

Металлургия

Металлургия (грек. *metallurgeo* – руда өндіремін, металл өңдеймін, *metallon* – рудник, металл және *ergon* – жұмыс) — ғылымның, техниканың, өнеркәсіптің кеннен немесе басқа да материалдардан металл алу процестерін, сондай-ақ металл қорытпаларға олардың химиялық құрамы мен құрылымын өзгерту арқылы қажетті қасиеттер беру процестерін қамтитын саласы.



Металл балқыту

Металлургиялық процестер

Металлургиялық процестер:

- жер қойнауынан қазылып алынған руданы алдын ала өңдеу;
- кентастардан және басқа материалдардан металды алу процестері, металдарды қажетсіз қоспалардан тазарту;
- металдар мен қорытпалар өндіру;
- металдарды термомеханикалық өңдеу;
- металдарды қысыммен және құймалап өңдеу;
- металл бұйымдардың бетін әрлөө [OBJ:OBJ:OBJ] не қорғау мақсатында басқа металл қабатымен қаптау;
- металл бұйымдардың беттеріне басқа металдар мен бейметалдарды диффузиялық енгізу.

Тарихы мен даму жолдары

- Metallургияның қарапайым салалары адамзатқа өте ерте заманнан белгілі болған. Кіші Азияны мекендеген халықтар б.э.б. 7-6 мыңыншы жылдардың өзінде мыс өндірген. Сол кезде-ақ адамзат таза алтын, күміс және метеориттік темірмен танысқан.
- Алғашқы кезде бұйымдар жасау үшін металдар салқын күйінде өңделген. Темір мен мыс салқындай өңдеуге икемсіз келген. Сондықтан кең таралмаған. Ұсталық өнердің дамуына байланысты металдарды ыстықтай өңдеу тәсілі ашылды. Бұл жаңа технологиялық тәсіл болды. Осыдан соң мыс бұйымдар жасау кең таралған. Тотықтанған рудалардан мыс қорыту және құю әдісі игерілген соң мыс өндіру және оны пайдалану (б.э.б. 5-4 мыңыншы жылдары) шапшаң дами бастаған. Таяу Шығыс пен Орта Еуропада б.э.б. 2000 жылдары сульфидтік рудалардан күйдіру және қайта қорыту тәсілдерімен мыс тазалау және қола өндіру игерілді. Бұл кезең қола дәуірінің басы болды. Осы кезеңдерде мыс өндіретін көріктер, зауыттар мен фабрикалар пайда бола бастады. Мыс өндірісіндегі елеулі бет бұрыс В.А.Семенников ұсынған (1866) штейнді конвертерлеу тәсілінен кейін өріс алған. 1880 жылы француз металлургы Мане балқыламаларға бір бүйірінен ауа үрлеу тәсілін ұсынады. Мыс металлургиясын әрі қарай дамытуға кен байыту процестерінің кемелдендірілуі, гидрометаллургиялық тәсілдің, бактериялар арқылы кен байыту



Шығыс Қазақстан облысы, Шемонаиха ауданы, Усть-Таловка селосының жанындағы Артемьев кеніші (жылына 1,5 млн.т мыс, мырыш және қорғасын кенін өндіреді).

- Темір - алғашқы кезде өте қарапайым әдіспен от шоғында балқыту, ал бертін келе үрлеу көрігі арқылы өндірілетін болған. Бұл әдістер бойынша алынған темірдің құрамында көміртек мардымсыз аз болатындықтан, одан жасалған бұйымдар жұмсақ болды. Көміртекті темір алу әдістері ашылған соң темір металлургиясы жаңа даму алды. Б.э.б. 1000 жылдары адамзат пайдаланған материалдардың ішінде темірдің маңызы зор болды. Көріктің аумағын үлкейту және құрылысын кемелдендіру негізінде 14 ғасырда кішігірім домна пеші(домница) пайда болды. Орта ғасырларда шағын домна пештерімен темір, шойын және болат өндіру игерілді. 1740 жылы Англияда темірді тигель әдісі өндіріске енгізілді. Бұл әдіс бұған дейін шығыс халықтарына белгілі-тін. Тигельдік қорыту әдісі негізінде құйма болат алу игерілді.
- Шойын металлургиясының жоғары сатыға көтерілуіне дымқыл ауа үрлеу әдісінің ашылуы. қыздыруға коксты пайдалану (1735), ауа үрлеуге бу машинасын пайдалану (1782) т.б. жайттар себепкер болады.
- Болат металлургиясының қарқынды дамуына бессемер процесінің ашылуы (1856), мартен (1864) және томас (1878) процестерінің өндіріске енгізілуі зор ықпал жасайды. 20 ғасырда болат өндірісі агрегат қауатын арттыру, таза оттегі үрлеу, конвертерді пайдалану, болатты үздіксіз құю т.б. технологиялық жаңа тәсілдердің пайдаланылуына сәйкес жаңа сатыға

- Алтын табиғатта таза күйінде кездесетіндіктен ол ерте кезден-ақ құмды шаю арқылы өндірілетін. Алтынды күмістің қоспасынан тазарту үшін ауамен тотықтандыру және күмісті қыздыру арқылы сульфидке түрлендіріп барып тазарту әдістері пайдаланылады. 13-14 ғасырларда алтыннан күмісті ажырату үшін азот қышқылын пайдалану әдісі ашылды. Орыс ғалым Р. Багратион [OBJ:OBJ:OBJ:OBJ] 1843 жылы алтын рудаларын циандау тәсілін ұсынды. Алтын металлургиясы флотациялық және гравитациялық кен байыту тәсілдері ашылған соң жедел қарқынмен дами бастады.
- Қорғасын алғашқы кезде күміс галонитінен ажыратылып алынатынды. Бұл процесс руданы күйдіруден көрікпен не ликвациялық балқытулардан тұрды. Қазіргі кезде қорғасын полиметалл рудаларын флотациялық байыту, агломерациялық күйдіру, шахталық пеште тотықсыздандыру және тазалу тәсілдері бойынша өндіріледі.
- Қалайы - адамзаттың көне заманда игерген алғашқы металдарының бірі. Ол қарапайым шахталық пештерде қорытылып, бөгде қоспалардан ликвациялық және тотықтандыру тәсілдері бойынша арылтылатын. Қалайының рудадағы мөлшері қорғасынға қарағанда өте аз әрі онда неше түрлі бөгде қоспалар (күкірт, мышьяк, сурьма, висмут, күміс, т.б.) болады. Сондықтан да қалайы күрделі технологиялық процестер (руданы байыту, күйдіру, концентраттағы үстеме қоспаларды қышқылдандыру, магниттік сеперациялау, электр не шахталық пештерде тотықсыздандыру негізінде тазартылмаған (қара) қалайы алу және мұны тазарту) арқылы өндіріледі.

- Сынап - алғашқы кезде руданы күйдіру (сынап салқын заттарға конденсацияланады) арқылы алынатын. Бертін келе сынап күйдіру тәсілімен керамикалық (16 ғасыр) және темір астауларда (17 ғасыр) бөлініп алынатын болды. 1812 жылдан бастап сынап бөліп алу үшін шарпыма пеш, ал соңғы кезде шахталық және айналмалы түтікті пештер пайдаланылуда. Сынапты қайнамалы қабатты пештерде өндіру ең алғаш рет біздің елде іске асырылды.
- Таза мырыш өндіру тәсілі 6 ғасырда Қытайда, 12 ғасырда Персияда белгілі болды. Ол әдіс Еуропаға 16 ғасырдың соңында келген. Қазіргі кезде мырыш полиметалдық сульфид рудаларын (құрамында қорғасын, мыс, асыл металдар бар) байыту арқылы және қорғасын концентраттарын күйдіру әрі гидрометаллургиялық тәсіл бойынша қайта өңдеу (қышқылсыздандыру және электролиз)

Металлургия салалары

Қара металлургия

- Қара металлургия — металлургияның ғылымы мен техникасының қара металдар өндіруде кен шикізатын қазып алудан бастап, оны өңдеп шойын, ферроқорытпа, болат, илек, құбыр, рельс, т.б. өнімдерді алуға дейін қамтитын саласы.

Дүние жүзінде өндірілетін барлық металдардың 95% ға жуық үлесі қара металдардың еншісіне тиеді.

Қазақстан қара металлургиясының байлығы мен болашағы – темі кентастары. Оның негізгі

қорлары Қостанай, Қарағанды және Жезқазған облыстарында шоғырланған. Қара

металл шикізатының базасы Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі мен Лисаковск комбинатында өндіріледі (жылына 36 миллион тонна).

Түсті металлургия

- Түсті металлургия — кен шикізаттарын өндіру мен өңдеуден бастап, дайын өнім алуға дейінгі түсті металдар мен олардың қорытпалары өндірісін қамтиды. Республикада түсті металлургия шикізатынан сирек және шашыраңқы металдарды ажыратып алу мәселесінен маңызды нәтижелер алынды (*Е.И. Пономарева, О.А. Сонгина*). Түсті металдардың вакуумдық металлургия саласы жақсы жолға қойылды (*Р.А. Исакова*).

Галламды металлургия

- Галламды металлургия — су ерітінділерінен галламдарды (галлийдің электрлік теріс зарядталған басқа металдармен сұйық қорытпасы) химиялық жолмен қалпына келтіру арқылы металдар мен олардың қосылыстарын алу процестерін зерттейді. Металлургияның бұл жаңа саласы дүние жүзінде алғаш рет Қазақстанда 1960 жылдары *В.Д. Пономарев, А.И. Зазубиннің* басшылығымен жасалды. Алюминий галламындағы сілтілі ерітінділерден алынған галлийдің цементтелуін зерттеу жөнінде үлкен ғылыми жұмыстар жүргізілді (*Пономарев, Е.А. Шалабина, Т.Д. Остапенко*). Металлургияның бұл әдісі көптеген шет елдерде (АҚШ, Канада, Жапония, т.б.) патенттелді. Плазма металл бетін тазалауда және әр түрлі беттерді металмен қаптау технологиясында, термоядролық зерттеулерде, плазма химиясында, т.б. қолданылады. Плазма металлургияда қиын балқитын металдар мен олардың қосылыстарын алуда аса қажет. Оның артықшылықтары – түсті және сирек кездесетін металдарды алу кезінде жоғары температура (10000 – 20000 К-ге дейін) алуға және газды ортаның құрамын басқаруға мүмкіндік береді; қыздыру мен балқыту плазмалық доға арқылы жүзеге асырылады. Қазақстанда металлургия саласы бойынша “Металлургия және кен байыту институты”, Химия-металлургия институты, *ҚазақӨТУ* нәтижелі табыстарға қол жеткізіп келеді. Металлургия ғылымының дамуына өз үлестерін қосқан қазақстандық ғалымдар: *Х.К. Аветисян, Е.А. Букетов, А.Қонаев, В.В. Михайлов, И. Онаев, В.Д. Пономарев, М.А. Соколов, А.Л. Цефт, Б.Бейсембаев, А.И. Зазубин, С. Қожахметов, Р.А. Исакова, Е.И. Пономарева, Л.П. Ни, т.б.*

Қазақстан металлургиясы

Қазақстан металлургиясы - елдің халық шаруашылығының ірге тасы болып табылады. Іс жүзінде түсті металдар тұтынылмайтын бірде-бір халық шаруашылық саласы жоқ. Қазіргі кезде қара металлургия өнімдері халық шаруашылығының барлық салаларының қажеттеріне пайдаланылады.

Минералдық шикізаттың ірі базасы бар Қазақстан қара металлургияның аса маңызды өнімдерін шығарады. Қазақстан кәсіпорындары түсті, сирек кездесетін асыл металдардың 40-тан астам түрін өндіреді, осылардың негізінде және химия өнімдерінен бұйымдар жасайды. Қазақстанда өндірілетін түсті металдар дүние жүзінің көрмелеріне қойылған, қара металлургияның, ферросплавтың және хромит рудасының біраз мөлшері экспортқа шығарылады.



Нұрқазған карьері (Қарағанды тау-кен өнеркәсібі)

- Қазақстан жерінде металлургия кәсібі өте ерте заманда пайда болған. Алғашқы қауымдық құрылыстың өзінде Қазақстан жерінде металлургияның белгілі формасы болғаны анықталған. Қазақ КСР Ғылым Академиясы археологиялық экспедициялары Орталық Қазақстандағы Атасу маңынан көне заманның мыс қорытатын ескі пештерін тапқан. Бұдан 3 мың жыл бұрынғы осынау пештер сол заманда бұл өлкеде металлургияның едәуір дамығанын байқатады. 1767-1774 жылдары Қазақстанды зерттеген Петер Симон Паллас Алтай тауларында қорғасын, күміс кендерің қазылған орындары көп екенін айтқан.
- 1771 жылы Қазақстанда болған Н.Рычков Ұлытау маңында (Жезқазғанға жақын жерде) "...сол елді мекендеген халық қазған мыс кенінің көптеген орындарының болуы алтын мен күміс кендерін қазғандығын аңғартатын белгі сияқты" - деп жазған.
- Ғалымдардың айтуынша, қазақ даласында көне заманда түсті металл, көмір кендері қазылған. Жоңғар Алатауының теріскей

- 19 ғасырдан-ақ тау-кен зауыттары пайда бола бастайды. Қазақстан қара және түсті металлургиясының қалыптасуы ең алдымен тау-кен зауыты кәсіпорындарынан басталады. 19 ғасырдың аяқ кезінде тау-кен зауыттық өнеркәсібі дамуының 2-кезеңіне жетеді. Бұл кезде пайдалы кен орындарын игеру үшін ірі-ірі капиталдар жұмсайтын қоғамдар құрылады. 1889 жылы Воскресенск тау-кен зауыттық өнеркәсіп қоғамы ұйымдастырылды. 1858 жылы күміс, қорғасын рудаларына негізделген Николаевск зауыты құрылды.
- Қазақстан өнеркәсібі, оның ішінде металлургия Октябрь революциясынан кейін ғана дәуірлеп өсе бастады. 1920 жылы Жезқазған, Нілді (Успенск), Риддер рудниктері мен зауыттары жұмыс істеді.
- 1921 жылы Риддер руднигі алғашқы рудасын берді, ал Кеңес өкіметінің 10 жылдығына (1927) риддерліктер тұңғыш қазақстандық қорғасынды тарту етті. Бір жылдан кейін Қарсақбай мыс қорыту зауыты кәсіпорнына қайта кәсіп бастады.

- **Алғашқы бесжылдық**

- Ұлы Отан соғысына дейінгі алғашқы бесжылдықтар Қазақстан үшін^[OBJ] социализмнің ірге тасын қалау және социалистік қоғам орнату кезеңі болды. 30 жылдардың ортасында түсті металл қорлары жағынан Қазақстан КСРО-дағы республикалар арасында 1-орын, көмір өндіруден 3-орын алды, металлургия бойынша екінші орынға шықты (Шымкент қорғасын зауыты КСРО-дағы қорытылған қорғасынның 73,9%-ін, ал Балқаш зауыты КСРО-да балқытылған мыстың 51%-ін, Қарағанды бассейні көмірдің 90%-ін берді. Қазақстан мұнай өндіру бойынша да Ресей мен Әзірбайжаннан кейінгі 3-орында тұрды.

- Бірінші бесжылдық
- Бірінші бесжылдықта (1929-1932) республиканың ауыр индустриясына бөлінген барлық күрделі қаржының 43%-ы түсті металлургияны өркендетуге берілді. Жалпы өнім 1929 жылы 26,2 млн сомаға дейін немесе 4,2 есе өсті. Бұл уақыттың ішінде мыс рудасының өнімі 1928 жылы 7,3 мың т-дан 1932 жылы 147,5 мың т-ға дейін артты.

- **Екінші бесжылдық**

- Екінші бесжылдықта (1933-1937) түсті металлургия жедел қарқынмен өркендей түсті. Түсті металдардың кейбір түрлерінің жалпы өнімінің көлемі жағынан Қазақстан КСРО-да 1-орынға кетерілді. Республиканың үлесіне қорғасынның 70%-ға жуығы, түсті металлургияның жалпы одақтық күрделі қаржының 31%-ы тиді. Бесжылдықтың аяғында республикада түсті металлургия саласының 20 ірі кәсіпорыны жұмыс істеді, олардың ішінде Шымкент қорғасын зауыты, Ащысай полиметалл және Лениногор (Риддер) комбинаттары бар. Республикада қара металлургияның алғашқы объектісі Донской хромит руда басқармасы болды. Ол 1933 жылы алғашқы хромит рудасын берді. Оңтүстік Кемпірсайдағы бірегей кен орнында орналасқан бұл рудниктің халық шаруашылығы үшін үлкен маңызы болды. 1940 жылы Ақтөбе ферросплав зауыты салынып, 1943 жылы пайдалануға берілді.

• Ұлы Отан соғысы жылдары

- Ұлы Отан соғысы жылдары (1941-1945) Қазақстан индустриясы, әсіресе металлургия баға жетпес үлкен рөл атқарды. Бұл кезеңде республика майдан арсеналдарының біріне айналады. Соғыс жылдары республиканың территориясында жаңа кәсіпорындарының (25 рудник, шахта және карьералар, 11 байыту фабрикасы) құрылысын салу кеңінен өріс алды. КСРО-ның Еуропалық бөлігінен көшіп келген әр түрлі 150 кәсіпорындарының пайдалануға берілуіне байланысты республиканың қуаты артты. Шығыс Қоңырат, Мырғалымсай, Березовск рудниктері алғашқы өнімдерін берді, Текелі қорғасын-мырыш комбинатының 1-кезегі пайдалануға берілді, Белоусовск мен Березовск байыту комбинаттары іске қосылды. Ақшатау вольфрам комбинаты жұмыс істей бастады (1943), Шымкент қорғасын зауыты едәуір ұлғайтылды. 1943 жылы Ақтөбе ферросплав зауыты алғашқы феррохром берді. Жезді марганец руднигі 38 күн ішінде пайдалануға берілді, бұл рудник Орал металлургиясына басты марганец жеткізуші болды. Теміртаудағы Қазақ металлургия зауыты жедел қарқынмен салынды. Зауыт 1944 жылы 31 желтоқсанда болат, ал 1945 жылы прокат бере бастады.

- **Соғыстан кейінгі жылдар**Өңдеу

- Соғыстан кейінгі жылдар (1946-1955) Қазақстанның алдына КСРО-ның соғыста қираған аудандарын қайта қалпына келтіру, халық шаруашылығын соғысқа дейінгі дәрежесіне жеткізу және мұнан кейін ол дәрежеден едәуір мөлшерде асыру міндеті қойылды. Республиканың жалпы өнімі 1945 жылға қарағанда, 1955 жылы 3,6 есе, қызыл мыс қорыту 3,1 есе, тазартылған қорғасын 5,9 есе өсті. Қара металлургияда болат қорыту 4.6 мың т-дан 234,5 мың т-ға дейін, немесе 51 есе, хромит рудасының өнімі 2,2 есе, марганец рудасы бірнеше есе артты.

- **1956-1965 жылдар**

- 1956-1965 жылдар арасындағы кезең Қазақстан үшін экономиканың жедел өркендеуінің жаңа бір сатысы болды. Бұл тың және тыңайған жерлерді игерудің басталуымен сәйкес келді. Қазақстан өнеркәсібі, оның ішінде металлургиясы үшін 1965-1975 жылдар онан әрі өрлей өркендеу кезеңі болды. Республика өнеркәсібінің өркендеуі ғылым табыстарына негізделген металлургия саласының техникалық дәрежесі артуына тығыз байланысты. 1965 жылы Мырғалымсай руднигінің кеншілері горизонтал проходкасы бойынша шың тасты 10 м² кеңдікте тік жарып, 1237,6 м жерді 31 күн ішінде өтіп шығып, дүние жүзілік рекорд жасады., бұл еңбек өнімділігін 4 есе арттыруға, өзіндік құнды 40% кемітуге мүмкіндік берді. Өскемен қорғасын-мырыш комбинатында мырыш концентратын "қайнаған қабатта" күйдіру әдісі игерілді, жабдықтардың жұмыс өнімділігі 3-4 есе артты.

• Тоғызыншы бесжылдық

- Тоғызыншы бесжылдықта республиканың түсті металлургия саласына жаңа техниканы енгізу жөнінде 500-ден астам аса маңызды шаралар жүзеге асырылды, бұл өндіріске жұмсалатын шығынды 75 млн сомаға дейін кемітуге және еңбек өнімділігін 7,5%-ға арттыруға мүмкіндік берді. Тау-кен жұмыстарында руданы ашық әдіспен өндірудің үлесі 1976 жылы 45% болды. Тау-кен жұмысын шығару дәрежесі жылына 90 млн м³-ге жетті. Еңбекөнімділігі^[OBJ] 1970 жылға қарағанда Солтүстік Жезқазған карьерінде 30,5%, Қоңыратта 30% және Қарағайлыда 54%-ға артты. Жетекші карьералар жаңа СБШ-250 және 250 НМ типті шарашты бұрғылау станоктарымен, ЭКГ-4,6 және 8экскаваторларымен, ЭШ-15/90 адымдағыш драглайнмен, 27 және 40 т-лық самосвалдармен, 100-150 т-лық электровоздармен т.б. тау-кен техникасымен жабдықталды. Жаңа техника және оны шебер пайдалану түсті металлургия бойынша кен өндіруді 1,3 есе артық орындауға мүмкіндік берді. Жер асты тау-кен жұмыстарында өндірілген барлық өнімнің 75%-ы жоғары өнім беретін жүйені қолдану арқылы алынды. Жер асты жұмыстарында техникалық прогрестің негізгі бағыты өзі жүріп тұратын жоғары өнімді жабдықтарды қолдану арқылы өндіру жүйесін енгізу болып табылмақ, мұның үлес салмағы 1976 жылы 45,6%, ал Ащысай комбинаты мен Жезқазған комбинатында 70% болды. Түсті металлургияда автоматтық басқару жүйесінің алуан түрлері кеңінен енгізілді. 10-нан астам ауыр өнеркәсіпті басқарудың автоматты жүйесі және 4 информациялық БК (Кодалар банкісі) қатарға қосылды, 50-ден астам автоматтандырылған учаскелер жұмыс істеді.

- **Оныншы бесжылдық**

- Тоғызыншы бесжылдыққа қарағанда, оныншы бесжылдықта металлургия саласының өнеркәсіп өнімі 17,9%, оның ішінде тазартылған мыс өнімі 20,3%, қорғасын 12,9%, мырыш 9,4% және глинозем 9,4% артады. Еңбек өнімділігі 10%-дан астам, ал пайда 32% өседі. Оныншы бесжылдықтың алғашқы 2 жылдығында республиканың қара металлургиясында өнеркәсіптік өнімі 10,7% сіп, 1,18 млрд сомаға жуық болды. Шойын құю осы уақыт ішінде 4,54 млн т болды, немесе 25,5%, болат 5,4 млн т немесе 18%, прокат 4,2 млн т немесе 9,5% және темір рудасы 23,3 млн т немесе 9,3% өсті.

Металлургия саласы өндірісінің өсуі негізінен алғанда құрылысты жүргізу, жаңа нысандарды пайдалану сондай-ақ жұмыс істеп жатқан кәсіпорындарды кеңейтіп, қайта құру есебінен жүзеге асырылды. Қарағанды комбинатында көптеген өндірістің күш-қуаты жаңадан арттырылды; 2-аглофабрикада жылына 2,2 млн.т агломерат беретін 3-агломашина, 1 млн. т кокс беретін 7 кокс батареясы, әк күйдіретін КС-100 пеші, 80 мың т лонжерон жолағын өндіретін агрегат және әр түрлі көмекші нысандар іске қосылды. Ермак ферросплав зауытында жалпы өнімділігі 200 мың т-лық ферросплав қорытатын пеш пайдалануға берілді. Соколов-Сарыбай кен байыту комбинатының фабрикасында жылына 910 мың т концентрат беретін 15-секция салынды. Донской кен-байыту комбинатында 500 мың т хромит рудасын өндіретін қосымша қуаттар қатарға қосылды.

Жаңа күрделі құрылыстар, өндірістік нысандары кеңейтіп қайта құру металлургия саласындағы негізгі өнеркәсіптік өндірістік қорлардың жылдық орташа құнын 18,1% арттыруға және оны 2,6 млрд сомға жеткізуге мүмкіндік берді. Мұның өзі 1970 жылғыдан 2,4 есе артық.

1970 жылдан бастап республиканың темір рудасы өнеркәсібі едәуір өсті. Бұл уақыттың ішінде темір рудасының өнімі 1,4 есе, оның ішінде оныншы бесжылдықтың алғашқы екі жылында 11% өсті, тиісінше концентрат өнімі 1,5 есе және 15,4%, агломерат 2,46 және 1,8 есе артты. КСРО-да өндірілетін концентраттың 1/10-і, жентектің 1/4-і Қазақстанда өндірілді.

1976-1980 жылдары республикада тұңғыш рет комбинатта қыздырмай мырышталған табақ темір, қалайыланған және хромдалған қаңылтыр өндірісі игерілді.

