

б) термопластикалық, термореактивті

в) табиғи, жасанды және синтетикалық

г) сызықтық, тармақталған, кеңістіктік

19.Жіберілген сөздерді орнына қойыңыз. Қыздыру кезіндегі термопластикалық полимерлер_____, суыту кезінде_____.

а) қатаяды, электрленеді

б) қызады, салқындатылады

в) ұлғаяды, азаяды

г) жұмсарады, қатаяды

20.Пайдалану қасиеттерін бір мезгілде жақсарта отырып, бұйымдардың құнын төмендету мақсатында енгізілетін қатты, сұйық және газ тәрізді органикалық және бейорганикалық заттар бұл -

а) толтырғыштар

б) тігетін агенттер

в) байланыстырушы заттар

г) тұрақтандырғыштар

21.Полимерлік негізде макромолекулалар арасындағы химиялық байланыстарды жасайтын, оларды балқытпайтын және ерімейтін күйге ауыстыру үшін кейбір полимерлерге енгізетін заттар?

а) толтырғыштар

б) тұрақтандырғыштар

в) байланыстырушы заттар

г) тігетін агенттер

22. Текшелік ұнтақ тәріздес толтырғыштарға жатады:

а) ағаш ұны, кальций силикаты

б) тальк, графит

в) далалық шпат, кальцит

г) каолин, кремний оксиді

23.Бұл икемділік пен иілгіштікті арттыру мақсатында байланыстырушы заттар

а) толтырғыштар
б) пластификаторлар
в) тұрақтандырғыштар
г) байланыстырушы заттар

24 Жарықтың, ауа оттегінің және басқа да факторлардың әсерінен ыдырау, тотығу, полимердің конденсациясы реакцияларының өтуін қиындататын заттар

а) тұрақтандырғыштар
б) тігетін агенттер
в) байланыстырушы заттар
г) толтырғыштар

25.Материалдардың жануын төмендететін, оттың тұтануы мен таралуын қиындататын заттар

а) тұрақтандырғыштар
б) толтырғыштар
в) антипирендер
г) байланыстырушы заттар

26.Пластиктерді өңездердің, балдырлардың, зеңдердің өсуінен қорғайды және пластиктерді микроорганизмдермен бұзуды болдырмауға мүмкіндік береді

а) биомодификаторлар
б) биотұрақтандырғыштар
в) бионаполнители
г) биоантипирендер

27.Этилен полимеризациясының үш әдісі қолданылады. Оларға … жатпайды

а) өте жоғары қысым кезінде этилен полимеризациясы
б) жоғары қысым кезінде этилен полимеризациясы
в) орташа қысым кезінде этилен полимеризациясы
г) төмен қысым кезінде этилен полимеризациясы

28. Тұрақтандырғышы бар таза шайырдан алынатын қатты материал

а) фторопласт
б) пластикат
в) хлоропласт
г) винилпласт

29. Акрил қышқылы туындысын полимерлеу өнімдері

а) винилпластар
б) полиарилаттар
в) фторопласттар
г) хлоропласттар

30. Полиарилаттардың басқаша атауы:

а) органикалық қышқыл
б) органикалық айна
в) органикалық цилиндр
г) органикалық шыны

31. Құйма пластмассалар – бұл ...:

а) феноло-формальдегид шайырлары кез келген ұнтақ тәрізді толтырғышпен үйлеседі
б) мақта-мата қалдықтары (талшықтар)
в) тек шайырдан тұратын толымсыз фенопласттар
г) қабатты пластиктер

32. Полиэфирлі шайырлар … алынады
а) көп негіздік қышқылдарды көпатомды спирттермен поликонденсациялаудан
б) $HOC_6H_4– C(CH_3)_2-C_6H_4OH$
в) синтетикалық шайыр мен толтырғыштан
г) талшықтардан және байланыстырғыштардан

33. Көмір қышқылының поликарбонаты-полиэфирлері… алынады.
а) көп негіздік қышқылдарды көпатомды спирттермен поликонденсациялаудан
б) синтетикалық шайыр мен толтырғыштан
в) талшықтардан және байланыстырғыштардан
г) $HOC_6H_4– C(CH_3)_2-C_6H_4OH$

34. Шыныпласттар - .... алынатын материалдар:
а) синтетикалық шайыр мен толтырғыштан
б) $HOC_6H_4– C(CH_3)_2-C_6H_4OH$
в) көп негіздік қышқылдарды көпатомды спирттермен поликонденсациялаудан
г) талшықтардан және байланыстырғыштардан

35. Шыны талшықтар .... жасалады:
а) синтетикалық шайыр мен толтырғыштан
б) талшықтардан және байланыстырғыштардан
в) көп негіздік қышқылдарды көпатомды спирттермен поликонденсациялаудан
г) $HOC_6H_4– C(CH_3)_2-C_6H_4OH$

36. Целлюлоза формуласы:
а) $C_6H_{12}O_6$
б) $C_6H_8O_4$
в) $C_6H_{10}O_8$
г) $C_6H_{10}O_5$

37.Нитроцеллюлоза — целлюлоза азот қышқылды эфирлері-целлюлозаны осы қышқылдардың қоспасымен өңдеу кезінде алады:
а) көмір және күкірт қышқылдары
б) тұз және фосфор қышқылдары
в) күкірт және азот қышқылдары
г) күкірт сутегі және кремний қышқылдары

38.Ағындылық нығыз материалдың нығыз-қалыпты ... әсерімен толтыру қабілетін сипаттайды.
а) уақыт пен қысым
б) үйкеліс және жылдамдық
в) су және ауа

г) жылу және қысым

39. Әрбір нығыз материалы өзінің оңтайлы нығыздау температурасына ие. Фенопласт үшін ол .... ауытқиды:

а) 150-ден 185° С дейін

б) 130-дан 155° С дейін

в) 140-тан 165° С дейін

г) 160 195° С дейін

40. Шөгінді деп ..... аталады:

а) полимерлерден бұйымдар жасаудың технологиялық процесі

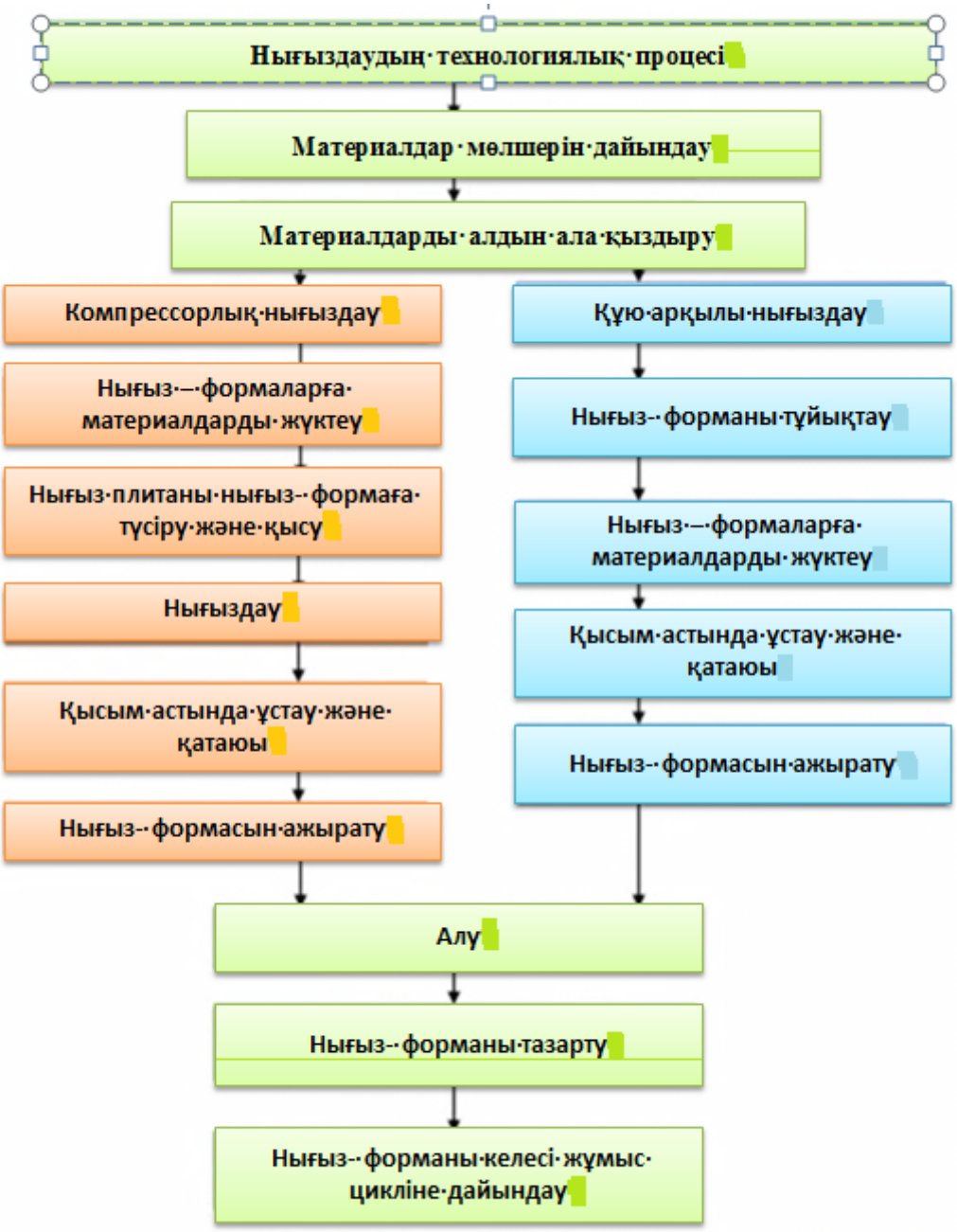
б) көп мөлшерде жылудың бөлінуімен бірге болатын экзотермиялық реакция

в) пластикалық массалардың қасиеті нығыз-қалыптан шығарылғаннан кейін суыту кезінде азаяды

г) органикалық синтетикалық немесе табиғи полимерлер негізіндегі материалдар

2-ТАРАУ. НЫҒЫЗДАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ

Нығыздаудың технологиялық процесі 2.1-суретте көрсетілген.



2.1-сурет. Компрессорлық және құю арқылы нығыздаудың технологиялық процессі

2.1. Шикізатты нығыздау процесіне дайындау

Шикізатты нығыздауға дайындау

Нығыз материалын қайта өңдеуге дайындау оның технологиялық сипаттамаларын айқындаудан және қажет болған жағдайда оларды кептіру, ұсақтау және басқа да операциялар арқылы талап етілетін мәндерге жеткізуден тұрады.

Тығыздағыш ұнтақтарды кептірудің ағымдылығын төмендетпеу үшін (артық ылғал мен ұшпа заттарды алып тастау үшін) вакуум астында қалыпты температура кезінде, сөрелік немесе барабанды вакуум-кептіргіштерді пайдалана отырып жүргізген жөн.

Пластмассаларды өңдеу технологиясында ұсақтау процестеріне екі жағдайда қолданылады:

а) полимерлік материалдарды арнайы технологиялық процестерде пайдалану үшін (тозаңдату, жабындарды көтеру) немесе оларды қайта пайдалану үшін ұсақтау (қалдықтарды ұсақтау);

б) композициялық материалдардың бастапқы компоненттерін ұсақтау (толтырғыштар, бояғыштар, қатты реагенттер және т.б.).

Нәзік материалдарды жаншу, соққы немесе кесу арқылы ұсақтауға болады. Пластикалық және икемді материалдар кесу, ысқылау арқылы жақсы ұсақталады. Бұл үрдістерді ұсақтау үшін жабдықтардың көптеген түрлері бір-біріне салады. Сирек жағдайларда полимер алынған түрде қайта өңделуі мүмкін.

Дайын бұйымға қайта өңдеуге арналған полимерлік шикізатты дайындаушылар, әдетте, өз өнімдерін оңай өңдеуге болатын түйіршіктеу түрінде жеткізеді. Бұл жағдайда шикізат өндіруші кәсіпорында дайындалған. Мұндағы ерекшелік – ПВХ. Рецептуралардың көп саны, сондай-ақ оны қайта өңдеу кезінде пайдаланылатын қоспалардың көп түрлілігі салдарынан, полимерді дайындауды қайта өңдеуші өзіне алуы мүмкін (кейде бұл экономикалық негізделген болуы мүмкін).

ПВХ рецептурасы келесі компоненттерді қамтуы мүмкін: ПВХ түрлі маркалары, жарық және жылу тұрақтандырғыштар, ішкі және сыртқы технологиялық қоспалар (майлау), пластификаторлар, пигменттер және толтырғыштар.

Көбінесе, кәсіпорын өз өнімдеріне қажетті барлық материалдарды шығармайды. Олардың басым бөлігі басқа кәсіпорындардан алынады. Өнім берушіден сатып алынатын өнімнің сәйкестігін растау мақсатында кіріс бақылауы жүргізіледі. Мұндай тексеру қабылдау сатысында нормадан ауытқуларды және сәйкессіздікті анықтауға және дайын өнімнің сапасы тікелей тәуелді болатын сәйкес келмейтін бастапқы материалдарды өндіріске жібермеуге мүмкіндік береді. Келіп түсетін шикізаттың, материалдардың кіріс бақылауы ілеспе құжаттаманы және жеткізілетін шикізат пен материалдардың сапасын бақылаудан тұрады. Кіріс бақылауын жүргізу кезінде бақылаудың визуалды және органолептикалық әдістері қолданылады. Бірінші кезекте шикізатты сырттай қарау жүзеге асырылады, оның таңбалануының дұрыстығы, шикізаттың сапасы мен жинақтылығын, сондай-ақ ыдыстар мен ораманың сәйкестігін куәландыратын ілеспе құжаттардың (техникалық паспорт, сертификат және т.б.) рәсімделу дұрыстығы анықталады.

Бұдан әрі келесі тәсілдермен органолептикалық талдаумен түсі, иісі, жан-жақты қосылыстардың болуын анықтайды:

1. Түс пен мөлдірлікті анықтау. Түс шағылысқан жарықта, ал мөлдірлік өткінші жарықта көрінеді.
2. Полимерлердің физикалық жағдайын бұрылысқа сынаумен анықтау (қатты, икемді, жұмсақ).
3. Соққанда пластмассаның дыбысын анықтау. Ол үшін үлгіні үстелге қойып, оның шетіне ұрғылаңыз (дыбыс ақырын, қатты).
4. Қыздыру әсерінен пластмассаның өзгеруін және жану сипатын анықтау. Қолданылатын үлгі тигельді қысқыштарда қысылып, жанарғының жалынына бүйірлей енгізіледі. Үлгі жанған кезде оны жанарғының жалынынан алып тастау қажет; егер ол еріп кетсе, от тұтқанға дейін отта ұстау қажет. Жанарғының жалынынан тыс жанып кеткен материалды бақылау барысында жалын бояуын, жану сипатын (тыныш, қарқынды, жануды тоқтату және т.б.) анықтау, жану өнімдерінің иісі мен қосымша белгілерін белгілеу керек. Жұмсарту дәрежесін белгілеу қажет.

Сондықтан жанама белгілер жиынтығы бойынша пластмассаның түрін, оның маркасын дәл анықтауға болады. Мысалы, ЖҚПЭ (жоғары қысымды полиэтилен, төмен тығыздықты) көкшіл, жарқыраған жалынмен балқымамен және полимердің жанатын ағындарымен жанады. Жану кезінде мөлдір болады, бұл қасиет жалын сөндіргеннен кейін ұзақ уақыт сақталады. күйесіз жанады. Жанып жатқан тамшылар жеткілікті биіктіктен (шамамен бір жарым метр) құлағанда өзіне тән дыбыс шығарады. Суыған кезде полимердің тамшылары қатып қалған парафинге ұқсас, өте жұмсақ, саусақтар арасында ысқылаған кезде - сезінуге майлы. Өшіп қалған полиэтилен түтігінің парафин иісі бар.

Полипропилен (ПП). Жалынға, полипропиленді енгізгенде жарық жанып тұрған жалынмен жанады. Жану ЖҚПЭ жану сияқты, бірақ иісі өткір және тәтті. Жану кезінде полимердің ағындары пайда болады. Балқытылған түрінде - мөлдір, суыған кезде - лайланады. Егер балқыманы сіріңкемен түртсе, онда ұзын, берік жіп созуға болады. Суыған қорытпаның тамшылары ЖҚПЭ-ге қарағанда қатты, затты қысқанда қытырлаған дыбыс шығарады. Күйдірілген резеңке, сүргіш түтінінің иісі бар.

Полистирол. Полистиролдың жолағын бүккенде, оңай ериді, содан кейін тез сынады. Сынықта ұсақ түйіршікті құрылым байқалады. Ашық, қатты жалынмен жанады (жалынның үлбірі жұқа өрмектермен жоғары көтеріледі!). Иісі тәтті, гүлді.

Поливинилхлорид (ПВХ). Иілгіш, жануы қиын (жалынынан алсақ, бірден сөнеді). Жанған кезде қатты жалындайды, жалын негізінде ашық көк-жасыл сәулелерді байқауға болады. Түтіннің иісі өте өткір. Жану кезінде қара, көмір тәрізді зат түзіледі (саусақтарының арасында оңай күйеге айналады).

Мөлшерленуі

Әрбір бұйымды өндіру үшін полимерлік шикізаттың белгілі бір мөлшері қажет. Дәл мөлшерлеу бұйымның сыртқы түрі мен қосымша өңделуі үшін маңызды. Мөлшерінің жеткіліксіздігі кеуекті учаскелердің пайда

болуына себеп болады. Шамадан тыс мөлшер, өз кезегінде, қабықтың пайда болуына әкеледі, демек, қосымша өңдеу қажет болады. Мөлшерлеудің үш жолы бар: көлемді, массалық және даналай. Нақты әдісті таңдауда полимерлі шикізатты дайындаудың маңызы бар.

Көлемді мөлшер ең жиі қолданылатын әдіс болып табылады. Алайда, полимерлі шикізатты өндіруші өзгермейтін үйінді тығыздығына, сондай-ақ материалдың жеткілікті сусымалығына кепілдік беруі тиіс [3].

Нығыз-қалыптың барлық ұяшықтары бір мезгілде толтырылуы үшін, полимерлік шикізатты мөлшерлеу әрдайым автоматты түрде жүзеге асырылуы тиіс. Бұл үшін жүктеу үлгілері қолданылады. Ыстық нығыз-қалыппен полимерлі шикізаттың байланыс уақыты нығыз-қалыптың жанасуы бірден болуы үшін қысқа болуы тиіс.

Материалды өлшеу жаппай әдісі кезінде өлшенеді. Жаппай мөлшерлеу нығыз материалының жоғалуын азайтуға мүмкіндік береді. Кейбір жағдайларда, әсіресе жабық типті нығыз-қалыптарды қолданған кезде материалды дәл мөлшерлеу жақсы сапалы бұйымдарды алудың маңызды шартын құрайды. Жаппай дозалаудың кемшіліктері - еңбек сыйымдылығы мен ұзақтығы. Алайда, қарапайым және сенімді электрондық мөлшерлегіштерді әзірлеу бұл кемшіліктерді едәуір дәрежеде жеңуге мүмкіндік береді.

Мөлшерлеудің даналық әдісі таблеткаларда алдын ала қалыпталған таблеткаларды пайдалану кезінде қолданылады. Даралай мөлшерлеу дәл әдіс болып табылады, бірақ көлемдік мөлшерге қарағанда үлкен шығындарды талап етеді. Бұл әдіс сусымалы емес, яғни көлемі бойынша мөлшерленуі мүмкін емес, ұзын талшықтан және үгіндіден жасалған толтырғышы бар полимерлік шикізат үшін қолайлы. Даралық мөлшерлеу өте қарапайым және ыңғайлы, ол жұмыс жағдайын айтарлықтай жақсартады (шаңсыздықты күрт төмендетеді), өнімділікті арттырады, тиеу камерасының көлемін азайтуға және тығыздалған нығыз-материалды формада қыздыруды жылдамдатуға мүмкіндік береді.

Таблеткалау

Пластмассаны қайта өңдеуде таблеткалау деп нығыз материалын кейіннен ыстық нығыздау алдында суық тығыздау процесі түсініледі. Таблетканың түрі мен салмағы бойынша алынатын бұйымға жақын болғаны жөн, бұл оның сапасын айтарлықтай арттырады. Сондықтан таблетка нысаны кез келген болуы мүмкін. Мысалы, тежегіш қалыптарын өндіруде талшық алдын ала өңделеді, онда арматуралаушы ендірмелері орнатылған тікбұрышты қиманың сақиналы секторы түрінде күрделі геометриялық пішінді таблеткаларды алады. Мұндай қабылдау жауапты мақсаттағы бөлшектерді нығыздау кезінде қолданылады. Әдеттегі практикада диаметрі 10-нан 200 мм-ге дейінгі цилиндрлік пішінді таблеткалар алынады.

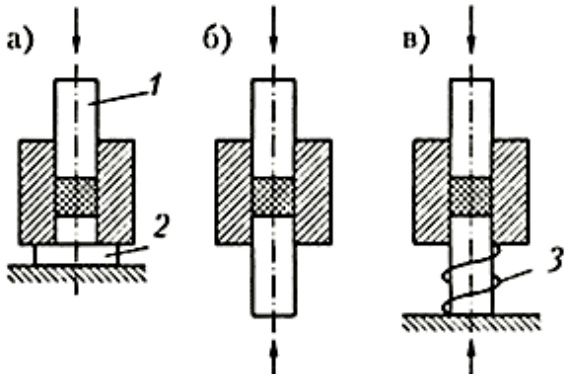
Қазіргі уақытта таблетка машиналарының бірнеше түрі бар - гидравликалық және механикалық роторлық.

Таблеткалық машиналардың өнімділігі 60-тан 700 кг/сағатқа дейін, таблеткалау күші-65-тен 500 кН-ге дейін.

Роторлы машиналар негізінен ұсақ таблеткаларды (50 г дейін) нығыздау үшін қолданылады, ал гидравликалық машиналарда ірі көлемдегі таблеткаларды да жасауға болады.

Іс жүзінде әр түрлі биіктіктегі бір диаметрлі таблеткалар өте ыңғайлы.

Нығыздау процесінде нығыз ұнтақтары ішкі үйкеліс нәтижесінде таблетканың биіктігі бойынша қысымның айтарлықтай азаюы орын алады, соның салдарынан таблетканың нығыздалу дәрежесі биіктігі бойынша әртүрлі болады.



2.2-сурет. Таблеткалау схемасы:
а-бір жақты; б-екі жақты;
в-с "қалқымалы" матрицамен:
1-жоғарғы пуансон;
2-төменгі пуансон; 3-серіппе

Бұл таблетканың тығыз еместігінің себебі болып табылады, оның жоғары жиілікті қызуын қиындатады және нығыз-материалының формадағы ағуын нашарлатады.

Ротациялық таблеткаларда алынған таблеткалар жақсы қасиеттерге ие, онда нығыздауға екі-жоғарғы және төменгі пуансон қатысады (2.2- сурет, б).

Таблеткалау процесін жеңілдету үшін нығыз ұнтақтарға майлардың аз мөлшерін (стеараттар) енгізеді. Талшықты толтырғыштары бар материалдарды таблеткалау қиын, кейде осы мақсатта гидравликалық нығыздар қолданылады, онда материал бұраумен тығыздалады, алайда мұндай әдіс аз өндіріледі.

Таблеткалау үшін МТ сериялы роторлық машиналар және 2700 сериялы гидравликалық көлденең машиналар қолданылады

ATTENTION Гидравликалық таблеткалар ротациялық машиналарға қарағанда перспективалы деп саналады, себебі кез келген нығыз материалдарды өңдеуге мүмкіндік береді, оларда жылжымалы бөлшектердің шағын санының қайтарымды-үдемелі қозғалыстары ғана пайдаланылады, бұл машиналардың ұзақ уақытқа созылуына ықпал етеді, ал таблеткалау қысымы 100 МПа-ға жетуі мүмкін, яғни механикалық әсер ететін таблеткалық машиналарға қарағанда шамамен екі есе жоғары.

Таблеткалау кезінде көлемді, сондай-ақ салмақтық мөлшерлеу мүмкін, нығыздау шының шикізатты нығыз-қалыпқа берер алдында, егер таблеткаларды қоймадан алынған немесе өндіруші жеткізген жағдайда қабылдауға ұсынылатын салмақтық мөлшерлеуді тағы бір рет жүзеге асыруға мүмкіндігі бар [10].

Алдын ала қыздыру - уақытты қысқарту мақсатында нығыз-материал нығыз-қалыптан тыс қыздырылады. Бұдан басқа, алдын ала қыздыру

нығыздау қысымын орташа есеппен 50%-ға төмендетуге, нығыз-қалыптардың тозуын азайтуға мүмкіндік береді.

Алдын ала қыздыру, ең алдымен, конденсациялық және эпоксидті шайырмен жұмыс істеу кезінде жүзеге асырылады.

Егер нығыз-автоматтар мен роторлық желілер иірмек-пластикаторлармен толықтырылса, материалды алдын ала қыздыру қажеттілігі жойылады, өйткені массаны тұтқыр ағуға дейін мөлшерлеу, жүктеу және қыздыру кезеңдері біріктіріледі

Пластикация алды

Пластикация алдында реактопласттарды өңдеуді ұтымды ететін иірмекті пластикация алды құрылғылары қолданылады. Барлық конструкциясы мен әрекеті бойынша бұл құрылғылар экструдерге ұқсас, ол термореактивті полимерлі шикізаттан жинақтағышқа пластикалық бұрау береді.

Иірмекті пластикация алды құрылғысының артықшылығы ретінде нығыздардың жүктелуін ұлғайтуды ғана емес, сонымен қатар нығыз-қалыптарға деген нәзік қарым-қатынасты да қарастыру керек.

Пластикалық массаның ең жақсы ағымдылығы, алдын ала қыздыруға ұшырамаған нығыз-материалмен салыстыра отырып, оның нығыз-қалыптың аз тозуына ықпал етеді. Пластикация алды құрылғылары құйма нығыздау үшін жарамды барлық нығыздармен пайдаланылуы мүмкін. Жекелеген бұйымдардың қатаю ұзақтығына байланысты мұндай қондырғы бірнеше нығыздарға полимерлі шикізатты дайындауы мүмкін.

Алдын ала жылыту пластикалық массаларды нығыздаудың жалпы процесінің маңызды кезеңдерінің бірі болып табылады. Қыздырудың екі түрі бар: *төмен және терең.*

Төмен жылыту ұнтақ тәрізді және түйіршіктелген нығыз-материалдың барлық түрлері үшін қолданылады.

Терең жылытуға таблеткаланған нығыз материалдары ұшырайды.

Алдын ала терең жылыту таблеткаларды барлық қалыңдығы бойынша нығыздау температурасына тең температураға дейін біркелкі жылытуға мүмкіндік береді. Осының салдарынан компрессиялық нығыз-қалыптың қалыптаушы қуысына немесе құйма формадағы тигельге салынатын таблеткалар пуансон қысымын қолданғанда бірден таратылады. Материал, таблеткалар пластикатталған күйге өтіп, қалыптау қуысына қарай ағады және тез қатады.

Пластмассаны қайта өңдеу - берілген конфигурациясы, дәлдігі және пайдалану қасиеттері бар бұйымдар-бөлшектерді алуды қамтамасыз ететін технологиялық процестердің жиынтығы. Егер таңдап алынған материал мен технологиялық процесс бұйымның берілген пайдалану талаптарын қанағаттандыратын болса, бұйымның жоғары сапасына қол жеткізіледі: электр, механикалық беріктігі, химиялық беріктігі, тығыздығы, мөлдірлігі және т. б.

Бақылау сұрақтары:

1. Шикізат пен материалдарды нығыздау процесіне дайындау процесін анықтау.
2. Мөлшерлеу процесі дегеніміз не, шикізатты мөлшерлеу тәсілдерін атаңыз?
3. Материалды мөлшерлеу жеткіліксіздігі және оның артық дозалануы неге әсер етеді?
4. Таблеткалау процесі дегеніміз не?
5. Неге гидравликалық таблеткалар ротациялық перспективалы болып саналады?
6. Нығыздау процесінің алдында материалды алдын ала қыздыру қандай мақсаттар үшін жүргізіледі?
7. Алдын ала қыздыруды қандай екі түрге бөледі?
8. Иірмекті пластиктеу алды құрылғысын пайдалану кезінде нығыздау дың қандай артықшылықтары болуы мүмкін?

2.2. Нығыздау процесінің негізгі операциялары

Нығыздау процесінің негізгі операцияларына 2.1-сурет жатады:

1. *Нығыз материалды қайта өңдеуге дайындау* (кептіру, мөлшерлеу, таблеткалау, алдын ала жылыту).

2. *Тиеу*, нығыздау алдында нығыздалатын бұйымның массасына сәйкес келетін мөлшерде материалды нығыз-қалыпқа салады.

Жоғарыда көрсетілгендей, таблеткаланған материалды даналай мөлшерлеу неғұрлым ыңғайлы, алайда бірқатар жағдайларда ұнтақ, үгінділер, түйіршіктер және т.б. түрінде материалды нығыз-қалыптарға жүктеу арқылы шикізатты мөлшерлейдің басқа да әдістерін қолданады.

Тиеу кезінде материалды нығыз-қалыптарда мүмкіндігінше біркелкі бөлуге тырысады. Тиеу камерасының көлемі барлық маңдайшаларды орналастыру үшін жеткіліксіз болған жағдайларда, әрбір порцияны пуансонды түсіру жолымен материалды тығыздай отырып қалыпқа бірнеше рет тиейді.

Ірі габаритті бұйымдарды сығымдау кезінде ағатын таблеткалар жанасқан жерлерде түйіспелер пайда болуы мүмкін. Сондықтан жоғары сапалы өнімдерді алу үшін, бұл жағдайда, оларды дестелеп орналастырып, барынша мүмкін болатын таблеткаларды қолдану ұсынылады.

Талшықты материалдар әдетте үлкен көлемді және төмен ағымдылық қасиеттерге ие. Осыған орай, оларды таблетка түрінде қолданған жөн. Қатпарлы нығыз материалдары, әдетте, алдын ала кесілген дайындамалар, орамдар немесе алдын ала сығымдалған кесектер түрінде қолданылады, олардың конфигурациясы нығыздалатын бұйымның конфигурациясына жақын.

Техникалық мақсаттағы бұйымдар, әдетте, металл арматурамен дайындалады.

ATTENTION Арматура бұйымдарды жергілікті беріктендіру, әртүрлі бөлшектерді құрастыруды (қосуды) оңайлату үшін, пластмассадан жасалған бұйымдарды өзара сенімді бекіту үшін, ал кейбір жағдайларда — электр тогының өткізгіші ретінде қызмет етеді.

Арматура бұйымда сақиналы қазудың, бұрғылаудың және т.б. белгілі бір конфигурациясы, сондай-ақ нығыз материалының едәуір шөгуі есебінен ұсталады. Әдетте, арматураны нығыз-қалыпқа нығыздау материалын тиегенге дейін орнатады және тек сирек жағдайларда ғана рәсімделген бұйымға нығыздаудан кейін бірден немесе толық бекітілмеген бұйымға нығыздайды.

Арматураны нығыз-қалыпта бекіту үшін рәсімдеу белгілері, бекіткіштері бар арнайы тесіктер немесе бұрандалы түйреуіштер көзделуі мүмкін.

Ірі өлшемдегі арматураны орнату алдында пішінге қыздырады. Материалды пішінге жүктеу аяқталған сәттен бастап нығыздаудың технологиялық сатысы басталады.

3. *Форманың тұйықталуы.*

Арматураны орнатқаннан кейін және нығыз-материалды тиегеннен кейін пуансон түсіріледі және бұйымды қалыптау басталады: нығыздың цилиндріндегі жұмыс сұйықтығының қысымы пуансон арқылы ағатын және форманың қуысын толтыратын материалға беріледі.

Топтық жетегі бар нығыздарда пуансонның бос жүрісі гидравликалық жүйеде төмен қысым кезінде жоғары жылдамдықпен жасалады, ал бұйымды қалыптау форманың тұйықталуына дейін жоғары қысым кезінде баяу жүргізіледі.

Жеке жетегі бар нығыздарда пуансон материалмен жанасқаннан кейін гидрожүйедегі қысым өсе бастайды және нығыз-қалыптың толық жанасу сәтінде ең жоғарғы мәнге жетеді.

ATTENTION Форманың тым тез жанасуы материалдың шығарылуына әкелуі мүмкін, сондай-ақ форманың тозуын күрт арттырады, сондықтан пуансонның материалмен жанасуы алдында тығынжолдың жүрісін баяулату керек.

Кейбір жағдайларда жоғары қысымды сұйықтықты беруді біраз кідіртеді және пуансон мен нығыз материалмен жанасқаннан кейін төзімділік береді. Бұл қабылдауға материалдың уақытынан бұрын ағып кетуін болдырмау үшін, сондай-ақ конфигурациясы бойынша жұқа қабырғалары бар күрделі бұйымдарды қалыптау үшін жоғары ағымдылық кезінде қолданады.

Қысымның кешіктірілуі материалдың ағуын оның ішінара қатаю есебінен төмендетуге, бұйымның пішінін толтыру және қалыптау шарттарын жақсартуға мүмкіндік береді, өйткені бұл жағдайда материал қалыпта азайған жылдамдықпен ағады, бірақ ондағы қысым едәуір жоғары болады.

4. *Нығыздау*

Нығыздау деп форма қуысының ашылумен және оны кейін тұйықтаумен қысқа мерзімге пуансонды көтеруді айтады. Нығыздаудың

негізгі мақсаты - пішінді газсыздандыру, яғни қыздырылған нығыз материалының қатаюында қарқынды бөлінетін ұшпа және ылғал буларын жою. Нығыздаудың арқасында ұстамдылық уақыты қысқарады, ал құрылымның біркелкілігін арттыру және газ тәрізді өнімдерді бөлу нәтижесінде пайда болатын ішкі кернеулерді алу дайын бұйымдардың физикалық-механикалық және электрлік сипаттамаларын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді. Нығыздау әсіресе қалың қабырғалы бұйымдарды жасау кезінде тиімді. Бұйымдардың өлшемі мен күрделілігіне байланысты 2, 3 нығыздау (тіпті одан да көп) талап етілуі мүмкін. Нығыздау барлық жағдайларда мүмкін емес: бұйымды арматурамен нығыздау кезінде, формада түрлі алмалы-салмалы қондырмалар мен белгілер болған кезде, сондай-ақ жұқа қабырғалы бұйымдарды үлкен биіктіктен Нығыздау кезінде нығыздау ды қолдану ақауға әкеп соғады. Нығыздауды бастау сәтін таңдау нығыздау материалының сипаттамасына, оның формадағы қызу дәрежесі мен жылдамдығына байланысты. Төмен ағымдығы және жоғары қатаю жылдамдығы бар материалдарды нығыздау кезінде, сондай-ақ материалды алдын ала қыздыруды қолдану кезінде нығыздауды пішін жанасқаннан кейін бірден бастауға болады. Керісінше, қатаю жылдамдығы төмен жоғары ғылыми материалдарды Нығыздау кезінде, сондай-ақ қалың қабырғалы бұйымдарды нығыздау кезінде пішін мен нығыздаудың басталуы арасындағы уақыт аралығы 15-30 с жетуі мүмкін; әдетте, бір ұзақ нығыздау орнына бірнеше қысқа нығыздау жүргізу неғұрлым орынды болып табылады.

5. Ұстау

Бұл материалды толық қатайтуға қажетті қыздырылған формада болу уақыты. Ұстау қалыптың алғашқы жанасуы сәтінен басталады және бұйымды алу (итеріп шығару) алдында пуансонды көтеру сәтінде аяқталады.

Ұстау нығыздау материалының қатаю жылдамдығына, оны алдын ала қыздыру температурасына, сондай-ақ бұйым түрі мен оның қалыңдығына байланысты.

Материалдар қасиеттерінің әртүрлі көрсеткіштері әртүрлі қатаю кезінде оңтайлы мәндерге жететіндіктен, онда белгілі дәрежеде ұстау уақытын таңдау дайын бұйымдардың тағайындалуымен анықталады. Ұстау ұзақтығын арттыру қасиеттердің нашарлауына әкеп соқтырмайды, кейбір жағдайларда бұл қарама-қарсы нәтиже береді.

Ұстау - нығыздау циклінің ең ұзақ операциясы, сондықтан оның ұзақтығын төмендету жалпы нығыздау процесінің өнімділігін арттыру үшін үлкен маңызға ие.

Қысымда салқындату қажет бұйымдарды, мысалы, қабатты пластиктер сияқты заттарды нығыздау кезінде ұстау уақыты өте маңызды болуы мүмкін және материалдың жылу өткізгіштігінің төмендігінен нығыздалатын бұйымдар қалыңдығының өсуімен тез артады.

6. Бұйымдарды алу.

Пуансонды көтеру және бұйымдарды түсіру ұстау кезеңі аяқталғаннан кейін жүзеге асырылады. Нығыз-қалыптың конструкциясына және бұйымның түріне байланысты өнімді түсіру итергіштердің көмегімен

(матрицада және пуансонда), арнайы түсіргіштердің көмегімен немесе қолмен (форманың көп алмалы-салмалы конструкциясы немесе ішпектер мен күрделі арматура болған кезде) жүргізілуі мүмкін. Дайын бұйымдар жапсырмалардан және таңбалау бөлшектерінен босатылады. Салқындатылғаннан кейін бұйымды механикалық өңдеуге жібереді (артылым, құйма жолды жою, тесіктерді бұрғылау, бұранданы кесу, тегістеу және т. б.) және соңғы өңдеу (жылтырату, бояу, металдау және т. б.).

Қалыптан шығарылғаннан кейін бұйым әдетте жоғары температураға ие болады және олардың салқындауы ауадағы қалыптан тыс жүреді. Қалдық кернеулердің әсерінен ірі габаритті бұйымдардың қорабын болдырмау үшін оларды арнайы қысқыш құрылғыларда немесе жиектерде салқындатады.

Үлкен түрлі қалыңдықтағы ірі габаритті өнімдер кейде нығыздаудан кейін қосымша термоөңдеуге ұшырайды. Жоғары температураларда термоөңдеу тігу процесін толық және біркелкі аяқтауға ықпал етеді, бұл механикалық қасиеттерді жақсартуға, қаттылықты арттыруға, сондай-ақ материалдың біртектілігіне әкеледі. Кейбір жағдайларда жоғары температурада ұзақ ұстаудан кейін олардың баяу салқындауынан тұратын бұйымдарды нормалауды жүргізеді және өнімнің әр түрлі бөліктерінде нығыздау материалы қатаюының біркелкі емес жылдамдығына және қызуына байланысты туындайтын материалдағы кернеудің барынша толық релаксациясына ықпал етеді.

Термоөңдеу үшін әдетте ауа айналымы бар электр термошкафтар және арнайы пештер қолданылады. Бірқатар жағдайларда (қатпарлы толтырғыштары жоқ материалдардан жасалған бұйымдар үшін) термоөңдеу және қалыпқа келтіру үшін сұйық ортасы - минералды майлар, силикон сұйықтықтары және т. б. бар ванналарды қолданады.:

- оны материал қалдықтарынан тазартады (әдетте сығылған ауамен үрлеу арқылы);

- қажет болған жағдайда материалдың жабысуын болдырмау үшін әр түрлі құрамдармен (сабынмен, балауызбен) майлайды. Содан кейін нысанда ауысымды белгілер мен жапсырмалар, салмалы бөлшектер, арматуралар бекітіледі және келесі операцияға кіріседі.

7. Нығыз-қалыптарды ажырату және тазалау.

Стационарлық нығыз-қалыптардың, яғни нығыздың төменгі немесе жоғарғы плитасына бекітілген нығыз-қалыптардың ажыратылуы нығыздың жылжымалы плитасының қозғалысы есебінен жүргізіледі.

Алмалы-салмалы нығыз-қалыптарды жұмыс үстелінде арнайы ажыратқыштардың көмегімен бөлшектейді. Шайғыш штангаларда басқанда нығыз-қалыптағы плиталарға әрекет ететін және оларды ажырататын кемерлер болады. Стационарлық және алмалы-салмалы нығыз-қалыптарды ажырату кезінде бұйым әдетте матрицада қалады, ол жерден оны итергіштермен оңай шығарып алады. Нығыз-қалыптың күрделі конфигурациялы бұйымдарын жасау кезінде ағытпаның бірнеше көлденең немесе тік жазықтықтары бойынша ажыратылуы мүмкін.

Нығыздалған бұйымдар нығыздың төменгі гидроцилиндрінің сояуышымен жалғанған итергіштердің көмегімен стационарлық нығыз-қалыптардан, ал алмалы-салмалы нығыз-қалыптардан айлабұйымдарды қолдана отырып қолмен шығарылады. Бұйымдар қажет болған жағдайда механикалық өңдеуге жіберіледі. Пластмасса бұйымдарын механикалық өңдеудің негізгі түрлері: артылымды алып тастау, аралау, жону, токарлық өңдеу, бұрғылау, тегістеу және жылтырату болып табылады. Кесумен механикалық өңдеудің барлық түрлерінде пластмассаның ерекше қасиеттерін ескеру қажет: төмен жылу өткізгіштігі және жылуға төзімділігі, аз қаттылығы, толтырғыштардың абразивті әсері [11].

Қылшықтарды (артылым, қабық) қол егеуіштермен, абразивті шеңберлер мен таспаларда жоюға болады, бірақ жаппай өндіріс жағдайында жартылай автоматты және автоматты қондырғылар қолданылады.

Жұқа табақ материалдарын кесу (аралау) үшін гильотинді және басқа да жүйедегі қайшы, ал қалың плиталар үшін - дискілі және таспалы аралар қолданылады.

Пластмассаларды жону, токарлық өңдеу және бұрғылау қарапайым металл кесетін станоктарда, тез кесетін болаттан жасалған арнайы геометриясы (кесу бұрыштары) бар аспаптарда жүргізуге болады. Сонымен қатар, станоктардың арнайы түрлері де әзірленді. Реактопласттарды өңдеу кезінде құрал-сайманды ауамен салқындату жеткілікті, термопласттарды өңдеу кезінде құрал-сайманды эмульсиямен немесе сумен неғұрлым қарқынды сұйықтықпен салқындатуды жүргізу қажет.

Өңдеу операциялары - тегістеу және жылтырату - тиісінше тегістеу немесе жылтырату пасталары салынған айналмалы дөңгелектерде немесе шексіз таспаларда жүргізіледі. Тегістеу үшін жиі абразивті тастар мен мата шеңберлер қолданылады. Жылтырату әдетте екі сатыда жүзеге асырылады: алдымен пастасы бар мата шеңберлерінде, содан кейін құрғақ мата шеңберлерінде. Ұсақ пластмасса өнімдерін жиі айналмалы барабандарда жұмырлаумен, жартылай жылтырату материалы - пастамен, ағаш үгінділерімен, бормен және т. б. толтырылған жұмырлаумен жылтыратады.

Нығыз-қалыптарды тазалау үшін сығылған ауамен үрленеді. Егер сығылған ауа ағысымен нығыз материалының жүзінділері тазартылмаса, жұмсақ болаттан немесе жезден жасалған қырғыштар қолданылады. Стационарлы нығыз-қалыптар арнайы құрастыруды қажет етпейді, бірақ кейде тазалаудан кейін қалыптаушы қондырғыларды, арматураны немесе жапсырмаларды салады.

Алмалы-салмалы нығыз-қалыптарды жұмыс үстелінде гидротүсіргішті пайдалана отырып жинайды.

Нығыздаудың технологиялық режимі (алдын ала қыздыру температурасы, салыстырмалы қысым, нығыз-қалыптың температурасы) нақты пайдаланылатын материалға анықтамалық деректерге сәйкес таңдап алынады және эксперименталды түрде нақтылайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Нығыздау процесінің негізгі операцияларын атаңыз.
2. Нығыздау операциясы не мақсатта жасалады?
3. Өндіріліп жатқан нығыздаулар саны қандай параметрлерге байланысты болады?
4. Бұйымдарды дайындау кезінде қолданылатын материалға нығыздау дың технологиялық режимін таңдау қалай жүргізіледі?
5. Нығыз-қалыптарды бөлшектеу және жинау қалай жүзеге асырылады?
6. Материалдың қыздырылған фоормада ұстау уақыты қандай параметрлерге байланысты?
7. Нығыз-қалыптың жылдам тұйықталуы неге әкеледі?
8. Нығыз-қалыптың тозуын азайту үшін қандай шаралар қолданылады?

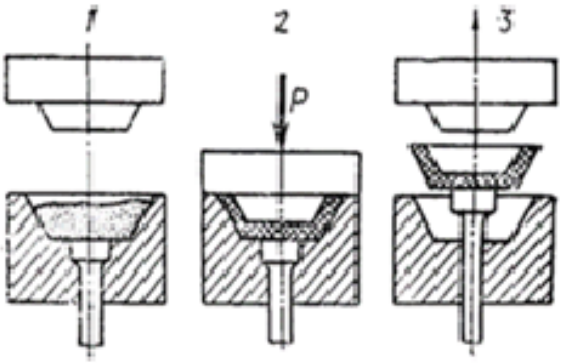
Тапсырма:

1. Алынатын өнімнің сапасына және оны өндірудің технологиялық процесіне әсер ететін нығыздау дың негізгі параметрлерін анықтаңыз және кластер түрінде көрсетіңіз.

2. Нығыз-қалыптың мүмкін болатын ақауларын және олардың дайын өнімнің сапасына әсерін атаңыз. Жауапты кесте түрінде беріңіз.

2.3. Компрессиялық (тікелей) нығыздау

Компрессиялық немесе тікелей нығыздау - материал тікелей нығыз-қалып қуысына тиелетін процесс, қыздыру кезінде оны тұтқыр ағатын күйге ауыстыру, бұйымды қысымның әсерінен қалыптау және бұйымның берілген конфигурациясын бекіту.



2.3 - сурет. Нығыздау процессінің сызбасы
1- нығыз- материалды жүктеу; 2- нығыздау; 3- өнімді алу

Жоғары температура кезінде (реактопласттарды қайта өңдеу кезінде) олигомерлерді жедел тігу немесе шынылау температурасынан төмен температураға дейін материалды салқындату нәтижесінде (термопласттарды қалыптау кезінде). Реактопласттарды престеу циклінде берілген форманы берумен бір уақытта оның қатаюы болады. Осы әдіспен алынған өнім, әдетте, жоғары температурада қалыптылыққа ие және нығыз-қалыптан шығар алдында салқындатуды талап етпейді.

Термопласттарды нығыздау кезінде бұйым тек қысым астында суытуда ғана қалыптылыққа төзімді болады.

2.3-суретте тікелей нығыздау схемасы ұсынылған, онда нығыз-қалыпқа нығыз-материал жүктеледі (2.3-сурет, 1). Содан кейін қыздыру кезінде және

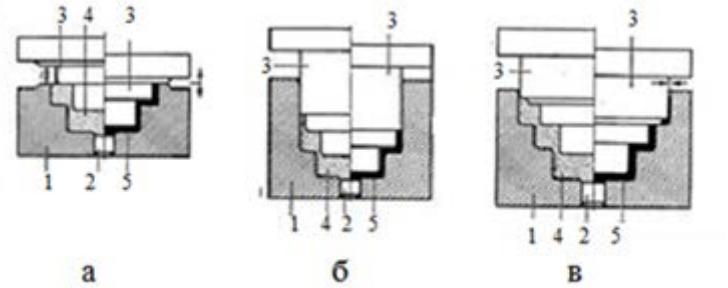
қысымда материал пластикалық күйге ауысады, форманың қуысын толтырады және қажетті конфигурацияның бөлшегіне рәсімделеді және нығыздау процесі жүреді (2.3-сурет, 2). Егер нығыз-материал термореактивті болса, яғни қыздыру кезінде қатырылса, қалыпталған бұйымды ұзақ ұстаудан кейін нығыз-қалыптардан шығарады (2.3-сурет, 3). Егер материал термопластикалық болса, яғни қыздыру кезінде бекітілмесе, нығыздау алдында қалыпты салқындату қажет [12].

Нығыздау арнайы нығыздатқыштарда – негізінен *гидравликалық немесе сирек пневматикалық* нығыздатқыштарда - қыздырылатын нығыз-қалыптарда жүзеге асырылады.

Құрылымы бойынша нығыз-қалыптар ашық, жартылай жабық және жабық болады (2.4-сурет).

Ашық нығыз-қалыптар күрделі емес конфигурациялы қорап типтес бұйымдарды жасау үшін қолданылады.

Бұйымның қыры жалғағыш жазықтығымен сәйкес болғандықтан, материалдың артық ағуы салдарынан нығыз-қалыптарда ажыратқыш жазықтығы бойынша жоғары қысым жасау мүмкін емес.



2.4-сурет. Компрессиялық нығыздауға арналған формалар
(марица-1; итергіш-2; пуансон-3; нығыз- материал-4; өнім-5)

Пуансон 3 нығыздың жоғарғы жылжымалы тақтасына бекітіледі. Пуансон көтерілген кезде матрицаның 1 безендіруші қуысына нығыз-материал 4 тиеледі, пуансон түсіріледі және бұйымды 5 безендіреді, содан кейін қатайған кезде ұстау жүргізіледі. Матрица нығыздың төменгі қозғалмайтын тақтасына бекітілген, сондықтан пуансонды уақытында нығыздау және тұйықтау нығыз-қалыптан ажырату кезінде ол орнында қалады. Қысым астында ұстау аяқталғаннан кейін пуансон көтеріледі және бұйым төменгі гидроцилиндр штокымен біріктірілген итергішпен 2 итеріледі (2.4-сурет).

Жартылай жабық нығыз-қалыптарда тиеу камерасының ауданы ағытпа жазықтығындағы бұйымның алаңына қарағанда біршама көп, сондықтан түйісу кезінде пуансон қысу жиегіне тіреледі. Нығыз материалы артық тиегіш камераға сығылады, өйткені пуансон матрицаның сығу жиегіне тығыз қысылады, онда безендіруші қуыста жоғары қысым сақталады, кенерік жұқа болып шығады және бұйымның өлшемдері биіктігі бойынша тар шектерде өзгереді. Шағын габаритті бұйымдарды көп ұяшықты нығыз-қалыптарда немесе жалғағыш жазықтығында күрделі геометриялық нысаны бар

бұйымдарды дайындау кезінде жартылай жабық нығыз-қалыптар қолданылады.

Жабық нығыз-қалыптарда нығыздау кезінде бұйымның биіктігі нығыз материалының іліміне байланысты болады. Егер аспа нормадан артық болса, бұйымның биіктігі артады. Жабық нығыз-қалыптарда, негізінен, жалғағыш жазықтығында дұрыс геометриялық пішіні бар және биіктігі бойынша жоғары дәлдікті талап етпейтін ірі габаритті бұйымдарды (төлкелер, қораптар және т.б.) дайындау үшін нығыздау қолданылады. Жалғағыш жазықтығында күрделі пішінді бұйымдар жартылай жабық көп ұяшықты нығыз-қалыптарда дайындалады.

Тікелей нығыздау әдісімен қақпақтар, ашалы жалғағыштар, электр шамдарына арналған патрондар, унитаздарға арналған орындықтар, подностар және өзге де бұйымдар дайындалады. нығыздаумен сондай - ақ кейіннен әртүрлі бұйымдарды вакууммен қалыптау арқылы дайындауға арналған цистерналар мен ірі контейнерлер үшін, сондай-ақ металл сыйымдылықтарды футерлеу үшін дәнекерлеумен табақтар алынады.

Компрессиялық (тікелей) нығыздаудың артықшылықтары мен кемшіліктері 2.5-суретте қарастырылған.

2.5- сурет. Компрессиялық нығыздаудың артықшылықтары мен кемшіліктері

2.3.1. Компрессиялық (тікелей) нығыздаудың технологиялық процесі

Процесс мынадай негізгі операциялардан құралады: нығыз-материалды дайындау және мөлшерлеу, оны алдын ала қыздыру, нығыз-қалыптарды тиеу, нығыз плиталарын түсіру және нығыз-қалыптарды майыстыру, нығыздау , қысыммен ұстау, пуансонмен нығыздың жылжымалы плитасын көтеру және нығыз-қалыптарды ажырату, бұйымдарды алу, нығыз-қалыптарды тазалау және оны келесі циклға дайындау.

Материалды өңдеуге дайындау және мөлшерлеу (кептіру, мөлшерлеу, таблеткалау).

Алдын ала қыздыру материалдың нығыз түрінде болу уақытын қысқартуға мүмкіндік береді және сәйкесінше нығыздау циклінің ұзақтығын қысқартады.

Материалды нығыз-қалыптың матрицасына тиеу айлабұйымдар мен механизмдердің көмегімен және қолмен жүргізіледі.

Нығыздың плиталарын түсіру және нығыз-қалыптың жанасуы және бұйымның қалыптау процесі нығыздың жылжымалы плитасына бекітілген

пуансонды түсіру және қажетті қысымды жасау нәтижесінде жүзеге асырылады.

Нығыздау нығыз-қалыптың жанасуынан кейін біраз уақыттан соң жүргізіледі. Пайда болған буды жою үшін нығыз-қалып қысқа уақытқа созылады. Егер нығыз-материал алдын ала жоғары температураға дейін қыздырылса, онда нығыздау нығыз-қалыптың жанасуынан кейін бірден жүргізіледі, өйткені қатаю процесі өте қарқынды өтеді.

Қысымда ұстау және қатайту - бұл қыздырылған формадағы қысымда болатын материал балқытылатын, барлық қалыптаушы кеңістікті толтыратын және толық қатқанға дейін сақталатын процесс.

Стационарлық нығыз-қалыптардың, яғни нығыздың төменгі немесе жоғарғы плитасына бекітілген нығыз-қалыптың ажыратылуы нығыздың жылжымалы плитасының қозғалысы есебінен жүргізіледі

Бұйымды нығыз-қалыптан шығарғаннан кейін қажет болған жағдайда механикалық өңдеуге және соңғы өңдеуге жібереді.

Нығыз-қалыптарды тазалау үшін сығылған ауамен үрленеді. Егер сығылған ауа ағысымен нығыз материалының жүзінділері тазартылмаса, жұмсақ болаттан немесе жезден жасалған қырғыштар қолданылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Компрессиялық нығыздау дың технологиялық процесінің негізгі сатысын атаңыз.
2. Компрессиялық нығыздау үшін қандай нығыз-қалыптар қолданылады?
3. Материалды алдын ала қыздыру процесі қандай мақсаттар үшін жүргізіледі?
4. Сығымдаудың компрессиялық әдісінің негізгі артықшылықтары.
5. Нығыз-қалыптарды тазалау тәсілдері қандай?
6. Тікелей нығыздау кезіндегі нығыздау операциясы нені білдіреді?
7. Қысыммен бұйымды ұстау және оны қатайту дегеніміз не?

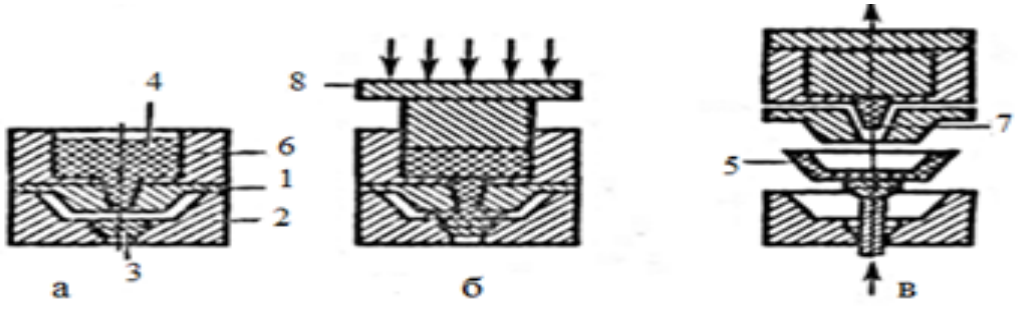
2.4. Құйма (трансферттік) нығыздау

Құйма (трансферлік) нығыздау нығыз-материалды құю үшін қажетті мөлшерде нығыз-қалыптың тиеу камерасына тиеуді білдіреді, онда ол тұтқыр күйге дейін қыздырылады. Бұл камерадан нығыз-материал бір немесе бірнеше литрлік арналар арқылы материал қатайтылатын қуысқа сығылады, бұл процесс 2.6-суретте көрсетілген [13].

ATTENTION Компрессиялық престеуден айырмашылығы материалды тиеу нығыз-қалыптағы плиталар жанасқаннан кейін, яғни алдын ала жабық безендіруші қуыста жүргізіледі, сондықтан қабықтың қалыңдығы азаяды және бұйымның дәлдігі артады.

Құйма нығыздау кезінде де нығыздау операциясы жоқ. Таблеткалар, ұнтақ немесе талшық түріндегі алдын ала қыздырылған материал қыздырылған тиеу камерасына салынады, онда қосымша қыздырылады және

пуансонмен жасалатын қысымның әсерінен қыздырылған нығыз-қалыптың безендіруші қуысына сығылады.



2.6- сурет. Құйма нығыздау арқылы өнімдерді дайындау

Нығыз-материал қыздырылған құйма арналары арқылы ағады, және тұтқыр ағыннан жылудың бөлінуі салдарынан нығыз материалының температурасы жоғарылайды.

Құю арналарында жылжу жылдамдығы болған жағдайда материал мұқият араластырылады және көлемі бойынша біркелкі қыздырылған болады. Жылытылған материал ресімдеуші қуысқа түскен кезде, қысым атмосфералық қуысқа тең, су булары мен жеңіл ұшатын қосындылардың қарқынды бөлінуі болады, олар ауа арналары немесе ажыратқыш жазықтығындағы саңылаулар арқылы қалыптан шығарылады. Нығыз-қалыптың қалыптау қуысын толтырғаннан кейін материал әуе арналарына ағады, өйткені олардың тереңдігі аз болғандықтан, олардың материалдарында тез қатырылады және олар жабылады. Нәтижесінде тұйық көлем құрылады және формадағы қысым нығыздау үшін қажетті мәнге дейін көтеріледі (тиеу камерасындағы қысым 80-120 МПа).

NOTA BENE! Құйма нығыздау кезінде компрессиялық қысымға қарағанда біршама жоғары нығыз-қалыптың температурасын таңдайды. Бұл балқыманың тұтқырлығын азайту және нығыз-қалыпты материалмен толтыру үшін қажет. Нығыз-қалыптың жоғары температурасы және біркелкі қыздыру қатаю процесін тездетеді, сондықтан қысымда ұстау компрессиялық нығыздау мен салыстырғанда 30-40% – ға қысқарады.

Су мен жеңіл ұшатын қосындыларды неғұрлым толық алып тастау салдарынан бұйымдардың кеуектілігі азаяды және олардың сапасы артады. Құйма нығыздау кезінде бұйымдардың өлшемдері дәлірек сақталады. Бұл қалыптау қуысын нығыз-қалыптың жанасуынан кейін нығыз-материалмен толтыру жүзеге асырылады, сондықтан жұқа кенерік (0,1 мм дейін) түзіледі.

Құйма нығыздауға арналған пішіндер бірқатар құрылымдық ерекшеліктерімен ерекшеленеді. Тиеу камерасының ауданы оны материалмен толтыру кезінде пішіннің шайылып кетуінің алдын алу үшін рәсімдеуші қуыс алаңынан артық болуы тиіс. Түрлі типтегі

жылытқыштармен жабдықталған (түтікшелі жылытқыштары немесе индукторлары бар, жартылай өткізгішті жылытқыштары бар жылыту плиталары және т.б.) бір немесе көп жақты нығыз-қалыптарды дайындайды. Әдеттегі нығыз-қалыптардан айырмашылығы, құю пішіндерінде материалды бүрку кезінде ауаны кетіруге арналған желдеткіш арналары болуы тиіс. Мұндай каналдар бүрку орындарынан ең алыс пішінді бөліктерде орналасады және цилиндрлік ағындар немесе жазық саңылаулар түрінде болады.

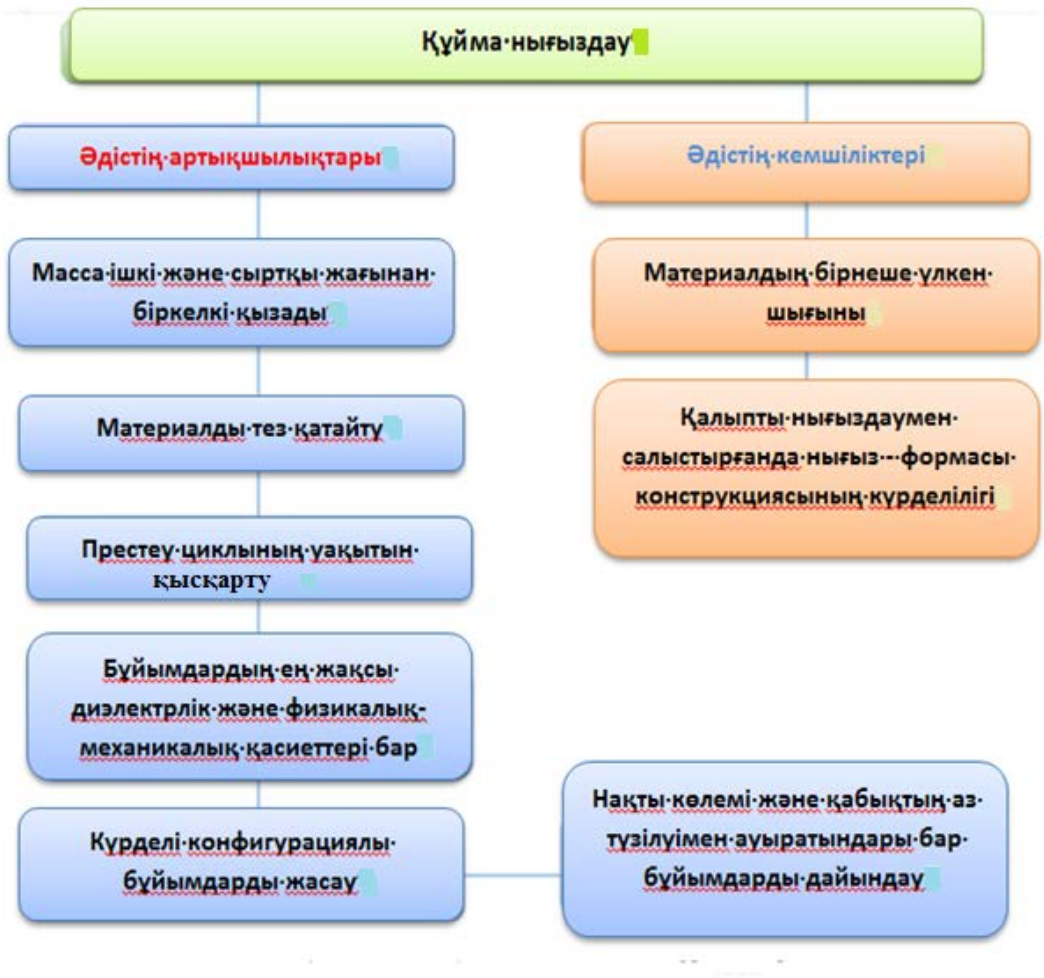
Құйма нығыздау арқылы күрделі профильмен ерекшеленетін, әртүрлі қималарда үлкен түрлі қалыңдығы бар, жұқа арматурасы бар, күрделі жұқа ендірме, бұрандалы белгілері бар бұйымдар алынады. Бұдан басқа, осындай технология бойынша жасалған бұйымдар шағын рұқсатнамалары бар және конфигурацияның ең аз ауытқулары бар өлшемдердің жоғары дәлдігімен ерекшеленеді. Құйма нығыздау кезінде материалдың қатаюы қабырға қалыңдығына қарамастан терең және біркелкі болады. Қасиеттердің жоғары біркелкілігінде, бірінші кезекте беріктілік пен электрлік, сондай-ақ боялған композицияларды өңдеу кезінде бояудың біркелкілігі жақсарады.

2.4.1. Құйма (трансферттік) нығыздаудың технологиялық процесі

Құйма нығыздау процесі компрессиялық нығыздау сияқты операциялардан тұрады, нығыздау операциясының болмауын қоспағанда, олардың тізбегі нығыз-қалыптың құрылымына байланысты біршама өзгереді. Арматураланған бұйымдарды алмалы-салмалы құю нығыз-қалыптарда жоғарғы тиеу камерасымен дайындау кезінде нығыздау процесі былайша жүзеге асырылады. Нығыз-қалыпты жұмыс үстелінде жинайды, нығыз плитасына орнатады, содан кейін материалды тиеу камерасына салады, оған сояуыш салынады. нығыздың жоғарғы плитасын тиеу камерасында сояуышпен түсіру кезінде қысым жасалады, оның әрекетімен нығыз-материал құйма арналары арқылы бұйымды қалыптау жүргізілетін матрицаның безендіруші қуысына ағады.

Нығыз материалдарын қатырғаннан кейін нығыздың жоғарғы тақтасы көтеріледі. Нығыз-қалыпты нығыздау шының жұмыс үстеліндегі ажыратқыштардың көмегімен шешеді және бөлшектейді. Бұйымдарды нығыз-қалыптарды бөлшектеумен бір мезгілде алады немесе қолмен итереді. Тиеу камерасынан жасалған сояуыш арнайы өзекпен нығыздалады, содан кейін нығыз-қалыпты және тиеу камерасын нығыз-қалдықтардан тазарту жүргізіледі.

Құйма нығыздаудың артықшылықтары мен кемшіліктері 2.7-суретте қарастырылған.



2.7 - сурет. Құйма нығыздаудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Бақылау сұрақтары:

1. Құйма нығыздау - компрессиялық нығыздаумен салыстырғанда артықшылықтары мен кемшіліктері.
2. Нығыздаудың негізгі технологиялық параметрлері мен олардың технологиялық процеске әсері және алынатын бұйымның сапасы.
3. Компрессиялықпен салыстырғанда құйма нығыздау кезінде қандай операциялар болмайды?
4. Құйма нығыздаудың негізгі операцияларын атаңыз.
5. Құйма нығыздау процесі алмалы-салмалы құю қалыптарында қалай жүзеге асырылады?
6. Құйма және компрессиялық нығыздау кезінде температураны таңдаудың қандай айырмашылығы бар?
7. Құйма нығыздау әдісімен жасау кезінде бұйымда не себептен жұқа кенерік болады?

2.5. Реактопласттар мен термопласттардан жасалған бұйымдарды нығыздаудың тікелей және құйма әдісінің негізгі айырмашылықтары

Пластмассаның *негізгі технологиялық қасиеттері ағымдылық, шөгу, қатаю жылдамдығы (реактопласттар) және термостабильділік*

(термопласттар) болып табылады..

Реактопласттарды қалыптау көбінесе термопласттарды қалыптауға ұқсас. Алайда, реактопласттар мен термопласттарды қалыптау кезінде болатын физика-химиялық процестер принципті түрде әртүрлі.

Термопласт үшін қыздыру және салқындату процесі олардың құрылымын өзгертпей бірнеше рет болуы мүмкін. Термопласттар қыздыру кезінде тұтқыр күйге бірнеше рет және салқындатқанда шыны тәріздес күйге көшуге қабілетті. Термопластан жасалған бұйымның нысаны суыту кезінде тіркеледі.

ATTENTION Химиялық процестердің термопласттарын нығыздау кезінде реактопласттарды нығыздаудан айырмашылығы болмайды.

Ұнтақ, түйіршіктер немесе дайындамалар түріндегі материал қыздырылған нығыз-қалыпқа салынады, оның температурасы кристалдық және аморфты полимерлер үшін қарағанда біршама жоғары, тұтқыр күйге ауысқанға дейін қалыпта ұсталады, содан кейін нығыздау қысымымен қалып толтырылады, материал тығыздалады және бұйым пішіммен бірге оның қалыптық тұрақтылығын қамтамасыз ететін температураға дейін қысымда салқындатылады.

Термопластты нығыздау кезінде ұшпалардың бөлінуі болмайды, нығыздау жүргізілмейді.

Термопласттар балқымасының тұтқырлығы төмен екенін ескере отырып, нығыз-қалыптар реактопласттарға қарағанда аз саңылаулармен дайындалады, сондай-ақ оларды ауа арналарымен қамтамасыз етеді.

Термопласттарға полипропилен, полиэтилен, политетрафторэтилен, полистирол, поливинилхлорид, полиамид және басқа да полимерлер негізіндегі материалдар жатады.

Реактопласттар жоғары температуралардың әсер ету уақытының ұлғаюымен бір рет қыздыру кезінде оларда өтетін химиялық процестердің нәтижесінде макромолекулалардың торлы құрылымы түзіле отырып, ерімейтін қатты күйге ауысады. Бұл процесс қайтымсыз, реактопласттан жасалған бұйымдар алдын ала жұмсарусыз жеткілікті жоғары температурада қайта қызған кезде бұзылады.

Реактопласттар байланыстырушы негізден және толтырғыштан тұрады. *Байланыстырушы негіз* синтетикалық шайырлар болып табылады: фенолформальдегид, несепнәр және меламиноформальдегид, эпоксидті, полиэфир және басқалары, ал толтырғыш ретінде мата, целлюлоза, ағаш ұны немесе үгінділер, кварц құмы, шыны талшық, күйе, бор және басқа материалдар пайдаланылады.

Реактопласттар бұйымдарға құю немесе компрессиялық престеу әдістерімен 160-210 °С температурада ыстық нығыз түрінде қалыптасады. Бұл процесс бірнеше минуттан көп сағатқа дейін өтуі мүмкін. Процесс температурасы технологиялық желінің әрбір учаскесінде үлкен дәлдікпен ұсталуы тиіс, өйткені реактопласттарды нығыздау процесі балқыманың мерзімінен бұрын қатаю және қоспаның қызып кету мүмкіндігімен күрделене түседі.

Ұстау уақыты *қатаю жылдамдығына* және нығыздалатын бөлшектердің қалыңдығына байланысты. Көптеген реактопласттар үшін ұстау уақытын қабырға қалыңдығынан 1 мм 0,5-2 мин есебінен таңдайды. *Технологиялық уақыт* арнайы шкафтарда материалды алдын ала қыздыру салдарынан қысқартылуы мүмкін. Қысым баспа материал *ағымдылығына, қатаю жылдамдығына, нығыздалатын бөлшектердің қалыңдығына* және басқа да факторларға байланысты

2.1-кесте. Кейбір термопласттарды нығыздау режимдері

Материалдар	Үлестік қысым, МПА	Температурасы, ° С			
		Дайындамалар	Дайындаманы жүктеу кезінде	Нығыздау кезінде	Бұйымды алған кезде
ТҚПЭ	0,5-20	80-90	100-110	120-140	40-50
ЖҚПЭ	5-10	120-130	130-140	160-180	40-50
ПП	7,5-12,5	130-140	150-170	170-180	80
Фторлон-40	30-50	-	-	270-290	90-100
Блокты полистирол	35-40	100-120	120-130	135-150	50-70
Винилпласт	1-7	-	120-130	170-180	50-60
Фенилон	40-100	210-220	220-230	320-340	180-230
Этрол	0,8-20	20	20	125	35

Сондай-ақ бастапқы материалдың мөлшерін дәл мөлшерлеу талап етіледі, ал форманы толтыру ең аз қысқа уақыт ішінде жүргізілуі тиіс, өйткені реактопласттарды қалыптау бастапқы материалдың тұтқыр ағатын күйде болуының шектеулі уақыты ішінде ғана жүргізілуі мүмкін.

Термопласттарға қарағанда реактопласттар өте жоғары температурада (100-130°С) пайдаланылуы мүмкін. Реактопласттар органикалық еріткіштерге, қышқылдар мен сілтілердің әлсіз ерітінділеріне өте жоғары химиялық төзімділікке ие және өнеркәсіптің көптеген салаларында қолданылады.

Термопласттар мен реактопласттардың физика-механикалық және пайдалану қасиеттері кең шектерде ерекшеленеді және полимердің, толтырғыштардың және түрлендіргіш қоспалардың түрі мен құрамына байланысты.

Термопласттардан нығыздау арқылы алынған бұйымдар құрылымның көп біртектілігімен және қысымда жасалған құюға қарағанда ішкі кернеулердің аз деңгейімен сипатталады.

Кейбір термопласттарды нығыздау режимдері 2.1-кестеде берілген. [1].

Бақылау сұрақтары:

1. Реактопласттар мен термопласттардың негізгі технологиялық қасиеттері.
2. Реактопласттар мен термопласттарды нығыздау процесінің

айырмашылығы.

3. Реактопласттардың макромолекуласын тігу реакциясында не болады?
4. Сығымдалған бөлшектің ұсталу уақыты қандай параметрлерге байланысты?
5. Нығыздау кезінде қысымды таңдауға қандай факторлар әсер етеді?
6. Термопласттар мен реактопласттардың қандай қасиеттері полимердің, толтырғыштардың және түрлендіргіш қоспалардың түрі мен құрамына байланысты болады?
7. Реактопласттар қандай температурада қолданылуы мүмкін?
8. Арнайы шкафтарда материалды алдын ала қыздыру кезінде нығыздаудың технологиялық уақыты қалай өзгереді?
9. Термопласттарға жататын материалдарды және реактопласттарға қатысты материалдарды атаңыз?

2.6. Суық нығыздау

Материалдарды жұмсарту температурасынан төмен жоғары қысым кезінде қайта өңдеу жүйенің өте жоғары тұтқырлығынан балқытуда қозғалу ағысына қабілетсіз реакто- және термопласттан жасалған дайындамаларды қалыптау үшін қолданылады. Суық нығыздау әдісімен алынған дайындамалар қысымның болмауы кезінде (термошкафтарда немесе пештерде) термиялық өңдеуден өтеді. Бұл әдіспен абразивті шеңберлерге арналған дайындамалар мен фторопласт-4-тен жасалған бұйымдарды дайындауға арналған дайындамалар алынады [29].

Суық нығыздау кезінде толтырғышы бар олигомердің композициясы немесе ұнтақ тәрізді полимер нығыз-қалыпқа салынады, материалдың беті қысымсыз тегістеледі, содан кейін нығыз-қалып майыстырылады. Бөлшектерді ораудың ең жоғары және біркелкі тығыздығымен дайындаманы алу үшін ауа қосылыстарының болмауы үшін бірнеше минут бойы тұрақты деңгейде ұстауда қысым сатылы артады. Ұнтақтың нашар тығыздау қалыпта ұнтақты біркелкі бөлінбеуі секілді және бұйымның күрделі конфигурациясындағыдай микрожарықтардың пайда болуына әкеледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Реактопласттар мен термопласттардың қандай қасиеттері суық нығыздаудың көрсеткіші болып табылады?
2. Суық нығыздау процесі қалай жүргізіледі?
3. Формадағы материалдың жеткіліксіз тығыздалуы және біркелкі бөлінбеуі неге әкеледі?
4. Суық нығыздау дегеніміз не?

2.7. Ақау, оның алдын алу және қайта өңдеу

2.7.1. Пластмасса өндіру кезіндегі ақаудың негізгі түрлері

Жиі нығыздау кезінде ақаудың төмендегідей түрлері болады:

1. Толық құйылмау бұйымның толық безендірілмеуінен көрінеді. Оның негізгі себебі құйма формаға түсетін материалдың жетіспеушілігі (форманың

төмен температурасынан немесе қорытпадан және қорытпаның төмен ағымдылығынан, сондай-ақ құйма және таратушы арналардың бітелу себебінен) болып табылады.

2. Артық құйылу қалып қабысқан жерде артылымның пайда болуын тудырады. Ол дозалаушы құрылғының дұрыс жұмыс істемеуі, балқыманың және құйма форманың қызуы, форма жанасуының жеткіліксіз күшеюі кезінде пайда болады.

3. Түйіспелі тігістер - жекелеген ағындарды дәнекерлеп біріктірудің қисық сызығы көрінеді, механикалық беріктігі дәнекерлеп біріктіру орнында күрт төмендейді. Түйіспелі жіктердің пайда болуының негізгі себептері мыналар болып табылады: балқыманың немесе форманың төмендетілген температурасы, балқыманың жекелеген ағындарын олардың қосылу сәтіне дейін салқындатуға әкелетін қалыптың сәтсіз конструкциясы (соның салдарынан толық дәнекерленбейді), сондай-ақ балқыманың жеткіліксіз үлестік қысымы.

4. Бұйым массасындағы беткейдегі *ісіну және көпіршіктер (қуыстар*) жартылай деструкциямен және едәуір газ бөлумен ілесе жүретін балқыманың қызуы кезінде жұмсақ беттік үлбірге ұшпаның жоғары құрамы кезінде байқалады. Ісіну беті бұйымның жеткіліксіз суытылуы кезінде де пайда болады.

5. Шөгінді қабыршақтар - бұйымдардың бетінде едәуір тереңдеу-массаның қызып кетуі және балқыманың жеткіліксіз түсуі кезінде жоғары шөгудің салдарынан пайда болады (балқыманың меншікті қысымы немесе енгізу арналарының қимасы аз). Кейде үстіңгі қабыршақтар температураның қалыпты бөлінбеуінде және оның желдеткішінде ақаулар болғанда пайда болады.

6. Дайын бұйымдардың *шалыстануы* бұйымның ішіндегі айтарлықтай кернеулерден пайда болады, ол қалыптың жекелеген бөліктеріндегі температуралардың үлкен айырмашылығынан, сондай-ақ бұйымның құйма қалыпта жеткілікті ұстамауы кезінде пайда болады, сондықтан ол жеткіліксіз қатқылданады.

7. Жарықтар бұйымдағы елеулі қалдық кернеулердің салдарынан, сондай-ақ оның форманың қабырғаларына жабысқанда пайда болады.

8. Бұйымдардың бетіндегі *қатерлер, сызаттар, сынықтар* форманың безендіруші бетінің ақаулы күйінде және дайын бұйымдармен ұқыпсыз жұмыс істегенде пайда болады.

9. "Аяз" - терезе әйнектерінің қысқы көрінісін еске түсіретін өрнектер. Олардың пайда болуының негізгі себебі – түйіршіктерді жеткіліксіз кептіру кезінде ылғалдың қалыпқа түсуі және форманың желдеткішіндегі ақаулар.

10. Қатпарлану құйма материалында ылғалдың жоғары болуы кезінде және негізгі материалмен біріктірілмейтін қатайған құймалар болған кезде туындайды. Егер қатпарлану өте ұсақ жылтыр түрінде көрінсе, ол күмістену деп аталады.

11. Бұйымның әр түрлілігі — біркелкі емес беттік бояуы - оның термиялық төзімділігіне немесе балқыманың қызуына байланысты бояғыштың біркелкі емес немесе ыдырауымен түсіндіріледі.

12. Өлшемдік ақау - белгіленген рұқсаттан асатын номиналды мөлшерден ауытқуы; шамадан тыс шөгу немесе құю нысанының сәтсіз конструкциясы кезінде байқалады.

Нормативтік құжаттамаға сәйкес келетін шикізатты пайдалану, жабдықтың жарамды күйі, өндірістің технологиялық процесін сақтау – бұл өндіріс процесінде жарамсыз өнімнің алдын алу үшін негізгі шаралар.

2.7.2. Пластмасса бұйымдары өндірісінде ақаулар мен қалдықтарды өңдеу

Пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздау кезінде ақаулы бұйымдар, кесінділер, құймалар, қалайы түріндегі өндірістік қалдықтар түзіледі. Бұл қалдықтар сол бұйымды өндіру үшін немесе осыған ұқсас рецептурасы бар бұйымдар үшін, жауапты мақсаттағы бұйымдар үшін өңделеді.

НҚ талаптарына сәйкес келмейтін термопластикалық материалдардан жасалған бұйымдар негізгі немесе қосымша өнімге қысыммен немесе жылумен өңдеу қайта өңделуі мүмкін, физикалық-механикалық қасиеттері бойынша олар бастапқы пластмассадан жасалған бұйымдармен салыстырылады [14].

Термореактивті – балқытылмайтын және ерімейтін материалдың пайда болуына әкелетін қайтымсыз химиялық реакциямен бірге бұйымда өңделетін пластмассалар. Реактопласттардың өндірістік қалдықтары ұсақтаумен өңделеді және негізгі шикізатқа және басқа да композицияларға қоспалар ретінде пайдаланылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Ақаудың пайда болу себебі – «толық құймау».
2. Өнімнің бетіндегі қатерлерді, сызаттарды, сынықтарды қалай ескертуге болады?
3. Балқымда ылғалдың жоғары мөлшері кезінде қандай ақаулар пайда болады?
4. Дайын бұйымдардың «шалыстануы» ақауының пайда болу себептері?
5. Ақаудың пайда болуының алдын алу үшін қандай шаралар қолдану қажет?
6. Термопласттар мен реактопласттар үшін өндірістік қалдықтарды өңдеудің қандай тәсілдері қолданылады?

2.8. Қосалқы операциялар (таңбалау, орау, тасымалдау)

Таңбалау - тауарға немесе оларды сипаттау және тасымалдау, өңдеу және сақтау тәсілдерін көрсету үшін орауға белгілер, суреттер, жазбалар түсіру. Тұтынушыға арналған ақпарат. Жалпы талаптармен таңбалаудың мынадай анықтамасы берілген - бұл тұтынушыға тауардың дайындаушылары, сандық және сапалық сипаттамалары туралы ақпаратты

жеткізу үшін тауарды немесе оның жекелеген қасиеттерін сәйкестендіруге арналған орамаға немесе тауарға салынған мәтін, шартты белгілер немесе сурет.

Кез келген тауарды таңбалау нақты өнімге тиісті МС немесе ТН регламенттеледі.

Пластмасса бұйымдарын таңбалау - бұл өндірістік процестің ажырамас бөлігі. Бұйымды таңбалаудың мазмұны мен түріне қойылатын талаптар өндірушінің ішкі ережелерімен не стандарттау саласындағы түрлі мемлекеттік құрылымдардың талаптарымен регламенттеледі. Көбінесе тауардың таңбалануы - әріптік-сандық немесе графикалық ақпарат.

Осы талапты сәтті орындау үшін пластмассадан жасалған бұйымдар мен дайындамаларға механикалық және термиялық әсерлерге, атмосфералық факторлардың әсеріне төзімді, анық, жақсы ажыратылатын таңбалауды жазу қажет.

Пластмассадан жасалған өнімдерді маркетингтік және техникалық заттаңбалармен таңбалау ұсынылады.

Техникалық этикетка, әдетте, тауарларды тасымалдау, сақтау және есепке алу процестерін жеңілдету және автоматтандыру үшін қолданылады, тауардың өзіне де, қаптамаға да жазылуы мүмкін, маркетингтік этикетка тауарға сұраныстың артуына, компания туралы оң пікірдің қалыптасуына әсер ете алады, сондай-ақ өнім өндіруші туралы жалған ескерту болып табылады. Маркетингтік этикетка бұйымның сыртқы түрімен үйлесімді үйлесуі тиіс және бүкіл пайдалану кезеңі ішінде тауарда қалуы мүмкін. Заттаңбаға салынатын стандартты ақпарат:

- тауардың атауы;
- өндіруші компанияның атауы;
- байланыс деректері (мекенжайы, телефоны, сайты);
- өндірілген күні;
- орамдағы саны;
- штрих коды;
- логотип.

Өндіруші кәсіпорын ішіндегі процестерді жеңілдету, автоматтандыру және бақылау үшін маркетингтік және техникалық заттаңбамен қатар технологиялық заттаңба пайдаланылады, ол пайдаланудан кейін өнімнен алынып тасталады және тұтынушы тауарды таңбалаудың осы элементінсіз сатып алады. Технологиялық этикетка бұйымның бетінен оңай және ізсіз жойылуы тиіс.

Пластмассадан жасалған бұйымдарды таңбалауға арналған материалдарды таңдау кезінде, мысалы, пластмасса құрамында болатын химиялық элементтер сияқты факторларды және заттаңбаның үстіңгі бетіне бекітілуіне кедергі келтіруі мүмкін, сондай-ақ пайдалану температурасы, ылғал, УК сәулеленуі, техникалық майлар (өнімді қолдану аясына байланысты) сияқты пластмасса бұйымдарын пайдаланудың технологиялық процестері мен шарттарын ескеру қажет.

Сонымен қатар, жаңа шикізатты өндіру үшін қызмет ететін қайталама қайта өңдеу үшін полимерлік материалдарды бөлуді жеңілдетуге арналған пластмасса үшін кодтар енгізілді. 1988 жылы пластмасса өнеркәсібінің халықаралық қоғамы пластиканың барлық түрлері үшін таңбалау жүйесін және сәйкестендіру кодтарын әзірледі. Үш тұйық бағыттан тұратын үшбұрыш түріндегі таңба таңдалды. Белгі өзі тұйық циклді білдіреді: *құру - қолдану-кәдеге жарату* (2.8-сурет).

2.8 -сурет. Пластиктерді сәйкесінше таңбалау

Жазулар материалды анықтайды. 1-19 сандары пластиктерді білдіреді. Олар әдетте үшбұрыштың ішінде орналасқан. Үшбұрыштың астында пластиктің түрін білдіретін әріптік аббревиатура: PETE немесе PET-полиэтилен, V-поливинилацетат, LDPE-төмен қысымды полиэтилен, PP – полипропилен, PS – полистирол, PAN - полиакрилонитрил, HDPE-жоғары қысымды полиэтилен, O немесе Other – өзгелері.

Қаптамаға қойылатын жалпы талаптар:

Қаптаманың қауіпсіздігі тауардың буып-тую компоненттерімен, оның ішінде адам ағзасы үшін зиянды заттармен механикалық немесе химиялық ластануының болмауынан тұрады.

Экологиялық тазалық - бұл қаптаманың оны пайдалану және кәдеге жарату кезінде қоршаған ортаға елеулі зиян келтірмеу қабілеті.

Қаптаманың сенімділігі - ұзақ уақыт бойы тауарды немесе оның герметикалығын сақтау қабілеті.

Үйлесімділік - буып-түйілген тауарлардың тұтынушылық қасиеттерін өзгертпеу қабілеті.

Өзара алмасушылық - бір түрдегі орауды бір функционалдық мақсаты бойынша пайдалану кезінде басқа түрдегі орауды ауыстыру қабілеті.

Қаптаманың эстетикалық қасиеттері - заманауи дизайн мен оны жасау үшін тартымды материалдарды қолдану.

Экономикалық тиімділік орау құнымен, пайдалану және кәдеге жарату бағасымен анықталады.

Қаптаманың маңызды функциясы - сыртқы қолайсыз әсер ету кезінде бұйымның тауарлық түрін сақтау.

Қаптаманың қосалқы функциясы - тауардың таңбалануын немесе бояуын безендіруді тасымалдаушы; бұл сапада ол тұтыну артықшылықтарын жасауға ықпал етеді және өндірушілер үшін аса қызығушылық тудырады.

Буып-түю тауарды сақтау және тасымалдау процесінде механикалық зақымданудан қорғайды.

Тасымалдау:

Пластикалық бұйымдар сынғыштығымен ерекшеленеді, демек, тасымалдау кез келген көлікпен жүзеге асырылуы мүмкін, ең бастысы, бұйымдар қысым мен күрт шайқауға ұшырамауы және қоршаған орта факторларының әсерінен қорғалуы, қажетті температуралық режимді сақтау (сақтау шарттары). Әсіресе автомобиль және темір жол көлігімен жүк тасымалдау қолайлы.

Бақылау сұрақтары:

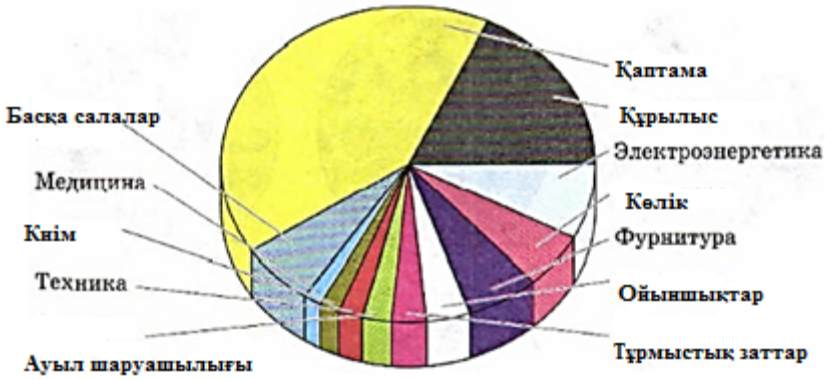
1. Нақты өнімге таңбалаудың мазмұнын қандай құжаттар реттейді?
2. Таңбалауға қойылатын жалпы талаптарды атаңыз.
3. Қандай стандартты ақпарат заттаңбаға енгізіледі?
4. Қаптама үйлесімділігі дегеніміз не?
5. Қаптаманың қандай функциясы маңызды?
6. Қаптама қауіпсіздігі дегеніміз не?
7. Пластмасса бұйымдарын тасымалдауға қандай талаптар қойылады?
8. Пластмассадан жасалған бұйымдарды таңбалау үшін қандай факторларды ескеру қажет?

2.9. Нығыздалған бұйымдарды қолдану салалары

Пластикалық массалар тек кең мүмкіндіктері бар дербес конструкциялық материал болып табылады. Машина бөлшектері мен құралдардың кейбір конструкциялары енді пластмассадан дайындалмайды. Пластмасса өндірісінің ұлғаюына қарай, олар үлкен әсер беретін жерде кеңінен қолданылады (2.9-сурет). Оларды заманауи техникада қолданылатын маңызды материалдардың қатарына жатқызуға болады.

Автомобиль жасауда кабиналарды, шанақтарды және олардың ірі габаритті бөлшектерін жасау үшін пластикалық массаларды қолдану өте үлкен перспективаға ие. Пластикалық массалар автомобиль салонының ішкі әрлеуі үшін қолданылады. Олардың ішінде қозғалтқыштың, трансмиссияның, шассидің детальдарын да дайындайды. Электротехникада пластикалық массалар ойнайтын үлкен мән электр машиналарының, аппараттардың оқшауламасының барлық элементтерінің негізі немесе міндетті компоненті болып табылады.

Медициналық өнеркәсіпте пластикалық массаларды қолдану құралдарды, арнайы ыдыстар мен дәрі-дәрмектерге арналған қаптаманың әр түрлі түрлерін шығаруға мүмкіндік береді.



2.9- сурет. Пластмассаларды қолдану

Машина жасауда - олардың тораптары мен бөлшектеріндегі жеңіл және тоқыма аз жүктемелер осы жабдықтың конструкцияларында пластмассаларды кеңінен қолдануды қамтамасыз етеді. Автомобильдердің, темір жол вагондарының, кемелердің, ауыл шаруашылығы техникасының, құрылыс-жол машиналарының, көлік құралдарының, сауда жабдықтарының корпустық конструкцияларында кәдімгі сападағы болат прокатының орнына кеңінен пайдаланумен сипатталады.

Химия өнеркәсібінде - пластмассаның жоғары химиялық беріктігінің арқасында бірқатар жағдайларда-агрессивті орталармен жанасатын химиялық жабдықтардың тораптарын дайындау үшін жалғыз қолайлы материал.

Одан да мықты позициялар автомобиль, ұшақ және кеме жасауда пластмассаларды жаулап алады. Машина жасау және аспап жасау, электрондық және есептеу техникасы, радио және теледидар аппаратурасы, құрылыс, ыдыс шаруашылығы және басқа салалар үшін полимерлік конструкциялық материалдардың өндірісі кеңейтіліп, құрылымы жетілдірілуде. Мысалы, аспап жасауда полимерлік материалдарды қолдану арқылы 90%-дан астам өнім шығарылады. Жылуға төзімділік, радиациялық тұрақтылық сияқты қасиеттерге ие әдеттегі химиялық материалдар болды. Олардың негізінде принципті жаңа құрылымдар — әлемдік мұхитты, әуе және ғарыш кеңістігін игеру үшін композиттер мен көмір талшықтарынан жасалған аппараттар құрылуда.

Бақылау сұрақтары:

1. Пластмассаларды қолданудың негізгі салаларын атаңыз.
2. Пластмассаның химиялық өнеркәсіпте қолданылуы қандай қасиеттерді анықтайды?
3. Машина жасауда пластмассаларды қолданудың мақсатты неде?

Тапсырма:

«Пластмассадан жасалған нығыздалған бұйымдарды қолдану» кластерін құрыңыз

2-тарауға арналған тест тапсырмалары

1. Мөлшерлеудің келесі тәсілдері бар:
   а) кептіру, түйіршіктеу, ұнтақтау
   б) нақты, жеткіліксіз, шамадан тыс
   в) көлемді, массалық және даналық
   г) қоспа, пигменттер, толтыру
2. Нығыз материалды ыстық нығыздау алдындағы суық нығыздау процесі ... деп аталады:
   а) таблеткалау
   б) дозасы
   в) толтыру
   г) пигментация
3. Нығыз-қалыптарды алдын ала қыздыру ең алдымен
   а) иірмек-пластикаторлармен
   б) конденсациялық және эпоксидті шайырлар
   в) кейіннен ыстық нығыздау
   г) ыстық нығыз-қалып
4. Пластикалық массаларды нығыздау процесін алдын ала қыздырудың келесі екі түрі бар
   а) жоғары және терең
   б) төмен және орташа
   в) жоғары және төмен
   г) төмен және терең
5. Берілген конфигурациясы, дәлдігі және пайдалану қасиеттері бар бұйымдар-бөлшектерді алуды қамтамасыз ететін технологиялық процестердің жиынтығы деп аталады
   а) пластмасса қайта өңдеу
   б) қышқылдарды қайта өңдеу
   в) материалдарды қайта өңдеу
   г) шикізатты қайта өңдеу
6. Нығыз-материалды тиеу алдында келесі жылыту температурасын пайдалану керек:
   а) 50-70 °С в) 120-150 °С
   б) 60-80 °С г) 90-110 °С
7. Қалыптың тым жылдам араласуы әкелуі мүмкін
   а) түйісу
   б) жоғары тұрақсыздық
   в) материалды шығару
   г) пигменттер
8. Қалыптың қуысын ашумен пуансонды қысқа мерзімді көтеру және оны майыстыру ... деп аталады
   а) форманың тұйықталуы
   б) сығымдау
   в) жүктеу
   г) түсіру

9. Материалдың толық қатаюы үшін қажетті қыздырылған нысанда болуы

а) жүктеу

б) сығымдау

в) ұстаммен

г) түсіру

10. Компрессиялық немесе тікелей нығыздау - бұл

а) берілген конфигурациясы, дәлдігі және пайдалану қасиеттері бар бұйымдар-бөлшектерді алуды қамтамасыз ететін технологиялық процестердің жиынтығы

б) форманың қуысын ашумен және оны кейіннен тұтастырумен пуансонды қысқа мерзімді көтеру

в) бұл материалды толық қатайтуға қажетті қыздырылған формада болу уақыты

г) материал тікелей нығыз-қалыптың безендіруші қуысына тиелетін процесс, оны қыздыру кезінде тұтқыр күйге ауыстыру, бұйымның берілген конфигурациясын бекіту және қысымның әсерінен бұйымды қалыптау

11. Тікелей нығыздау кемшіліктеріне жатпайды:

а) төмен өнімділік

б) нығыз- қалыптың қарапайым құрылымы

в) автоматтандырудың жоғары деңгейінің қиындығы

г) бұйымның деформациясы

12. Құйма (трансферттік) нығыздау процесі ...

а) құю үшін қажетті мөлшерде нығыз-материалды тұтқыр күйге дейін қыздырылатын нығыз-қалыптағы тиеу камерасына тиейтіні

б) тиеу камерасының ауданы ағытпа жазықтығындағы бұйымнан біршама көп, сондықтан түйістіру кезінде пуансон қысу жиегіне тіреледі

в) материал тікелей нығыз-қалыптың безендіруші қуысына тиелетіні, оны қыздыру кезінде тұтқыр күйге ауыстыру, бұйымның берілген конфигурациясын бекіту және қысымның әсерінен бұйымды қалыптау

г) нығыз-қалыптар ажыратпаның бірнеше көлденең немесе тік жазықтықтары бойынша ажыратылуы мүмкін

13. Құйма нығыздау кемшіліктері:

а) материалды тез қатайту

б) цикл уақытын қысқарту

в) материалдардың үлкен шығыны

г) күрделі конфигурациялы бұйымдар

14. Реактопласттар бұйымдарға құю немесе компрессиялық нығыздау әдістерімен ыстық нығыз түрінде температура кезінде қалыптасады

а) 160-210 °С в) 120-170 °С

б) 110-140 °С г) 220-280 °С

15. Реактопласттарды ұстау уақыты:

а) жоғары температура

б) қоспаны балқыту және қызып кету

в) нығыз-материалдың ағымдылығы
г) нығыздалатын бөлшектердің қатаю жылдамдығы мен қалыңдығы

16. Ақаудың негізгі себебі:
а) өнім массасындағы көпіршіктер (қуыстар)
б) жеке ағындарды ұйықтау қисық сызығы
в) пішін жанасқан жерде артылымның пайда болуы
г) құю формасына түсетін материалдың жетіспеушілігі

17. Бұйымдардың бетіндегі едәуір тереңдеу бұл
а) шөгінді қабыршақтар
б) ісіну
в) түйісу тігістері
г) артық құю

18. Дайын өнім шалыстануы…
а) масса қызған кезде жоғары шөгу салдарынан
б) бұйымдағы елеулі қалдық кернеулердің салдарынан
в) бұйым ішіндегі елеулі кернеулерге байланысты
г) форманың безендіруші бетінің ақаулы жағдайында пайда болады

19. Қабыршақтану … кезінде басталады
а) масса қызған кезде жоғары шөгу
б) бұйымдағы елеулі қалдық кернеулер
в) құйма материалында ылғалдың жоғары болуы
г) форманың безендіруші бетінің ақаулы күйі

20. Белгіленген рұқсатнамадан асатын номиналды мөлшерден ауытқу бұл
а) әр түрлі
б) өлшемдегі неке
в) қабыну
г) шалыстану

21. Полиэтилен таңбалауында .... әріптері қолданылады
а) LDPE
б) PETE
в) HDPE
г) PAN

22. Пластиктерді таңбалаудағы PP әріптері
а) полипропилен
б) полиэтилен
в) полистирол
г) поливинилацетат

23. Пластиктерді таңбалауда HDPE әріптері
а) полиэтилен
б) төмен қысымды полиэтилен
в) орта қысымды полиэтилен
г) Жоғары қысымды полиэтилен

24. LDPE әріптері пластиктерді таңбалауда ... білдіреді
а) полиэтилен
б) төмен қысымды полиэтилен

в) орта қысымды полиэтилен

г) Жоғары қысымды полиэтилен

25. Қаптаманы пайдалану және кәдеге жарату кезінде қоршаған ортаға елеулі зиян келтірмеу қабілеті - бұл

а) экологиялық тазалық

б) қаптаманың сенімділігі

в) үйлесімділігі

г) өзара алмасу

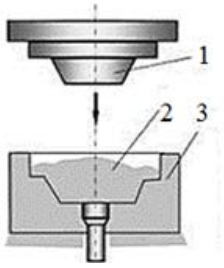
3-ТАРАУ. ПЛАСТМАССАНЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚТАУ

3.1. Тікелей компрессиялық және құйма нығыздау

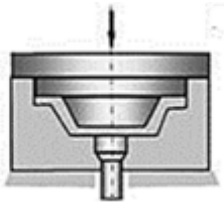
Пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздау қыздырылған нығыз-қалыпқа салынған материалға қысым әсерімен іске асырылады. нығыздау дың басты түрлері - *тікелей (компрессиялық) және құйма (трансферттік)*

Матрица қуысына 3 (3.1-сурет) түйіршіктелген, ұнтақ тәрізді немесе таблеткаланған материал 2 жүктеледі. Нығыз-қалыптың нығыздау күшінің әсерінен тұйықталғанда пуансон 1 материалға қысым жасайды (3.2-сурет). Қысымның және жылудың әсерінен қызған нығыз-қалыптан материал созылып, пішін құраушы қуысты толтырады.

Ұнтақ, таблетка немесе түйіршіктер түріндегі баспқталатын материал нығыз-қалыпқа салынады және оған қысым мен температура әсер етеді. Материал оның конфигурациясын қабылдай отырып, нығыз-қалыптың ішкі қуысына қарай созылып, ағады. *Компрессиялық (тікелей) нығыздау* ашық, жартылай жабық және жабық түрдегі нығыздау нысанында орындалады (3.2-сурет).

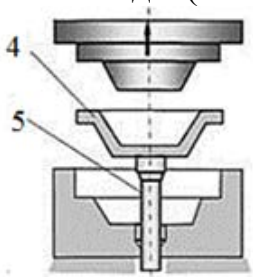


3.1-сурет. Материалды жүктеу



3.2-сурет. Нығыз-қалыптың тұйықталуы

Материалды қатайту үшін қажетті ұстаудан кейін нығыз-қалыпты 4 ашып, итергішпен 5 дайын бөлшекті алады (3.3-сурет).

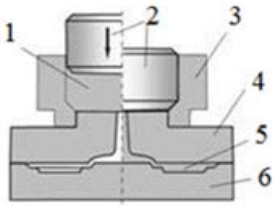


3.3-сурет. Дайын бөлшектерді алу

Құйма (трансферттік) нығыздау

Құюға қажетті белгілі бір мөлшерде нығыздалатын материал тұтқыр күйге дейін қыздырылатын нығыз-қалыптың қуысына салынады. Бұл камерадан нығыз-материалды бір немесе бірнеше литрлік арналар арқылы материалды қатайтатын қуысқа сығады.

Құйма нығыздау кезінде бастапқы термореактивті материал 1 арнайы жылытылатын тиеу камерасына тиейді 3 (3.4-сурет). Жылу әсерінен және пуансон 2 қысымымен ол тұтқыр күйге ауысады.



3.4-сурет. Құйма трансферттік нығыздау схемасы

Құйма (трансферттік) нығыздау әдісі кезінде бастапқы термореактивті материал құйма плитадағы арнайы тесік арқылы 6 нығыз-қалыптағы матрица қуысына сығылады.

Нығыздалған материал қатайған кезде 4 нығыз-қалыпты ашады және дайын бөлшегін 5 матрицадан шығарады. Құйма (трансферлік) нығыздау кезінде күрделі конфигурациялы бөлшектер алынады. Дайын бұйымдарға қорытындыда қажет болған жағдайда жабынды жағады, контуры бойынша кесуді орындайды, қабыршақтарды жояды, термоөңдеуді орындайды және т.б.

Бақылау сұрақтары:

1. Нығыздаудың негізгі түрлері қандай?
2. Нығыз-материал ұнтақ немесе таблетка түріндегі нығыз-қалыпқа тиелетін және температура мен қысымның әсеріне ұшырайтын кезде қалай аталады?
3. Нығыз-материалды қажетті мөлшерде нығыз-қалыптың тиеу камерасына жүктеп, онда ол тұтқыр күйге дейін қызатын нығыздау түрі қалай аталады?

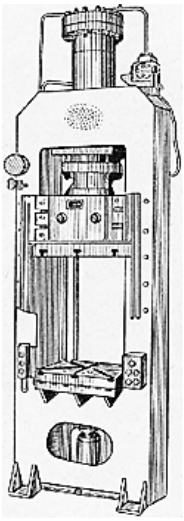
Тапсырма:

Пластмасса бұйымдарын нығыздау тәсілдерін салыстырыңыз және қандай тәсілдердің неғұрлым өнімді және тиімді екенін дәлелдеңіз.

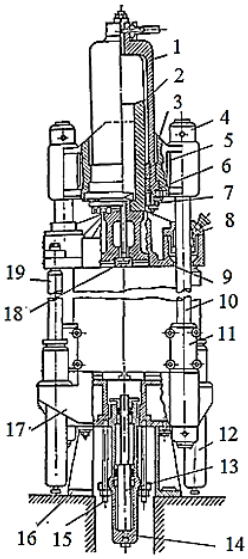
3.2. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдықтау және оның негізгі тораптарының конструкциясы

3.2.1. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдықтау

Нығыздау үшін ең жиі қолданылатын жабдықтар *гидравликалық жетегі бар нығыздар* болып табылады. Олар мерзімді әсер ететін машиналарға жатады. Тығынжол арқылы плиталарға берілетін жоғары қысымды сұйықтықпен нығыздың гидроцилиндрінде құрылатын плитаға күш түсіріледі. Гидравликалық нығыздаудың рамалық (3.5-сурет) және бағаналық түрлері бар (3.6-сурет)



3.5-сурет. Плунжердің жоғарғы орналасуы бар рамалық гидравликалық нығыз



3.6-сурет. Плунжердің жоғарғы орналасқан төрт доңғалақты гидравликалық нығыз

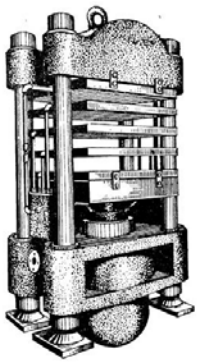
3.6-суретте *жұмыс гидроцилиндрінің жоғары орналасқан төрт доңғалақты бір қабатты гидравликалық баспағы ұсынылған*.

Ол төменгі 17 және жоғарғы 3 траверстермен түзілген және оларды төрт цилиндрлік бағаналары жалғастыратын тұйық күштік рамадан тұрады. Бағаналарды траверстерге бекіту жаппай гайкалардың 4көмегімен жүзеге асырылады. Бас цилиндрі 1 жоғарғы траверсте (*архитравта*) қозғалыссыз бекітілген. Басты цилиндрдің 1 тығынжолына 2 болттың 18 көмегімен тығыз емес траверс (плита) 9 бекітіледі. Жылжымалы траверстің 17 шетіне төменгі траверстің ұяларында бекітілген қайтарымды (ретурлы) 19 цилиндрлердің соояуыштары 12 бекітілген. Жылжымалы траверстің саңылауларында траверстер қозғалысы кезінде баған бойынша қозғалатын бағыттаушы төлкелер 8 нығыздалған. Траверстің ең төменгі орналасуы цилиндрден басты тығынжолдың итерілуін болдырмайтын алмалы-салмалы тіректермен 11 шектеледі. Басты цилиндрдің ағысында грундбукс (бағыттаушы төлке) 5 және тығыздаушы манжет 6 орнатылған. Тығынжол мен манжеттің бетін оларға ұсақ абразивті бөлшектердің түсуінен қорғау үшін манжеттер алдында серпімді шаңдық орнатады. Манжета және шаңдық түйреуіштер арқылы бекітілген фланеці 7 бар төлкенің көмегімен ұяшықта ұсталады. Тығынжолдың *жұмыс барысы* төмен қозғалу болып табылады және жоғарғы цилиндрге берілетін сұйықтықтың қысымымен жүреді. Нығыздың ашылуы *ретуралық цилиндрлермен* дамитын күштің әсерінен орын алады, бұл ретте олардың қуыстары ағызумен қосылады. Бір мезгілде басты цилиндрдің жұмыс қуысы құйғышпен қосылады. Жылжымалы траверстер үстелінің бетіне және қозғалмайтын тіректік бетіне әдетте электрмен жылытылатын жылытылатын плиталар орнатылады. Қалыптауға жататын материалы бар нығыз-қалып қыздырылған плитаның бетіне орнатылады, содан кейін нығыз цилиндрдің жұмыс қуысына берілетін сұйықтық қысымының әсерінен жабылады. Жылу оны ерітіп, ерітінді пуансонмен қалып матрицасына итеріледі.

3.7- сурет. Колонналық гидравликалық нығыздаудың жалпы түрі

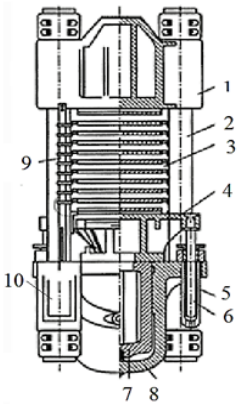
Гидроцилиндрі жоғарғы орналасқан бағаналық гидравликалық нығыздың жалпы түрі 3.7-суретте ұсынылған.

Полимерлік өнеркәсіпте негізінен төменгі қысымды, яғни машинаның төменгі бөлігінде орналасқан күш цилиндрі бар нығыздар қолданылады. Жұмыс гидроцилиндрінің төменгі орналасқан бағана конструкциясының қабатты нығыздарында қабатты пластиктерді нығыздауды орындайды (3.8-сурет).



3.8- сурет. Жұмыс цилиндрінің төменгі орналасқан төрт қабатты гидравликалық нығыздау

Жұмыс цилиндрінің төмен орналасқан бағаналық төрт қабатты нығыздың құрылғысы 3.9-суретте көрсетілген.



3.9- сурет. Колонналық төрт қабатты гидравликалық нығыздау құрылғысы

Машинаның күш контуры жоғарғы 1 және төменгі 10 траверстен тұрады, олар өзара бағаналармен 2 қосылған, ол гидроцилиндрде дамитын күшті қабылдайды. Гидравликалық нығыздың бағаналары гайкалардың көмегімен траверске бекітіледі. Плиталар 3 электр желісі арқылы жылытылады. Тығынжол 7 цилиндрде орналастырылған 8, ол тығынмен ұстап тұратын манжетті тығыздаумен тығыздалады.

Нығыздың плиталары арасында *ұнтақ, түйіршіктер немесе таблеткалар* түріндегі нығыз-материалмен нығыздауға арналған қалыптар орнатылады және гидроцилиндр 8 қысымдағы сұйықтықты береді. Цилиндрде сұйықтықпен дамып келе жатқан күштің әсерінен тығынжол 7 нығыз-қалыптың жоғарғы бөлігі жоғарғы плитаға бекітілгенге дейін өзімен бірге орнатылған нығыз-қалыппен плитаны жылжыта отырып көтеріле бастайды.

Нығыз-қалып екі плитаның арасында қысылады. Тығынжол күшімен нығыз-қалыптың бөлігі жақындайды. Гидравликалық нығыздың плиталары қыздырылады және нығыз-қалыптың ішінде бос қуысты алады, соның салдарынан бұйымды қалыптайды.

Пластикация аяқталған соң, нығыздың жұмыс цилиндрінің қуысы ағызу сызығымен қосылады. Тығынжол астындағы кеңістік босатылады және ол өз

салмағының әсерінен түсіріледі. Онымен бірге плитада нығыз-қалып та түсіріледі. Оны плитадан жылжытып, одан алынған бұйымды алады. Содан кейін нығыз-қалыпқа нығыз-материалдың жаңа бөлігін салады және цикл қайталанады.

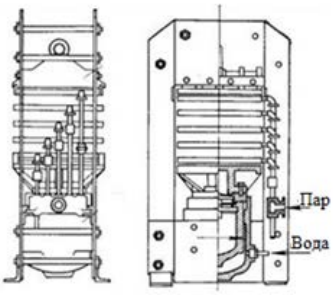
Жұмыс цилиндрі төмен орналасқан бағаналық нығыздың артықшылығы нығыз-қалыпқа жақсы қол жеткізу, оның тұрақтылығы (ауырлық орталығы жеткілікті төмен орналасқан), алмалы-салмалы формаларды қолдану мүмкіндігі болып табылады.

Бағаналық нығыздардың кемшіліктері - олардың едәуір габаритті өлшемдері мен металл сыйымдылығы, сондай-ақ аз қаттылығы бар.

Бұл кемшіліктер рамалық конструкциясының нығыздарында жоқ (3.10-сурет).

3.10-сурет. Рамалы төрт қабатты гидравликалық нығыз

3.11-суретте рамалық төрт қабатты гидравликалық нығыз құрылғысының сызбасы көрсетілген.

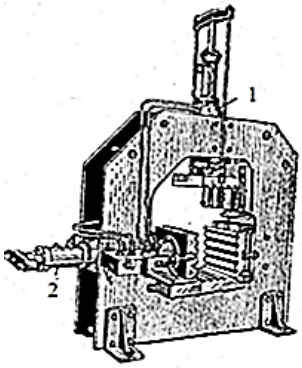


3.11-сурет. Рамалық төрт қабатты гидравликалық нығыздау схемасы

Бағаналы нығыздардан айырмашылығы, табаны мен гидроцилиндрдің жоғарғы көлденең қосылуы бағаналардың көмегімен емес, табақты болаттан жасалған екі рама арқылы жүзеге асырылады. Қалған нығыздар ұқсас келеді.

Бұрыштық гидравликалық нығыздар тік және көлденең жазықтықтарда қысымды қолдану талап етілетін күрделі бұйымдарды ажыратқыш қалыптарда нығыздау үшін қолданылады.

Бұл нығыздарда тік бұрышта орналасқан жоғарғы және бүйірлік цилиндрлер бар. Олардың біріншісі нығыз-қалыптың тұйықталуы үшін қызмет етеді, ал екіншісі бұйымдарды нығыздау үшін қызмет етеді. 3.12-сурет



3.12-сурет. Рамалы бұрыштық нығыз

Болат плиталардан жасалған тұғырда өз бетінше жұмыс істейтін жоғарғы және бүйірлі нығыздар орнатылған. Жылжымалы тақталар жоғарғы және бүйір жұмыс цилиндрлерінің тығынжолдарына қатты бекітілген. Олар арнайы бағыттаушы бойынша қозғалады. Жылжымалы плиталардың кері жүрісін тұғырда орнатылған екі кері әрекетті цилиндр жүзеге асырады.

Кері әсер ететін цилиндрлердің тығынжолдары тарту арқылы жоғарғы және бүйірлі нығыздардың жылжымалы плиталарымен қосылған. Бұрыштық нығыздың жылжымалы және қозғалмайтын плиталарында бұрандамаларға нығыз-қалыптың жартысын бекіту үшін саңылаулар болады.

Бұрыштағы нығызда екі нығызды немесе олардың біреуін қолдана отырып, бұйымдарды нығыздауға болады. Жоғарғы нығыз гидравликалық итергішпен жабдықталған. Бұрыштық нығызды басқаруды нығыздың тұғырында немесе жеке бағаналарда орнатылатын дистрибуторлар (төменде қараңыз) жүргізеді.

Еуропа және Қытай елдерінде бұрыштық нығыздар пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздау зауыттарында салыстырмалы түрде кеңінен қолданылады.

Бұрыштық нығыздарды қолмен басқаруға болады және сорғы-аккумуляторлық қондырғылардан жұмыс істейді. Кейде олар сорғыдан тікелей жетекпен жабдықталған және жартылай автоматты басқарылады. Бұрыштық рамалық нығыз қызмет көрсетуде қарапайым және ыңғайлы әрі монтаждау кезінде арнайы іргетас орнатуды талап етпейді. Нығыздың жалпы салмағы (дистрибуторсыз) 4560 кг-ға тең.

Бақылау сұрақтары:

1. Гидравликалық нығыздар қандай әрекет ету машиналарына жатады?
2. Жұмыс цилиндрі жоғары орналасқан төртбұрышты бір қабатты гидравликалық нығыз қандай элементтерден тұрады?
3. Грундбукс деп не аталады?
4. Тығынжолдың төмен қарай қозғалысы қалай жүреді (жұмыс жүрісі)?
5. Нығыздың ашылуы қалай жүзеге асырылады?
6. Ретурлі цилиндр деп нені атайды?
7. Формаланатын материалымен нығыз-қалып қайда орнатылады?

8. Күшті қабылдайтын бағаналық гидроныгыздың күш контуры қандай элементтерден тұрады?
9. Бұйымды қалай қалыптастыру керек?
10. Жұмыс цилиндрі төмен орналасқан бағаналық нығыздың қасиеті қандай?
11. Бағаналардың кемшіліктері қандай?
12. Рамалық гидравликалық нығыздарда тұғыр мен гидроцилиндрді жоғарғы көлденең қосу қалай жүзеге асырылады?
13. Бұрыштық гидравликалық нығыздар не үшін қолданылады?
14. Кері әсер ететін цилиндрлердің тығынжолдары жоғарғы және бүйірлік нығыздардың жылжымалы плиталарымен қалай қосылған?

Тапсырма:

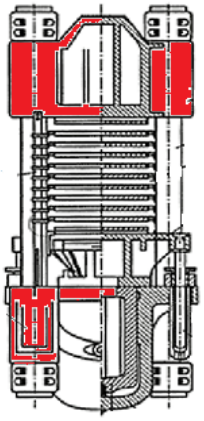
1. Қазіргі заманғы өнеркәсіп үшін гидравликалық нығыздардың мүмкіндіктерін бағалаңыз.

2. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдықтың презентациясын өткізіңіз.

3.2.2. Гидравликалық нығыздардың негізгі тораптарының құрылымы

3.2.2.1. Нығыздардың күш элементтері

Траверстер гидропрестің иілуіне жұмыс істейді (3.13-сурет)

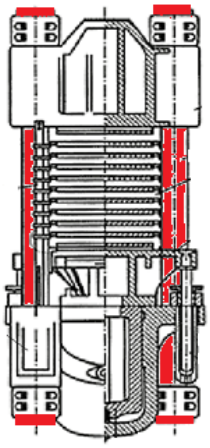


3.13-сурет. Гидроныгыздық қойыртпақ

Конструкцияның беріктігі мен қаттылығын қамтамасыз ету үшін травертер мен бағаналарды массивті етіп жасауға тура келеді. Тіпті шағын нығыздар 2-6 МН күшін дамытады, траверстер мен бағаналарда айтарлықтай кернеу пайда болады.

Ең жоғары иілу сәті әсер ететін траверстің орталық бөлігі *траверстің* ең үлкен қалыңдығы болуы тиіс, ол әдетте шойыннан құю әдісімен жасалады.

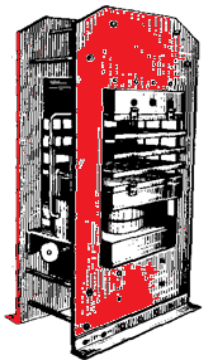
Бағана гидроныгыздың созылуына жұмыс істейді (3.14-сурет)



3.14-сурет. Гидронығыздық колонна

Олар болаттан жасалады. Бағаналарды траверске бағандар ұштарының бұрандалы бөліктеріне бұралатын гайкалардың көмегімен бекітіледі. Үлкен нығыздар үшін гайкалар кейде олардың монтажын жеңілдету үшін ажыратқыштармен орындалады. Бағана конструкциясының баспағын құрастыру жұмыс жүктемесін барлық бағаналарға бөлу симметриялы болуы үшін өте дәл болуы тиіс.

Рамалық нығыздарда тұтас дәнекерленген рамасы бар (3.15-сурет).

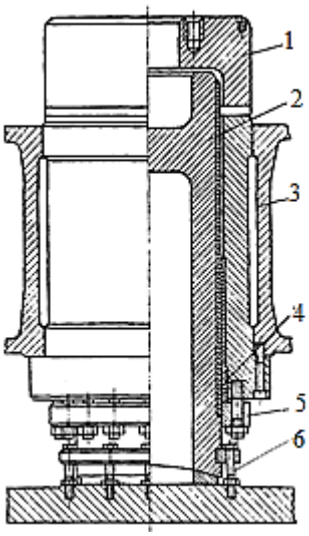


3.15-сурет. Нығыздың тұтас пісірілген рамасы

Оның жекелеген элементтері бағаналары бар траверстер сияқты функцияларды орындайды және сол қағидаттарға сүйене отырып есептеледі. Рамалық конструкция әдетте бағанаға қарағанда жеңіл, бірақ ол өндіруші зауытта жиналады. Сондықтан ірі машиналарды тұтынушы-зауытқа тасымалдайтын бағаналар мен траверстерді пайдалана отырып, құрастырады.

Күш гидроцилиндрлері - кез келген гидронығыздың жауапты бөлшегі. Цилиндрдің ішкі қысымы 32 МПа дейін жұмыс істейді.

Оны шойыннан құюмен немесе болаттан жасалған шөмішпен дайындайды (3.16-сурет), мұнда 1 - цилиндр; 2 - тығынжол; 3 - тұғыр; 4 - манжет; 5 - қысқыш фланец; 6-болт [15].



3.16- сурет. Гидравликалық нығыздың плунжерлі цилиндрі

Цилиндрде 1 траверске бекіту үшін фланец 5, жұмыс сұйықтығын жеткізу және ағызу үшін тесік, манжетті 4 тығыздағышты орнату үшін ағын бар. Цилиндрде жұмыс сұйықтығының қысымын қабылдайтын тығынжол 2 цилиндрден шығып, бұл қысымды нығыздың плитасына береді.

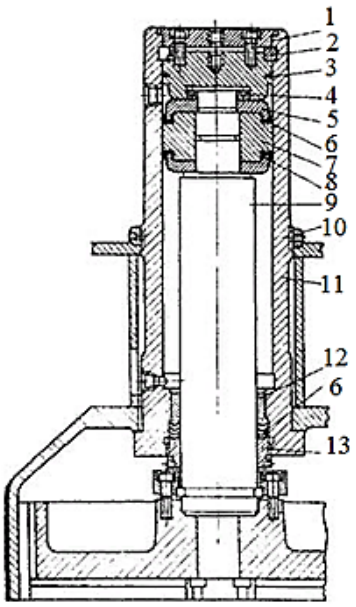
Тығынжол 2 бір жағынан жабық шойын қалың қабырғалы цилиндр. Тығынжолдың сыртқы беті өте мұқият өңделеді, бұл беттермен ұштасқан тығыздау сұйықтықты қысымда өткізбеуі үшін жасалады. Цилиндр мен тығынжолдың төменгі бөліктерінде тығынжолдың төменгі жағдайында қозғалысын шектейтін алаңдар бар.

Плунжер тек бір бағытта жұмыс жүрісін қамтамасыз етеді-жоғары. Кері бағытта қозғалыс цилиндрдің жұмыс қуысы атмосферамен хабарланғаннан кейін плиталар мен плунжердің салмағы есебінен жүреді.

Сығымдағыштың мұндай жүйесі күш цилиндрінің төменгі орналасуында ғана, сондай-ақ, егер сығымдағышты ашу үшін талап етілетін күш аз болса, мүмкін болады.

Егер күш цилиндрі нығыздың жоғарғы бөлігінде орналасқан болса немесе нығызды ашу үшін үлкен күш қажет болса (плиткаларға бекітілген құйма нығыздарда), тығынжолдыңң орнына нығызқа піспек орнату қажет немесе нығызды *кері жүрістің арнайы цилиндрлерімен (ретурлы цилиндрлермен) жабдықтау қажет.*

Порень типті гидроцилиндр (3.17-сурет) келесі элементтерді қамтиды: 1 - цилиндр қақпағы; 2 - кесу сақинасы, 3 - тығыздау сақинасы; 4 - гайка; 5 - піспек қақпағы, 6, 8 - тығыздау сақинасы; 7 - піспек; 9 - сояуыш, 10 - бұрандалы сақина, 11-цилиндр корпусы, 12 - бағыттаушы төлке, 13-қысқыш фланец.

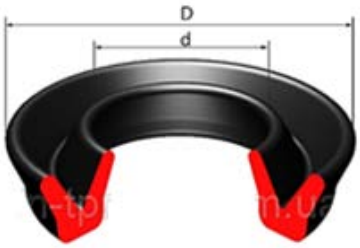


3.17- сурет. Поршень типті гидроцилиндр

Гидронығыздардың цилиндрлеріндегі піспек сирек қолданылады, бірақ мұндай жүйе жұмыс сұйықтығы қысымының әсерінен піспектің екі бағытта басқарылатын қозғалысын жүргізуге мүмкіндік береді. Піспек нығыздары тығынжол нығыздарға қарағанда әлдеқайда қымбат және күрделі. Піспекті тығынжолға қарағанда цилиндрде нығыздау қиын. Сонымен қатар, піспек сояуышына арналған қосымша тығыздау құрылғысы қажет.

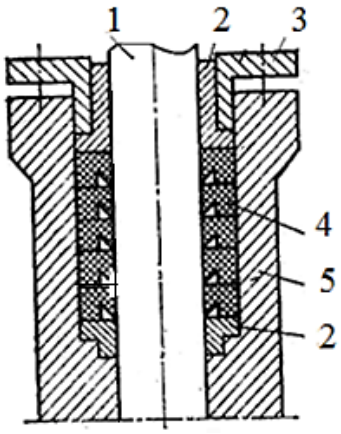
3.2.2.2. Тығынжолды тығыздау

Цилиндрде тығынжолды тығыздау нығыздың маңызды құрылғысы болып табылады; тығыздаудың дұрыс жұмыс істеуіне нығызпен дамып келе жатқан күш пен берілген циклді орындау қабілеті байланысты. Ең көп таралған және сенімді манжеттік тығыздау 3.18-суретте көрсетілген [15].



3.18- сурет. Манжетное тығыздау плунжера

Манжета – өзіндік қимасы бар сақина. Ол берік серпімді материалдан, көбінесе май-бензинге төзімді резеңкеден немесе поливинилхлоридтен жасалады. Манжет пакеті (4-тен 12 данаға дейін тығыздаудың көлеміне және сұйықтықтың жұмыс қысымына байланысты) тығынжолға салынады және тығынжол мен цилиндр арасында бекіту бөлшектерінің көмегімен бекітіледі (3.19- сурет.).



3.19- сурет. Манжетті тығыздау құрылғысы

Манжеттің ішкі беті тығынжолды 1 тығыз қысады, сыртқы цилиндр қабырғасына 5 итереді. Жоғары қысым жағына әрдайым манжеттің 4 беті орналасқан. Жұмыс сұйықтығының қысымымен әрбір манжеттің жиектері тығыздалатын бөлшектерге қысылады, бұл қосылыстың герметикалығына ықпал етеді. Бірақ сұйықтықтың бір бөлігі манжетке еніп, келесі жолда кездеседі. Манжеттер арасындағы әрбір келесі кеңістікте алдыңғы кеңістікке қарағанда қысымның ауытқуы біршама аз болады. Осылайша, манжеттен манжетке қарай біртіндеп азая отырып, қысым соңғы манжетте атмосфералық мәннен аз ғана ерекшеленетін мәнге жетеді.

Мұндай нығыздау манжет немесе тығынжол айтарлықтай тозғанша сенімді жұмыс істейді. Мұндай жағдайларда қосылыстарды бөлшектейді, манжеттерді алмастырады, қажет болған жағдайда тығынжолды тегістейді.

Манжет 4 цилиндрдің ағынына кіретін *грундбукса* 2 орнында ұсталады және төлкемен 3 сығылады. Тығындар 3 цилиндрге бұрандамамен 5 бекітіледі. Өнеркәсіпте басқа типті тығыздаулар қолданылады, бірақ көбінесе манжеттік тығыздау қолданылады.

Цилиндрдегі піспек *піспекті сақиналардың* көмегімен тығыздалады. Бұл ретте цилиндрдің ішкі беті мұқият өңделуі қажет. Тығынжолды пайдалану кезінде цилиндрдің ішкі бетін өңдеу қажет емес.

3.2.2.3. Нығыз плиталары

Нығыздың *плиталары* (3.20-сурет) оларға пластиктелетін бұйымдары бар нығыз-қалыптарды орнату үшін қызмет етеді. Плиталар арқылы нығыз-қалыптарға нығыздаушы күш беріледі. Плиталар нығыз-қалыптарды жылытады; олар бағыттағыштарға қозғалады .

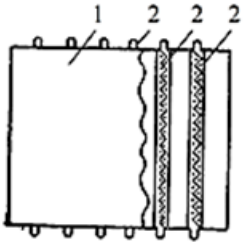
Олардың тығынжолдың әсерінен *жоғары* қозғалуы шектелмейді және олар *жоғарғы* плитаға тірелгенге дейін қозғалуы мүмкін. Тақталардың қозғалысы *төмен* шектелген.

Ол үшін бағыттауыштарда әрбір плита оған белгіленген төменгі қалыпта тоқтайтындай етіп орналастырылған тіректер бар, сондықтан көрші плиталар арасында оларға нығыз-қалыптар орнатуға мүмкіндік беретін саңылаулар пайда болады.

3.20- сурет. Нығыз плиталары

Плиталар шойыннан немесе болаттан жасалады. Олар жоғары беріктігі мен дәл өлшемдері болуы тиіс. Плиталардың ішінде жылу тасымалдағышты (буды) беруге арналған немесе электр қыздырғыш элементтерді – жылан тәрізді немесе түтік тәрізді орнатуға арналған арналар бар.

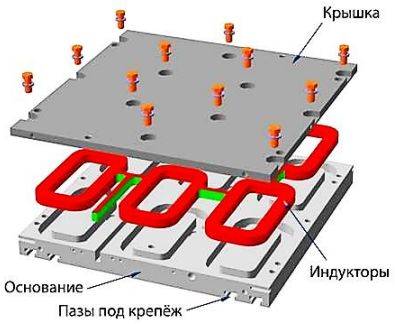
Қазіргі заманғы және сенімді электр түтікшелі жылыту: 1-плита; 2-түтікшелі жылытқыштар (3.21-сурет). Дайын өнімнің сапасына байланысты плиталардың өте маңызды сипаттамасы олардың қызуының біркелкілігі болып табылады (ортасында және шеттерінде плитаның беті температурасының теңдігі).



3.21- сурет. Электр түтікшелі жылыту плитасы

Электр жылытқыштарды 2°С аспайтын ауытқулары бар біркелкі температуралық өріс құрылатындай есеппен плиталарға орналастырады.

Плиталарды индукциялық жылыту жүйелері (3.22-сурет) температураны реттеудің үлкен икемділігі және қызудың біркелкілігін қамтамасыз етеді, бірақ әдеттегіден күрделі болады [15].



3.22- сурет. Индукциялық жылытқыш плиталар

Бумен жылытылатын плиталар буды жеткізу және конденсатты бұру үшін құбырлар жүйесімен жабдықталады; бұл құбырларға өткізгіштің герметикалығын бұзбай плитамен бірге қозғалуға мүмкіндік беретін арнайы тығыздағыштар болады. Плиталар көп болғанда бу құбырлары көп орын алады және нығызқа қызмет көрсетуді қиындатады.

3.2.2.4. Жеке және топтық гидрожетек

Гидронығыз - жұмыс сұйықтығын тұтыну циклң ішінде күрт өзгеретін мерзімді әрекет машинасы.

Гидравликалық нығыздың жұмыс циклі (3.23-сурет) мынадан тұрады:

- жоғарғы плитаның нығыз-қалыптарының жанасуына дейін нығыздың плиталары көтерілетін жанасу кезеңінен;
- нығыздау кезеңі - бұл уақытта плиталардың жоғары қозғалысы аз болады және бұйымға дайындаманы қалыптау үшін айтарлықтай күш қажет;
- қысымда ұстау кезеңі-бұл кезеңде жұмыс сұйықтығы жұмсалмайды, жүйе үнемі жоғары қысымда болады; жұмыс сұйықтығы бактарға құйылып, ал плиталар мен тығынжол өз салмағының әсерінен төмен қозғалады.

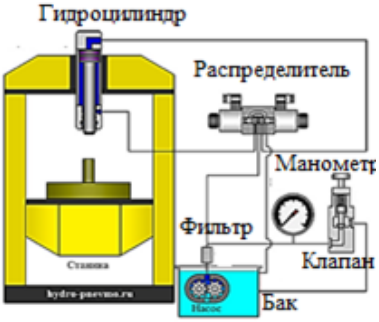
3.23- сурет. Нығыздау циклінің схемасы

Осы кезең ішінде машина жұмыс істеу үшін әртүрлі қуат пен түрлі параметрлердегі сұйықтық қажет. Жұмыс уақытының 70-80% алатын қысымда ұстау кезінде нығыздың қозғалтқышы жұмыс істемейді, өйткені сұйықтық шығындалмайды. Плиталардың жанасуы кезінде сұйықтықтың шығыны максималды, бірақ жоғары қысым қажет емес, өйткені тығынжол мен плиталардың өз салмағымен жасалған күш ғана еңсеріледі. Ең жоғары қысым нығыздау кезінде бұйымды ресімдеу үшін қажет; бұл уақытта тығынжолдың жүруі аз және сұйықтықтың шығыны аз емес. Пластикация процесінде цилиндрдегі сұйықтықтың жоғары қысымы таратқыш құрылғының барлық клапандары жабық болғандықтан сақталады; сорғының жұмысында қажеттілік болмайды. Нығызды ашу кезінде сорғы, әдетте, жұмыс істемейді. Демек, майысу кезінде нығыздың жұмысын қамтамасыз ету үшін төмен қысыммен жұмыс сұйықтығын беру қажет, сонымен қатар машинаның жылдамдығы үшін оны үлкен мөлшерде беру керек, ал қалыптау кезінде жоғары (ең жоғары) қысым астында сұйықтық беру керек, бұл ретте оның шығыны үлкен емес [4].

CONCLUSION *Жоғары қысымды шағын өнімділігі бар және төмен қысымды үлкен өнімділігі бар екі сорғы нығызды қоректендіргені жөн*.

Екі сорғы бір электрқозғалтқыштың білігіне орнатылады. Сорғылар қозғалтқыш жұмысы кезінде үнемі айналады. Айдау магистраліне сорғылар қысым релесінің көмегімен кезекпен қосылады. Магистральға төмен қысымды сорғы қосылған кезде (плиталар жоғары қозғалады), екінші сорғы бос жұмыс істейді және қуаттың едәуір шығындарын талап етпейді. Қысым айдау магистраліне дейін өскенде шекті қолданысқа сорғыш шамасын, қысым релесін қосады, магистраль сорғысы мен жоғары қысымды аударады, сорғы төмен қысымды бос жүріске қосады. Жетектің мұндай конструкциясы кезінде нығыздың жылдам өтуі, жұмыс цилиндріндегі жоғары қысым және барлық гидроагрегаттың жинақылығы қамтамасыз етіледі.

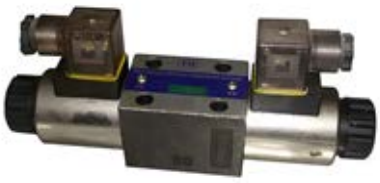
Гидравликалық нығыздың принципті схемасын қарастырайық (3.24-сурет). Сүзгіш арқылы сорғыдан сұйықтық үш позициялы таратқыштың кірісіне түседі. Бейтарап жағдайда сұйықтық таратқыш арқылы құюға жіберіледі. Бөлгішті ауыстырып қосу кезінде сұйықтық гидравликалық нығызда орнатылған гидроцилиндрдің піспекті немесе сояуыш қуысына жіберіледі.



3.24-сурет. Жеке жетегі бар гидронығыздың принциптік схемасы

Піспек қуысына сұйықтықты беру кезінде жұмыс барысы - нығыздау жүзеге асырылады. Сояуыш қуысына сұйықтықты беру кезінде - кері жүреді.

Бөліп таратқыштың жалпы түрі 3.25-суретте көрсетілген.



3.25 - сурет. Алтын таратқыштың жалпы түрі

Бөліп-реттеу элементінің түріне байланысты клапанды және бөліп таратқыштарды ажыратады *Бөліп таратқыштар*

Тікелей әрекет

- Қолмен басқару
- Механикалық басқару
- Электрмен басқару
- Гидравликалық басқару
- Пневматикалық басқару

Тікелей емес әрекет

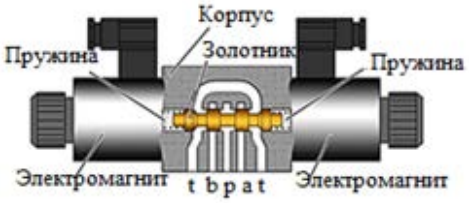
- Электрогидравликалық басқару
- *Клапанды

Тікелей әрекет

- Қолмен басқару
- Механикалық басқару
- Электрмен басқару
- Гидравликалық басқару
- Пневматикалық басқару

Клапанды таратқыштар ең жақсы герметикалықты қамтамасыз етеді, олар бөліп таратқышқа қарағанда үлкен қысымда жұмыс істей алады.

Бөліп таратқыштар ықшам, олар жұмыс терезелерін тегіс жабуды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл үлкен инерциялық массалар болған кезде маңызды. Кең таралған бөліп таратқыштардың құрылымын, сипаттамаларын және жұмыс принципінқарастырайық (3.26- сурет).



3.26- сурет. Су бөлгіштің сызықтары

Бөліп таратқыштар су астындағы сызықтардың саны бойынша әр түрлі болуы мүмкін, ең жиі төрт сызықты су бөлгіштер қолданылады, оларға 4

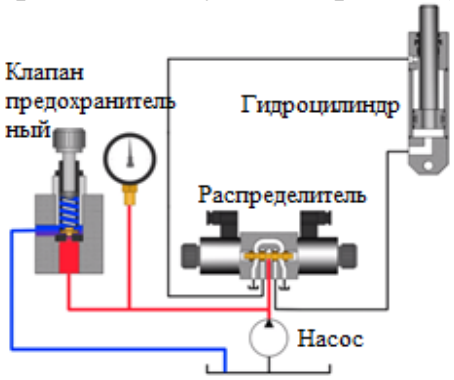
сызық жүргізіледі: р – қысым; t – төгу; а – а шығу (мысалы, сұйықтықты гидроцилиндрдің поршеньдік қуысына жеткізу); b - шығу (мысалы, гидравликалық цилиндрдің сояуыш қуысына жұмыс сұйықтығын жеткізу); b- шығу (мысалы, гидравликалық цилиндрдің сояуыш қуысына жұмыс сұйықтығын жеткізу).

Таратқыштың корпусында сұйықтықты жеткізу үшін арналар бар. Бөліп таратқын корпуста жыртылған тесікке орнатылады.

Бөліп таратқыш - әдетте, бөлгіш корпусында орындалған әр түрлі арналарды бөлу немесе қосу үшін қажетті белдіктер, жыралар, түтіктер орындалған цилиндрлік бөлік (3.27-сурет).

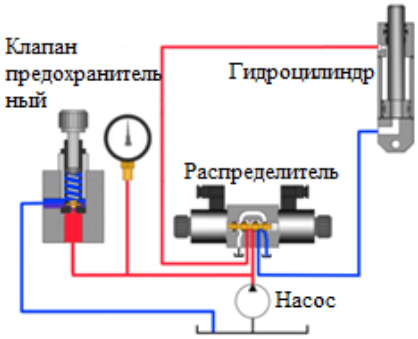
3.27-сурет. Тарату алтыны

Бейтарап жағдайда сорғыдан сұйықтық таратқыштың кірісіне түседі және сақтандырғыш клапан арқылы ағызуға жіберіледі (3.28-сурет).



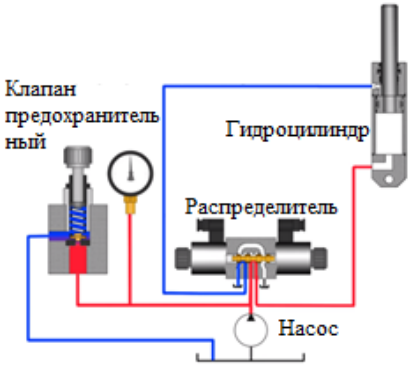
3.28- сурет. Бейтарап жағдай

Электр магнитте 2 электр сигналы болған жағдайда бөліп таратқыш р және b, t және а арналарын жалғай отырып, солға жылжытылады (3.29 -сурет) сұйықтық сояуыш қуысына түседі.



3.29- сурет. Гидронығыз плитасын түсіру

Басқару сигналы болған жағдайда, электромагнит 1 бөліп таратқышты оңға жылжытады. Бұл жағдайда алтын P және a, t және b арналарын қосады (3.30-сурет). Сұйықтық гидроцилиндрдің піспек қуысына түседі. Басқару сигналы болмаған жағдайда серіппе бөліп таратқыштың бейтарап күйіне оралады [15]

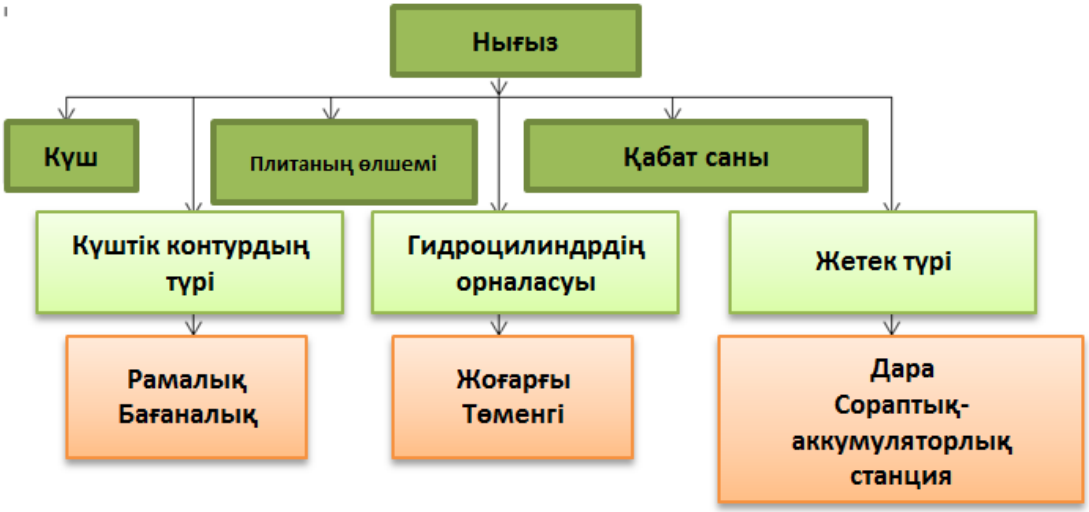


3.30-сурет. Гидронығыз плитасын көтеру

3.2.2.5. Компрессиялық (тікелей) нығыздауға арналған жабдықтауды жіктеу

Машинаның басты сипаттамасы және параметрі ол *нығызды құра алатын күшінің болуында*. Бұл параметр бойынша біздің елде және шетелде нығыздар топтастырылады.

Машинаның мәні бойынша екінші сипаттамасы жоспардағы плиталардың өлшемдері болып табылады. Олар нығыз-қалыптың өлшемдерін, демек, осы машинада дайындалуға болатын жоспардағы бұйымдардың ең үлкен өлшемдерін анықтайды.



3.31-сурет. Компрессиялық (тікелей) нығыздау жабдықтарының жіктелуі

Компрессиялық (тікелеу) нығыздау жабдығының жіктелуі 3.31 суретте көрсетілген.

3.2.3. Тікелей нығыздау және жабдықтың өнімділігі үшін нығыз-қалыптардың ұясын анықтау

Тікелей нығыздау үшін нығыз-қалыптар ұяларының санын есептеу мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$n = \frac{P_{ном} K}{p_{сал} S_{бүй}}, \qquad (3.1)$$

мұндағы $P_{ном}$ – нығыздың номиналды күші, кН;

К – нығыздау шы және басқа құрылғылардағы үйкеліс қысымының жоғалуын ескеретін коэффициент (К = 0,8-0,9)

$p_{сал}$ – престеудің қажетті үлестік қысымы, кПа;

$S_{бүй}$ – бұйымның пішін жалғағыш жазықтығында проекциясының ауданы, $м^2$ [15].

G (дана/сағ) өнімділігін мына формула бойынша анықтайды

$$G = \frac{60mni}{\tau_ö}, \qquad (3.2)$$

мұндағы m — нығыз қабаттарының саны;

n-қабаттағы нығызды қалыптарсандар саны;

і-нығыз қалыптағы ұя саны;

$\tau_ц$-нығыз жұмысы циклының ұзақтығы, мин.

Нығыздың жұмыс циклының ұзақтығы τ ц (мин) келесі формула бойынша есептеледі:

$$\tau_ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 \qquad (3.3)$$

мұндағы

τ_1 — дайындамаларды тиеуге, нығыз-қалыптарды құрастыруға және оларды нығыз плитасына орнатуға қажетті уақыт, мин;

τ_2 — плиталардың тұйықталу ұзақтығы, мин;

τ_3 — вулканизация ұзақтығы, мин;

τ_4 — плиталарды ажырату ұзақтығы, мин;

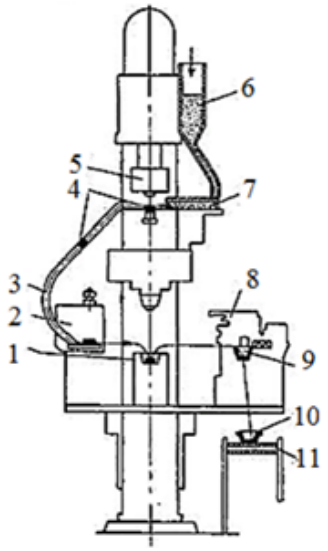
τ_5 — нығыз-қалыптарды алу және оларды бөлшектеу ұзақтығы, мин.

3.2.4. Нығыздауға арналған қосалқы жабдықтың құрылысы мен жұмыс істеу принципі

Таблеткалауға арналған төрт операциялық нығыз-автомат рамалық конструкцияның гидравликалық нығыздарынан және таблеткалау құрылғыларынан, материалды диэлектрлік қыздырудан және сығымдалған бұйымдарды механикалық өңдеуден тұрады (3.32-сурет).

Нығыз-ұнтақ 6 бункерге салынады, одан материал 7 таблеткалау құрылғысының дозаторына түседі. Циклдың басында дозатор солға қозғалады, бұрын рәсімделген таблеткаларды 4 металл науаға 3, ол бойынша таблеткалар ТВЧ генераторының 2 қыздыру камерасына түседі. Дозатормен сол жақ

жағдайға жеткен кезде ұнтақ таблеткалау құрылғысының матрицасына себіледі. Дозаторды бастапқы жағдайға бұрғаннан кейін 5 нығыздың тығынжолы түсіріліп, нығыз-ұнтақты таблеткаға рәсімдей бастайды.



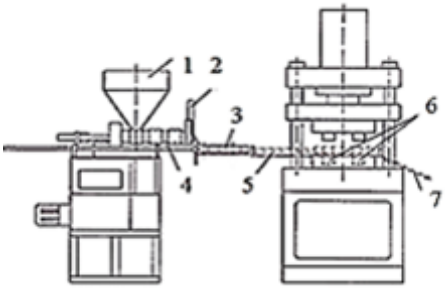
3.32-сурет. Төрт позициялы нығыз-автомат

Осы уақытта 1 нығыз-қалыпта қажетті температураға дейін қыздырылған, қыздыру камерасынан гидравликалық жетегі бар арнайы арбашамен тиелген таблеткалар бар. Нығыз-қалыптың жанасуынан кейін бұйымға нығыздау материалын рәсімдеу және оның қатаю процесі жүреді. Нығыздау процесі аяқталғаннан кейін нығыз-қалып жібітіледі және матрицаға 9 механикалық түсіргіш (цанга түрінде) жүргізіледі, оған нығыздау шы бұйым кигізіледі. Түсіргіш бұйыммен бірге бұйымды механикалық өңдеуге (артылымды алып тастау) арналған автоматты құрылғыға 8 бастапқы орынға жылжиды. Өңдеу аяқталғаннан кейін бұйым қабылдау ыдысына 10 немесе таспалы конвейерге 11 түседі, олар бақылауға және орауға беріледі [4].

Реактопласттардан жасалған бұйымдарды автоматты нығыздарда нығыздау дың айтарлықтай кемшілігі бар, оған мыналар жатады: нығыздың жұмыс және қосалқы органдарының (бас тығынжол және нығызды итергіштің, материалды нығыз–қалыптарға тиеуге арналған құрылғының, одан нығыздалған бұйымдарды алып тастауға және оны тазалауға арналған құрылғының, бұрандалы бұйымдарды, сақтандыру және бақылау механизмдерінің және т.б.) тізбекті қайтарымды-үдемелі қозғалыстарына цикл уақытының үлкен бөлігінің шығындары.

Жартылай автоматты нығыздармен алдын ала пластиктеуге арналған құрылғы.

Пластикалық массаның ең жақсы ағымдамасы алдын ала қыздыруға қарағанда, нығыз-қалыптың аз тозуына ықпал етеді. Ағымдағы нығыз-материалды пайдалану кезінде аэрация қажеттілігі жойылады. Пластикация құрылғысы құйма нығыздау үшін жарамды барлық нығыздармен қолданылуы мүмкін. Мұндай қондырғы бірнеше престерге шикізат дайындай алады



3.33- сурет. Жартылай автоматты нығызда шнек алдын ала пластикациялау құрылғысы

3.33-суретте жартылай автоматты нығызда пластикация құрылғысының қолданылуы көрсетілген: 1-тиейтін бункер; 2 – кесетін пышақ; 3 – тиейтін шаблон; 4 – пластикациялық цилиндр; 5 – жылжымалы үстел; 6-нығыз-қалыптың ұясы; 7-түсіретін шаблон [4].

3.2.5. Тікелей (компрессиялық) нығыздау машиналарында жұмыстарды орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Дұрыс пайдаланбау кезінде жұмыс істеушіге белгілі бір қауіп төндіретін нығыз-машина.

Нығыз плиталары арасында дамып келе жатқан үлкен күш күштік элементтерімен қабылданады; олар қатаң симметрия осі бойынша, қисықтарсыз әрекет етуі тиіс. Плитадағы нығыз-қалыптардың біркелкі орналаспауы, тіпті биіктігі бойынша нығыз-қалыптардың өлшеміндегі кішкене айырмашылық машинаның жекелеген бөлшектерінің біркелкі жүктелмеуіне, олардың шамадан тыс жүктелуіне және істен шығуына әкеп соқтыруы мүмкін. Нығыз плитасының ортасында орналасқан, ауданы бойынша тым кішкентай, плитаның көтеру қабілеттілігінен асатын иілу сәттерін тудыруы мүмкін. Сондықтан нығыз-қалыптар ауданы әдетте плитаның 20% кем болмауы керек. Егер нығыз-қалыптар шағын болса, оларды симметриялы орналастырып, плитаға бірнеше данадан орналастырады

Машинаның нығыздарының жұмыс аймағына қолдардың түсуін болдырмау үшін қорғаныш қаптамасын ашқан кезде ажырататын машинаны бұғаттаумен байланысты арнайы қоршаулармен жабдықталады. Қорғаныс құрылғыларының жұмыс істеу принципі жарық сәулесін қандай да бір затпен қиып өткен кезде іске қосылатын жарыққа сезімтал элементтерді пайдалануға негізделуі мүмкін. Нығыздар қызыл түске боялатын авариялық ашу түймесімен жабдықталады.

Нығызда жұмыс істеуге арнайы оқудан өткен, осы машинада қауіпсіз жұмыс ережелерін жақсы білетін жұмысшыға рұқсат етіледі. Жұмыс басталар алдында нығыз тексерілуі, барлық жүйелер тексерілуі, жұмыс орны бөгде заттардан тазартылуы тиіс. Жылытылатын плиталардан жылу жылу өткізгіштігі есебінен нығыз-қалыптарға және бұйымдарға түседі. Нығыздау басталғанға дейін алға бос жүріс су немесе минералды май көмегімен 25

кгс/см^3 дейінгі қысыммен, ал нығыздау күші — 125 кгс/см^3 дейінгі қысымда су көмегімен жүргізіледі.

Нығыздағыштардың жетегі, әдетте, сорғы-аккумуляторлық станциялардан немесе станция майынан жүзеге асырылады. Жұмыс сұйықтығы ретінде көбінесе су немесе минералды май қолданылады. Престің гидрожетегінің жұмысын басқару дистрибуторлар деп аталатын әртүрлі құрылымдағы арнайы тарату құрылғыларының көмегімен жүргізіледі.

Егер гидрожүйенің агрегаттарынан ағу байқалса, бу құбырларының герметикалығы бұзылған және электр жабдығы бұзылған жағдайда машинада жұмыс істеуге тыйым салынады.

Престе осы машинаға дайындалған нығыз-қалыптарды орнатуға рұқсат етіледі. Баспасөз формаларымен тек арнайы құралмен жұмыс істеуге болады. Баспасөз жұмысы кезінде қалдықтарды жинауға болмайды (3.37- сурет). Машинаға қызмет көрсету бойынша барлық операцияларды ашық баспасөзде жүргізу керек.

Жұмыс сұйықтығы ретінде машинаны пайдалану жөніндегі нұсқаулықпен рұқсат етілгендерді ғана пайдалануға рұқсат етіледі. Бақылау манометрінде қызыл сызықпен белгіленген гидрожүйедегі ең жоғары рұқсат етілген қысымның артуына жол берілмейді.

Бақылау сұрақтары :

1. Траверстер, гидронығыз бағаналары қандай материалдан жасалады?
2. Рамалық конструкцияның артықшылықтары мен кемшіліктері неде?
3. Күш гидроцилиндр қандай ішкі қысыммен жұмыс істейді және оны қандай материалдардан жасайды?
4. Тығынжолдың жұмыс барысы қандай?
5. Піспек типті гидроцилиндрдің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
6. Манжет дегеніміз не және ол неден жасалады?
7. Манжетті тығыздаудың жұмыс істеу принципі қандай?
8. Манжетті тығыздауда грундбукс не үшін арналған?
9. Цилиндрдегі піспек немен тығыздалады?
10. Вулканизациялық нығыздың плиталары не үшін және оларды қандай материалдардан дайындайды?
11. Гидронығыз плиталарының негізгі сипаттамасы қандай?
12. Плиталарды жылыту жолдары қандай?
13. Гидравликалық нығыздың жұмыс циклі қандай операциялардан тұрады?
14. Гидронығыз жетегінің әрекет ету принципі қандай?
15. Қалыптау массасын таблеткалау артықшылықтары қандай?
16. Таблеткалау үшін төрт операциялық нығыз-автоматтың құрылымы мен жұмыс істеу принципі қандай?
17. Жартылай автоматты нығызпен пластиктеу қандай құрылғы?
18. Нығызда жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасының негізгі ережелері қандай?

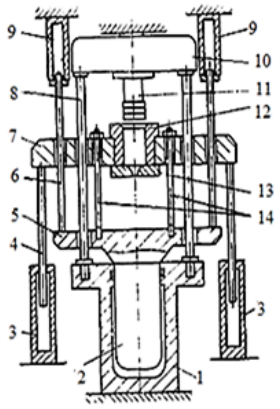
Тапсырма:

1. Тығынжолды нығыздардың піспекті нығыздардан жақсы екенін растайтын эксперимент жүргізіңіз (әзірлеңіз).

3.3. Құйма (трансферттік) нығыздауға арналған жабдықтау және олардың негізгі тораптарының конструкциясы

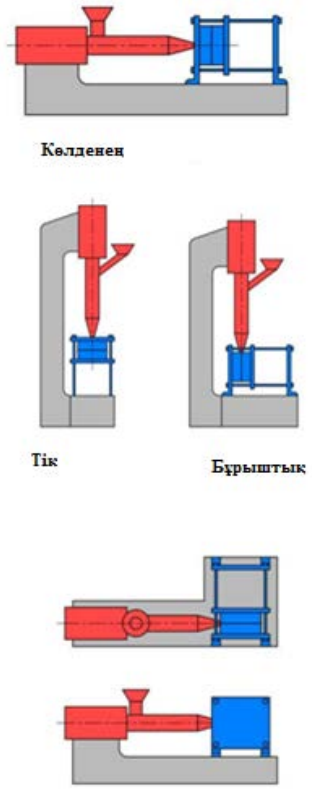
3.3.1. Тығынжол типті гидравликалық құйма нығыздары

Негізгі цилиндрі төмен орналасқан құйма баспағының схемасы 3.34-суретте көрсетілген. Машинаның негізі болып табылатын нығыздың гидравликалық цилиндрі *1*, бағаналармен *8* тығынжол *10* бекітілген нығыздың жоғарғы траверстеріне *11* жалғанған. *12* Арынды камера *7* жылжымалы траверсінде орналасқан, ол *4* тірек гидравликалық цилиндрлердің *3* сояуыштарының көмегімен жоғарғы қалыпта ұсталады. Траверстің жоғарғы деңгейі шектеу тартпаларының ұзындығымен анықталады *14*. *5* жылжымалы үстелінің түсірілуі жоғарғы траверске бекітілген *6* сояуыштардың және *9* қайтарымды (ретурлық) цилиндрлердің әсерінен, сондай-ақ нығыздың жылжымалы бөліктерінің ауырлық күші мен формасының арқасында жүзеге асырылады. Нығыз келесідей жұмыс істейді.



3.34-сурет. Плунжердің төменгі орналасқан құйма нығыз

12 Арынды камераға қыздырылған қоспа салынады, ал *5* үстелге нысан орнатылады. Содан кейін *1* басты цилиндрге жұмыс сұйықтығы (су немесе минералды май) беріледі, оның әсерінен *2* тығынжолы жоғары жылжиды. Жылжымалы үстел формасымен бірге жоғары жылжиды, бұл ретте алдымен форманың қысымды камераның құйма жолымен түйісуі жүзеге асырылады, содан кейін үстелдің, форманың, *7* траверстің және қысымды камераның бірлескен қозғалысы басталады. Бұл ретте арынды камера тығынжолды тауып, ол қоспаны одан форманың қуысына ығыстырады. Толтыру процесінің аяқталуы, бұрын айтылғандай, аралық шайбаның бақылау тесігінде немесе формада қоспаны нығыздаудың пайда болуымен белгіленеді. Осыдан кейін басты цилиндрдегі жұмыс сұйықтығының қысымы түсіріледі және *9* ретурлық цилиндрлер жұмысқа қосылады. Жұмыс сұйықтығы *6* сояуыштарға әсер етеді; соңғылары *5* жылжымалы үстелге әрекет етеді және ол төмен түсіріледі.



3.35- сурет. Құйма нығыз-машиналардың жіктелуі

Пішін түйістіріліп, үстелден алынады.

Арынды камераның көлемі бірнеше нысанды толтыру үшін жеткілікті. Оларды ауыстыру кезінде жылжымалы траверс тегеурінді камерамен бірге жоғарғы қалыпта ұсталады. Келесі нысандарды толтыру ұқсас. Қысымды камерадағы резеңке қоспаның қоры толығымен жұмсалғаннан кейін нығызды қайта зарядтау жүргізіледі.

Тығынжол беті мен цилиндрдің, траверс бетінің арасындағы саңылауға түскен қоспамен *3* тірек цилиндрлерінде жұмыс сұйықтығының қысымы болмаған жағдайда да жоғарғы қалпында ұсталады. Траверс тығынжолға тәуелді және оны бастапқы төменгі жағдайға қайтару үшін жұмысқа қайтарылатын цилиндрлер қосылады *9*. Үстел түсіру кезінде *5* тартым *14* төмен және траверспен *7,* осылайша қысым камерасына кіруді босатады.

Барлық гидравликалық нығыздар сияқты құю нығыздары рамалық және бағаналы конструкцияға ие болуы мүмкін [15].

3.3.2. Құйма нығыздарының жіктелуі

Құйма нығыз-машиналар келесі белгілерге қарай жіктеледі.

Пластикация және түйісу түйіндерінің өзара орналасуы бойынша бөлінеді:

- көлденең;
- тік;
- бұрыштық.

Пластикация тәсілі бойынша:

- алдын ала пластиктеуі бар;
- алдын ала пластиктеусіз (3.35-сурет) [15].

3.3.3. Құйма нығыздарының негізгі параметрлері

Құйма нығыз-машиналардың негізгі параметрлеріне мыналар жатады: бүрку көлемі мен қысымы, форманың сығылу күші, бүрку көлемдік жылдамдығы, пластикация механизмінің өнімділігі, жылдам жүру, қыздыру плиталарының ауданы, жылжымалы плитаның жүрісі, плиталар арасындағы ең үлкен қашықтық.

Бүркудің ең үлкен (теориялық) көлемі машинаның ең маңызды техникалық сипаттамаларының бірі болып табылады.

Қазіргі құйма нығыз-машиналарда бүрку көлемі үлкен шектерде реттеледі, бұл әртүрлі масса мен конфигурациялы бұйымдардың ассортиментін жасауда машиналардың мүмкіндіктерін кеңейтеді. Құю жабдығының үлгі өлшемдерінің халықаралық белгілеулерінде құюдың үлес қысымы 100 МН/м2 кезінде см3-ге бүрку көлемінің шамасы жиі пайдаланылады [15].

3.3.4. Құйма нығыздауға арналған нығыз-қалыптар ұяшықтануын және құйма нығыз-машиналарының өнімділігін анықтау

Қалыптағы ұя санын дұрыс анықтау өте маңызды, себебі құю машиналарын ұтымды пайдалану осыған байланысты.

Қажетті өнімді дайындауға арналған құю нығыз-машиналарының барлық паркінен оның бүрку көлемі құйылатын өнімнің көлеміне тең және сәл артық болатын машинаны таңдау керек. Бұл ретте бір жақты форманы дайындау жеткілікті, сол кезде өндірісті дайындауға арналған шығындар, сондай-ақ өндірісті дайындау мерзімдері ең аз болып табылады.

Егер дайындалатын өнімнің көлемі бүрку бойынша машинаның қуатынан едәуір аз болса, көп жақты нығыз-қалыптарды құрастыруға тура келеді. Құю формасы мен онда қолданылатын конструктивтік түйіндердің түрін өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз ететіндей таңдайды. N нысандағы ұялардың санын алдын ала материалдың тығыздығын ескере отырып, бүрку көлемі бойынша бағалайды, содан кейін мынадай формула бойынша жанасу күшін ескере отырып анықтайды:

$$n = \frac{P_{см}}{p_к S_{бүй} A}, \qquad (3.4)$$

мұндағы $P_{см}$ – пішіннің құлыптау күші, кН;

$p_к$ – құю қысымы, кПа;

$S_{бүй}$ – бұйымның және құймалардың пішін ағытпасының жазықтығына проекциясының ауданы, м^2;

А – цилиндрдегі қысыммен салыстырғанда қалыпта қысымның төмендеуін ескеретін коэффициент (эксперименталды деректер бойынша А = 0,3-0,5)

Таңдалған машинаның материалдық цилиндрінің пластикациялық өнімділігіне сүйене отырып, ұяшықтар санын мына формула бойынша анықтайды:

$$n = \frac{G_{сч} t_ц К}{3600m} = \frac{0.28 \cdot 10^{-3} G_ц t_ц К}{m}, \qquad (3.5)$$

мұндағы $G_ч$ – пластикациялық өнімділік (машина паспорты бойынша),кг/ч;

$t_ц$ – толық құю циклының ұзақтығы, с;

К – қайта өңделетін материалға байланысты коэффициент (полистирол үшін к = 1, полиэтилен үшін-0,8, полиамидтер үшін-0,7, поликарбонат-0,6);

m – бұйымның салмағы, кг.

Құюдың толық циклының ұзақтығы бүрку көлемі бойынша машинаның түрі мен қуатына байланысты материал мен бұйымның конструкциясына тәуелді болады (3.1-кесте).

3.1-кесте. Құю циклінің ұзақтығы

Материал	Бүрку көлемі кезінде циклдің ұзақтығы ,см^3							
	2-10	16	32	63	125	250	500	1000
Полиофелин Полистирол Поликарбонат Полиамид	6-10 5-8 10-15 8-12	12-18 10-15 18-	15-20 12-18 20-	25-40 20-35 30-50 25-45	30-50 25-45 40-	50-70 40-60 60-	70-110 60-90 80-120	90-130 80-120 100-150 90-140

		25 15- 20	30 18- 25		60 35- 55	90 60- 80	70- 120	

Қалып ұясының соңғы саны 3.4 және 3.5 формулалары бойынша алынған N олардың екі есептік мәнінен аз болып анықталады [15].

Құю машиналарының өнімділігі. Бір позициялы құю машиналарының өнімділігі G (кг/сағ) құю көлеміне, циклдің ұзақтығына, машинаның жылдамдығына байланысты және мынадай формула бойынша анықталады:

$$G = \frac{60i\alpha}{t}, \qquad (3.6)$$

мұнда i-нығыз түріндегі ұяшықтар саны;

α-жабдықты пайдалану коэффициенті;

t-циклдің ұзақтығы, мин.

Цикл уақыты жекелеген операциялардың ұзақтығынан қалыптасады:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \qquad (3.7)$$

мұндағы t1 – нысанға инжекция торабын жеткізу ұзақтығы, мин;

t_2-бүрку ұзақтығы, мин;

t_3-қысымда ұстау ұзақтығы, мин;

t_4-вулканизация ұзақтығы, мин;

t_5-бұйымды шығарып пішін түйістіру және ажырату операцияларының ұзақтығы, мин.

Форманың жанасу және ыдырау ұзақтығы машинаның бос жүру уақытын құрайды, ол машинаның қуатына байланысты және шамамен 4-5 с тең, құю көлемі 16-32 см3 және 15-18 с құю көлемі 500-1000 см^3 машиналар үшін. Бүрку уақыты секундпен есептеледі және 0,5-1 с шамасында болады, бүрку көлемі 16-32 см3 1,5-2,5 с дейін машиналарға бүрку көлемі 500-1000 см3.

Тапсырма:

1. Компрессиялық (тікелей) нығыздау үшін нығыз-қалыптар ұясы санын есептеу.
2. Компрессиялық (тікелей) нығыздауға арналған жабдықтың G (дана/сағ) өнімділігін анықтаңыз.
3. Компрессиялық (тікелей) нығыздау үшін τ ц нығыздың жұмыс циклының ұзақтығын анықтаңыз.

3.3.5. Құйма машиналарында жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Құйма агрегаттарда нысаны бар инжекциялық аппараттың түйіскен аймағында агрегаттың іске қосылуымен блокталған қоршау болуы тиіс.

Құю машиналарына қызмет көрсетуге арналған төсеніштерді орнату кезінде олар тұрақты болуы және сырғуын болдырмайтын беті болуы тиіс.

Конструкцияда құйма нығыздары болған жағдайда сақтандырғыш перделер ашық перделер кезінде нығыз плиталарының жанасуына кедергі

келтіретін блоктау болуы тиіс. Сақтандырғыш перделер болмаған кезде екі жақты қызмет көрсететін нығызды басқару сызбасына қызмет көрсетудің екі жағынан импульсті берген кезде ғана нығыз плиталарының жанасуына жол беретін бұғаттаумен қамтамасыз етілуі тиіс. Нығыздауда майдың және сығылған ауаның кемуі болған кезде, сондай-ақ нығыздағыштардың алынған элементтері бар нығыздауды пайдалануға жол берілмейді.

Бақылау сұрақтары :

1. Тығынжол типті гидравликалық құю нығыздары қалай жұмыс істейді?
2. Құйма нығыздары қандай?
3. Құйма нығыздарын қалай жіктейді?
4. Құйма нығыздарының негізгі параметрлері қандай?
5. Қандай жағдайда көп жақты нығыз қалыптар құрастырады?
6. Нығыз формасындағы ұяшықтар санын қалай анықтайды?
7. Құйма нығыздау циклінің уақыты қандай жекелеген операциялардың ұзақтығынан тұрады?

Тапсырма:

1. Берілген параметр бойынша тікелей және құйма нығыздау үшін жабдықтың нығыз-қалыбындағы ұяшықтар санын анықтаңыз.

3.4. Нығыз-қалыптардың жіктелуі және олардың негізгі бөлшектері

Бұйымдарды қалыптау мынадай белгілер бойынша жіктелетін нығыз-қалыптардың көмегімен жүзеге асырылады (3.36-сурет.):

1.Бекіту сипаты бойынша: алмалы-салмалы; жартылай алмалы-салмалы; стационарлық.

2.Рәсімдеуші қуыстың тұйықталу сипаты бойынша: ашық; жабық; жартылай жабық (ағумен).

3.Ажыратқыш жазықтығы бойынша: айырғыштың тік жазықтығымен; айырғыштың көлденең жазықтығымен.

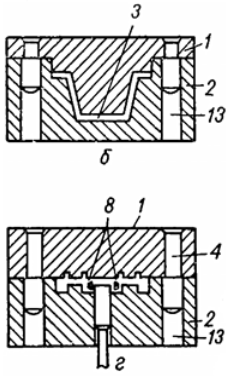
4.Бұйымдарды шығару әдісі бойынша: төменгі және жоғарғы итерумен; итерусіз; қорғасын бекітпесімен.

5.Ұя саны бойынша: бір ұялы; көп ұялы.

Көп ұялы формалар тиеу камерасының конструкциясы бойынша бөлінеді: жеке; жалпы

Нығыз-қалыптардың негізгі құрылымы 3.37-суретте көрсетілген: а-ашық; б-жабық (піспекті); в, г - жартылай жабық (ағумен); д - алмалы - салмалы; е - стационарлық; ж - құйма: 1 - пуансон; 2 – матрица; 3 – бұйым; 4 – бағыттаушы бағаналар; 5 – қосымша бет; 6 –

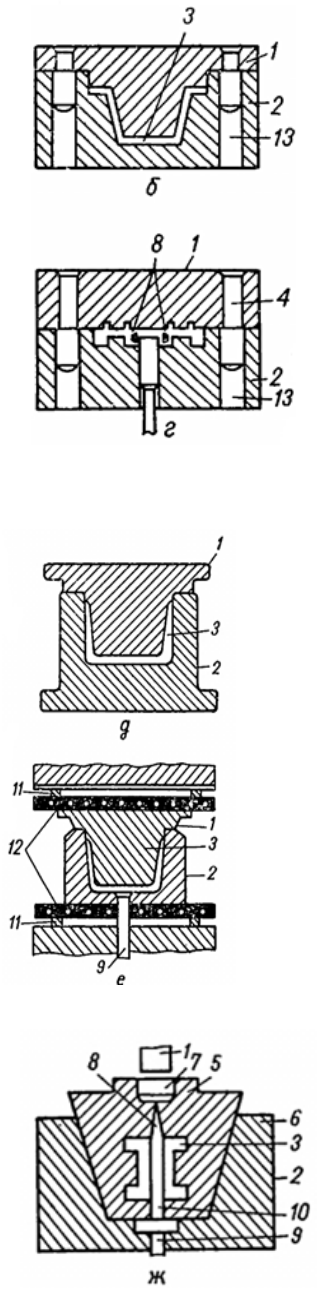
3.36- сурет. Нығыз-қалып



құрсау; 7 – тиеу камерасы; 8 – құйма жол анал; 9–итергіш; 10 – ішкі қуыс; 11 – сығымдағышқа бекіту болттары; 12-жылыту плиталары; 13-бағыттаушы төлкелер [16]. Ашық нығыз-қалыптар, 3.37, а-сурет, артық нығыз-материалдың еркін ағып кетуімен сипатталады, өйткені қаптау қуысы нығыз-қалыптың толық жанасуына дейін ашық қалады. Бұл нығыз-қалыптар конструкциясы бойынша салыстырмалы қарапайым және басқалардан баяу тозады, өйткені оларда матрица бойынша пуансонның сырғуы жоқ. Алайда нығыз-қалыптың жанасуы кезінде нығыз-материалдың еркін ағу мүмкіндігі оның жоғары шығынына және форманың толық жабылу сәтіне нығыз - материалдың жетіспеуі салдарынан қопсытылған бұйымдарды алу мүмкіндігіне әкеп соғады. Бұл нығыз-қалыптар жоғары қабырғалары ба р бұйымдарды нығыздау ға жарамсыз.

Жабық (піспекті) нығыз-қалыптарда, 3.37, б -сурет, матрицаның безендіруші қуысының үстінде орналасқан тиеу камерасы болады, бұл ретте тиеу камерасы мен матрицалардың ауданы тең. Мұнда піспектің барлық қысымы материалға беріледі.

Нығыз-материалдың формадан шығуы басынан бастап жабық және барлық материал камерада қалады, бұл дәлірек дозаны талап етеді. Піспек камераның қабырғаларына жылжығандықтан, мұндай нығыз-қалыптар жоғары тозумен ерекшеленеді Жартылай жабық нығыз-қалыптар 3.37, в -сурет, ең көп таралған. Өз конструкциясы бойынша олар ашық және жабық арасында аралық орын алады. Тиеу камерасы қимасының ауданы матрица қуысы қимасының ауданынан көп, сондықтан пуансонның жоғарғы кеңейтілген бөлігі нығыз материалының шығуын толық жанасқанға дейін жабады.



3.37-сурет. Ныңыз-материалдарды өңдеуге арналған пресс-қалыптардың негізгі конструкциялары

Пуансон 1 және 2 матрица 2,5-5 мм тар жиегі бойынша түйіседі, ол нығыз-кант деп аталады. Ол арқылы матрица мен пуансон арасында баспа-материалдың артығы сығылады. Бұйыммен жұқа пленкамен біріктірілген көлденең артылым шығады. Бұл нығыз-қалыптар дозаның дәлсіздігіне аз сезімтал, аз тозады және ашық нығыз-қалыптарының кемшіліктері болмайды.

Нығыз-қалыптар жеке бөлшектерден тұрады, олар өз мақсатына қарай безендіруші, итеруші, бағыттаушы, бекіткіш, жылытқыштарға бөлінеді.

Безендіруші: пуансон 1, матрица 2, ішкі қуыс 10 және т.б. рәсімдеуші бөлшектер бұйымдарды тікелей безендіру үшін қызмет етеді. Олар ең маңызды және жауапты болып табылады, өйткені бұйыммен тікелей түйіседі және оған өз пішінін мөрлейді. Бірге жиналған бөлшектер безендіру ұясын құрайды. Безендіру беті абразивті тозуды болдырмау үшін жоғары қаттылыққа ие болуы тиіс. Тозған бетке нығыз - материалдар жабыспауы үшін беті қалыңдығы 3-5 мк етіп хромдалады. Аспаптық болаттың хромы жоғары температураға жақсы төзімді, коррозиядан қорғайды. Хромдалған бұйымдар айналы беттей алынады.

Итергіш: итергіш 9, итергіш тығынжолмен қосылу үшін бұранда. Бұйымдарды төменгі итеретін нығыз-қалыптарда итеретін зат жалпы немесе бірнеше түйреуіш түрінде болады. Итергіштерде, сондай-ақ басқа да ресімдеуші бөлшектерде (пуансон, матрица) бұрандалы белгілер, арматурасы бар түйреуіштер, бұйымдағы ойықтарды ресімдеуге арналған қабықтар орнатылуы мүмкін. Бұйымдардың жоғарғы түйістіру кезінде түйістіру жүйесі түйістіру түйреуіштерінен, жалғау планкаларынан, тартымдардан, жалғау бұрандаларынан және реттегіш гайкалардан тұрады.

Бағыттаушы: бағыттаушы бағаналар 4, бағыттаушы төлкелер 13.

Пуансондардың матрицаға дәл бағытталуы, құрсаулардың дұрыс орналасуын қамтамасыз ету үшін қызмет етеді. Бағаналар пуансон нығыз-қалыптан ұзын, ал бағаналардың төменгі бөлігі шағын конус және дөңгелектеу болады, сондықтан бағаналар тығындарға түседі, тіпті егер нығыздың жылжымалы плитасы сәл ығысса да.

Бекітпе: пуансондар мен матрицалардың құрсаулары 6, тірек плитасы, тірек жапсырмалар мен төлкелер, сыналар, сұққыштар, болттар 11 және бұрандалар. Бекіту бөлшектеріне арналған материал Ст3 болат болып табылады. Нығыз-қалыптарды нығызқа бекітуді екі тәсілмен жүргізуге болады: бұранданың құлақшасынан және қысу планкаларының көмегімен [17].

Бақылау сұрақтары :

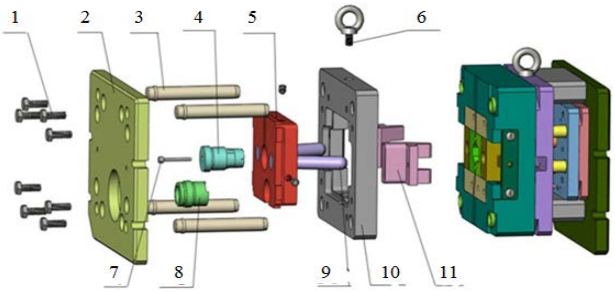
1. Нығыз-қалыптар қандай белгілермен жіктеледі?
2. Ашық және жабық нығыз түрлері қандай?
3. Жабық нығыз-қалыптардың құрылымы қандай?
4. Қандай нығыз-қалыптаркең таралған?
5. Қандай нығыз-қалыптардозаның дәлсіздігіне сезімтал, аз тозады?
6. Баспақ-қалыптардың қандай бөлшектері безендіруші деп аталады?
7. Қандай нығыз-қалыптардың бөлшектері итереді деп аталады?
8. Қандай бөлшектер пуансондардың матрицаға дәл бағытталуы, құрсаулардың дұрыс орналасуын қамтамасыз ету үшін қызмет етеді?
9. Бекіту бөлшектері қандай материалдардан жасалады?

Тапсырма:

1. Нығыз-қалыптар күйін бағалаудың ықтимал критерийлерін анықтаңыз.

2. Нығыз-қалыптардың негізгі элементтерінің сипаттамасын келтіріңіз (3.38-сурет.)

3. Осы нығыз нысаны бойынша оның жағдайын анықтаңыз.



3.38-сурет. Нығыз-қалыптың негізгі элементтері

3.5. Нығыз-қалыптарды пайдалану ережесі

Нығыз-қалыптар дәлдігі стандарттарға және (немесе) паспорттық деректерге сәйкес келетін жабдыққа орнатылуы тиіс.

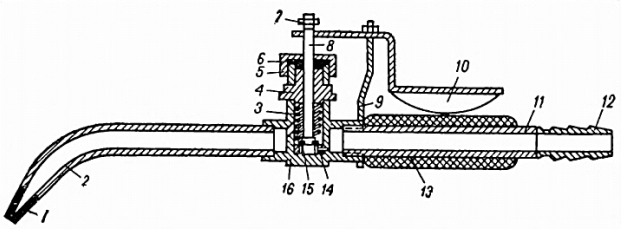
Нығыз-қалып қымбат құрал болып табылады, сондықтан пайдалану және сақтау кезінде ұқыпты қарауды талап етеді. Нығыз-қалыптарды, әсіресе беттерді, тозаңдануды, коррозиядан қорғау қажет. Нығыз-қалыптардың айналы безендіруші бетінің бұзылуы нығыз - материалдың формаға жабысуына және бұйымның сыртқы түрінің нашарлауына әкеп соғады.

Нығыз-қалыптарын әр ауысым басталар алдында тексеру қажет. Кассеталық Нығыз-қалыптарда жұмыс істеген кезде жұмыс басталар алдында, егер кассеталар кассеталарға тірелгенге дейін сырғымаса, жылжымалы плитаны түсіруге кедергі болатын электр бұғаттаудың жарамдылығына көз жеткізу қажет.

Жабдықта бекітілген және қойылған нығыз-қалып итергішсіз жабылуы және жеңіл ашылуы тиіс. Нығыз-қалыптарды жабық үй-жайларда қоршаған ауаның температурасы плюс 10 °С төмен емес және салыстырмалы ылғалдылығы (65± 15)% болғанда пайдалану керек. Нығыз-қалыптарды ұзақ мерзімге пайдаланудағы үзіліс кезінде қалыптаушы қуыстар мен үйкелетін беттер тоттанудан сақтайтын жағармаймен жабылуы тиіс. Жұмыс барысында нығыз-қалыптардың қалып құраушы қуыстарын қажет болған жағдайда майлайды (технологиялық картаға сәйкес). Қалыптық құраушы қуыстарға технологиялық картамен көзделмеген Сұйықтықтар мен майлардың түсуіне жол берілмейді. Нығыз- қалыптардың қалыптаушы бөлшектерін жұмсақ түсті металдардан немесе қорытпалардан (жез, қола, алюминий, мыс) жасалған түйреуіштің көмегімен тазалау керек (3.39-сурет).

3.39-сурет. Нығыз-қалыптарды тазалауға арналған Жез түйреуіштер

Тікелей және құйма нығыздауға арналған нығыз-қалыптарда әр нығыздан кейін қалыптаушы қуыстарды арнайы конструкциядағы тапаншаның көмегімен сығылған ауамен үрлеу керек (3.40-сурет).



3.40-сурет –Сығылған ауамен нығыз-қалыптарды тазалауға арналған тапанша:

1 – мыс ұштығы; 2,11 – түтік; 3 – серіппе, ерге қысатын клапан; 4 – бағыттаушы төлке; 5 – гайка; 6 – герметикалайтын төсемдер; 7 – гайка; 8 – клапанның өзегі; 9 – тіреуіш; 10 – тұтқа; 12 – резеңке шлангты бекітуге арналған патрубок; 13 – ағаш қалам; 14 – төлкесі бар клапанның ершігі; 15 – клапанға киілген резеңке манжет; 15 – клапанға киетін тапанша корпусы

Нығыз-қалыптарды нығыз-материалдың қалдықтарынан тазарту кезінде болат балғалар мен шыбықтарды пайдалануға болмайды.

Майдаланған сынулар кезінде нығызды тоқтату және жөндеу үшін нығыз-қалыпты шешу қажет.

Нығыз-қалыптың қалып құраушы қуысымен жанаспайтын жылжымалы қосылыстар жұмыс басталғанға дейін және пайдалану процесінде осы пайдалану шарттары үшін графитті жағармаймен немесе басқа да майлармен майлануы тиіс. Тікелей және құйма нығыздау нығыз-қалыптарын пайдалану үшін жылыту плиталары нығыз үстелінен жылу оқшауланулы тиіс.

Қорғаныш жерге тұйықтау қысқыштарының конструкциясы МС 21130-75 талаптарына сәйкес орындалуы тиіс. 20 С температура кезінде электр жылытқыштарды оқшаулау кедергісі кемінде 1 МОм, жұмыс температурасы кезінде - 0,5 МОм кем болуы тиіс. Қалыптарды салқындату жүйесі герметикалық болуы және салқындататын сұйықтықтың 0,6 МПа қысымына төзуі тиіс.

Нығыз-қалыптар үшін майлау материалдары ретінде пайдалану кезінде кастор майы, кремний органикалық сұйықтықтар, ал нығыз-қалыптарды консервациялау үшін металдар үшін қолданылатын қарапайым қалың майлағыштар қолданылады. Нығыз-қалыптарды сүрту үшін шаңсыздандырылған шүберек қолданылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Жұмыс кезінде нығыз-қалыптармен жұмыс істеудің негізгі ережелері қандай?
2. Қандай үй-жайларда нығыз-қалыптарды пайдалану керек?
3. Пайдаланудағы үзіліс кезінде нығыз-қалыптарды қалай өңдеу керек?
4. Қалыптаушы қуыстарға технологиялық картамен көзделмеген сұйықтықтар мен майлардың түсуіне жол беріледі ме?

5. Нығыз-қалыптардың қалыптаушы бөлшектерін тазартуды қалай жүргізу керек?
6. Нығыз -қалыптарды тазалау кезінде не істеуге болмайды?
7. Электр жылытқышы бар нығыз - қалыптарда не көзделуі тиіс?
8. Пайдалану кезеңінде нығыз-қалыптар үшін майлау материалдары ретінде не қолданылады?

Тапсырма:

1. Нығыз-қалыптар жай-күйіне сараптама жүргізіңіз.

3.6. Көтергіш-көлік механизмдерін пайдалану қағидалары

3.6.1. Көтергіш-көлік жабдығын жіктеу

Көтергіш-көлік жабдығы мынадай белгілер бойынша жіктеледі.

Электр жетегі бар, іштен жану қозғалтқышы бар, қолмен жұмыс істейтін және гравитациялық әсер ететін көтергіш-көлік жабдығы пайдаланылады.

Функционалдық мақсаты бойынша жүк көтеру, тасымалдау, тиеу-түсіру жабдықтары ажыратылады.

Жылжымалы дәрежесі бойынша стационарлық қондырғы жабдығы, сондай-ақ жылжымалы және жылжымалы жабдық болады.

Әрекет принципі бойынша үздіксіз әрекет ететін және мерзімді әрекет ететін жабдық ажыратылады.

Кәсіпорындарда тиеу-түсіру жұмыстарын кешенді механикаландыруды енгізу қажет:

- ауыр және еңбекті қажетсінетін жұмыстарды жеңілдету;
- еңбек өнімділігін арттыру;
- технологиялық процесті жылдамдату;
- тауар шығындары мен қызметкерлер санын қысқарту

Көтергіш-көлік жабдықтарына транспортер, арбалар, қол және электр шығырлар мен жүкарбалар, көлбеу және бұрандалы түсірулер, рольгангтер жатады [18].

3.6.2. Көтергіш-көлік жабдықтарына қойылатын талаптар

Көтергіш-көлік жабдығына мынадай талаптар қойылады:

-жоғары пайдалану сенімділігі, яғни техникалық себептер бойынша сынусыз және тұрып қалмай түрлі жағдайларда жұмыс істеу қабілеті;

-жоғары көлік жылдамдығы; қызмет көрсететін қызметкер жұмысының қауіпсіздігі;

-басқару ыңғайлылығы мен жеңілдігі;

-қажетті машина өнімділігі мен әмбебаптығы;

-техникалық қызмет көрсету және жөндеу ыңғайлылығы.

Бұдан басқа, машиналарға олардың тағайындалуымен және жұмыс жүргізу шарттарымен байланысты талаптар қойылады.

3.6.3. Тасымалдағыштар мен конвейерлер

Бұл түрдегі жабдықтау жүктерді көлденең және көлбеу бағыттарда тасымалдауға арналған. Қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында олар үй-жайлардың қоймалық тобында қолданылады.

Тасымалдағыштар - жүкті ауыстыруды жүзеге асыратын иілгіш тартқыш органы бар, үздіксіз жұмыс істейтін, соңғысы тартқыш органның қозғалмайтын салыстырмалы тартқыш учаскесі болып табылатын машиналар.

Иілгіш тартқыш органы бар машиналарға таспалы, пластиналы және қырғыш транспортерлер (конвейерлер), сондай-ақ үздіксіз жұмыс істейтін элеваторлар мен көтергіштер жатады.

Жүктің қозғалу бағытына байланысты транспортерлер көлденең, көлбеу және ауыспалы көлбеу болып (жүкті көтерудің ауыспалы бұрышымен) бөлінеді. Элеваторлар көлбеу (әдетте, үлкен көлбеу бұрышы бар) және тік болады. Транспортер стационарлық және жылжымалы (жұмыс істемейтін күйде қозғалуға арналған дөңгелектері бар) болады.

3.41-сурет. Көлбеу транспортер

КНПС-4 айнымалы көлбеу бұрышы бар, көлбеу жылжымалы, жиналатын конвейер. 12-ден 37° - ге дейінгі бұрыштармен жүктерді тасымалдауға арналған. Транспортер жебесі шар тәріздес электр жетегі орнатылған арбамен жалғанады. Жебенің еңісі гидрожетектің көмегімен өзгереді. Екі бөліктен тұратын конвейер жебесінің жұмыс істемейтін күйінде жиналуы мүмкін (3.41-сурет).

3.42-сурет. Көлденең таспалы конвейер

Жазық ленталы тұрақты таспалы көлденең конвейер жүктерді тасымалдауға арналған. Конвейер рамасы секцияланды. Оның шеткі секциялары реверсивті электр жетегі бар және бұрандалы тартқыш құрылғысы бар жетек станциясы болып табылады. Тасымалдағыш ұзындығы орта секциялар санының өзгеруі есебінен өзгеруі мүмкін (3.42-сурет).

3.43-сурет. Пластина конвейері

Пластиналы конвейер даналы және жүктерді көлденең бағытта немесе 35° - ге дейін бұрышпен тасымалдауға арналған. Конвейер төсемі — құбырлы; оның тартқыш органы төлкелі-роликті шынжырлар болып табылады; төсеніштің әрбір жетінші сегментінде төсеніштің еңіс жағдайында жүкті сырғытудан сақтайтын берік планкасы болады (3.43-сурет.)

3.44-сурет. Рольга

Рольганг - әртүрлі жүктерді тасымалдау үшін пайдаланылатын жабдық. Таспалы конвейерге ұқсас, бірақ бір айырмашылығы бар – таспаның орнына роликтер қолданылады (3.44-сурет) [19].

Рольгангтардың мынадай түрлері бар:

- гравитациялық (жетілмеген) рольгангтар
- жетекті рольгангтар
- көлбеу рольгангтар
- айналмалы рольгангтар
- беруші рольгангтар
- шарикті тіректері бар үстелдер
- икемді гравитациялық рольгангтар

3.6.4. Жүкарбалар мен жүккөтергіштер

Көтергіш-көлік жабдықтарының ең көп таралған түрлерінің қатарына арбаларды, штабелерлер мен тиегіштерді жатқызуға болады.

Жүк арбалары – жүктерді көлденең жылжыту үшін шағын механизацияның ең қарапайым және кең таралған құралы. Арбалар жүк

көтергіштігі 50-ден 3200 кг-ға дейін қол және механикалық жетегімен шығарылады. Олардың мынадай белгіленулері бар: ЖА – жүк арбалар, МЖА – модернизацияланған жүк арбалар; АЖА – көтергіш айырлары бар жүк арбалар, ТЖА – жүкті тасымалдауға арналған. Сандар жүк көтергіштігін көрсетеді (3.45-сурет.)

3.45-сурет. Жүк арбасы

Гидравликалық арба, гидравликалық көтеру айыры бар көтергіш рамадан, қол көтеру жетегінен, екі қосарланған алдыңғы бұрылыс дөңгелектерінен және екі артқы катоктан тұрады. Айналмалы доңғалақтар жүргізгішке байланысты. Айырлар тығынжол гидравликалық сорғымен көтеріледі. Еден деңгейінен биіктігі 125 мм (3.46- сурет)

3.46- сурет. Гидравликалық
арба

Электроарбалар (3.47-сурет) жүктерді қысқа қашықтыққа қаптамада көлденең тасымалдау үшін қолданылады. Мұндай арбалардың жүк көтергіштігі 1 және 2 т, қозғалыс жылдамдығы 20 км/сағ. дейін болуы мүмкін. Атап айтқанда, жүк көтергіштігі 2 т ЭТ-2040 электржетегі қозғалмайтын платформасы бар рамадан, алдыңғы басқарылатын және артқы жетекші көпірлерден, аккумуляторлық батареясы бар электржетектен, рульдік басқару жүйесінен, тежегіш құрылғыдан, электр жабдықтарынан тұрады.

3.47-сурет. Электроштабелёр

Электр тиегіштер (3.48-сурет.) алдыңғы бөлігінде айыры бар жүк көтергіш механизм орнатылған, өздігінен жүретін үш немесе төрт доңғалақты машина болып табылады. Табандықтарға және ыдыс-жабдықтарға салынған ыдыстық және даналы жүктермен әртүрлі тиеу-түсіру жұмыстары үшін және оларды 200 м-ден аспайтын қашықтыққа 12 км/с дейінгі жылдамдықпен ауыстыру үшін қызмет етеді. Корпустан, екі жетекші алдыңғы дөңгелектерден, бір немесе екі артқы басқарылатын дөңгелектерден, электр жетектен, аккумуляторлық батареядан, автомобиль үлгісіндегі рульдік басқарудан, орындықтан және айырлы ұстағышы бар жүк көтергіш механизмнен тұрады. Жүк көтергіш механизмді теңестіру үшін машинаның қарама-қарсы ұшында қарсы салмақ орнатылған. Жүк көтергіштігі 0,63-5,0 т; Жүкті көтеру биіктігі 1,8-4,5 м [20].

3.48-сурет. Электр тиегіштер

Электрштабелерлер (3.49-сурет.) жүк тиеу-түсіру жұмыстарына, аз қашықтыққа тасымалдауға және жүктері бар арнайы табандарды қатарлар менстеллаждарға салуға арналған.

Электрштабелерлер жүк тиегіштерден айырмашылығы жоқ, өйткені тасымалданатын жүктердің ауырлық орталығы машинаның тірек контурының ішінде орналасады. Электр сштабелерлердің алдыңғы бөлігінде айырлы каретканың гидравликалық көтергіші бар жүк көтергіш діңгегі бар, ол роликтерде бағыттаушы тірек арқалықтары бойынша көлденең бағытта қозғалады.

3.49сурет. Электроштабелёр

Ритчак (3.50-сурет) өзі жүретін штабелер 55мен тиегіш арасындағы орташа нәрсе болып табылады. Бұл машиналар жүктерді 12 м-ге дейін биіктікке көтеруге қабілетті, штабелерлермен салыстырғанда жақсартылған өту мүмкіндігі бар, бұл ретте жылжымалы мачтаның есебінен жүк тиегіштерге қарағанда әлдеқайда ықшам және маневрлік болып табылады [20].

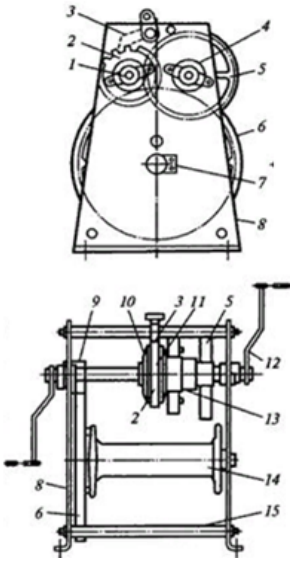
3.50-сурет. Ритчак

3.6.5. *Жүкшығырлар*

Жүкшығыр-айналмалы барабанға оралатын Болат арқанның көмегімен жүк тасымалдайтын жүк көтергіш машина.

Жүкшығырлар жүктерді көтеру және түсіру үшін дербес механизм ретінде, сондай-ақ жүк көтергіш, жер қазатын және басқа да машиналардың атқарушы механизмдерінің құрамдас бөлігі ретінде қолданылады.

Шығырлар қол және машина жетегі бар болып бөлінеді. Әрбір шығыр тартымдық күшпен, арқан сыйымдылығымен және барабанға арқанды орау жылдамдығымен сипатталады. *Қол жетегі бар шығыр* (3.51-сурет.) тұғырдан, оське еркін айналатын барабаннан, тұғыр тіреулерінде қозғалыссыз бекітілген, тісті доңғалақтар жүйесі мен тұтқадан тұрады. Көтерілген жүктің салмағына ұстап тұру үшін жүк тіреуіші бар храп механизмі қызмет етеді.

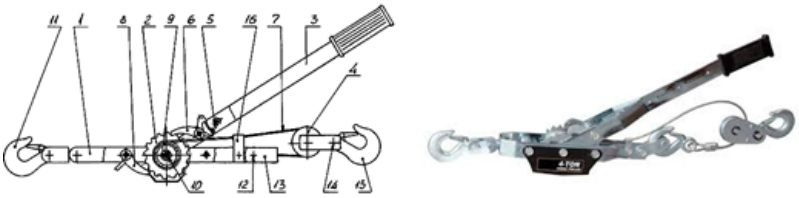


3.51-сурет. *Қол жетегі бар шығыр*

Жүк көтергіштігі 3 т артық қол шығырлары жетек білігінің әрбір шетінде біреуден екі тұтқалы дайындалады. Өлшемдері 760х640х860.- 3. .53-сурет Қол жетегі бар шығыр көрсетілген: 1 – жұмыс білігі; 2 – храповик; 3 – ит; 4 — сырғанау мойынтіректері; 5,6,9 — тісті доңғалақтар; 7 - барабан осі; 8 —шығырдың бүйірлері; 10, 11 - тежегіш диск; 12 - тұтқасы; 13 – блок-тістегершігі; 14 – барабан; 15 — тартпа болты [21].

Иінтіректі берілісі бар шығырлар тісті берілісі бар шығырлармен және тартқыш барабанмен ерекшеленеді, бұл тартқыш орган ретінде оларда иінтіректі қармау қолданылады.

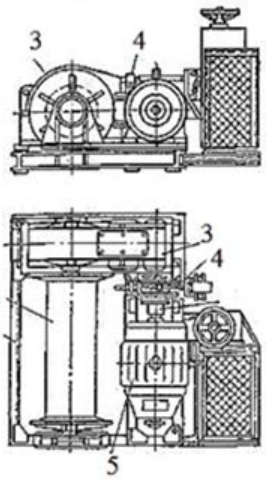
Иінтіректі шығырлардың арқаны барабанға оралмайды, ал шығырдың корпусының бойымен қысқыштары бар екі кезекпен жұмыс істейтін қармауыштың арасында созылады. Рычагты шығырлар (3.52-сурет) арқанды орау органынсыз орындалған. Оның жұмыс істеу принципі екі жұп қысқыштардың көмегімен тартқыш механизм арқылы арқанды созуға негізделген. Жүкті тарту үшін шығырдың серіппесі 5 төменгі жағдайға орнатылады, иттің ойығы 6, бұл барабанның 2 храп дөңгелегі бар 6 тұтқаның ілінуін қамтамасыз етеді, содан кейін 3 тұтқаны бір шеткі жағдайдан екіншісіне ауыстыра отырып, 7 арқанды шығырдың барабанына орайды 2.



3.52-сурет. Рычаг шығырының схемасы:

1-рама; 2-барабан; 3-тұтқа; 4-полиспасттың блогы; 5-серіппе; 6-тұтқаның ілгегі; 7-арқан; 8-тоқтау ілгегінің тежеуіші; 9-төлке; 10-ось; 11-ілгек; 12-қапсырма бұрандамасы; 13-қапсырма; 14-жылжымалы ілмектің осі; 15-жылжымалы ілгек; 16-бағыттаушы қамыт.

Жүкті оталау үшін 5 серіппені ілмектің жоғарғы жағдайына 6 орнатады, бұл 6 тұтқаның ілмектің жүкшығыр барабанының храп дөңгелегі 2 бар ағытылуын қамтамасыз етеді. 3 тұтқасының шеткі жағдайында оның ілмегі 6 іліністің 8 тоқтауына әсер етеді, оны ілгіштен шығарып және 2 барабанның тісін ұстап алады. Дәрілеу тек жүктемемен жүргізіледі. 3 шығыр иінтірегінің қайтымды-үдемелі қозғалыстары 2 барабаннан бір тіске қадаммен жүгі бар 7 тростың тарқатылуына әкеледі. 7 Тросты қажетті ұзындыққа алдын ала тарқату үшін 5 серіппені жоғарғы жағдайға орнатады, ал 8 тоқтаудың ілмегі қолмен басу арқылы ілгіштен шығарылады; бұл ретте 7 тросты 2 барабаннан орап, оны жылжымалы ілмек артынан созады. 7 тростың ұзындығын арттыру үшін (шығырдың тарту күші 2 есе азайған кезде) 14 жылжымалы ілмектің осін алып тастау және 15 ілмекті шешу қажет. Содан кейін 7 арқаннан 4 полиспаст блогын алып, 12 қапсырма бұрандамасын алып тастай, 15 жылжымалы ілмекті 13 қапсырмаға ауыстырып, 14 жылжымалы ілмекті 15 осімен қосу; 12 қапсырма бұрандамасын өз орнына салып, оларға бағыттаушы қамыт бекіте отырып, 16.иінтіректі шығырлар жүк көтергіштігі 1,5 және 3 т дайындайды.



3.53-сурет. Электр жетегі бар шығыр

Электр жетегі бар шығырлар. Бірбарабанды реверсивті жүкарба (3.53-сурет) электрқозғалтқыштың жетегімен дәнекерленген рамада құрастырылады. Электр қозғалтқышы төлкелі - саусақты муфтамен редуктормен жалғанады. Муфтаның дискі бір мезгілде қалыпты тұйықталған қалыптық тежегіштің тегершігі ретінде қызмет етеді.

Электржарғыш 1-рамадан; 2-барабаннан; 3-редуктордан; 4-тежегіштен тұрады [21].

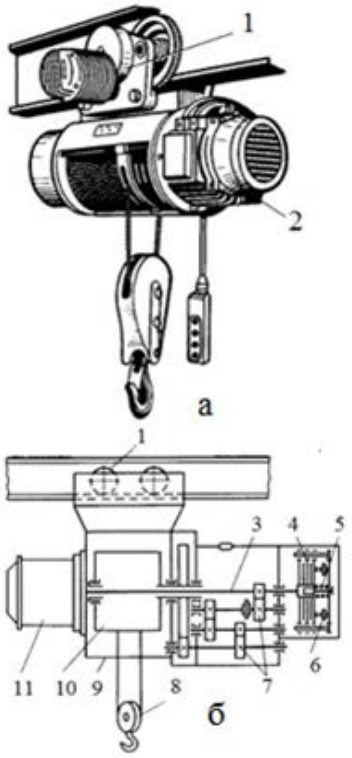
3.6.6. Жүк көтергіштер, тельферлер және көпір крандары

Тік көтеруге және түсіруге, сондай-ақ буып-түйілген немесе даналы жүктерді көлденең ауыстыруға арналған *жүк көтергіштер мен тельферлер* екі таврлы арқалықтардан монорельсті жол бойынша қозғалады

Жүк көтергіштер әдетте ауыр жүктерді шағын биіктікке көтеру және жүкті көлденең бағытта шағын қашықтыққа тасымалдау үшін қолданылады.

3.54-суретте ұсынылады: а –электротальдарың жалпы түрі, б - көтергіш механизмнің кинематикалық схемасы:1 - қозғалу механизмі; 2 - көтеру механизмі; 3 - білік; 4 -электромагнитті тежегіш; 5 - серіппе; 6 - электромагнит; 7 - редуктор; 8 - ілмекті аспа; 9 - корпус; 10 - барабан; 11 – электр қозғалтқыш.

Электротальдары екі түрге шығарылады: жүк қолмен қозғалатын және механикалық қозғалатын арбаға салынған электр жетегінің көмегімен. Электр болаттың жүк көтергіш механизмі барабаны бар корпустан және оған салынған электр қозғалтқышынан, редуктордан, көтергіш механизмнен, электромагнитті тежегіден, аспадан және іске қосу электр аппаратурасынан тұрады.



3.54- сурет. Электроталь

Тельферлер (3.55-сурет.) жүк көтерудің жылдамдығымен, қол жетегі пайдаланылатын тальдің қарапайым атауына қарағанда, одан да артық жылдамдығымен сипатталады. Электр жетегі бар таль жылдамдығы минутына шамамен 8 метр және аз энергия сыйымдылығы. Бұл ретте тельферлер ұзақ қызмет мерзімімен сипатталады. Олардың жұмыс істеу тиімділігі де жоғары.

3.55-сурет. Тельфер

Тельферлер қол аналогтарымен салыстырғанда салмағы және үлкен габариттері бар, бұл шектеулі кеңістікте жұмысты қиындатады [20].

Әмбебап көпірлі крандар (3.56-сурет) жүк көтергіштігі 10 т дейін болуы мүмкін.

3.56-сурет. Көпірлі кран

Көпірлі кран жылжымалы көпірден, қозғалу тетігінен, троллейдің электроталынан немесе кабельден және ток түсіргіштерден тұрады. Кранның жүк арбасы жүктің көтерілуін және оның қоймаға көлденең жылжуын, ал көпірлі кранның рельстер бойынша қозғалысы кезінде - жүктің қойманың ұзындығы бойынша жылжуын қамтамасыз етеді. Көпірлі крандар контейнерлер мен басқа да ауыр жүктерді тасымалдау үшін, сондай-ақ қатарлау үшін жабық қойма үй-жайларында және қалқалардың астында қолданылады. Кранды басқару көпірге ілінген кабинадан немесе еденде қойма ішінде орнатылған кнопкалы станция арқылы жүзеге асырылады.

3.6.7. Көтергіш-көлік машиналарын пайдалану ережесі

Көтергіш-көлік жабдығын басқаруға жұмыстың қауіпсіз әдістеріне оқытылған және аталған жабдықты басқару құқығына куәлігі бар 18 жастан кіші емес адамдар жіберіледі. Пайдалануға жарамды жабдық ғана рұқсат етіледі. Конвейерлердің, лифтілердің, көтергіштердің жанында пайдалану ережелері мен ескерту тақтайшалары ілінуі тиіс. Күн сайын жұмыс басталар алдында жабдықтың жарамдылығын тексереді. Ақаулы жабдықта жұмыс істеуге үзілді-кесілді тыйым салынады. Көтергіш-көлік жабдықтарындағы жұмыс қауіпсіздігі оны уақтылы тексерумен, жөндеумен және сынаумен қамтамасыз етіледі. Жабдықтарды (лифтілер мен көтергіштерді) сынау мен

техникалық куәландыруды мемлекеттік инспектор жылына кемінде бір рет жүргізеді.

Жабдықтың әрбір түріне паспорт және пайдалану жөніндегі Нұсқаулық болуы тиіс. Паспортта жүргізілген жөндеу және тексеру туралы барлық мәліметтер көрсетіледі.

Көтергіш-көлік жабдығын пайдалану кезінде: қауіпті аймақтарды қоршаусыз; жерге тұйықтау болмаған немесе ақаулы болған кезде; электр құралдары және автоматика аспаптары, жарық және дыбыс сигнализациясы, тежегіштер, доңғалақтар, рульдік басқару ақаулы болған кезде; жанып жатқан оқшаулағыштың бөтен ағуы және иісі кезінде жұмыс істеуге тыйым салынады.

Бұдан басқа, жабдықты қайта тиеуді жүзеге асыруға, оның қозғалысы кезінде жүктерді қоюға, адамдар өтетін алаңдардың үстінен жүктерді тасымалдауға, егер бұл нұсқаулықта көзделмеген болса, адамдарды тасымалдауға, жабдық қозғалысының белгіленген жылдамдығынан асыруға, жұмыс істеп тұрған жабдықты қараусыз қалдыруға, тауарлармен және басқа да заттармен жабдыққа өту жолдарын бөгеуге тыйым салынады [21].

Бақылау сұрақтары:

1. Көтергіш-көлік жабдығы қандай белгілер бойынша жіктеледі?
2. Кәсіпорында тиеу-түсіру жұмыстарын кешенді механикаландыруға не мүмкіндік береді?
3. Қандай жабдық көтергіш-көлік құралдарына жатады?
4. Көтергіш-көлік жабдықтарына қандай талаптар қойылады?
5. Иілгіш тартқыш органы бар машиналарға қандай жабдық жатады?
6. Жүкті тасымалдау бағытына байланысты транспортерлерді қалай бөледі?
7. Рольганг деп не аталады?
8. Жүк арбаларының қандай түрлері бар?
9. Автожүккөтергіштер мен электрожүккөтергіштердің бір-бірінен айырмашылығы қандай?
10. Электроштаберлер не үшін арналған?
11. Ритчак дегеніміз не?
12. Жүкшығыр деп не аталады?
13. Тальдар мен тельферлер арасындағы айырмашылық неде?
14. Көпірлі кран қандай элементтерден тұрады?
15. Көтергіш-көлік жабдықтарында жұмыс қауіпсіздігі немен қамтамасыз етіледі?

3-тарауға арналған тест тапсырмалары

1.Тығынжолы жоғары орналасқан гидравликалық нығыздың бағанасында бас цилиндр қозғалыссыз бекітілген

а) бағаналарға

б) жоғарғы траверске

в) төменгі траверске

г) ретурлы цилиндрлерге

2. Гидравликалық нығыздың басты цилиндрінің ағысында орнатылған

а) манжет

б) нығыздау

в) шаңдық

г) грундбукс

3.Гидроцилиндрдің жоғарғы орналасқан гидравликалық нығыз тығынжолының жұмыс барысы тығынжолдың қозғалысы болып табылады

а) жоғары

б) төмен

в) төмен-жоғары

г) жоғары-төмен

4.Жұмыс цилиндрінің төменгі орналасуымен колонналық нығыздың артықшылығы

а)тұрақтылық, шағын габаритті өлшемдер, алмалы-салмалы формаларды қолдану мүмкіндігі

б) қызмет көрсетудің қарапайымдылығы мен ыңғайлылығы

в) алмалы-салмалы нысандарды қолдану мүмкіндігі

г) төмен металл сыйымдылығы

5. Рамалық бұрыштық нығыздың артықшылығы

а)тұрақтылық, шағын габаритті өлшемдер, алмалы-салмалы формаларды қолдану мүмкіндігі

б) қызмет көрсетудің қарапайымдылығы мен ыңғайлылығы

в) төмен металл сыйымдылығы

г) монтаждау кезінде арнайы іргетас орнату қажет емес

6. Шағын нығыз ... күшті дамытады

а) 2-6 МН

б) 6-8 МН

в) 10-18 МН

г) 18-25 МН

7. Күш гидроцилиндрі ... ішкі қысыммен жұмыс істейді

а) 2-6 МПа

б) 6-8 МПа

в) 10-18 МПа

г) 32 МПа

8. Тығынжолды тығыздау

а) бөліп таратқыш

б) сальникті

в) пластиналы

г) манжетті

9. Манжеттер орнында ұсталады

а) бөліп таратқышпен

б) сальникпен

в) пластина

г) грундбукспен

10. Цилиндр тәріздес піспек ... көмегімен тығыздалады

а) бөліп таратқыш

б) сальника

в) поршенді сақиналар

г) грундбукстер

11. Плиталарды жылыту тәсілі ең тиімді болып саналады

а) су

б) бу

в) электрлік жылан

г) электрлік түтікті

12. Вулканизациялық нығыз дистрибуторы-бұл ...

а) тығыздағыш құрылғылар

б) плиталардың жылытқыштары

в) тарату құрылғылары

г) қысымды реттеуге арналған аспаптар

13. Вулканизациялық нығыздардың негізгі сипаттамасы

а) күштік цилиндрлер саны

б) плиталардың өлшемдері

в) нығыз қабаттарының саны

г) нығыз жасауға қабілетті күш

14. Нығызды белгілеуде 250-600 2Э 250 саны

а) плитаның өлшемі 250х250 мм

б) 250 тс номиналды күші

в) плиталарды 250ос дейін қыздыру

г) қабаттар арасындағы қашықтық

15. Нығыз плиталары арасында орнатылған нығыз-қалыптың басты элементі болып табылады:

а) матрица

б) бағыттаушы бағаналар

в) пуансон

г) итергңш

16. Нығыз-қалыптың безендіруші элементтері:

а) пуансон, матрица, ішкі қуыс

б) бағыттаушы бағаналар, итеруші

в) пуансон, матрица

г) ішкі қаңқасы бар итергіш

17. Нығыз-қалыптың итергіш элементтері:

а) пуансон, матрица, ішкі қуыс

б) бағыттаушы бағаналар

в) пуансон, итергіш

г) итергіш, итергіш плунжермен қосуға арналған бұрама

18. Нығыз-қалыптың бағыттаушы элементтері:

а) пуансон, матрица, ішкі қуыс

б) бағыттаушы бағаналар, бағыттаушы втулкалар

в) пуансон, бағыттаушы бағаналар

г) итергіш, итергіш плунжермен қосуға арналған бұрама

19.Көлбеу бұрышпен ауыспалы КНПС-4 көлбеу жылжымалы конвейері 12-ден 37° - ге дейінгі бұрыштармен жүктерді тасымалдауға арналған.

а) от 12 до 37°.

б) от 30 до 37°.

в) от 37 до 40°.

г) от 40 до 45°.

20. Суретте көрсетілген не?

а) гидравликалық арба

б) электр арбасы

в) электрштабелер

г) ырғақ

21. Тельфер тальдан ... ерекшеленеді

а) жүкті көтерудің үлкен жылдамдығымен

б) салмағы үлкен және габариттерімен

в) ұзақ қызмет ету мерзімімен

г) жұмыстың тиімділігімен

Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар

№1 зертханалық жұмыс
Гидравликалық нығыздардың конструкциясы және жұмыс істеу принципі

Жұмыс мақсаты: полимерлі материалдарды өңдеуге арналған нығыз жабдықтарының конструкциясы мен әрекет ету принципін зерттеу, оларда жұмыс істеу дағдыларын алу, нығыздардың кинематикалық сызбалары мен техникалық сипаттамаларын құрай білу.

Жабдық: номиналды күші 630 кН (63 тс) пластмасса үшін гидравликалық нығыз, номиналды күші 250 кН (25 тс) гидравликалық бір сатылы нығыз.

Алдын ала дайындау: МС 8200-87 «Пластмассаларға арналған гидравликалық нығыздар» танысу; гидравликалық нығыздардың құрылысы мен жұмыс істеу принципін, нығыздардың жіктелуін, нығыз-қалыптардың өнімділігі мен ұяшығын есептеу әдістемесін зерттеу [8, 313 – 317, 340 – 347].

Жұмысты орындау тәртібі

1.Жұмыс орнында гидронығызды қондырғылардың конструкцияларымен, оларда қауіпсіз жұмыс әдістері бойынша іс-шаралармен танысу.

2.Нығыздардың техникалық сипаттамасын құру.

3.Нығыздардың өнімділігін есептеу.

4.Тікелей нығыздау үшін нығыз-қалыптардың ұясын есептеу.

Жұмыс бойынша есеп

5.Ұсынылатын әдебиет бойынша алдын ала дайындықтың қысқаша мазмұны.

6.Нығыздың техникалық сипаттамасы.

7.Нығыздың өнімділігін есептеу.

8.Тікелей нығыздау үшін нығыз-қалыптардың ұясын есептеу.

9.Қорытынды.

№2 зертханалық жұмыс
Тікелей нығыздаудың гидравликалық нығыздарының негізгі тораптарының конструкциялары

Жұмыстың мақсаты: Нығыздардың, гидроцилиндрлердің, тұғырлардың, қозғалмалы және қозғалмайтын көлденең бөлшектердің, олардың жеке бөлшектерінің негізгі тораптарының құрылысы мен әрекет ету принципін зерттеу.

Жабдықтар: 630 кН және 250 кН күші бар гидравликалық нығыздар.

Алдын ала дайындық:

1.Нығыз түйіндерінің сипаттамасымен, олардың жұмысымен, конструкциясымен және есебімен танысу [10, 81 – 98; 9, 79 – 107; 176 – 195].

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жұмыс орнында негізгі конструкциялармен танысу және олардың жұмыс принциптері.

2. Тұғырдың эскиздерін зерттеу және құрастыру.

Жұмыс бойынша есеп

1. Ұсынылған әдебиет бойынша дайындықты сипаттау.

2. Эскиз түрінде гидроцилиндрдің тораптары мен бөлшектерінің, гидроцилиндрдің, піспектің, сояуыштың қақпағының жылжымалы және қозғалмайтын тығыздағыштары құрылымдарының конструктивтік шешімін ұсыну.

3. Рама қимасының өлшемі бар эскиздерді құру.

4. Қорытынды.

№3 зертханалық жұмыс
Гидрожетектің құрылымы мен жұмыс істеу принципін зерттеу

Жұмыс мақсаты: Нығыз-сорғы гидрожетегінің негізгі тораптарының, таратқыштардың, реттеу және сақтандыру клапандарының, сүзгілердің, өлшеу аспаптарының құрылымы мен әрекет ету принципін зерттеу; жетектің негізгі параметрлерін реттеу дағдылары мен іскерліктерін алу; нығыздардың гидрожетектерінің принциптік сызбаларын, тораптардың эскиздерін және тез тозатын бөлшектерді құрастыру.

Жабдықтар: Нығыздың гидрожетегі, таратқыш блогы, сорғылар, сүзгілер және т. б.

Алдын ала дайындау: гидропривод тораптарының арналуымен, құрылғысымен, конструкциясымен, әрекет ету принципімен танысу [16, с. 329-340; 17, с. 108 – 124, 139 – 160, 176 – 195;]; жеке және топтық сорғы-аккумуляторлық жетектердің жұмыс істеу принципі мен сұлбасын зерттеу [17, с. 124 – 138, 161 – 175; 22, 546 – 557, 519 – 530].

Жұмысты өткізу тәртібі

1. Жұмыс орнында таратқыштардың конструкциясын, олардың жұмыс принципін, бөліп таратқыштардың блогында жұмыс сұйықтығының қозғалыс сызбасын құру.

2. Сорғылардың конструкциясымен танысу және негізгі бөлшектердің эскизін беру.

3. Электр контактілі манометрдің принципті сұлбасын құру және көрсетілген аспаптың көмегімен нығыздаудың күшін реттеу тәжірибесін алу.

4. Тіреуіш клапанның, екі жақты бөліп таратқыштың жұмыс істеу принципін зерттеу.

Гидрожетек схемасының жұмысы

Нығызды қосар алдында студенттер сипаттама және қолданыстағы гидрожетек бойынша негізгі тораптардың орналасуы мен белгіленуін, нығыздың гидравликалық жетегі схемасының таратқыштарын қосу кезектілігін зерделеуі тиіс.

Жұмыс бойынша есеп

1.Жеке және топтық гидравликалық жетектердің тағайындалуы туралы қысқаша мәліметтер.

2. Таратқыштар мен сорғылардың негізгі бөлшектерінің эскиздері.

3. Гидрожетектің принциптік схемасы.

4. Қорытынды.

№4 зертханалық жұмыс
Термопласттарды өңдеуге арналған құю машиналарының құрылымы мен жұмыс істеу принципі

Жұмыстың мақсаты: термопласттарды өңдеуге арналған құю машиналарының конструкциясымен және жұмыс принципімен танысу, құю машинасының техникалық сипаттамасын жасау.

Жабдық: тік құйма нығыз.

Алдын ала дайындау: термопласттардың қысымымен құю процесімен, құю машиналарының құрылымдарымен танысу [23, С. 5 – 21]; құйма машиналарының негізгі параметрлерін есептеу әдістемесін оқып үйрену [24, 82 – 99; 22, 243-217 Б.].

Жұмысты орындау тәртібі

1. Зертханада жұмыс орнында құю пресінің конструкциясымен танысу және оның принципті сұлбасын құру.

2. Тиісті тәуелділік бойынша құю машиналарының негізгі параметрлерін анықтау.

3. Құю машинасының техникалық сипаттамасын құрастыру.

Құю машинасының техникалық сипаттамасын жасау

Қажетті параметрлерді есептей отырып және тиісті өлшеулерді жасай отырып, білім алушылар келесі позицияларды қамтитын құю машинасының техникалық сипаттамасын құрайды:

1. Құю көлемі;
2. Құрттың диаметрі;
3. Құрттың айналу жиілігі;
4. Инжекциялық қысым;
5. Баған арасындағы қашықтық;
6. Қалып биіктігі;
7. Қалыпты тығындау күші;
8. Жылытқыштар; электр қозғалтқыштар қуаты;
9. Габариттік өлшемдері;
10. Машинаның салмағы.

Есептің мазмұны

1. Оқылатын құю машинасының класы мен түрі туралы қысқаша мәліметтер.

2. Құю машинасының принципті сұлбасы.

3. Құю машинасының техникалық сипаттамасы.

№ 5 зертханалық жұмыс
Құю машиналарының негізгі тораптарының тағайындалуы мен құрылымымен танысу

Жұмыстың мақсаты: құю машиналарының негізгі тораптарының тағайындалуы мен құрылымымен танысу; эскиздерді құрастыру.

Жабдық: тік құйма нығыз.

Алдын ала дайындау: құю машиналарының негізгі тораптары мен бөлшектерін есептеу әдістемелерімен танысу [8, с. 164 – 186, 215 – 224; 24, С. 100 – 191; 14, с. 22 – 45, 107 – 147, 187 – 233].

Жұмысты өткізу тәртібі

1. Зертханада жұмыс орнында құю машинасының негізгі тораптары мен бөлшектерінің конструкциясымен танысу.

2. Бөлшектердің эскизін құру (оқытушының мақсаты бойынша).

Жұмыс бойынша есептің мазмұны

1. Құю машинасының негізгі тораптарының мақсаты мен әрекет ету принципінің қысқаша сипаттамасы.

2. Оқытушы тағайындаған тораптар мен бөлшектердің эскиздері.

3. Қорытынды.

№ 6 зертханалық жұмыс
Полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне ылғалдың әсерін анықтау

Жұмыстың мақсаты: полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне ылғалдың әсерін зерттеу.

Жабдықтар мен материалдар: полимерлік материалдардың үлгілері (термопластикалық және термореактивті), сынау машинасы, статикалық иіске сынау жүргізу үшін реверс, механикалық тензометр, штангенциркуль.

Жұмысты өткізу тәртібі:

Материал үлгілерін күрек немесе бөренелер түрінде алады.

1. Реактопласттардан сынау үшін үлгілерді дайындау. Жалпы талаптар: МС 12015-66.

2. Пластмасса. Термопласттардан сынау үшін үлгілерді дайындау. Жалпы талаптар: МС 12019-66

1. Үлгілерді суда 0,5; 1; 2, 4, 10 тәулік бойы ұстайды.

2. Полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне ылғалдың әсер ету ұзақтығының әсері туралы қорытынды жасайды.

Жұмыс бойынша есептің мазмұны:

1. Механикалық қасиеттерін анықтау бойынша тәжірибелік деректер № 4.1-кестеге енгізіледі

2. Эксперимент нәтижелерін салыстырады және қасиеттердің суда ұстау уақытына тәуелділік графигін жасайды.

3. Қорытындылар

4.1-Кесте -механикалық қасиеттерін анықтау бойынша эксперименттік деректер

р/с	Материал	A_0 ескіруге дейінгі қасиеттер көрсеткіші	Ұстау уақыты, ч	A_1 ескіруден кейінгі қасиеттер көрсеткіші
1				

№7 зертханалық жұмыс
Полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне температураның әсерін анықтау

Жұмыстың мақсаты: жоғары температураның полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне әсерін зерттеу.

Жабдықтар мен материалдар: полимерлік материалдардың үлгілері (термопластикалық және термореактивті), термошкаф, эксикатор, таразылар, сынау машинасы, механикалық тензометр, штангенциркуль.

Жұмысты өткізу тәртібі:

Әрбір температура үшін үш санына күрек немесе бөренелер түрінде материалдың үлгілерін алады.

1. Реактопласттардан сынау үшін үлгілерді дайындау. Жалпы талаптар: МС 12015-66.
2. Пластмасса. Термопласттардан сынау үшін үлгілерді дайындау. Жалпы талаптар: МС 12019-66
3. Үлгілерге № 4.2-кесте бойынша режимдерге сәйкес пайдалану температурасынан аспайтын температура кезінде шыдайды.
4. Температуралық қартаюға ұшыраған үлгілерді таңдайды

Жұмыс бойынша есептің мазмұны:

1. Температуралық қартаюға ұшыраған материал үлгілерін сыртқы түрі бойынша зерттейді және беріктілік шегін, серпімділік модулін және үзілу кезіндегі салыстырмалы қалдық ұзаруын, статикалық иілу кезіндегі беріктілік шегін, полимерлік материалдарды сынау үшін стандартты әдістемелер бойынша соққы тұтқырлығын анықтайды.

2. Алынған нәтижелерді өңделмеген үлгілердің тиісті көрсеткіштерімен салыстырады және К қартаю коэффициентін анықтайды

$$K_т = \frac{A_1}{A_0},$$

Мұндағы A_0, A_1 – материалдың қартаюға дейінгі және одан кейінгі қасиетін сипаттайтын көрсеткіштер.

3. Нәтиже үшін кемінде 5% - ға ерекшеленетін көрсеткіштер үшін кемінде үш параллель өлшемнің орташа арифметикалық мәні қабылданады.

4. Температуралық әсерлердің әсері және олардың полимерлік материалдардың механикалық қасиеттеріне ұзақтығы туралы қорытынды жасайды.

5. Эксперименттің салыстырмалы нәтижелері және қасиеттердің температураға және ұстау уақытына тәуелділік графиктері 4.2-кесте түрінде ұсынылады.

4.2-кесте. Сараптаудың салыстырмалы нәтижелері

Материал	Температурасы, С	Ұстау уақыты, с.
Жоғары қысымды полиэтилен (ЖҚПЭ)	30; 40; 50	0,5; 1; 2; 16; 72; 96
Төмен қысымды полиэтилен (ТҚПЭ)	30; 40; 50	0,5; 1; 2; 16; 72; 96

Полипропилен (ПП)	30; 40; 55; 70	0,5; 1; 2; 16; 72; 96
Полиамид (ПА)	30; 40; 55; 70	0,5; 1; 2; 16; 72; 96
Полиэтилентерефталат (ПЭТФ)	30; 40; 55; 70; 85	0,5; 1; 2; 16; 72; 96

4.3-кесте. Материалдар қасиетінің көрсеткіштері

№ р/с	Материал	A_0 ескіруге дейінгі қасиеттер көрсеткіші	Температурасы, С	Ұстау уақыты, с	A_1 ескіруден кейінгі қасиеттер көрсеткіші	K_τ
1						
…						

№ 8 зертханалық жұмыс
Шикізаттағы ылғал мен ұшпа заттардың құрамын анықтау

Жұмыс мақсаты: кептіргіш шкафта қыздыру кезінде сыналатын материал массасының жоғалуын анықтау.

Жабдықтар мен материалдар: термошкаф, бюкстер – 3 дана, термометр 0-200°С, аналитикалық таразылар, нығыз-ұнтақтар, талшықтар, термопласт түйіршіктері.

Жұмысты өткізу тәртібі:

1. Қақпағы жабық алдын ала өлшенген үш таза бюкстерде талдау таразыларында 3-5 г материалды ±0,0001 г дәлдікпен өлшейді.

2. Ашық бюкс термошкафқа салынады. Кептірудің температуралық-уақытша режимі полимерлік материалдың түрімен анықталады.

3. Материалды кептіргеннен кейін бюксті қақпақпен жабады және материалды бөлме температурасына дейін салқындату үшін кальций CaCl2 хлориді қызған эксикаторға апарады.

4. Содан кейін бюкс қайта өлшенеді. Нәтиже № 4.4-кестеге енгізіледі

Жұмыс бойынша есептің мазмұны:

1. Өлшеудің және кептірудің барлық нәтижелерін 4.4-кестеге енгізеді.

2. Ылғалдың және ұшпа заттардың сору құрамы х (%) мынадай формула бойынша есептеледі

$$x = \frac{G1-G2}{G1-G0} \cdot 100,$$

мұндағы G_0 –бюкс массасы, г;

G_1және G_2 – тиісінше ұшпа заттарды алып тастағанға дейінгі және одан кейінгі материалмен бюкс массасы, г.

3. Нәтиже үшін үш көрсеткіштердің орташа арифметикалық мәні қабылданады

4. Зерттелетін материалда ылғал мен ұшпа заттардың құрамы туралы қорытынды жасайды

4.4-кесте. Өлшеу және кептіру нәтижелері

№ р/с	Бюкс массасыа, г.	Кептіруге дейінгі материалмен бюкс салмағы, г.	Кептіруден кейінгі материалмен бюкс салмағы, г.	Ылғалдың салыстырмалы құрамы, %
1				
2				
3				

№9 зертханалық жұмыс
Көп қабатты полимерлік материалдарды алу

Жұмыстың мақсаты: әртүрлі химиялық табиғаттағы полимерлерден, маталық негіздерден және басқа да ингредиенттерден көп қабатты полимерлік материалдарды алу мүмкіндігін зерттеу.

Материалдар, аспаптар, жабдықтар:

Полимерлер: полиэтилен (ТҚПЭ, ЖҚПЭ), поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, гидратцеллюлоза, фторопластар, полиамидтер; полиуретандар, фенолформальдегид шайырлар, эпоксидті шайырлар.

Толтырғыштар: ұсақ дисперсті ұнтақтар, талшықтар, бояғыштар.

Мата негіздері, қағаз және т.б. төсеніштер.

Таразылар, гидропышақ, термошкаф, нығыз-рамкалар, нығыз-қалыптар, қалыңдық өлшегіш құрал; араластыру құралы, нығыз.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Жұмысты орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы ережелерімен танысу.

2. Көп қабатты үлгіні (тапсырма бойынша берілген) алу үшін полимерлерді таңдау және оларды өңдеудің температуралық параметрлерін анықтау.

3. Таңдап алынған полимерлер мен компоненттерден нығыз-рамканың немесе нығыз-қалыптың өлшемдеріне сәйкес үлгілерді дайындау.

4. Үлгілерден композицияны құру және деректерді 4.5-кестеге жазу.

4.5-кесте - Үлгілерден жасалған композиция деректері

Материал атауы	Нығыз-раманың өлшемдері, (l·b·h), мм	Үлгі өлшемі, (l·b·h), мм	Тығыздығы ,г/см3	Материал сипаттамасы
1. ПВХ-пленкасы	160x160x2		1,17	
2. ЖҚПЭ пленкасы	160x160x2		0,92	
3.ПВХ жабынды қағаз	160x160x2		1,02	
4. Мата	160x160x2		1,1	
5. Талшық, асбест	160x160x2		1,2	
6. Гидратцеллюлоза	160x160x2		1,0	

Мына формуламен есептеу:

$G = V \cdot \rho(1 + К)$,

мұндағы G – материал массасы, г,

V – нығыз-қалыптың немесе нығыз-раманың көлемі, $см^3$,

ρ-нығыз-материалдың тығыздығы (нақты, студент анықтайды),

k – шығындарды есепке алатын коэффициент (1,05-0,1).

Бастапқы материалдардың (Тпл, Тт, адгезиялық қасиеттері және т. б.) сипаттамалары мен қасиеттеріне сүйене отырып, олардың көп қабатты материалға қосылуының жүйелілігін анықтау. Нығыз-қалыптың (раманың) мөлшерін ескере отырып, тұтастай алғанда жекелеген қабаттар мен материалдың қалыңдығын анықтау.

Үлгіні нығыздау параметрлерін (температурасын, қысымын, уақытын) анықтау. Режимдерді есепке жазу.

Таңдалған үлгілерден көп қабатты материал дайындау.

Көп қабатты бұйымды нығыз-рамкада немесе нығыз-қалыпта нығыздау жүргізу. Нығыздау дың нақты режимдерін белгілеу.

Алынған өнімнің сапасын сыртқы түрі бойынша анықтау. Ақауларды белгілеу, олардың пайда болу себебін анықтау.

Жұмыс аяқталғаннан кейін жұмыс орнын ретке келтіру.

Жұмыс нәтижесі бойынша қорытынды жасау, есеп беру.

Жұмыс бойынша есептің мазмұны

1. Жабдықта араластыру процесін бақылаудың қысқаша сипаттамасы және процестің негізгі параметрлерін көрсету.

2. Алынған өнімнің сапасын көзбен шолып қарауды сипаттау

Бұйымның шөгуін анықтау (%)

Қорытынды.

Бақылау-өлшеу материалдары

Емтихан сұрақтары

1. Тікелей компрессиялық және құйма нығыздау
2. Компрессиялық нығыздау ға арналған жабдық
3. Нығыздардың күш элементтері
4. Тығынжолды тығыздау
5. Жеке және топтық гидрожетек
6. Тікелей нығыздау және жабдықтың өнімділігі үшін нығыз-қалыптардың ұясын анықтау
7. Нығыздау ға арналған қосалқы жабдықтың құрылысы мен жұмыс істеу принципі
8. Тікелей нығыздау машиналарында жұмыс істеу қауіпсіздігі
9. Тығынжол типті гидравликалық құю нығыздары
10. Құйма машиналар.
11. Құйма машиналарының құрылысы, жұмыс істеу принципі.
12. Құйма машиналарының негізгі тораптарының құрылымы.
13. Құйма машиналарын жіктеу
14. Құйма машиналарының негізгі параметрлері
15. Құйма нығыздау және құю машиналарының өнімділігін анықтау
16. Құю машиналарында жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы
17. Нығыз-қалыптардың жіктелуі
18. Нығыз-қалыптардың негізгі бөлшектері
19. Нығыз-қалыптардың пайдалану ережесі
20. Көтергіш-көлік жабдығын жіктеу
21. Көтергіш-көлік жабдықтарына қойылатын талаптар
22. Тасымалдағыштар мен конвейерлер
23. Арбалар мен тиегіштер
24. Шығырлар
25. Жүк көтергіштер, тельферлер және көпір крандары
26. Көтергіш-көлік машиналарын пайдалану ережесі
27. Пластмасса құрамы.
28. Полимерлердің жіктелуі
29. Пластмасса түрлері. Материалдар, экипаждың престеу
30. Полимеризациялық шайырлар негізіндегі пластикалық массалар
31. Поликонденсациялық шайырлар негізіндегі пластикалық массалар
32. Целлюлоза эфирлері және олардың негізіндегі пластикалық массалар
33. Пластикалық массалардың физикалық қасиеттері
34. Шикізатты нығыздау процесіне дайындау
35. Таблеткалау. Таблеткалау үшін қолданылатын жабдық. Таблеткалау технологиялық процесі
36. Нығыздау процесінің негізгі операциялары
37. Тікелей компрессиялық престеу
38. Компрессиялық (тікелей) нығыздаудың технологиялық процесі
39. Құйма нығыздау
40. Құйма нығыздау дың технологиялық процесі

41. Реактопласттар мен термопласттардан жасалған бұйымдарды нығыздаудың тікелей және құю әдісі кезіндегі негізгі айырмашылықтар
42. Суық нығыздау
43. Ақау және оның алдын алу және қайта өңдеу
44. Қосалқы операциялар (таңбалау, орау, тасымалдау)
45. Бұйымдарды нығыздау арқылы қолдану салалары
46. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдық
47. Нығыздардың күш элементтері
48. Тығынжолды тығыздау
49. Жеке және топтық гидрожетек
50. Тікелей нығыздау және жабдықтың өнімділігі үшін нығыз-қалыптардың ұясын анықтау
51. Нығыздауға арналған қосалқы жабдықтың құрылысы мен жұмыс істеу принципі
52. Тікелей нығыздау машиналарында жұмыс істеу қауіпсіздігі
53. Тығынжол типті гидравликалық құю нығыздары
54. Құйма машиналар.
55. Құйма машиналарының құрылысы, жұмыс істеу принципі.
56. Құйма машиналарының негізгі тораптарының құрылымы.
57. Құйма машиналарын жіктеу
58. Құйма машиналарының негізгі параметрлері
59. Құйма нығыздау және құю машиналарының өнімділігін анықтау
60. Құю машиналарында жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы
61. Нығыз-қалыптаудың жіктелуі
62. Нығыз-қалыптардың негізгі бөлшектері
63. Нығыз-қалыптарды тазалау
64. Нығыз-қалыптарды пайдалану ережесі
65. Көтергіш-көлік жабдығын жіктеу
66. Көтергіш-көлік жабдықтарына қойылатын талаптар
67. Тасымалдағыштар мен конвейерлер
68. Арбалар мен тиегіштер
69. Шығырлар
70. Жүк көтергіштер, тельферлер және көпір крандары
71. Көтергіш-көлік машиналарын пайдалану ережесі

Рефераттар мен зерттеулердің тақырыптары

1. Полимерлердің жіктелуі
2. Пластмасса түрлері. нығыздау арқылы өңделетін материалдар.
3. Компрессиялық нығыздау
4. Құйма нығыздаудың технологиялық процесі
5. Реактопласттар мен термопласттардан жасалған бұйымдарды нығыздаудың тікелей және құю әдісі кезіндегі негізгі айырмашылықтар
6. Құйма немесе компрессиялық нығыздау кезінде алынған Пластмассадан жасалған бұйымдардың ақауы, оның алдын алу және қайта өңдеу.
7. Бұйымдарды нығыздау арқылы қолдану салалары.
8. Компрессиялық нығыздауға арналған жабдық.
9. Тікелей компрессиялық нығыздауға арналған сығымдағыштардың жеке және топтық гидрожетегі.
10. Нығыздауға арналған қосалқы жабдықтың құрылысы және жұмыс істеу принципі.
11. Құйма (трансферттік) нығыздауға және қысыммен құюға арналған жабдықтар және олардың негізгі тораптарының құрылымы
12. Тығынжол типті гидравликалық құйма нығыздары
13. Құйма машиналар.
14. Нығыздау кезіндегі көтеру-тасымалдау механизмдері.
15. Нығыздау қалдықтарын екінші рет пайдалану
16. Полимерлер өндірісі үшін қолданылатын жаңа шикізат пен материалдар
17. Адам өміріне арналған полимерлер
18. 21 ғасырдағы полимерлердің инновациялық дамуы
19. Полимерлердің ескіруі.
20. Полимерлерді полимерлеу әдісімен алу тәсілдері
21. Поликонденсация әдісімен полимерлерді алу тәсілдері
22. Полимерлер әлемі
23. Полимерлерді нығыздауға арналған жаңа технологиялар
24. Нығыздау бұйымдарын бақылау тәсілдері
25. Халық шаруашылығында нығыздалған бұйымдарды қолдану

Тест тапсырмаларының жауаптары
1-бөлімнің тест тапсырмаларына жауаптар

1	б	11	а	21	г	31	в
2	в	12	а	22	в	32	а
3	а	13	г	23	б	33	г
4	г	14	б	24	а	34	а
5	а	15	в	25	в	35	б
6	в	16	в	26	б	36	г
7	г	17	а	27	а	37	в
8	в	18	б	28	г	38	г
9	б	19	г	29	б	39	а
10	г	20	а	30	г	40	в

2-бөлімнің тест тапсырмаларына жауаптар

1	в	11	б	21	г
2	а	12	а	22	а
3	б	13	в	23	г
4	г	14	а	24	б
5	а	15	г	25	а
6	г	16	г	26	в
7	в	17	а		
8	б	18	в		
9	в	19	в		
10	г	20	б		

3-бөлімнің тест тапсырмаларына жауаптар

1	б	11	г	21	а
2	г	12	в		
3	б	13	г		
4	а	14	б		
5	а	15	а		
6	г	16	а		
7	а	17	г		
8	г	18	б		
9	г	19	г		
10	в	20	б		

Қорытынды

Бұл оқу құралы тікелей компрессиялық нығыздау және пластмассаны құю, нығыздау дың технологиялық процесі және пластмассаны өңдеуге арналған жабдықтар бойынша теориялық материалдарды қамтиды. Полимерлерді өңдеудің көптеген басқа технологияларынан айырмашылығы нығыздау қарапайымдылығымен, өндірістік циклдің ең аз уақытымен, салыстырмалы түрде аз жылу мен электр энергиясының шығынымен ерекшеленеді. Полимерлерді қайта өңдеу жабдықтары үшін полимерлік шикізатқа қатысты әмбебаптылық тән. Мысалы, жарақты өзгерте отырып, бірнеше грамнан бірнеше ондаған килограмға дейінгі салмақтағы бұйымдарды түрлі термопластардан алуға болады.

Нығыздау әдісімен пластмасса өндірісінде қолданылатын полимерлер мен материалдардың жоғары физикалық-механикалық қасиеттері, арзан шикізаты, өтелімділіктің аз мерзімі бар.

Пайдалы қасиеттердің үлкен спектрінің, қарапайымдылықтың, қол жетімділіктің, кең сұрыпталымның арқасында полимерлерден бұйымдар дайындаудың қазіргі технологияларының машина мен механизмдердің бөлшектерін, құрылыс материалдарын, ыдыстың әр алуан түрлерін және т. б. өндіреді, халық шаруашылығының барлық салаларында кеңінен таралған.

Теориялық материалға өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар, топтық тапсырмалар, рефераттар мен зерттеу жұмыстарының тақырыптары, тесттер келтірілген.

Оқу материалына қосымша емтихан сұрақтары, практикалық тапсырмалар, тест тапсырмалары және рефераттар мен зерттеулер тақырыптары келтірілген.

Бұл құрал КМ04 - КМ08 модульдерін әрі қарай зерттеуге көшуге мүмкіндік береді.

Тараулар бойынша негізгі ережелермен, бақылау сұрақтарымен, Бақылау сұрақтары үшін тапсырмалармен танысу ұсынылады.

Осы модульді оқу нәтижесінде алынған білім күрделілігі орташа нығыз-қалыптарды, алмалы-салмалы айлабұйымдарды қолдана отырып, 5-тен 10-ға дейін металл бөлшектерді нығыздаумен әр түрлі пластмассадан жасалған күрделілігі орташа бұйымдарды нығыздауды жүргізуге мүмкіндік береді. Нығыздау процесінде нығыз-қалыптарды қыздыруды орындау. Пластмассадан жасалған бұйымдарды нығыздау режимін реттеу. Қызмет көрсетілетін жабдықты бос жүрісте сынап көру.

Қабылданған қысқартулар тізімі

МС – Мемлекеттік стандарт
ЖМҚ- жоғары молекулалық қосылыстар
ТПА – термопластавтомат
ПЭТ (ПЭТФ) - Полиэтилентерефталат
ПВХ - Поливинилхлориді
ПП - Полипропилен
ТҚПЭ - төмен қысымды полиэтилен
ЖҚПЭ - жоғары қысымды полиэтилен
ПА - Полиамидтер
ПС - Полистирол
ПБТ - Полибутилентерефталат
УФ – Ультрафиолет

Глоссарий

Ісіну - реактопласттардан жасалған бұйымдарды қысыммен балқыту және престеу кезіндегі ақаудың негізгі түрлерінің бірі

Винипласт - өте жоғары механикалық беріктігі бар қатты ПВХ

ЫІлғалдылығы (ылғал құрауы) - материалдағы ылғалдың құрамын көрсететін шама

Табиғи талшықтар - табиғи тоқыма талшықтар, табиғи жағдайларда түзілетін кіші көлденең өлшемдегі және шектеулі ұзындықтағы берік және иілгіш денелер

Арқауланған талшықтар – шыны талшықтар

Вискозды талшықтар - бұл табиғи целлюлозаны химиялық өңдеуден алынған синтетикалық талшықтар

Полиамидті талшықтар - балқымадан немесе полиамид ерітінділерінен түзілетін синтетикалық талшықтар

Полиэфирлі талшықтар - полиэтилентерефталат балқымасынан жасалатын синтетикалық талшықтар

Бүрку - балқыту машинасында болатын процесс

Бүрку уақыты - полимердің балқымасы құйма пішінді қалыптау қуысына шашырайтын уақыт

Қысыммен ұстау уақыты - полимерлі материал нығыз астында ұсталатын уақыт аралығы

Жылыту уақыты - полимерлік массаның ротациялық формадағы ұяшықтың тереңдігіне жылу беру басталған сәттен толық балқытылғанға дейінгі уақыт аралығы

Қатаю уақыты - реактопласттың балқымайтын және ерімейтін күйге өтуі үшін қажетті уақыт

Пластиктеу уақыты - (мөлшерлеу уақыты) - полимерлік шикізат пластиктелуі болатын уақыт.

Жанасу уақыты – нығыз-қалыптың жанасуы басталған сәттен бастап және нығыз-қалыптың ұяшығында нығыз-материалдың толық пластификациялануына және біркелкі таралуына дейінгі уақыт

Вулканизация – пластикалық "шикі" каучук резеңкеге айналатын резеңке өндірісінің технологиялық процесі

Жеке вулканизатор (лар) – бұл электр жетегі бар вулканизациялық гидравликалық немесе иінтіректі механикалық нығыз

Жоғары иілгіштік жағдай - полимерлер үлкен кері деформацияға қабілетті күй

Жоғары иілгіштік - полимерлі балқымалардың ерекше қасиеті болып табылады

Тұтқырлық - тұтас байланыстың бұзылуынсыз оның жеке бөлігінің қозғалуына дененің көрсететін кедергісі.

Тұтқыр аққыштық күй - денелерді конденсациялаудың негізгі физикалық күйлерінің бірі, онда олар ағымдылыққа ие болады, яғни олардың толық деформациясына басым үлесті қайтымсыз құрамдас (тұтқыр ағыс) енгізеді

Нығызқалып ұясы - құйма арқылы полимер балқытпасы түсетін нығыз-қалыптың ішіндегі кеңістік

Жүк арбалары - жүктерді көлденең жылжыту үшін шағын механизацияның ең қарапайым және кең таралған құралы.

Қысым - қалыпты (бетке перпендикуляр) күштердің қарқындылығын сипаттайтын физикалық шама, бір дене екінші дененің бетіне әсер етеді

Нығыз-қалыптардың бөлшектері - безендіруші, итеретін, бағыттаушы, бекітуші, жылытқыш

Деформация - сыртқы күштердің әсерінен дене пішіні мен көлемінің өзгеруі.

Деформациялану - полимерлік материалдарды зерттейтін есептеу шамасы.

Дибутилфталат - фтал қышқылының ди-н-бутилді эфирі

Бөліп таратқыш - әдетте цилиндрлік бөлшек, онда бөлгіш корпусында орындалған әр түрлі арналарды бөлу немесе қосу үшін қажетті белдіктер, жыралар, түтіктер орналасқан

КНПС-4 көлбеу жылжымалы жиналатын конвейері - 12-ден 37°-қа дейінгі бұрыштармен жүктерді тасымалдауға арналған.

Жүкарба - айналмалы барабанға оралатын болат арқанның көмегімен жүк тасымалдайтын жүк көтергіш машина

Қысыммен құю - термопласт бөлшектерін жаппай өндірудің жоғары өнімді және тиімді тәсілі

Құйма (трансферлік) нығыздау - нығыз-материалды құюға қажетті мөлшерде нығыз-қалыбының тиеу камерасына салады, онда ол тұтқыр күйге дейін қыздырылады

Сақтандырғыш құрылғылар - авариялық тоқтауға (штанга) арналған құрылғы, электродинамикалық тежеу, электромагниттік тежеу, электрогидравликалық итергіші бар тежегіш

Құйма нығыз - рамалық және бағаналы конструкциясы болуы мүмкін

Тығынжолды инжекционды агрегаты бар құю машиналары – тығынжолды нығыз, гидравликалық тығынжолды құю машинасы l/Dot8:1 12:1 дейін құртты-тығынжолды инжекционды агрегаты бар құю құрылғысы

Құйма жол - қысыммен құюға арналған балқыту қалыбының жұмыс элементі (бөлшегі).

Ең үлкен (теориялық) бүрку көлемі - бүрку кезінде иірмектің (тығынжылдың) көлденең қимасы ауданының барынша мүмкін болатын жұмыс жүрісіне көбейтіндісі ретінде анықталады, машинаның ең маңызды техникалық сипаттамаларының бірі болып табылады.

Қалпақша - өзіндік қимасы бар сақина. Ол берік серпімді материалдан, көбінесе май-бензинге төзімді резеңкеден немесе поливинилхлоридтен жасалады

Көпірлі кран - жылжымалы көпірден, қозғалу тетігінен, троллейдің электроталдарынан немесе кабельден және ток түсіргіштерден тұрады

Матрица - жартылай автоматты нығызда иірмекті пластиктеу құрылғысында қолданылатын нығыз-қалыбының жұмыс элементі (бөлігі).

Модификатор - НПВХ композицияларының соққыға төзімділігін арттыратын қоспа.

Толтырылған пластмассалар - әр түрлі толтырғыштармен (бор, тальк, шыны талшықтармен) толтырылған пластмассалар.

Толтырғыш - дайын бұйымдардың қасиеттеріне әсер ететін және қаттылық, серпімділік модулі, қаттылық (соққылық тұтқырлығы төмендейді) және көптеген жағдайларда термотөзімділік сияқты механикалық қасиеттерді жақсартатын қоспалар.

Резеңке қоспаларды қайта өңдеуге арналған құю машиналарының негізгі параметрлері - бүрку көлемі мен қысымы, форманың сығылу күші, бүрку көлемдік жылдамдығы, пластиктеу механизмінің өнімділігі, жылдамдығы, қыздыру плиталарының ауданы, жылжымалы плитаның жүрісі, плиталар арасындағы ең үлкен қашықтық

Пластиналы конвейер - даналы және ыдысқа салынған жүктерді көлденең бағытта немесе 35-ке дейін бұрышпен тасымалдауға арналған

Тығынжыл - бір жағынан жабық шойын қалың қабырғалы цилиндр.

Жетек - жеке, топтық

Өнімділік - бір реттік жүктеу көлеміне, өңделетін материалдың тығыздығына, цикл уақытына байланысты

Вулканизациялық нығыздың плиталары - оларға вулканизацияланатын бұйымдармен нығыз-қалыптарды орнату үшін қызмет етеді

Бумен жылытылатын плиталар - буды жеткізу және конденсатты бұру үшін құбырлар жүйесімен жарақтандырылады; бұл құбырөткізгіштің герметикалығын бұзбай плитамен бірге қозғалуға мүмкіндік беретін арнайы тығыздағыштары болады.

Көтергіш-көлік жабдығы - лифтілер, көтергіштер, транспортерлер, арбалар, қол және электр шығырлар мен жүк көтергіштер, көлбеу және бұрандалы түсірулер, рольгангтер.

Піспек - гидронығыздың цилиндрлерінде сирек қолданылады, бірақ мұндай жүйе жұмыс сұйықтығы қысымының әсерінен піспектің екі бағытта басқарылатын қозғалысын жүргізуге мүмкіндік береді

Нығыз-қалып - онда бұйымдарды қалыптау жүзеге асырылады

Тікелей (компрессиялық) нығыздау - ұнтақ немесе таблетка түріндегі нығыз-материал нығыз-қалыпқа түсіріледі және температура мен қысымның әсеріне ұшырайды

Нығыздау - мерзімді қысқа уақытқа ажырату процесі - нығыздау кезінде ұшпаларды алып тастау үшін қажетті нығыз-қалыптың жанасуы.

Полибутилен (ПБ) - CH2CHC2H5 бутиленінің газын полимерлеу арқылы алынатын термопластикалық материал.

Жұмсақ поливинилхлорид - иілімді ПВХ, пластикат - температураның кең ауқымында жоғары икемділігімен сипатталады (-60-тан +100 С-қа дейін қызуға төзімді маркаларда; әдетте -40-тан +80 °С-қа дейін пластификатордың құрамына байланысты), жақсы диэлект

Поливинилхлорид ПВХ - винилхлоридтің полимерленуінен алынатын термопластикалық материал, хлорлы ығыстырылған этилен негізінен винилхлоридтің сызықтық термопластикалық полимері, формуласы [- CH2-CHCl -] n.

Поликонденсация - жанама төмен молекулярлы заттың (су, спирт, галогенді сутегі және т.б.) бөлінуімен қоса жүретін би-немесе полифункционалды қосылыстардан (мономерлерден) полимерлер алу процесі.

Полимерлеу - жоғары молекулалық заттарды алу процесі, ол кезде полимердің молекуласы (макромолекула) төмен молекулалық заттың (мономердің) молекулаларын өсіп келе жатқан тізбектің соңындағы белсенді орталыққа біртіндеп қосу жолымен түзіледі.

Полимерлер - атомдар (мономерлер) тобын бірнеше рет қайталау жолымен түзілетін, ковалентті байланыстар ортасымен ұзын макромолекулаларға біріктірілген материалдар.

Полиолефиндер - өкілдері полиэтилен, полипропилен, полибутилен және олардың сополимерлері болып табылатын ең көп таралған термопластардың қатарына жатады.

Полипропилен ПП - кристалдықтың жоғары дәрежесі бар кристалданатын полимер.

Жалпы мақсаттағы полистирол - мөлдір, жақсы боялған, жеңіл өңделетін материал.

Термопластикалық полиуретан - күрделі немесе қарапайым полиэфир-полиол, диизоцианаттар негізінде тізбектердің ұзартқыштарын пайдалана отырып дайындалады.

ТҚП тығыздығы жоғары полиэтилен - сүт түсті жартылай мөлдір жоғары кристалды материал, балқыманың жоғары серпімділігіне ие, органикалық және бейорганикалық қышқылдардың, сілтілер мен тұздардың көпшілігіне жақсы төзімділікке ие.

ЖҚП тығыздығы төмен полиэтилен - жақсы диэлектрлік қасиеттері бар және су сіңірілуі төмен сүт түсті жартылай мөлдір иілгіш материал.

Жоғары молекулалы полиэтилен - кәдімгі ЖҚПЭ-ге қарағанда беріктік көрсеткіштері жоғары, үйкеліс коэффициенті төмен және тозуға төзімділігі жоғары, жарылу төзімділігі жоғары, неғұрлым агрессивті орталарда химиялық төзімділігі бар.

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) - терефтал қышқылын (немесе оның диметил эфирін) этиленгликольмен поликонденсациялаумен алынатын күрделі полиэфир.

Полиэфиримид ПЭИ - өте жоғары беріктігі мен қаттылығы бар аморфты материал.

Нығыздау - тығыздау, пішінін өзгерту, қатты фазадан сұйық фазаны бөлу, материалдың механикалық және басқа қасиеттерін өзгерту мақсатында әртүрлі материалдарды қысыммен өңдеу процесі.

Құйма нығыздау - трансферттік нығыздау , материал құю цилиндрінде (тиглде) созылатын (пластицирленетін) реактопластардан түрлі формадағы бұйымдарды дайындау әдісі, ол жерде нығыздала отырып, оларды қабылдайды

Беріктік - қатты денелердің бүлінуге (бөліктерге бөлуге), сондай-ақ сыртқы жүктемелердің әсерінен форманың (пластикалық деформация) қайтымсыз өзгеруіне қарсы тұру қасиеті. Тар мағынада - бұзылуға қарсылық

Пуансон - нығыз-қалыптың негізгі бөлшектерінің бірі

Қатпарлану - құйма материалында ылғалдың жоғары болуы кезінде және негізгі материалмен біріктірілмейтін қатайған құймалар болған кезде болады

Рамалық ныгыздау - жылжымалы плитаның есебінен нығыздау жүреді

Үлестіргіштер – бөліп таратқыш, клапанды

Ретурды цилиндрлер - күштің әсерінен нығызды ашады

Ричтрак - өзі жүретін қабаттағыш мен тиегіш арасындағы нәрсе

Реактопласттар - қыздыру кезінде немесе тігетін агенттердің (қатайтқыштардың) әсерінен ерімейтін, торлы молекулалық құрылыммен сипатталатын ерімейтін жай-күйге қайтымсыз ауысатын полимерлер немесе олигомерлер.

Ескіру тұрақтандырғыштары - ескіру ингибиторлары, полимерлердің ескіруін тежейтін заттар; бірнеше топқа бөлінеді: антиоксиданттар, термотұрақтандырғыштар, антиозонанттар, жарық тұрақтандырғыштар, антирадтар

Күш гидроцилиндрлер - кез келген гидронығыздың жауапты бөлшегі. Цилиндр 32 Мпа дейін ішкі қысымда жұмыс істейді.

Плиталарды индукциялық жылыту жүйесі - температураны реттеудің үлкен икемділігін және жылудың біркелкілігін қамтамасыз етеді, бірақ олар әдеттегіден күрделі болып келеді

Тегіс таспалы тұрақты таспалы көлденең конвейер - жүктерді тасымалдауға арналады

Сэвилен - этиленнің винилацетаты бар сополимері

Таблеткалау - полимерлі шикізатты нығыздауға дайындаудың технологиялық операцияларының бірі

Жүк көтергіштер - тік көтеруге және түсіруге, сондай-ақ буып-түйілген немесе дара жүктерді көлденең ауыстыруға арналған тальдар мен тельферлер, екі таврлік арқалықтардан монорельсті жол бойынша қозғалады

Гидравликалық арба, гидравликалық көтеру айыры бар көтергіш - рамадан, қол көтеру жетегінен, екі қосарланған алдыңғы бұрылыс дөңгелектерінен және екі артқы катоктан тұрады.

Термопластавтомат - қысыммен құю әдісімен термопласт бөлшектерін жасау үшін қолданылатын инжекциялы-құю машинасы

Қосымша жабдық - нығыз-қалыптан бұйымды шығаруға арналған пневматикалық жүйе, нығыз-қалыптың жылжымалы белгілерін жылжытуға арналған гидравликалық жүйе.

Траверстер - нығыздың күш элементтері, иілімге жұмыс істейді

Транспортерлер - жүкті ауыстыруды жүзеге асыратын иілгіш тартқыш органы бар үздіксіз жұмыс істейтін машиналар, ол соңғысы тартқыш органның қозғалмайтын салыстырмалы тартқыш учаскесі болып қалады

Ағымдылық - тізбекті молекулалық құрылым салдарынан полимерлердің ағуы төмен молекулалық заттардан тұратын сұйықтықтардың ағу сипатынан ерекшеленеді

Құйма қалыбы бетінің температурасы - белгілі бір шектерде түрлену арқылы өнімнің сапасына әсер ететін қысыммен құю процесінің негізгі параметрлерінің бірі

Алдын ала қыздыру температурасы - ұнтақты балқытуға қажетті полимерлерді өңдеу процесінің параметрі

Нығыздау температурасы - термореактивті полимерлік шикізатты өңдеу процесінің параметрі, олардың өзгеруіне дайын өнімнің сапасы тәуелді

Жұмыс температурасы - шегінде пластмассаның механикалық қасиеттері қолайлы шектерде өзгеретін температура аралығы

Ағымдылық температурасы - материалдың қатты сұйықтықтан тұтқыр сұйықтықтың жай-күйіне өту аралығының соңы

Өңдеу кезінде полимерлердің қатаюының химиялық реакциялары болмайтын және бұйымдағы материалдар балқу және еру қабілетін сақтайтын *термопласт-пластмассалар*

Шөгу - термопластикалық полимерлерді қалыптау кезінде орын алады: бұйымның өлшемі форманың тиісті мөлшерінен аз болады

Сызықтық шөгу - колибрлеу өзек темірінен бейінді жеңіл түсіруді қамтамасыз ету үшін ескерілетін полимердің қасиеті, ол үшін соңғысы қозғалыс бағытында шағын еңістікпен орындалуы тиіс

Технологиялық шөгу - бөлме температурасындағы форманың өлшемі мен суыған дайын бұйымның мөлшері арасындағы айырмашылық (дайындағаннан кейін DIN 16901 16 сағат сәйкес)

Үдеткіштер - полимерлік материалдардың қатаю жылдамдығын арттыру үшін енгізілетін химиялық қосылыс

Бұрыштық гидравликалық нығыздар - тік және көлденең жазықтықтарда қысымды қолдану талап етілетін күрделі бұйымдарды ажыратқыш қалыптарда нығыздау үшін қолданылады.

Пластиктеу торабы - құю машинасының негізгі торабы

Түйісу торабы - онда тікелей қысыммен құю процесі болады

Тығынжолдың нығыздаы - нығыздың маңызды құрылғысы; тығыздаудың дұрыс жұмыс істеуіне нығызпен дамып келе жатқан күш пен берілген циклді орындау қабілеті байланысты

Жартылай автоматты нығызпен пластиктеуге арналған құрылғы – құйма нығыздау үшін жарамды барлық нығыздар қолданылуы мүмкін

Фенолформальдегид шайыры - синтетикалық шайыр, формальдегидпен фенолды поликонденсациялау өнімі.

Фенопласттар - құрамына әртүрлі толтырғыштар, қатайтқыштар және басқа да қоспалар кіретін фенолоальдегидті шайырлар (негізінен фенолоформальдегидті) негізіндегі термореактивті пластикалық массалар

Цилиндр - тұтас немесе құрама шойын немесе болат құймадан жасалады. Цилиндр ішіне 38ХМЮА болаттан жасалған ауыстырмалы гильза нығыздалады, ішкі беті азотталады

Нығыз-қалыптарды тазалау - отты тәсіл - газды немесе бензинді жанарғының көмегімен, құм ағынды - арнайы аппараттарда ұнтақталған бор немесе апатит ұнтағымен, механикалық - механикалық щеткалардың көмегімен, ұсақтағыш- ұсақ шыны шариктермен, грек жаңғағы қабығының үгіндісімен, немесе өрік сүйектерінің қабығымен

Жұмыс цилиндрінің жоғарғы немесе төменгі орналасуымен төрт доңғалақты бір қабатты гидравликалық нығыз - қабатты пластиктерді нығыздайды

Таблеткалау үшін төрт операциялық нығыз-автомат - рамалық конструкцияның гидравликалық нығыздарынан және таблеткалау құрылғыларынан, материалды диэлектрлік қыздырудан және сығымдалған бұйымдарды механикалық өңдеуден тұрады.

Қалыптардағы ұялар саны n - алдын ала материалдың тығыздығын ескере отырып, бүрку көлемі бойынша бағалайды, содан кейін 3.4 формуласы бойынша жанасу күшін ескере отырып анықтайды

Электр жылытқыштар - 2°С-тан аспайтын ауытқулары бар біркелкі температуралық өріс құрылатындай есеппен плиталарға орналастырады.

Электр тиегіштер - алдыңғы бөлігінде айыр ұстағышы бар жүк көтергіш механизм орнатылған, өзі жүретін үш немесе төрт доңғалақты машина.

Электр арбалар - қысқа қашықтыққа орамда тауарларды көлденең тасымалдау үшін қолданылады

Электр қабаттағыштары - тиеу-түсіру жұмыстарына, аз қашықтыққа тасымалдауға және жүктері бар арнайы тұғырларды қатарларға және стеллаждарға салуға арналған

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Ю.А.Москвичев, А.К.Григоричев, О.С. Павлов. Теоретические основы химической технологии: - Учебник М, Академия, 2005. - 272 б.

2. Неорганические полимеры; Издательство иностранной литературы. - Москва, 2014. - 470 б.

3. В.М. Сутягин А.А. Ляпков. Общая химическая технология полимеров: Учеб. Пособие.- Томск. Издательство: Томского Политехнического Университета. 2007-195б

4. О.В. Шварц, Ф.В. Эбелинг, Б.М.Фурт. Переработка пластмасс. /Перевод с нем - ЦОП. Профессия, 2008. – 320 б.

5. В.К. Крыжановский, М.К. Кербер, и др. Производство изделий из полимерных материалов: Учебник. - М.: Профессия, 2004 – 464б.

6. Г. А. Швецов Технология переработки пластических масс : Учеб. для хим.-технол. спец. техникумов / Г. А. Швецов, Д. У. Алимова, М. Д. Барышникова. - М.: Химия, 2000. – 511б.

7. А.Г. Фрейзер Высокотермостойкие полимеры: Учеб.пособие.- М.: Химия, 2006. - 292 б.

8. С.В. Власов, Л.Б. Кондырин, В.Н. Кулезнев. Основы технологии переработки пластмасс: Учеб. пособие ч. 1 /В.Н. Кулезневап и В.К. Гусева. - М.: Химия, 2004. -597 б.

9. М.А. Шерышев. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов и пленок. пособие для вузов — 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 301 б.

10. В.Г. Бортников. Теоретические основы и технология переработки пластических масс: Учебник/ Бортников В.Г. - 3изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 480 б.

11. И.А. Архипова, Г.Ж .Елигбаева. Основы технологии переработки полимеров. Учебное пособие. - Алматы: КазНИТУ, 2015- 90 б.

12. Н.И. Басов, Ю.В. Казанков, В.А. Любартович Расчет и конструирование оборудования для производства и переработки полимерных материалов: Учебник. - М.: Химия, 2004. - 488 б.

13. М.А. Шерышев. Технология переработки полимеров: Формующий инструмент: учебное пособие/М.А. Шерышев. 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. – 157 б.

14. В.К. Крыжановский. Технические свойства пластмасс. - ЦОП :Профессия, 2014.-248б.

15. В.Г. Бортников. Производство изделий из пластических масс:Т.2. Технология переработки пластических масс: Учебник в 3т..- Казань: Дом печати, 2002. – 399 б.

16. 1000 примеров конструкций для литья под давлением Автор: Кран Х., Эх Д., Вогель Х. /Пер. с нем. под ред. Пантелеева А.П., Пантелеева А.А. - 2011 - 560 б.

17. Е.Н. Демин. Механизация и автоматизация прессования изделий из пластмасс. - М.: Лениздат, 2006. - 196 б.

18. М.П. Александров. Грузоподъемные машины. – Москва: Издательство МГТУ, 2000. – 551 б.
19. Ф. Г. Зуев. Подъемно-транспортные установки: Учебник/ Ф. Г. Зуев, Н. А. Лотков. -М.: КолосС, 2006. - 471 б.
20. Л. А. Невзоров. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов : учебник / Л.А. Невзоров. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 448 б.
21. Ю.В. Ремизович. Грузоподъемные машины. Методические указания. Ю.В.Ремизович.- Омск, СибАДИ, 2010.- 85б.

Электрондық ресурстар:

http://plastichelper.ru/biblioteka-on-line-about-polimers/52-technology-of-polimers/346-81-vidy-pressovaniya
http://chem21.info/page
http://www.mustafayontar.ru/ru/press-form/
https://en.ppt-online.org/218665
https://poisk-ru.ru/s36897t1.html
http://lityo.com.ua/pressovoe-oborudovanie
https://studbooks.net
http://mash-xxl.info
https: //msd.com.ua/mashinostroenie/pressovoe-oborudovanie-dlya-proizvodstva-izdelij-iz-termoreaktivnyx-polimernyx-materialov/
http://www.s-graciya.ru/upload/file/FAG/2/14-m_u.pdf
http://technomag.bmstu.ru/doc/541632.html
http://www.hydro-pnevmo.ru/topic.php?ID=5
https://studbooks.net/2520886/tovarovedenie/raschet_gnezdnosti_press_formy
http://sto.autoconsalt.by/ohrana_truda/instrukcii.aspx?iot=press
http://domrezin.ru/press2.html
https://msd.com.ua/oborudovanie-zavodov-po-pererabotke-plastmass/texnika-bezopasnosti-pri-rabote-na-litevyx-mashinax/
http://www.matrixplus.ru/lpd-036.htm
https://studopedia.su/9_79343_pravila-ekspluatatsii-pod-emno-transportnih-mashin.html
https://ru.wikipedia.org/wiki/
http://www.armohim.ru/ruchnye-lebedki.html
http://poisk-ru.ru/s177t6.html

**Н.Н. ДУТЧАК, М.А. ФЕДЬКИНА, Т.Н. ДАВЫДОВА,
Н.А. ФЕДОРОВ**

НЫҒЫЗДАУМЕН ПЛАСТМАССАЛАРДЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУ

Басуға 10.12.2018 ж. қол қойылды
Пішімі 60*84 1/8
Цифрлық баспа
Шартты басп.т. 17,7. Таралымы 32 дана.

«Профи Полиграф» компаниясында басылған