

14-дәріс.

Ұнтақты бұйымның түрөзгертуі. Металл керамикалық материалдарды қақтау (спекание).

Дайындаған : «КТМ және Г» кафедрасының
лекторы
Кожатаев Сауран Калдикозович

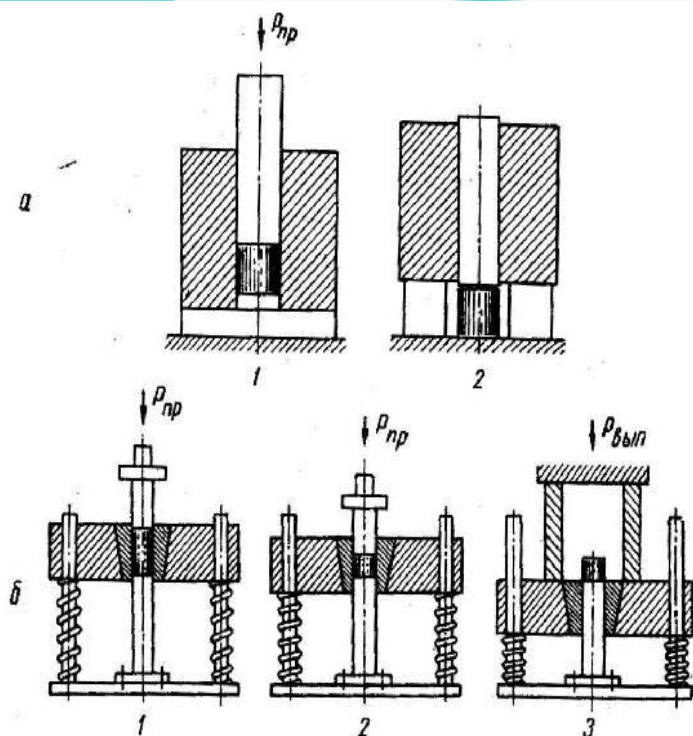
Престеу ұнтақтан бұйымның пошым түзуінің кең тараған тәсілі болып табылады. Ұнтақ престеу кезінде жабық пресс-қалып ішінде бір немесе екі бір-біріне қарама-қарсы қозғалатын пуансонның қысымы нәтижесінде қысылуға түседі (15.1-сурет). Престеу процесінде матрица қабырғасы және ұнтақ арасында престеу қысымының жоғарылауымен өсетін үйкеліс күші пайда болады.

Пресс-қалып қабырғасындағы үйкеліс күші бұйымның толық тығыз алынбауына әкелетін престеу биіктігі бойынша қысымның өзгеруін туғызады. Престеудің тегіс тығыз еместілігін азайту үшін екі жақты престеу қолданылады.

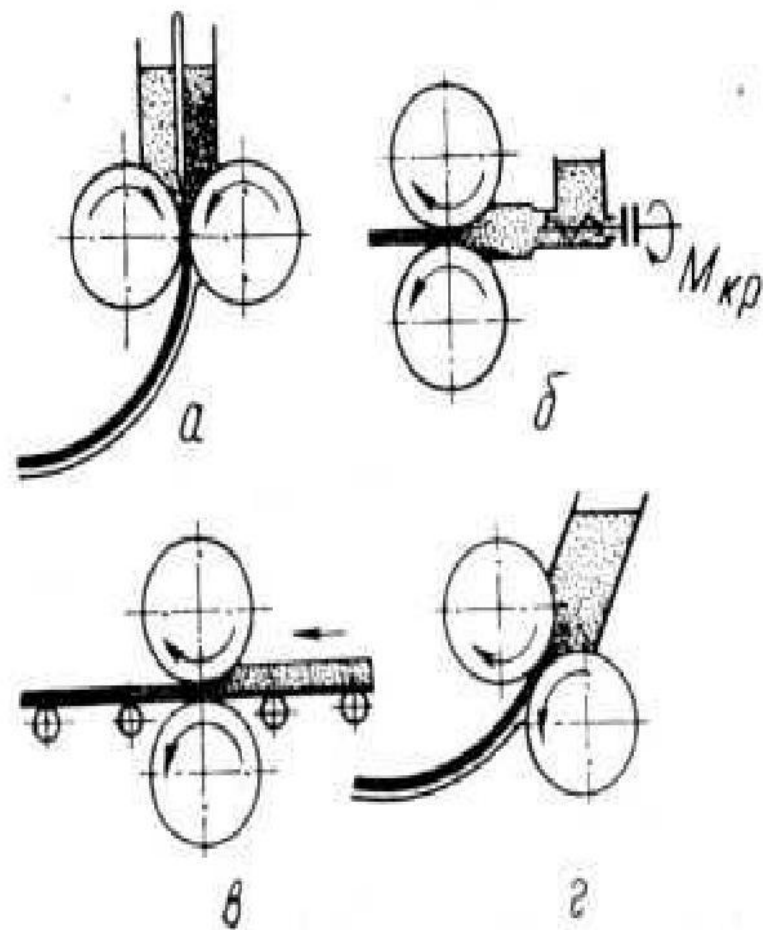
Престеу процесінде ұнтақ түйірлері серпімді және созымды деформацияға түседі, нәтижесінде бркетте айтарлықтай кернеу туындайды. Қысымды алып тастаған соң, әсіресе баспалап босатудан кейін бұйым осы кернеудің көмегімен өз өлшемін өсіруге ұмтылады. Металл керамикалық тетіктің матрицадан баспалап босатудан кейінгі өлшемдерінің өсуі серпімді соңғы әрекет деп те аталады. Серпімді соңғы әрекеттің шамасы морт сынғыш материалдарда жоғары және биіктігі бойынша 0,3-0,6 % және диаметрі бойынша 0,1-0,2 % құрайды.

Практикада престоу қысымын материал мен бұйымның қажетті қасиеттеріне, бастапқы материалдың түрі мен күйіне, бұйымның өлшемдері мен пошымына, өңдеудің алдағы операция сипатына және басқа да факторларға байланысты таңдайды. Көп жағдайда престоу қысымы $2-10 \text{ т/см}^2$ шегінде болады. $2-4 \text{ т/см}^2$ қысымымен темір графитпен, темір мыс және графитпен, никель, мыс және басқа да түсті металдардың ұнтақ қоспасынан кеуекті материалдарды престейді. Хромды, хромникельді, хромвольфрамды қорытпаларды және оларға жақын ұнтақтарды престоу кезінде қысым $6-8 \text{ т/см}^2$ және оданда көпті құрайды.

Қиын деформацияланатын қорытпаларды, керметтер мен басқа да материалдарды престеу кезінде, және де олардан аса тығыз дайындамалар алу үшін қорғау және тотықсыздану атмосферасындағы ыстық престеу жүргізіледі. Престеу қысымы тек ұнтақ материалының табиғаты мен созымды деформацияға қарсыластығына байланысты ғана емес, сондай-ақ ұнтақ түйірінің өлшемі мен пошымына, престеу жылдамдығына, діріл және өңдеудің келесі операциясына қарай таңдалады.



15.1-сурет. Ұнтақты престеу схемасы



15.2-сурет. Ұнтақты прокаттау схемасы

Қиын деформацияланатын қорытпалардың ұнтақтарын престеу үшін және ірі дайындамаларды (300 кг дейінгі) алу үшін гоиростатикалық пресс қолданылады. Созымды қабықтағы ұнтақ герметикалық камераға, сосын 1000-2000 атм. қысымымен майға, суға және глицеринге түседі. Бар жақты қысудың нәтижесінде көлемі бойынша тығыз пресс бұйым (цилиндр, шар, құбыр және т.б.) алынады.

а – бір жақты: 1 – престоу; 2 – баспалап босату; б – екі жақты: 1 – престоудің басы; 2 – престоудің соңы; 3 – баспалап босату

Қазіргі кезде таспа және жолақ түріндегі жартылай өнімдерді ұнтақтарды прокаттау әдісімен алады (15.2-сурет). Прокаттау процесінің үздіксіздігі жоғары өнімділікпен, оңай автоматтандырумен және салыстырмалы аз бекіту күштілігімен сипатталады. Ұнтақты прокаттаумен алынған металл керамикалық материалдар қасиеттерінің біртектілігімен ерекшеленеді.

Ұнтақтарды прокаттау майлаусыз жүргізіледі. өндіріс орындарында ұнтақ бірінші бошке беткейі ірі өңделген, үлкен диаметрімен қысу біліктерінде прокатталады. Сонан соң кеуекті прокат өтпелі пешке қақталып, тазақапасқа түседі.

Жабылу (спекание) ұнтақ металлургиясы технологиясының өте қажетті операциясы болып тадылады. Жабылу деп ұнтақ тәрізді материалды өзара әрекеттесетін түйірлердің артық беттік энергиясын төмендету және оларды жанасу заттар атомдарының жоғары қозғалысымен сипатталатын коагуляциясы нәтижесінде поликристалдық денеге айналдырудағы технологиялық операцияны атайды. Ол жабылу композициясының басты компонентінің 0,7-0,8 температура кезінде (балқудың абсолютты температурасы) қыздыру және суытудан тұрады. Жабылу тотықсыз (сутек, көміртегі окисі және т. б.), нейтральды (аргон, гелий) атмосферасында немесе вакуумда жүргізіледі.

Жабылудың екі түрі болады: сұйық фазасыз және сұйық фазамен. Бірінші жағдайда жабылу қоспаның кезкелген компонентінің балқу температурасынан төмен температурада, ал екінші жағдайда бір немесе бірнеше компоненттердің немесе олардың химиялық қосылысы, эвтектика және қатты ерітіндінің балқу температурасынан жоғары температураларда жүргізіледі. Көп компонентті жүйелерді жабылу кезінде процесс екі схема бойынша жүреді:

а) компоненттер қатты ерітінділердің үздіксіз қатарын түзіп, сұйық фазаның химиялық қосылысы түзіледі немесе түзілмейді;

б) компоненттер шектелген өзара ерітінді болады және химиялық қосылыс түзбейді.

Калибрлеу кезінде металл керамикалық тетіктер 0,02-0,005 мм дәлдігімен алынады. Калибрлеу алдында бұйымның өлшемі соңғыға қарағанда 0,5-1 % болуы тиіс. Кейбір жағдайда бұл операциядан кейін қосымша жасыту немесе жабылу жүргізіледі. калибрлеу кезінде жоғары дәлдік қана емес, сондай-ақ беткейдің тазалығы жақсарады, металл беткейі беріктенеді.

95 % тығыздылығымен металл керамикалық тетіктер металл кескіш аспаптармен өңделеді. Кеуекті тетіктерді өңдеу үшін кесу жылдамдығы жоғары және аз беріліспен үшкір қайралған кескіш аспабын қолданған жөн.

Жабылған материалдар көбінесе физика-механикалық қасиеттерін жақсарту, коррозиядан сақтау, декоративті қабат жағу, бұйымға соңғы өлшемдер беру үшін қосымша өңдеуге түсіріледі. Қосымша өңдеу түрлеріне қайта престеу және жабылу, калибрлеу, кесумен өңдеу, майды сіңіру, термиялық және химия-термиялық өңдеу жатады.

Келесі жабылумен қайта престеу бұйымды жақсы тығыздалған және бір рет престелген бұйымдарға қарағанда беріктігі және созымдылығының жақсартылған көрсеткіштерімен алуға мүмкіндік береді. Қайта престеу кезіндегі қысым бірінші престеудегі қысымға жақын алынады. Қайта престеу көбінесе пресс-қалыпта жасалады.

Су негіздегі суыту эмульсиясын 10 % аса кеуекті бұйым үшін қолдануға болмайды. Бұл жағдайда коррозиядан алдын ала май сіңдіру қорғайды. Кеуекті тетіктердің антифрикциялық қасиеттерін жақсарту үшін тетікке өздігінен майлану қасиетін береді. Осы мақсатта бұйымды маймен сіңіру үшін оған коллоидты гранит қосады. Сіңіру көбінесе кеуекті тетікті 70-140 °C дейін қыздырылған майлы ваннаға салумен жүргізеді. Сіңіру процесінің ұзақтылығы мин 2 сағатқа дейін. Тесіктердің маймен толу дәрежесі 90-95 % құрайды. Сіңіру кезіндегі тесіктердің маймен толық толуы үшін оны вакуумда жүргізеді. Ол үшін камерадаан ауа сорылып, қыздырылған май беріледі.

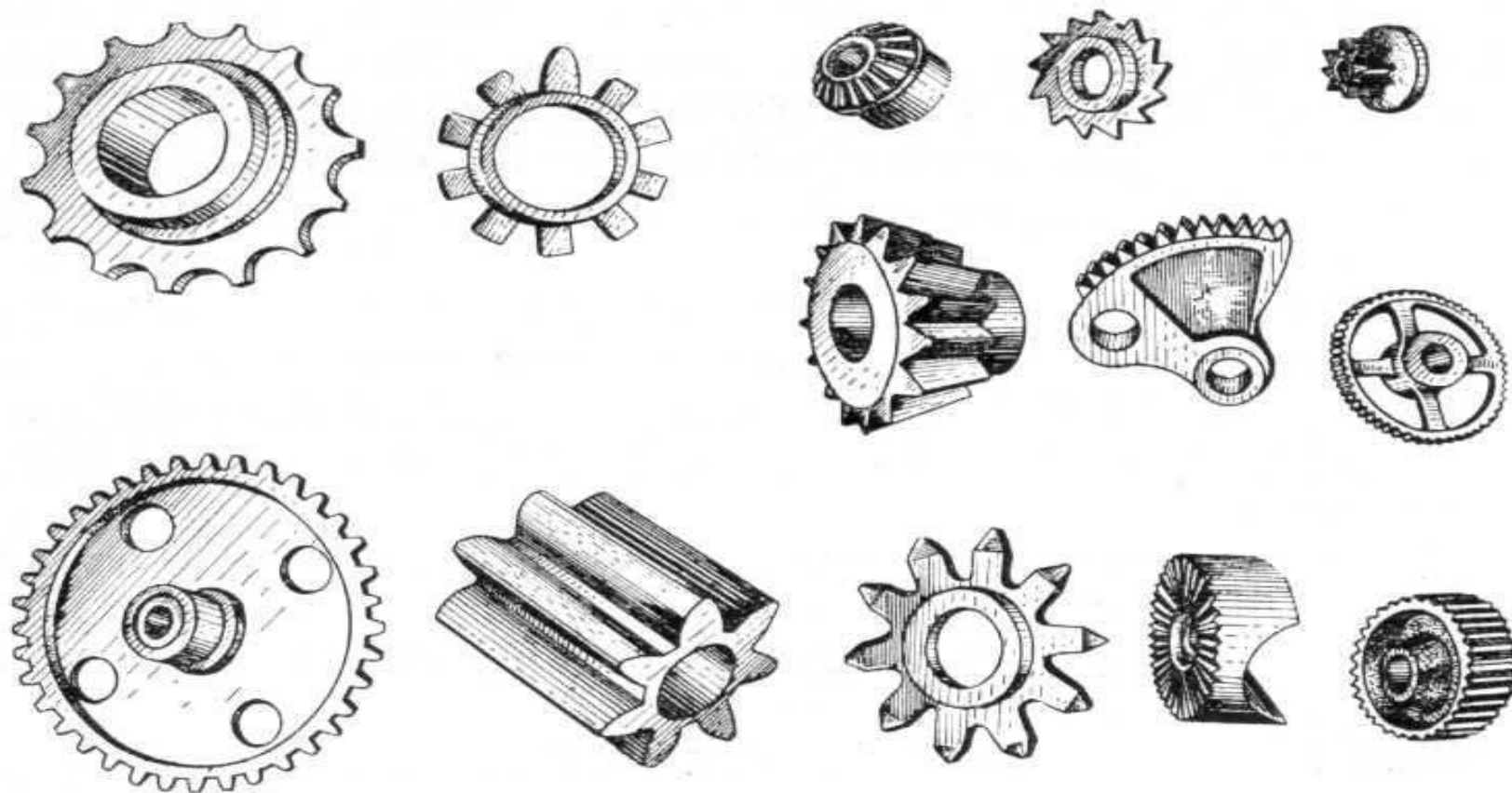
Соңғы операцияға камераға ауаның берілуі жатады. Барлық процеске бірнеше минут кетеді.

Ұнтақтан алынатын көптеген материалдар жасытуға, шынықтыруға, дисперсті қатаюға және гомогенизацияға түседі. Ұнтақтан алынған материалдарды термиялық өңдеудің бірнеше ерекшеліктері бар. Сонымен, тетікте тесіктердің болуы, оның қыздыру кезінде қышқылға сезімталдығын жоғарылатып, тесіктерге шынықтыру сұйығының қалып қалуын мүмкін етеді. Сондықтан оларды қыздыру және шынықтыру сұйығына апару қорғау атмосферасында жүргізіледі.

Жастыу беріктікті төмендетіп, созымдылықты жоғарылатады. Жасыту көбінесе аралық операция ретінде жүргізіледі.

Темір ұнтағынан жасалған бұйым көбінесе химия-термиялық өңдеу әдісімен – қыздыру және карбюризатормен жәшікте ұстаумен немесе көміртектенген атмосферада көміртектендіруге түседі.

Металл керамикалық материалдар мен бұйымдар. Темірден, мыстан, никельден, легіріленген болаттан, керамикалық материал қосылған қоладан престелген, кеуектілігі 1,0-1,5% аспайтын тетіктер көп таралған. Ұнтақтан кәдімгі пішінімен (төлке. Саусақ), сол сияқты қиын пішінімен (тісті дөңгелек, пресс-қалып) 2-ден 500 мм дейінгі өлшемімен тетіктер жасайды.



15.3-сурет. Ұнтақ металлургия әдістерімен алынған тетіктер

Қиын пішінімен тетіктерді ұнтақтан престеумен алу өндірісі жоғары өнімділік, кесумен өңдеудің жоқтылығы және салыстырмалы металл шығынымен электрэнергияның төмендігі нәтижесінде экономикалық жағынан тиімді. Жалпы тағайындалуымен тетікті өңдеу кезінде көбінесе өндіріс қалдықтары жаңқа, кендір, ұсақ шашырандылар қолданылады.

Калибрленбеген металл керамикалық тетік беткейінің сапасы металл кескіш аспапта өңделгенге қарағанда жоғары болады. Өйткені, механикалық өңдеу беткейдің сапасын төмендетеді, ал жабылудан кейін дәл өлшем алу үшін калибрлеу және созуды қолдану ұсынылған. Бұл операциялардан кейін беткейдің тазалығы 10-11 сыныптан жоғары болады.