

34  
Ф 94



САИДМУРОД ФАТТОВ

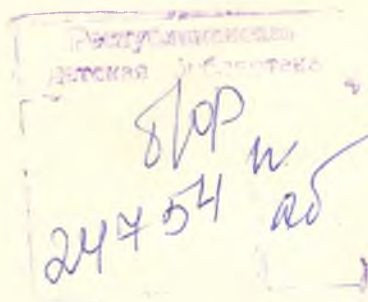
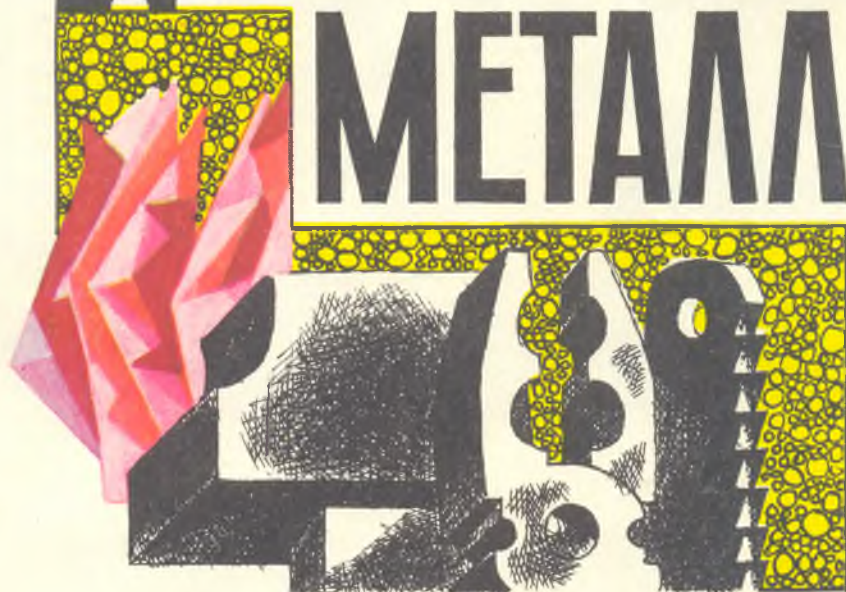
# ДОСТОЙНИ МЕТАЛЛ



С 34 ф27

САИДМУРОД ФАТТОВ

# ДОСТОНИ МЕТАЛЛ



«АДИБ»

1989

Мухаррир Г. Сафаров

Рассом Ю. Бандарович.

Ф 4802000000—365  
М 503/12/—89 201—89

ISBN 5—8362—0167—6

© Нашриёти «Адиб», 1989



## ДОСТОНИ МЕТАЛИ БОЛДОР

Дедал бузургтарин рассом ва мучассамасози Афина буд ва уро аз авлоди Эрехтей медонистанд. Меғуянд, ки офаридаҳои ӯ аз мармари сафед одами зиндари мемуанд. Бинанда гумон мекард, ки ҳозир онҳо ба ҳаракат меоянду ба сухан медароянд. Шӯхрати Дедал дар атрофи акноф паҳн шуда буд.

Эҷодкори беназир аз хоҳараш Пердика ҷияне дошт бо номи Тал. Уро ба шогирди гирифт. Истеъдодаш аз наврасиаш ҳувайдо шуд ва ҳама медонист, ки ӯ аз устодаш хеле пеш хоҳад рафт. Рафта-рафта Дедал ба ҷиянаш рашк кард ва қарор дод, ки уро кушад. Боре Дедал бо Тал дар Акрополи баланди Афина рост меистоданд. Ҳеҷ кас дар атроф намудор набуд. Чун Дедал дид, ки танҳо ҳастанд, ҷиянашро аз болои кӯҳ тела дод. Гумон дошт, ки барои ҷинойташ ҷазо намегирад. Тал ҷон дод. Дедал ба зудӣ поин шуда, хост, ки пинҳонӣ ҷасади уро ба хок супорад. Афинаҳо Дедалро хангоми гӯрқобӣ дастгир карданд. Ҷинойти Дедал ошкор шуд. Ареопег — шоҳи Юнон уро ба марг ҳукм кард.

Дедал аз тарси ҷон ба Крит ба назди шоҳ Минос, писари Зевс ва Аврупо фирор кард. Шоҳ Минос бо дилу ҷон эҷодкори кабири

Юнонро пазируфт. Дедали хунарманд барои шоҳи Крит асарҳои дилангези санъат офарид. Вай қасри машҳури Лабиринтро бунёд кард, ки роҳҳои дохилиаш бисёр пурпечутоб буданд. То ҳадде, ки ба он ворид шуда, роҳи баромадро намеефтанд. Дар ҳамин қаср Минос писари ҳамсараш Пасифай, яъне Минотаврро маҳбус кард. Минотавр мавҷудоти даҳшатноке буд, ки тани одамони дошту сараш сари барзаговро мемонд.

Дедал солҳои зиёде дар мулки Минос умр ба сар бурд. Шоҳи Крит уро ҷавоб додан намехост. Хоҳиш дошт, ки танҳо худаш молики офаридаҳои эҷодкори бузург бошад. Дедал мисли асир буд ва доим нақшаи гурехтанро мекашид. Ниҳоят илочашро ёфт.

— Бигузур, аз дасти Минос бо роҳи хушкӣ ба ҳри гурехта натавонам,— андеша меронд Дедал,— вале осмон бароям кушода аст. Минос дар фазо ҳукмронӣ карда наметавонад.

Дедал ба кор шуруъ кард. Ӯ парҳоро ҷамъ кард ва бо риштаву муми сафед пайваста, чор бол сохт.

Икар сӯи Офтоб нигарист. Нурҳои сӯзони хуршед ҷашмҳояшро хира карданд. Ӯ ҳайрон мешуд, ки ҷаро одамони қудрат надорад дуру дароз курси оташини онро муоина намояд. Мехост, ки ягон бор тавассути қанотҳои сохтаи падар боло шуда, сӯи манбаи нур парвоз кунад ва асрори онро кашф намуда, ба мардум ҳикоят созад.

Дедал болҳоро ба пушташ баст, дастонашро аз ҳалқаҳои болҳо гузаронд ва дастфишон ба осмон хест. Икар ба падар, ки дар осмон мисли паррандаи азим пар мезад, бо таҳайюр менигарист. Дедал ба замин фуруд омада, писарашро таъкид кард:

— Гуш кун, Икар! Ҳозир мо аз Крит парвоз мекунем. Ҳангоми парвоз хушёр бош. Болои баҳр бисёр паст нашав, то ки кафкҳои мавҷ болҳоятро тар накунад. Ба сӯи офтоб ҳам наздик нашав: аз гармӣ мум об ва парҳоят канда мешаванд. Аз пушти ман парвоз куну ақиб намон.

Падару писар парвоз карданд. Одамон гумон мебуданд, ки ду худованд дар фазо сайругашт доранд. Онҳо ҷазираҳои Делос, Парасро гузашта, парвозашонро давом медоданд.

Икар аз суръати парвоз ба ваҷд меомадӯ тез-тез бол меафшонд. Ӯ насихати падарро фаромӯш карда, сӯи офтоб шитофт...

Фатҳулло аз ин қиссаи хузнангез ба қикат омаду беихтиёр ашк аз ҷашмонаш ҷорӣ шуд. Дилаш ба он месӯхт, ки Икари далер дар оташи орзуяш ҷон медиҳад. Овози муаллим Муртазо Мустафокулов уро ба худ овард.

— Фатҳулло, чи шуд? Ҷаро гирья мекунӣ? Чӣ, ягон ҳодиса руӣ

дод,— муаллим сари ўро сила дода ҳолҷӯӣ мекард. Нигоҳи муаллим ба саҳифаҳои китоб бархӯрд ва дар кунчи лабонаш ноаён табассум пайдо шуд.

— Дарсҳо, ки тамои шуд, ба хонаи мо меравем. Ман ба ту кор дорам,— муаллим инро гуфту ба тарафи тахтаи синф қадам зада, нақли мавзӯро давом дод.

Занги охири сада доду хонандагон аз синфхонаҳо мисли се-лаи паррандагон худро ба саҳни мактаб заданд: Фатҳулло ҳамоно андеша мекард, ки чаро болҳои Икар дар як они воҳид даргириф-танд. Албатта, аз он замон ин ҷониб инсон «аз қарри гили сиёҳ то авҷи Зӯҳал» асрори зиёдеро кашф кард. Қиштиҳои кайҳонӣ дар баҳри бекарони гетӣ шино мекунанд. Аммо асрори кайҳон ҳам беохир аст. Одаи акнун бо он то андозае шинос шуда, маълумот-ҳо ҷамъ меоварад. Лекин то кунун мушакҳо аз офтоб «дурӣ» ме-ҷӯянд. Метале нест, ки ба ҳарорати ҷонгудоии он тоб оварад. Ҳо-зир ҳам ба атроф назар меандозӣ мебинӣ, ки қариб дар тамоми қорҳо металл истифода мешавад. Хонаро бо ҳишт бунёд мекунанд. Дару тирезаҳо аз ҷӯбанд. Хуллас, сангу ҷӯбу шиша... Вале хонаҳои серошёнӣ синҷҳои оҳанӣ нигоҳ мебарад. Ҷӯбҳоро ҳам бо меҳҳои қалон зада пайваस्त мекунанд. Ҷевон ҳам тавассути меҳу шурупҳо рост меистад. Симҳои электрӣ ҳам аз оҳан аст. Ҳамаи ашёву таҷҳизоти металиро номбар кардан аз имкон берун аст.

Риштаи ҳаёлашро овози муаллим гусаст. Ба хотир овард, ки устодаш ўро ба хона хондааст. Роҳравон муаллим ба у дар бораи хусусияту аҳамияти металл нақл мекард.

— Тасаввур кун, ки металл якбора аз рӯзгори мо нест ша-вад,— дар ҷояш истода нидо кард ў,— дар замин боз асри сангӣ ҳукмфармо мешавад. Боз одам маҷбур мегардад, ки дар ғорҳо умр ба сар барад, пустини даррандахоро дар бар кунад... Бесабаб нест, ки дар дунё касби металлург шӯҳрати беандоза дораду яке аз илмҳои қадима металлшиносӣ аст. Гумон накун, ки дар бораи метал-ҳо ҳама чизро медонем. Пайдоиши металл аз хат ҳам қадимтар аст. Аммо ҷӣ гуна онро ҳосил карданд? Солҳост, ки олимони гиреҳи ин асрорро мекушоянд.

Бозёфтҳои археологӣ имкон медиҳанд, ки дар бораи тарзи ҳаёти одамони даври қадим то андозае тасаввурот пайдо кунем. Ҳар қадар бозёфтҳо қадима бошанд, васоили меҳнат ҳамон миқ-дор оддӣ дағалнамо аст. Пас маълум мешавад, ки аз рӯи олоии меҳнат, ки одам аз он истифода мебард, дар бораи сатҳи тарақ-қиёти ҷамъият маълумот пайдо кардан мумкин аст.

Муаллим Муртазо Мустафокулов аз китобхонааш чанд китобро интихоб карду ба дасташ дод. Ҳамаи онҳо дар бораи металу пайдоишу аҳамияти он ривоят мекарданд. Муаллим аз ӯ таманно дошт, ки пайваста мутолиа кунаду шавқу рағбаташ ба илм бештар гардад. Фатҳулло метавонист соатҳо сарашро аз болои китоб набардорад. Китоб ӯро гоҳо ба қаъри асрҳо мекашиду гоҳо садсолаҳои пешомадро пешгӯӣ мекард. Ҳарчанд меҳонд, боз ҳамон қадар дар майнааш саволҳо пайдо мешуданд.

Кӣ медонист, ки баъди чанд сол Фатҳулло Обидов мактаби миёнаи ба номи Беҳзоди райони Ленинро хатм карда, ҳуҷҷатҳояшро ба факултети химияи Университети давлатии Тоҷикистон ба номи В. И. Ленин месупорад. Муддате нагузашта маърузаҳои ӯ дар семинарҳои илмӣ донишҷӯён диққати атрофиёро ҷалб мекунад. Бахташ омад кард ва дар шоҳроҳи зиндагӣ бо профессор Анвар Ваҳҳобов вохӯрд. Олими шинохта розӣ шуд, ки ба кори дипломии Фатҳулло роҳбар шавад. Дарсҳо тамом мешуданду ӯ роҳи Институти химияи АФ РСС Тоҷикистонро пеш мегирифт. Анвар Ваҳҳобовро ҳамеша машғули кор медид. Медонист, ки устодаш роҳи ҳалли электролиз ва ҳосил кардани алюминийро ҳанӯз вақти аспиранти Институти пӯлоду ҳӯлаи Москва буданаш мавзӯи тадқиқот ва рисолаи номзадӣ қарор дода буд. Ҳамин бурдбориаш ба ӯ кӯмак расонд, ки соли 1965 пеш аз муҳлат рисолаи номзадӣ дифоъ карда, ба Институти химияи АФ Тоҷикистон баргардад ва оид ба металлҳои он тадқиқотро давом диҳад.

Роҳи Фатҳулло Обидов дар ҷодаи илм аз устодаш фарқи зиёда надорад. Ӯ низ аспирантураро соли 1978 дар Институти техникаи электронии шаҳри Москва хатм ва рисолаи номзадиро бомуваффақият дифоъ кард. Бо тавсияи Анвар Ваҳҳобов аз соли 1979 ин ҷониб ба лабораторияи таҷрибавию истеҳсолии институт роҳбарӣ мекунад.

Бо роҳбарии профессор А. Ваҳҳобов тадқиқоте, ки дар лабораторияи «Металлургияи металлҳои холис ва ҳӯлаҳои он» ба вуқӯъ пайвастанд, барои тартиб додани диаграммаҳои дутаркиба ва се-таркиба ҳолати металлҳои ишқорзамину алюминӣ бо элементҳои системаи даврӣ мусоидат кард. Бо ҳамин роҳ қонуниятҳои асосии таъсири мутақобилаи компонентҳо дар система, аз ҷумла хусусияти метали стронций ва барий дар ҳӯла муайян карда шуд. Ҳамин тавр, назарияи коркарди композицияҳои нави ҳӯлаҳо дар асоси металлҳои ишқорзамин ба миён омад.

Фатҳуллоро қобилияти ташкилотчигӣ ва истеъдоди пешгӯӣ кар-



дани Анвар Ваҳхобович ба вачд меовард. Ин хислатҳо дар да-  
воми як қатор корҳо доир ба ташкили технология ба даст овардани  
алюмини холис ва ҳулаҳои он барҷаста аён мешуданд. Ба гӯшаи  
хаёл ҳам оварда наметавонистанд, ки кори тадқиқотӣ дар асоси  
ҳисоби ҳоҷагӣ ба базаи таҷрибавӣ оид ба истеҳсоли холистарин  
алюминий дар СССР табдил меёбад.

Холисии метали алюминии заводи алюминии шаҳри Турсунзода  
мутахассисонро ба вачд овард. Давраи аввал зиёда аз навад  
фоизи маҳсулот бо нави якум супурда мешуд. Ин муваффақият  
бо осонӣ ба даст наомад. Нобарориҳои рӯзҳои аввалро ба хотир  
овардан кофист. Кӯшишҳои якҷояи олимону мутахассисону кор-  
гарон барабас нарафт. Дурри мақсуд ба каф омад. Таҷрибае, ки  
олимони институти химия оид ба истеҳсоли алюминии холис андӯх-  
та буданд, кор дод.

— Шоир ҳам барҳақ гуфтааст, ки «Илмат ба амал чу ёр гар-  
дад, Дасти ту яке ҳазор гардад»,— аз дил мегузаронд Фатҳулло.—  
Албатта, ин ҳадди охир нест. Умуман, метали холис чист? Ҷавоби  
аниқ додан мушкил аст. Шартан металҳоро аз рӯи холиси ба се  
гурӯҳ чудо мекунанд: техникую химиявию холиси махсус. Агар дар  
таркиби ҳула метали асосӣ 99,9 фоизро ташкил диҳад, онро холиси  
техникӣ меноманд. Аз 99,9 то 99, 99-ро холиси химиявӣ ва аз 99,  
999 бештарро металҳои махсусан холис ҳисоб мекунанд. Оё замон-  
ҳои пеш имконияти чунин металҳоро ҳосил кардан вучуд дошт?  
Барҳақ, металҳо таърихи аҷибу ғарибе доранд...

Қариб ҳашт ҳазор сол пеш аввалин ашъҳои метали офарида  
шудаанд. Бозёфтҳои археологӣ аз ин шаҳодат медиҳанд. Аммо  
то пайдоиши металл одам чӣ кор мекард? Олоти меҳнаташ аз чӣ  
буд? То металл ҳамаи он аз санг буд. Одамони қадим маҳз аз  
санг табар, пайкону найзаҳо тайёр мекарданд. Одам дар ибтидо  
сангҳоеро интиҳоб мекард, ки нугтез бошанд. Нуги тези он имкон  
медод, ки аз чӯб таёқ тарошанд, решаи гиёҳхоро кобанд, аз ҳучуми  
ҳайвоноти дарранда худро дифоъ созанд. «Ҷӯянда ёбанда аст»—  
гуфтаанд. Аммо пайдо кардани чунин сангҳо торафт душвор ме-  
шуд. Зарурат маҷбур сохт, ки одам сангтароширо эҷод кунад. Ҳа-  
мин тарик, кордҳои нахустини сангӣ пайдо шуданд. Албатта, онҳо  
тез мешикастанд. Мардум аз ин ҷиҳат ташвиш надошт. Санг бисёр  
буду тарошидани олоти нав чандон мушкил набуд. Шояд дар му-  
зейҳо табару дигар олоти меҳнатро, ки аз санг сохта шудаанд, ди-  
да бошед. Беҳуда ҳам он давраро дар ҳаёти одамизод давраи сангӣ  
нагуфтаанд. Даврае, ки даҳҳо ҳазор сол идома дошт.

Дар таърихи чомеа ҳама чиз ба якдигар алоқамандии зич до-  
рад. Инсони кучӣ (кучманчиҳо) заминдориро ёд гирифт ва ҳаёти  
муқимӣ ба сар мебурдагӣ шуд. Устохонаҳои сангӣ пайдо гашт. Оло-  
ти меҳнат ончунон ба миқдори зиёд зарур гашт, ки акнун ашъёи  
асосӣ — санг намерасид. Маҷбур мешуданд, ки дар ҷустуҷӯи он ба  
ҷойҳои дур раванд. Гоҳо ҳангоми ҷустуҷӯи металлҳои гуногун — тил-  
ло, нукра ва мис ба дасташон меомад. Устоҳои моҳир чунин метал-  
лҳоро истифода мебурдагӣ шуданд. Яку якбора аз онҳо олотии меҳ-  
нат тайёр накарданд ва ин аз имкон берун буд. Охир металлҳои му-  
тазакира бисёр мулоиманд ва аз андак зарбаи саҳт пачақ меша-  
ванд. Мис мустаҳкамтар аст, вале он ҳам сангро иваз карда на-  
метавонист. Аз металл барои зебу зинат зевар тайёр мекарданд.  
Шояд дурахши дилрабои онҳо назарашонро рабуда буд. Коркар-  
дашон низ осон менамуд. Устоҳо ҳалқаю чалла, гӯшвору дастпона  
тайёр мекарданд. Аз азал хотири инсонро ҳама чизи зебо шод ме-  
гардонд.

Тиллою нукра дуру дароз металлҳои ороишӣ ҳисоб мешуданду  
халос. Маъдани мис бошад баъди чанде ҳамчун ашъё барои соҳ-  
тани олотии гуногун истифода мегаҳт. Аз мис корд, чангаки моҳи-  
гирӣ, пайкону найза месохтанд. Барои табар мулоимӣ мекард. Зеҳ-  
ни одамонро як хусусияти металл ба худ ҷалб кард: металл шакли  
пештараашро гирифта метавонист. Масалан, агар корди сангӣ ши-  
канад, онро мепартофтанд. Дигар илоҷе набуд. Корди биринҷиро  
бошад рост карда тез мегардонданд ва вақти зиёд истифода ме-  
бурданд. Хосияти қолабгирии металл сабабгор шуд, ки онро дар  
ҳама ҷо фаровон истифода мебаранд. Дусти азалии одам — оташ,  
ки аз рӯи ривоятҳо Прометей онро аз худоҳои Олимп барои мардум  
дуздида буд, дар қорбасти металл ёрӣ расонд.

Сароғоз одам тавассути оташ худро аз ҳайвоноти дарранда  
эмин нигоҳ медошту рӯзу шабҳои сарди зимистон дар гирдаш гарм  
мешуд. Баъдтар болои он хӯрокпазиро омӯхтанд. Барои ин зарфе  
зарур буд, ки дар он об ҷӯшонда шавад. Усто кӯзаро қулолӣ ме-  
карду онро дар оташи гулхан мегирифт, то ки саҳт шавад. Баъд  
атрофи гулханро, ки дар он зарфҳоро мепухтанд, бо санг мечин-  
данд. Як навъ хумдони оддӣ бунёд шуд. Ҳарорати гулхан дар он  
бештар буд ва зарфҳо ҳам хеле саҳт мегаҳтанд.

Гоҳо мешуд, ки байни сангҳо маъдани мис меафтод. Дар оташ  
маъдани мис об мешуду ба мис мубаддал мегаҳт. Одам дарҳол ин  
процесси оддиро кашф накард. Қӣ медонад дар ин байн чӣ қадар  
вақт гузаштаасту чанд насл пай якдигар яқояк бишуданд. Ба ҳар

сурат одам боз як кашфиёти муҳиме карду зиндагии худро дигаргун сохт. Акнун ба оташ маъдани мисро махсус партофта, миси холис ҳосил мекарданд. Ба ҳамин тарик, металлургия тавлид ёфт.

Кунун одам дар ҷустуҷӯи порчаҳои худруи металҳо саргум намегашт. Қонҳои маъдане ба ихтиёраш буданд, ки садҳо сол аз он истифода мебуд. Бар замми ин, миси аз маъдани қон ҳосил шуда хеле қавитар буд. Ҳанӯз ҳам олоти сангӣ сахттар буданд, вале барои тайёр кардани онҳо вақту қувваи зиёде сарф мешуд. Қоркарди миси сарди худруӣ низ мушкил буд. Аммо оташ мушкилкушо шуд. Усто пораи мисро дар оташ метасфонду болои санги суфта мегузошт. Бо болғани сангӣ мисро мекубид ва баъди чанд дақиқа табар тайёр мешуд. Табар, ки кунд шуд, боз онро дар оташ мегузоранду оҳангарӣ мекунанд. Аз металл ашъёҳои сохтан мумкин буд, ки аз санг онҳоро ҳосил кардан имкон надошт. Масалан, шамшер. Шамшери сангӣ аз зарбаи аввалин мешиканад. Ғафстар созад, аз вазнинӣ бардошта намешавад. Шамшерҳои мисӣ ҳам сабук буданду ҳам дар ҷанг бозътимод.

Инчунин, магар ба испор пайкони сангӣ васл кардан мумкин аст? Бинобар ин одами қадимаро лозим меомад, ки заминро бо каланди сангӣ нарма кунад. Дар натиҷа замин ҳам барои кишт ҷандон хуб омода намешуд. Танҳо замоне, ки сипори мисдор пайдо шуд, заминдорӣ мардумро пурра бо озуқа таъмин кард.

Аммо миси холис боз ҳам он метале набуд, ки ба одам имконияти аз худ кардани табиатро бахшида бошад. Хеле мулоим буд он. Олоти мисӣ зуд кунду қач гашта, бекора мегардиданд. Ҳулаи мису қалъагӣю биринҷӣ хеле ҷандиртар буд. Олоти биринҷӣ бо мурури замон олоти мисиро иваз мекарданд. Бо табари биринҷӣ дарахту наваҳоро буридан хеле осонтар буд ва он дер кунд мешуд. Шамшери биринҷӣ дар ҷанг хеле бозътимод буд. Беҳуда ҳам асрҳои минбаъдaro биринҷӣ нагуфтаанд. Ҳарчанд олоти сангӣ билкул аз байн нарафт.

**Аҳромҳои Миср.** Ҳашамату меъморҳои он то ҳол ақли одамиро мебарад. Асрори аҳромҳо кашф нашудааст. Тадқиқотчиёни мамлакатҳои мутараққӣ бо асбобҳои навини техникаи ҳар метри мураббаи онро месанҷанд. Панҷ ҳазор сол пеш аз солшумории мелодӣ дар Мисри қадим ҷӣ тавр ҳосил кардани мисро аз маъдан медонистанд. Баъдтар олоти биринҷӣ пайдо шуданд. Санг бояд аз байн мерафт. Вале одам боз ҳам аз санг истифода мебуд. Масалан, ҳангоми бунёди аҳромҳои Миср тахтасангҳоро на танҳо бо

исканаҳои мисию биринҷӣ, балки бо теғасангҳо ҳам суфта мекарданд. Ба ҳар сурат яшмӣ нисбат ба биринҷӣ мустаҳкамӯ арзонтар буд. Танҳо баъди пайдо шудани олоти арзон васоити сангӣ аз байн рафт.

Фарзияе мавҷуд аст, ки гуё фулӯзот барои одамизод аз осмон дар шакли метеоритҳо — сангҳои осмонӣ омада бошад. Муаллифони фарзия чунин далел меоварданд, ки номи оҳан дар байни халқҳои қадим қариб як хел оварда шудааст. Мисриҳо оҳанро «вааепере» мегуфтанд, ки маънои «зодаи осмон»-ро дорад. Коптҳои қадим онро «санги осмон» меномиданд. Лекин метеоритҳои оҳанӣ бисёр нодиранду дарёёфташон хеле мушкил аст. Илова бар ин, метеоритро пайдо кардан як тарафи қор буд. Аз он боз ягон маснуот тайёр кардан лозим меомад. Ба ҳар ҳол, асрори пайдоиши оҳанро аз замин бояд ҳуст. Шояд ба ҳамин ҳумдонҳо маъдани оҳан меафтад ва дар оташ ба оҳан мубаддал мешуд. Оқибат устоҳо донистанд, ки аз ин ашъёи сиёҳча қорду табару шамшер тайёр кардан мумкин аст ва он аз ашъёҳои биринҷӣ хеле қавитар ҳаст.

Маъхазҳои қадима шаҳодат медиҳанд, ки дар тӯли чандин садсола маҳсулоти оҳанӣ аз тилло ҳам гаронтар буд. Олимон аз ҳазинаҳои аҳромҳои Мисри қадим танҳо чанд зеваре пайдо карданд, ки аз оҳан сохта шуда буданд. Фақат шахсони хеле бой имкон доштанд, ки аз оҳани оддӣ ангуштарию сарсузанро соҳиб шаванд. Ривоят мекунанд, ки як ҳокими золим қонуни маҳсус бароварда буд. Мувофиқи он ҳар касе, ғайр аз ҳудаш, зевари оҳанӣ мекард, сар ба дор мешуд. Таърихшиноси Юнони қадим Страбон навишта буд, ки дар Африқо қабिलाҳое ҳастанд, ки барои як пора оҳан даҳҳо пора тилло медоданд. Муаллифи китоби «Одиссея» Ҳомери нобино овардааст, ки ба ғолибони мусобиқаҳои спортӣ як порчагӣ оҳану тилло медоданд. Аз ин дигар чизи қиматтар набуд.

Вале умри гаронбаҳои оҳан ҳам кӯтоҳӣ қард. Одамон воситаи осону арзонро аз худ карданд, ки тавассути он дар қураҳои металлургия аз маъдан оҳан ҳосил мешуд. Нархи оҳан зуд паст фурумад. Акнун аз он зевар не, балки белу табар, қорду меҳча, шамшеру ҷавшан тайёр мекарданд. Дар замин асри оҳан фаро расид, ки то кунун давом дорад.

Қайд кардан ҷоиш аст, ки аҳолии Осиёи Миёна, хусусан тоҷикон, дар боби металлургияю қорқарди металл ба қомъёбиҳои қалон ноил шуда буданд. Таърихи металлургияи ҷуян далели ҷунин даъво шуда метавонад.

Тоҷикон, баъди хитойҳо, дар ҷаҳон дуҷумин халқе ҳастанд, ки

чуяни худиро ба вучуд оварданд. Эҳтимоли қавӣ меравад, ки дар ибтидо бисъёр халқҳо бо чуян аз тариқи тоҷикон шинос шудаанд. Масалан, номи русии ин металл — чугуна аз чуяни тоҷикӣ сарчашма мегирад. Вале бо ривож ёфтани технологияи аврупоии гудозиши чуян дар Россия, аз асри XVIII сар карда, воридоти чуяни русӣ ба Осиёи Миёна оғоз ёфт ва табиист, ки истехсоли он дар маҳал тадриҷан қатъ гардид.

Ҳунармандони тоҷик барои чуянгудози аз се навъи дастгоҳ истифода мебарданд: бӯта, дег, кура. Мукаммалтарини онҳо кура буд, вале ин дастгоҳ то замони мо нарасидааст. Ҳоло ҳам дар деҳаи Моғиёни райони Панҷакент барои гудозиши чуян навъи соддаи кураи ҳозиразамон истифода мешавад.

Металҳо ба тамаддуни инсоният рушду камол бахшиданд. Металлургия дар ҳар зинаи муайяни тараққиёти он ба қомеа олотӣ мукаммалтари меҳнатӣ мебахшиду одамон ба шарофаташ табиатро дигаргун мекард. Яроқ ҳам торафт даҳшатноктар мешуд. Хусусияти мазкури металлро ҳанӯз дар дунёи қадим доништа буданд. Муаррихи Рими қадим Плинийи бузург дар «Таърихи табиат» ангошта буд: «Қонҳои маъдани оҳан ба одам беҳтарин ва касифтарин олотро мебахшад. Маҳз бо ҳамин олот мо заминро қорам мебардонем, буттагулҳо мешинонем, боғотро нигоҳубин мекунем, тоқҳои ангурро бурида, водор месозем, ки он ҳар сол қавон шавад. Бо ҳамин олот ҳона бунёд мебардонем, харсангҳоро шикӯф мекунем ва оҳанро дар ҳамаи қорҳои ба ин монанд истифода мебарем. Вале бо ҳамин оҳан қангу қоратгарӣ мекунем, онро танҳо аз наздик истифода намебарем, балки ба он парвоз мебахшем. Аз тирхонаҳо сар медеҳему бо дастони қавӣ меандозем. Ба тирҳо бол додем. Ба фикрам, бадтарин қор дасисақорҳои ақли инсон аст. Илло барои тезондани марғи инсон онро болдор қарданду ба оҳан пар бахшиданд. Ақнун бигузор, айбро ба қардани одамизод зананд, на ба табиат».

Беҳтарин ва касифтарин... Дасисақорҳои ақли инсон... Ҳамаи ин дар ҳаққи оҳан, оҳане, ки пойбасти тамаддун шумурда мешавад, гуфта шудааст. Тассаввур қунед, ки Плинийи бузург аз чунин яроқҳои назарноғир ба монанди шамшеру найзаву тирқубҳо ба қароса омада буд. Чӣ мекуфт агар имрӯз мушакҳои болдору танқҳои зиреқпӯш, тӯпҳои дурзану киштиҳои зеробиҳои атомиро бо қашмонаш медед. Дарвоқеъ, ба охирсухани ӯ диққат диҳед. Қамъбасти фалсафаиаш дар он аст, ки ғап дар сари металлҳо нест. Ғап сари он аст, ки металлҳо чӣ гуна истифода мешаванд. Интиҳоби мақсад ба одам марбут аст.



## ДАР САРГАҲИ ТАМАДДУН

Гоҳо андеша меронем, ки мардумӣ қадима аз ҷаҳон чандон бо-  
хабар набуд. Гумони ботил аст. Мисриҳои қадим ҳандасаро ба ву-  
ҷуд оварданд, илмеро, ки барои тақсими дурусти замин ёри расонд.  
Ба илми нучум низ мисриҳо асос гузоштанд. Онҳо танҳо набуданд.  
Ба ҳар ҷомеа, ки ба зинаи муайяни тараққиёт расид, хоҳу ноҳу  
тақвим зарур мешавад. Онҳо бояд сари вақт ба киштукор тайёри  
бинанд, захираҳои озуқавориро аз ҳосил то ҳосил дуруст ба ҳисоб  
гиранд. Тақвими танҳо дар сурате тартиб додан мумкин аст, ки  
қонуниятҳои гардиши сайёраҳо, моҳ ва ситораҳо аз худ гардонӣ.  
Халқи майя тақвими дошт, ки бо дақиқияш аз тақвими имрӯза  
мондани надорад, ҳарчанд онҳо ҷарҳи оддиро кашф карда натаво-  
нистанд. Яъне ба тақвим зарурат бештар буд. Ҷои шак нест, ки ну-  
ҷумшиносони қадим аз курашакл будани замину давр задани он  
дар кайҳон бохабар буданд. Охир онҳо ҳаракати ситораҳо, гирифтани  
Офтобу Моҳтобро мушоҳида мекарданд. Ин асрори бузург-  
тарини қадима буд, ки аз он камӣ андар камӣ олимони ҳама ҷаҳон  
таанд. Қоҳинҳо онро пинҳон медоштанд. Давлатҳои қадим аз байн

рафтанду асрори мазкур пинҳон монд. Дар давраи асримии наги онро боз кашф кардан лозим омад.

Зиёда аз ду ҳазор сол пеш таълимот дар бораи атом ба вучуд омад. Онро ҳамчун «хишт»-ҳои тақсимнашаванда мепиндоштанд, ки материяро ташкил медиҳад. Тақрибаи ҳамон вақт Архимед қонуни нахустини табиатро кашф кард, ки мувофиқи он ашъе дар об партофта ба андозааш обро берун мекунад. Илова бар ин, чанде пеш исбот карда шуд, ки у яке аз қонунҳои оптикaro кашф карда метавонист. Ривоят мекунад, ки киштиҳои душман шаҳри Сиракуз — зодгоҳи Архимедро ихота карданд. Архимед гӯе тамоми занҳои шаҳрро дар соҳил ҷамъ оварда гуфтааст, ки ҳар кадомин оинача ба даст гирифта, нури онро сӯи бодбонҳои киштиҳо равона кунанд. Нурҳои офтоб аз оинаҳо инъикос ёфта, ба матои сафеди бодбонҳо мезаданд ва мутамарказ шуда оташ ба вучуд меоварданд. Дуди бодбонҳо ба ҳаво хест. Нохудоҳо амр мекарданд, ки киштиҳоро пас гардонед. Дер шуд. Киштиҳо пай ҳам оташ гирифта, дар рӯи об гулханҳои азим ба вучуд омаданд. Архимед душманро мағлуб кард.

Ривоятест басе аҷиб. Ду олими америкой қарор додаанд, ки таҷриба гузаронда ҳақиқати ҳолро муайян кунанд. Оё дар асл ҳамин тавр шуданаш мумкин буд? Онҳо модели муҳосираи Сиракузро бунёд карданд. Ҳама чиз ҷо ба ҷо буд: киштиҳо, бодбонҳо, танҳо ба ҷои занҳои оинабадаст дастгоҳи махсуси оинадор. Киштиҳо яқояк оташ гирифтанд. Архимед шояд, дар асл ҳамин зайл шаҳри Сиракузро дифоъ кард.

Бозёфтҳои археологӣ кашфиётиҳои нав ба нав, асрорҳои тоза ба тозарo ба миён меоранд. Модели тиллоии планери болдор ба даст омад. Аз рӯи он планер сохтанд ва тавассути он парвоз карданд. Дар яке аз шаҳрчаҳои Рими қадим зарфи кулолӣ ёфтанд, ки бо массаи сангӣ пур карда шуда, ду сихи метали болои он гузошта шудааст. Асбобро ба энергетикҳо нишон доданд. Онҳо ангушти ҳайрат газиданд. Пеши назарашон элементи гальваникӣ — сарчашмаи электроэнергия буд. Римиҳои қадим энергияи электроиро ба кадом мақсад истифода мебарданд?

Маълум мешавад, ки қадимӣён хеле чизҳоро медонистанд. Ба ҳар сурат ҳоло мо бештар медонем. Минҷумла, онҳо намедонистанд, ки барои чӣ металҳо ҳосил мешаванд.

Онҳо медонистанд, ки металҳоро чӣ гуна ҳосил мекунанд. Маъдани мис ва ё оҳанро саҳт гарм мекарданд, ки дар натиҷа об шуда ба мис ва ё оҳан табдил меёфт. Асрорест басо осон. Маъданро дар кучое гарм кунед, ҳоҳ дар гулхану ҳоҳ дар хумдон, ҳоҳ дар кӯраҳову ҳоҳ дар дигар агрегатҳои металлургӣ, моҳияти процесс дигар намешуд: металл дар оташ тавлид меёфт.

Вале чаро он тавлид меёбад? Чаро дар баъзе ҳолат оҳани сахту нозук ҳосил мешаваду дар баъзе ҳолат хеле мулоим. Ба ин савол то чорьяки охири асри гузашта ҷавоб дода наметавонистанд. Бинобар ин металлургия ба тариқи таҷрибавӣ инкишоф меёфт. Таърихи пӯлоди машҳур аз бурду боҳти чунин тарзи инкишоф ба ҳубӣ шаҳодат медиҳад.

Ҳатто Арасту онро ба забон овардааст. Дар Хиндустон онро вуц, дар Осиёи Миёна — табан, дар Эрон — хуросон меномиданд. Беҳтарин пӯлодро дар Димишк ҳосил мекарданд. Онро димишкӣ мегуфтанд.

Одам то ибтидои асри ҳозира аз ин маводи мукамалтарро наметавонист. Шамшери пӯлодӣ тамоми навъҳои ҷавшан, ҳатто ҷавшани машҳури испаниро бурида мегузашт. Бо вучуди чунин саҳтиашон онҳоро ҳамчун ғулаҷӯб қатъ кардан мумкин буд. Хосияти волотарини пӯлод тезшавии ҳайратовари он аст. Шамшери пӯлодӣ рӯймоли абрешимиرو дар ҳаво ду тақсим мекард.

Қорди ошбуриро ҳарчанд тез кунед ҳам, он як ҳадди муайян дорад. Поку аз ҳама асбоби тез ба ҳисоб меравад. Вале беҳтарин поку ҳам рӯймоли абрешимиру дар ҳаво бурида наметавонад. Акнун тасаввур кардан мумкин аст, ки оҳани пӯлод чӣ гуна материали аҷиб буд. Сирри ҳосил кардани он дар Шарқ тавлид ёфту бо мурури замон нобуд гашт. Ҳар усто «сирри» худро дошт.

Устоҳои шарқӣ тарзи тайёр кардани пӯлодро аз насл ба насл меомӯзонданд. Аз падар ба писар, ба набера, ба абера... ҳунар мерос монд. Ҳар кадомин ҳиссаи худро дар беҳтар кардани сифати пӯлод мегузошт. Усто технологияи тайёр кардани пӯлодро фақат дар хотир нигоҳ медошт. Қоғазро наметавонистанд дузда, асрорро кашф кунанд.

Ҳар усто пӯлоде тайёр мекард, ки хосияти фарқкунандаи худро дошт. Танҳо нақшу нигори рӯи шамшер якхела буд. Ҳаққоқӣ ҳар қадар сафедҷатоб бошад, сифати пӯлод то ҳамон андоза паст ҳисоб мешуд. Қандакорихое буданд, ки сиёҳҷатобу нақшу нигорашон мураккабтар буданд. Чунин аслиҳа беҳтарин ҳисоб мешуд. Ҳатто аз рӯи ҳаққоқӣ усторо муайян мекарданд. Ҳаққоқӣ ҳам то андозае роли тамғаи имрӯзаро мебозид.

Асрори оилавӣ будани тарзи истеҳсоли пӯлод яке аз сабабҳои асосии нобудшавии он буд. Занҷири анъанаҳо ҳатман дар ягон оила гусаста мешуд. Ё усто фарзанд надошт ва ё марги нобаҳангом ӯро аз байн мебард. Темури ланг, ки ӯро «шали фӯлодин» ҳам меномиданд, гунаҳкори асосии аз байн рафтани ҳунари пӯлодсозӣ буд. Ў мамлакатҳои Шарқро фатҳ карда, аз тамоми шаҳру деҳот ҳунармандонро ҷамъ меовард ва ба Самарқанди бостонӣ мефиристод. Онҳоро маҷбур мекард, ки барои лашкараш аслиҳа созанд.

Устоҳо дур аз ватан чон ба сахтӣ медоданд ва ворисоне надоштанд, ки ба онҳо ҳунар омӯзонанд. Ҳамин тариқа асрори пӯлод дар сафаҳоти таърих нопадид шуд. Қиссаву ривоятҳо боқӣ монду ҳалос.

Ҳунармандони аврупоӣ то асри XIX мекушиданд, ки аз руи ривоятҳо пӯлоди беҳтаре аз аввала тайёр кунанд. Муродашон ҳосил намешуд. Фақат замоне, ки олими рус П. П. Аносов бори нахуст дар ҷаҳон ба истеҳсол кардани металл аз нуқтаи назари илмӣ дида дӯхт, асрори пӯлод кашф карда шуд. Ҳамагӣ даҳ сол барои ин сарф шуд. Муҳлати ночизест нисбат ба чанд қарне, ки ақлҳои зиёд ин мушкилро ҳал карда натавонистанд.

Ҳозир хонандаҳо аз дарсҳои химия нағз медонанд, ки дар заводҳои ҳозиразамони металлургӣ чӣ гуна оҳанро ҳосил мекунанд. Нахуст маъдани оҳанро дар кӯраҳои домнагӣ об мекунанд ва он ба ҷӯян табдил мезабад. Баъд онро дар мартенҳо ва ё кӯраҳои электрӣ боз об мекунанд. Танҳо баъди ин оҳан истеҳсол мешавад. Дар тахтаи синф ҳамаи ин процессҳоро бо формулаҳои химиявӣ нишон медиҳанд.

Пас барои шумо маълум аст, ки имрӯз металлро чӣ гуна истеҳсол мекунанд. Аммо замонҳое, ки ҳеҷ гуна агрегатҳои фӯлодгудозии имрӯза набуд, оҳанро чӣ тавр ҳосил мекарданд? Бояд гуфт, ки дар замонҳои қадим усулҳо хеле гуногун буданд. Вале дар мамлакатҳои Машриқзамин пӯлодро як хел истеҳсол мекарданд. Аз бобати ин усул батафсил ҳарф мезанем.

Устоҳои шарқӣ пӯлодро дар зарфҳои гилин аз маъдане ҳосил мекарданд, ки пешаки ҳарҷониба тайёр карда мешуд. Онҳо ҷӯян намегирифтанд. Аз маъдан якбора оҳан истеҳсол мекарданд. Ҳоло металлургияи ҳозиразамон ба ин усули қадима бармегардад.

Қадимӣён аввал маъдани оҳанро ба ҳиссаҷаҳо ҷудо мекарданду онҳоро дар оташ месӯзонданд. Сульфур, фосфор ва дигар моддаҳое, ки дар таркиби маъдан мавҷуданд ва сифати оҳанро паст мебардонанд, дар ин байн ихроҷ мешаванд. Дарвоқеъ, устоҳо аз ин моддаҳо беҳабар буданд. Сирф аз руи таҷриба медонистанд, ки аз маъдани пора-пора ва дар оташ сӯзондашуда оҳани аълосифат ҳосил мешавад. Онҳо аз сирри ин амалия беҳабар буданд.

Баъд маъданро бо ангишти ҳезум омехта, ба бӯта меандохтанд: як қабат маъдан ва як қабат ангишт. Ҳамин тавр панҷ-шаш қабати маъдану ангиштро болои ҳам мегузоштанд. Ангишт месӯхту маъданро об мекард. Шояд борҳо мушоҳида карда бошед, ки барои афрӯхтани оташ онро пуф мекунанд. Ё барои хомӯш кардани он болояшро хок ё рег мепошанд, то ҳаво нарасад. Яъне ҳаво оташро боз ҳам меафрӯзад. Поёни бӯта сӯроҳӣ дошт ва ба он ҳаво дам мекарданд. Ҳарорат дар зарф бисёр баланд мешуду маъдан об мегашт ва ба оҳан табдил меёфт.



То ҳамин ҷо ин усул ягон сирре надошт. Аз он дар Мисри қадиму қазираҳои Бритониё, Элладаву Хуросон бохабар буданду ба хубӣ истифода мебуданд. Усулро такмил медоданду ҳосилнокиро афзун мегардонданд. Ба ҷои зарфҳои гилин кӯраҳои хурди домнагӣ пайдо мешуданд, ки барои истехсоли бештари металл имкон медоданд. Вале дар Шарқ аз усули кӯҳна то хеле вақт даст накашиданд. Чаро? Устоҳои шарқӣ дар зарфҳо оҳан ҳосил карда, бо ҳамин корро анҷом ёфта намеҳисобиданд. Оҳанро бояд боз ба пулод табдил дод. Чӣ тавр? Ана аз ҳамин ҳангом асрори куҳан оғоз мегирифт.

Усто шогирдонашро аз оҳангархона пеш карда, дарро нағзакак мебаст. Аз гушаҳои ниҳонии хона гулҳо, алафҳо ва шоҳаҳои гулбуттаҳоро гирифта, ба микдори муайян онҳоро ба зарф мепартофт. Таносубро фақат ҳудаш медонист. Ҳар як усто «гулчин»-и худро дошт. Қадимиён гумон доштанд, ки шарбати онҳо ҳосиятҳои «афсунomez» дорад ва металро аз ҳар ҷиҳат қавӣ мегардонад. Ва дар ҳақиқат металл саҳту чандиру бурро мегашт. Маъдан баъди сӯхтани растаниҳо ба оҳан табдил меёфт. Инчунин ҳамроҳи растаниҳо ба зарф ҳокан графитро бо таносуби муайян меандохтанд. Вале онро-омили иловагӣ ҳисоб мекарданд, ки хусусияти металро дигар карда наметавонад. Усто аз кучоҳам медонист, ки маҳз графит маъданро ба оҳан табдил медоду растаниҳо роли дигари муҳимро меboзиданд.

Маълум аст, ки графит карбони тоза аст. Қарбон дар металлургия яке аз ролҳои асосиро меboзад. Акнун бояд ба саволи маъкур ҷавоб диҳем: оҳан чист? Китоби мактабии химия ба ин савол ҷавоби муъҷаз медиҳад: оҳан омехтаи маъдану карбон аст. Ростӣ, ин ҷавоби мукамал нест. Охир, карбон дар таркиби маъдан бо таносубҳои гуногун ҳузур карда метавонад. Оё ҳамаи навъҳои онро оҳан гуфтан дуруст аст? Албатта, не! Дар таркиби оҳан карбон бояд аз ду ғоиз зиёд набошад. Аҷибаш он аст, ки карбон ҳар қадар зиёд бошад, оҳан то ҳамон андоза саҳту... нозук мешавад. Предметҳоеро, ки аз чунин оҳан месозанд, қат қардан мумкин нест. Зуд мешикананд. Металл бояд чандир бошад. Зери зарбаҳо шаклашро тағйир диҳад. Оҳане, ки зери зарбаҳои болға шакли детали муайяно мегирад, чандир аст. Яъне чандир будан ҳосияти муҳимтарини металҳост.

Инак, ҳар қадар қарбон зиёд бошад, металл то ҳамон андоза саҳт мегардад. Ин хуб аст! Ҳар қадар чандир набошад, ҳамон андоза бад аст. Фильми «Се мушкатёр»-ро ба хотир биёред, ки аз рӯи шоҳасари Александр Дюма ба навор гирифта шудааст. Д'Артаньян ва дӯстонаш пеш аз он, ки ҷангро оғоз кунанд, шамшерашонро ба шакли нимдоира қат карда, чандир буданашро месан-

чиданд. Шамшере, ки оҳанаш карбони зиёд дошт, қат карда намешавад. Бечунучаро мешиканад. Вале аз тарафи дигар шамшер бояд сахт бошад. Вагарна чӣ гуна яроқ хоҳад буд. Чӣ бояд кард ки оҳан ҳам сахту ҳам чандир бошад? То нимаи асри мо ин вазифаро бо як роқ ҳал мекарданд; карбонро ба андозаи муайян ҳамроҳ мекарданд. Яъне карбон бояд ҳамон қадар бошад, ки оҳан ҳам сахту ҳам чандир ҳосил шавад.

Фарз кардем, ки дар таркиби маҳлул карбон аз ду фоиз зиёд аст. Он вақт метале ҳосил мешавад, ки бисъёр сахту беандоза нозук аст. То ҳадде нозук аст, ки бо як зарби болға мешиканад. Ин чӯян аст. Доништа шуд, ки роли карбон хеле калон буда, онро ба миқдори бениҳоят аниқ дар таркиби металл ҳамроҳ кардан имкон дорад.

Ҳамин тариқа, усто ба маъдани чушон хокаи графитро ҳамроҳ карда, оҳан ба даст меовард. Ҳар кадом ба андозаи муайян графитро ҳамроҳ мекард ва табиист, ки пулоди ҳосил кардашон низ гуногун буд. Аз яке сахту аз дигаре мулоимтар, вале хеле чандир ҳосил мешуд. Дар ниҳояти кор ҳар усто ба он муяссар мешуд, ки ҳамон таносуби заруриро муайян мекард ва ҳангоми тез кардани дами шамшеру корд оҳан майда намешуд.

Саволе ба миён меояд, ки ба гиёҳхову гулҳо чӣ ҳоҷате буд? Бо ҳосил кардани металл, ки процесси хеле меҳнатталаб аст, чӣ алоқамандӣ доштанд. Ҳиссаи онҳо дар ҳосил кардани оҳан хеле калон аст. Шумо медонед, ки дар таркиби растаниҳо моддаҳои ғайриорганикӣ хеле зиёданд. Масалан, дар таркиби себ оҳан мавҷуд аст. Як қатор растаниҳо мангану молибдену ванадий доранд. Онҳо ба оҳан хусусиятҳои хос мебахшанд. Оҳан боз ҳам сахту чандир мегардад. Ҳоло металлургҳо ин моддаҳоро дар оҳан ба шакли софашон илова мекунанд. Онҳоро иловаҳои легиравӣ ва оҳанро оҳани легиронида меноманд.

Ба ҳар ҳол иловаҳои мазкур дар таркиби растаниҳо ба андозаи садҳо ва ҳатто ҳазорьяки миллиграмҳост. Пас чӣ гуна онҳо ба сифати оҳан таъсир мерасонанд? Ҳол он ки то нимаи асри мо чунин иловаҳо дар таркиби оҳан даҳҳо килограмм рехта мешуданд. Гумон мекарданд, ки онҳо ҳар қадар зиёд бошанд, металл ҳамон андоза беҳтар ҳосил мешавад. Фақат бист-бисту панҷ сол пеш олимони муайян карданд, ки даҳҳо килограмм рехтани иловаҳои зикршуда шарт нест. Шароитҳоеро ба вучуд овардан мумкин аст, ки як миқдори ночизи иловаҳо ба оҳан хусусиятҳои заруриро бахшанд. Чунин усулро микролегиронӣ меноманд ва он ба таври васеъ ҳоло истифода мешавад. Устоҳои қадим маҳз усули микролегирониро ба кор мебарданд. Таҷриба аз илм ҳазорсолаҳо пеш гузашта буд...

...Растани охирин сухта тамом шуд ва усто хонаи пурдудро тарк кард. Қори асосиро анҷом дод. Шогирдон акнун аз пулод шамшеру зиреху кулоҳ тайёр карда метавонанд. Садои болғаҳо аз дур ба ғуш мерасанд. Оҳани суп-сурх шуда шакли шамшерро мегирад. Усто ба яке аз шогирдон назар меандозад. Ӯ филфавр берун шуда, дастпӯшаки ҷарминро мекашаду аспро аз саисхона берун мекунад.

Шомгоҳ дар биёбон аспе метозад. Савор шамшереро, ки навакак тайёр карда буданд, баланд нигоҳ медорад. Шамшер то-рафт сард мегардад. Дар Димишқ оҳанро ҳамин гуна обутоб ме-доданд.

Ҳануз дар Мисри қадим обутоб доданро омӯхтанд. Ашъёро тайёр мекарданду барои ҳарчи зуд сард гардонданаш ба об ме-андохтанд. Мушоҳида карданд, ки баъди ин металл қавитар ме-гардад. Усули обутоб додан аз Миср ба оламиён паҳн гашт. Дар «Одиссея»-и Ҳомер чунин сатрҳо оварда шудаанд: «...Ҳангоме усто табар ва ё шамшери тафсонро ба оби хунук меандозад, об шиппос мезанад ва оҳан дар обу оташ обутоб ёфта, қавитар ме-гардад...» Албатта, он вақт ба процесси обутобдихӣ аз нуқтаи назари илмӣ шарҳ дода наметавонистанд. Гумон доштанд, ки обутобдихӣ на аз хусусиятҳои металл, балки аз хосиятҳои «сеҳ-рангез»-и маҳлулҳое вобастаанд, ки ба онҳо андохта мешаванд. Сарчашмаи бисёр тасаввуроти фантастикию ривоятҳои динӣ маҳз аз ҳамин нуқтаи назари хато сар мезад. Бисёр устоҳое, ки оҳани нағз ҳосил карда наметавонистанд, аз маҳлулҳои тар-кибашон гуногун ва ҳатто аз усулҳои даҳшатангез истифода ме-бурданд. Масалан, дар яке аз дастхатҳои маъбадгоҳ дар Балгал (Осиёи сағир, қариб 300 сол пеш аз милод) дар бораи обутоби ханҷар чунин гуфта шудааст: «То андозае гарм кардан зарур аст, ки мисли офтоби биёбон шуъла афканад, баъд онро ба ба-дани ғуломи қавӣ халонда, сард гардондан лозим аст. Қуввати ғулом ба ханҷар мегузараду ба оҳан сахтӣ мебахшад».

Боз як тавсияи асримиёнагӣ, ки хунин набошад ҳам, ба назар аҷиб мерасад. Пулодро дар пешоби... писарбачаи малла-мӯй обутоб додан зарур будааст. Чаро маҳз писарбачаи малла-мӯй? Дар он айём ба одамони малламӯй хусусиятҳои «соҳирӣ»-ро мансуб медонистанд.

Албатта, ҳамаи ин ваҳшоният ва нишони ҷаҳолат аст. Аз чунин андеша кас ба даҳшат меояд, ки чӣ қадар ғуломонро кур-бон кардаанд, то шамшери олимақомон рӯймоли абреширо дар ҳаво ду тақсим кунад. Вале... дар ҳақиқат шамшер аз об дида дар хуни бадан ва ё пешоби одам беҳтар обутоб меёфт. Таф-сири чунин ҳолат бисёр осон аст. Обутобдихӣ дар маҳлули на-

макҳо нисбат ба об беҳтар мегузарад. Процесс сустрар сурат мегирад, ки шартӣ хеле муҳим аст. Дар Димишқӣ куҳан барои батадриҷ шудани обутобдиҳӣ асп медавониданд. Баъдтар дар Димишқ байни ду куҳ роҳраве аз санг сохтанд. Ҳангоме ки шамол аз ҷониби шимол меҳест, дар баромадгоҳи роҳрав саворро бо аспаш афтонда метавонист. Устоҳо мунтазири шамол мешуданд, бо сар шудани он ба яроксозӣ шуруъ мекарданд. Шогирд шамшерро аз зерӣ болға бардошта, сӯи роҳрав меши-тобид ва онро дар ҷараёни шамол нигоҳ медошт.

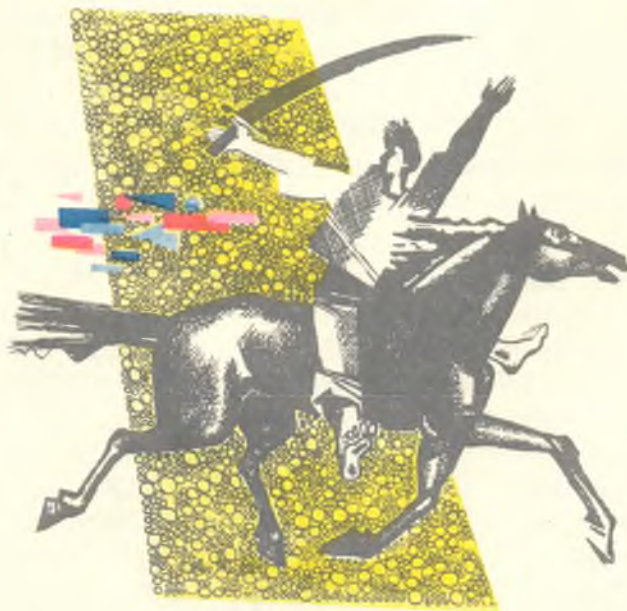
Пӯлодро ҳамин гуна ҳосил мекарданд. Сирри асосии истех-солаш аз ҷӣ иборат аст? Шояд ба назар аҷиб намоёнд, вале ҳеҷ гуна сирру асрор вуҷуд надошт. Устоҳои фарангӣ медонистанд, ки ҳамкасибони шарқиашон ба монанди онҳо пӯлоди оҳаниро дар бутаҳо меғудозанд, аз болояшон ким-кадом рустаниҳо ва хокаи сиёхро меандозанд. Олими имрӯза дар байни ду-се сол на танҳо технологияи қадимӣро ошкор месозад, балки пӯлоде ҳосил мекунад, ки гузаштаҳоаш мислашро дар ҳоб ҳам надида буданд.

Тадқиқотчи имрӯз ба проблемаи мазкур аз дидгоҳи илм назар меафканад. Пеш аз ҳама ӯ муайян мекунад, ки саҳтии чандирии оҳан аз кадом омилҳо вобаста аст? Маълум мегардад, ки аз мавҷудияти карбон. Пас хокаи сиёҳ моддаест, ки дар таркибаш карбон дорад. Аниқтараш, ин графит аст. Баъд олим таркиби рустаниҳои гуногунро анализи химиявӣ қарор медиҳад ва ошкор месозад, ки онҳо аз кадом элементҳо иборатанд. Ҳар кадомро ҷудогона ба таркиби оҳан шомил мегардонад. Ӯ маълум мекунад, ки хусусиятҳои оҳан аз иловаи манган, молибден, вольфрам, ванадий беҳтар мегардад. Масъала қариб ҳал шуда аст. Фақат муайян кардан лозим мешавад, ки дар кадом тано-суб ин иловаҳо ба оҳан хосиятҳои беҳтаринро мебахшанд.

Вале олими ҳозиразамон боз ҳам дуртар назар меӯзад. Оё имкон надорад, ки таъсири иловаҳои легиравиро бо формулаҳои математикӣ тасвир карда, алоқамандии миқдори таносуби илова-гӣ ва беҳтар шудани хосиятҳои металлро маълум кунем? Баъдан пешакӣ дар рӯи қоғаз бе ҳисобу китоб маълум кардан мумкин аст, ки ҷӣ гуна металл бо хусусиятҳои дилхоҳ ҳосил мешавад. Металлургҳои муосир ҳоло маҳз ҳамин тавр оҳанҳои беҳтарин, ки бениҳоят мустаҳкам, гармибардор, дер судашавандаанд, ҳо-сил мекунанд. Пешакӣ бо усули математикӣ тамоми процесси техно-логиро ҳисобу китоб мекунанд. Беҳуда онро усули композиционӣ намегӯянд. Олимони металлург нимшӯҳию нимҷиддӣ худро компо-зитор меноманд.

Устоҳои фарангии асримиёнагӣ дар бораи чунин муносибати олимона ягон тасаввуроте надоштанд. Онҳо ба хосиятҳои «сеҳ-рангез»-и рустаниҳо, ба дуохонӣ хангоми гудохтани металл ва ҳатто ба нақшунигор умед мебастанд, нақшу нигоре, ки пулодро аз дигар металлҳо фарқ мекунонад. Онҳо гумон мекарданд, ки маҳз нақшу нигор ба пулод хусусиятҳои аҷибашро мебахшад ва бо ҳар роҳ мекушиданд то ҳамон нақшу нигорро ҳосил кунанд. Ҳатто онро тавассути кислотаҳо ҳосил кардани мешуданд. Албатта, хосиятҳои металл аз ин беҳ намегаштанд. Бинобар ин асрори пулодро дергоҳ кашф карда натавонистанд. Бо ҳамин сабаб мардум то нимаи дуюми асри XIX дуруст дарк карда натавонист, ки металл чист? Онҳо ғайр аз саҳтию чандир будан боз чӣ гуна хосиятҳоро доро ҳастанд? Металлургҳо зиёда аз сад сол мешавад, ки ба саволҳои мазкур ҷавоб меҷуянд.

Вале то ин замон вазъ чӣ гуна буд? Наход одамон дар давоми таърихи ҳаштҳазорсолаи металлургия накушидаанд, ки асрори металро ошкор намоянд?





## ДАР САРГАҲИ ИЛМ

Шоҳ аз заргараш шубҳа кард. У ба тоҷи подшоҳӣ менигаристу шубҳааш торафт зиёдтар мешуд. Бо фармонаш заргар аз тиллои холис бояд тоҷ тайёр мекард. Оё дар ҳақиқат ҳамааш тилло бошад ва ё заргар дуруғ мегӯяд? Мабодо нукра илова карда бошад? Хотири шоҳ аз чунин андешаҳо мағшуш мешуд. Архимедро ба наздаш хонд ва фармон дод, ки таркиби химиявии тоҷро муайян кунад.

Вазифае буд басо мушкӣ. Донишманди юнонӣ шабу рӯз майна об мекард, ки чӣ гуна заргари қаллобро фош кунад ва оброи худро назди шоҳ аз даст надиҳад. Ривоят мекунанд, ки рӯзе Архимед дар ташт истироҳат мекарду фикру зикраш побанди тоҷи подшоҳӣ буд. Ногаҳон фикре барқвор аз майнааш гузашт. Ҳар ҳисме, ки ба об зорид мешавад, ба ҳаҷми обе, ки аз зарф берун мешавад, вазнашро гум мекунад. Ҳамин тартиб вазни ашъеро, ки аз он тоҷ сохта шудааст, муайян кардан имкон до-  
рад.

Архимед аз шодӣ «Эврика» гӯён фаръёд заду аз ташт ҷаста хест ва тозон ба кӯча баромад. Ҳеҷ кас гуфта наметавонад, ки асли воқеа чун буд, вале як чиз аниқ аст: Архимед қонуни ҳамноми худро кашф карду заргари маккорро шарманда сохт. Дар

ҳақиқат, заргар ба тоҷ нукра илова карда буд. Усули таҳлили физико-химиявӣ ба вуҷуд омад ва баъди асрҳо он усули асосии омӯзиши металҳои ғудохта шуд. Кимиёгарҳо баъд аз сари Архимед нахуст аз усули мазкур истифода бурданд. Таърихи кимиёгарҳо хеле мароқангез аст.

Дар Шарқи қадим таълимоте вуҷуд дошт, ки мувофиқи он ҳамин металҳо аз як шакл ба дигар шакл гузашта, оқибат ба сурб табдил меёбанд. Чавҳари таълимоти кимиёгарҳо аз ҳамин иборат шуд. Ақл хира мегардад, ки чӣ гуна ҳакимони Машриқзамин ба чунин ҳулоса омаданд. Танҳо баъди кашфи ҳодисаҳои радиоактивӣ муайян карда шуд, ки дар ҳақиқат металҳои радиоактивӣ ба якдигар мубаддал ёфта, дар зинаи охирин шакли сурбро мегирад. Ин таълимоти ҳайратангез яке аз асрори дунёи куҳан буда, то ҳол кашф карда нашудааст. Мақсади кимиёгарҳо ба ҳар сурат ҳосил кардани сурб набуд. Ҳадафи онҳо тилло буд ва мувофиқи тасаввуроташон он зинае буд пеш аз ҳосилшавии сурб. Онҳо итминон доштанд, ки дар табиат иксир мавҷуд аст, ки суръати мубаддалшавии, металҳоро садҳо маротиба метезонад. Онро ба оҳани оддӣ расонед, оҳан дарҳол ба тилло табдил меёбад. Чаро ба сурб нею ба тилло? Кимиёгарҳо боварии комил доштанд, ки иксир тамоми металҳоро маҳз ба тилло табдил медиҳад. Охир, тилло шоҳи металҳост. Ҳоло мо медонем, ки аз тилло ҳам қиматтар металҳо мавҷуданд.

Бо вуҷуди ин, ҷустуҷӯи кимиёгарҳо шоистаи таҳсин аст. Ҳарчанд дар назария онҳо иштибоҳ мекарданд, ба тавоноии сеҳру ҷоду эътиқод доштанд, вале ҳангоми ҷустуҷӯи иксир ҳазорон ҳазор таҷриба гузаронданд, ҳазорҳо реаксияи химиявиро кашф карданд. Усулҳои омезишу ҷудокунӣ моддаҳо, софкорӣ, ҳалкунии, буггардонӣ ва ғайраҳо кор карда баромаданд. Зиёда аз ин бо садҳо кашфиёт маънавияти инсонро бой гардонданд. Ба ёд овардани кимиёгар И. Ф. Бётгер кофист. Ӯ дар ҷустуҷӯи тилло усули сохтани зарфҳои фағфуриро эҷод кард. Дар замони асри миёнагӣ фағфур аз тилло ҳам гаронтар буд. Ҳокими саксонӣ Бётгерро асир кард. Шахси золиме буд ӯ. Намехост, ки дигар ягон кас аз ҳунари фағфурсози бархурдор шавад. Бётгерро маҷбур сохт, ки як корхонаи калон барои истеҳсоли ҷомҳо, чиниҳо ва тақсимчаҳои фағфурӣ бунёд гардонад. То дами вопасин олимро сарбозон қаровули мекарданд. Ҳоли ӯ аз зиндониён ҳам бадтар буд. Зиндонӣ ҳеҷ набошад медонад, ки рӯзи мӯҳлати ҳабсаш анҷом меёбаду зери осмони кабуд озодона қадам хоҳад зад. Бётгер аз ҳамин умеди охирин ҳам маҳрум буд. Беҳуда нест, ки то имрӯз дар фағфури саксонӣ тамғае зада мешавад, ки дар он расмӣ ду шамшер акс ёфтааст. Рамзи талхест аз ҳаёти олими ноком.

Кимиёгарҳо дар металлургия низ тиллоро чустуҷу карда, бозёфтҳои дигаре ба даст меоварданд. Мис диққати онҳоро бештар ҷалб карда буд. Зоҳиран аз тилло мондани надост. Умуман, бисёр пайвастиҳои химиявӣ мисли тилло ҷило медиҳанд. Онҳо бештар дар конҳои маъдан дучор меоянд. Кимиёгарҳо онҳоро дар оташ медоштанд, дар кислотаҳо об мекарданд, бо хокаҳои гуногун омезиш медоданд. Табиист, ки дар кӯраҳои гуногуншаклу гуногунҳаҷмашон моддаҳои нав ҳосил мекарданд. Ҳамин тариқ металлҳои руҳу кобальт, баъдтар висмуту сурма кашф карда шуданд.

Оқибат охириҳои асри XIV кимиёгарҳо аз орзуи ҳосил кардани тилло аз металлҳои оддӣ даст кашиданд. Таҷрибае, ки онҳо давоми садсолаҳо андӯхтанд, собит мекард, ки дар табиат тамоми корҳо як марому низоми муайян доранд. Ҳеҷ гуна сеҳру чоду рафти реаксияи химиявиро дигар карда наметавонад. Саноат тараққӣ меёфт ва талабот ба металлҳои моддаҳои гуногун бештар мешуд. Кимиёгарҳо маҷбур буданд, ки талаботи саноатро қонеъ гардонанд. Кашфиётиҳои муҳимтарин маҳз ба ҳамин давра рост меоянд. Ғайр аз руҳу кобальт, висмуту сурма чунин моддаҳо ба монанди купороси оҳан, хлорати аммоний, инчунин кислотаҳои сулфуру намак ҳосил карда шуданд. Ҳоло ҳам моддаҳои мазкур дар саноат роли калон мебозанд. Боиси қайд аст, ки кимиёгарҳо усули ҳосил кардани омехтаҳои нитрату калийдорро давре қор карда баромаданд, ки ҳанӯз натрию калий кашф нашуда буданд.

Кимиёгарҳо бевосита дар соҳаи металлургияи сиёҳ сахм нагирифтаанд. Онҳо оҳанро бениҳоят метали камарзиш меҳисобиданд. Вале олимони оянда ба таҷриба, усули чустуҷу ва қоидаҳои гузарондани реаксияҳои химиявӣ, ки муаллифонашон кимиёгарҳо буданд, такя мекарданд. Амсоли чунин олимони, ки ба омӯзиши масъалаҳои металлургияи сиёҳ машғул шуданд, дар давраи Эҳё ба майдони илм омаданд.

Рости, онҳоро ба маънои тоماش олим номидан аз нуқтаи назари имрӯз шояд чандон дуруст набошад. Онҳо ба худ савол намедоданд, ки дар кӯраҳои металлургӣ чӣ гуна процессҳо мегузаранд? Ё чаро шамшерро баъди оҳангарӣ қардан ба оби сард андозед, қавитар мегардад? Чаро оҳанро бо болға кӯбидан мумкин асту пулодро не? Олимони рабдаи нахуст бори сабуктареро ба дӯши худ гирифтанд. Онҳо кӯшиш мекарданд, ки таҷрибаи устоҳои ҷудогонаро омӯхта, ба системаи муайян дароранд ва онро дастраси дигарон гардонанд. Бешак, ҳар илм аз ҷамъоварӣ ва ҷамъбасти донишу таҷрибаи андӯхтаи пешиниён оғоз меёбад. Онро пойбасте ҳисобидан мумкин аст, болеаш бинои илмро бунёд мекунад. Акнун ба металлургҳо ҳолат набуд, ки кашфиёти пешинаро такрор кунанд. Онҳо



ба таҷрибаи гузаштагон такъя карда, дар шоҳроҳи илм устуворона кадам зада метавонистанд.

Бирингучио Виннучио итолёвӣ соли 1540 дастхатеро оид ба коркарди металҳо иншо кард, ки хушбахтона, то замони мо омада расид. Ҳаҷми дастхат чандон калон нест, вале муаллиф зиёда аз даҳ соли умрашро сарфи он кард. Устоҳо кӯшиш мекарданд, ки сирри хунарашонро пинҳон доранд. Гоҳо ӯ дар либоси фохир наздашон меомаду дархостҳои зиёда мекард ва ҳангоми сӯхбат ноаён аз кору борашон огоҳ мешуд. Бо шогирдони устоҳо дӯстӣ меҷуст. Онҳо аз меҳнати пурмашаққаташон шикоят мекарданду олим аз сӯбаташон дурдонаҳо меҷид. Ҳатто баъзан дар ошхонаҳо ба мизи устоҳо наздиктар менишаст ва ба сӯхбати онҳо гӯш ба қимор мешуд. Гоҳо устоҳо ба азаб меомаданд ва аз паи нобуд карданааш мешуданд. Ӯ фирор мекард. Дар зери хавфи марг ҷустуҷӯҳояшро давом меод.

Тадқиқоти Виннучио асосан тасвири усулҳои қолибрезии гулӯлаҳои фӯлодини тӯпхоро дар бар мегирифт. Хуллас, Виннучио бори нахуст технологияи қолибрезиро қаламдод карда, усулҳои пешқадамтаринро ба риштаи тасвир кашид. Акнун косибон аз онҳо бохабар шуданд. Онҳоро барои касод кардани хариди маҳсулоти ҳарифон лозим меомад, ки усулҳоро боз ҳам такмил диҳанду воситаҳои истехсоли сермаҳсултару арзонтарро ҷустуҷӯ намоянд. Асари Виннучио ба пешрафти кори қолибрезӣ тақони муассир дод.

Баъд аз даҳ сол оид ба корҳои металлургия маъданшиносӣ китобҳо нашр шуд. Муаллифи китоб олими олмонӣ Георгий Агрикола буд ва зиёда аз дусад сол дастури асосӣ барои инкишофи саноати маъданҷуии оламиён ба ҳисоб мерафт. Олими дигаре, ки дар инкишофи соҳаи металлургия ҳисса гузоштааст, Реомюр ном дорад. Ин олими бузурги асри XVIII-ро асосан аз рӯи ихтирои ҳароратсанҷ (термометри Реомюр) мешиносем. Вале ӯ оид ба усулҳои техники дар металлургия ва ҷӣ тавр обутоб додани пӯлод тадқиқоти муҳим дорад. Реомюр чунин ақида дошт, ки сабабҳои обутоб ёфтани металро дар тағйироти структура бояд ҷуст. Ҳангоми гармидиҳӣ «намакҳои металл аз молейкулаҳои металл хориҷ шуда, байни онҳо цемент меофарад». Реомюр таъкид мекард, ки вобаста ба ҳарорати сардӣ ва моддаҳои дар таркибаш буда, хусусиятҳои пӯлоду оҳану ҷӯянро муайян кардан мумкин аст. Ба ёд меорем, ки он замон назария дар бораи атомҳо будани ҷисмҳо эътироф нашуда буд ва ҳанӯз олимон аз роли карбон барои ҳосил кардани пӯлоду оҳан чандон воқиф набуданд. Бо назардошти чунин фактҳо дурандешии олим касро ба ҳайрат меғузорад.

Табиист, ки тадқиқоти Реомюр ҳамон вақт дар амалия истифода нашуд. Он барои кори пурмаҳсули олимони оянда замина гузошт. Боиси таассуф аст, ки металлургҳо дар асри XVIII васоити техникро барои истифодаи идеяҳои Реомюр соҳиб набуданд. Тақ-

дири бисъёр кашфиёти соҳаҳои гуногуни илм ба ҳамин монанд буд.

Олими шинохта Михаил Васильевич Ломоносов қариб дар тамоми соҳаҳои илмҳои ҳамон давра саҳм гирифта буд. Ӯ вақти бештари худро сарфи металлургия ва кӯҳшиносӣ, яъне сарфи санъати чушчуи конҳо ва истифодаи онҳо карда буд. Ломоносов нағз медонист, ки Россия аз ҷиҳати суръати инкишофи саноат аз ҳамсояҳои аврупоияш қафо мондааст. Ӯ тадқиқот ва мушоҳидаҳои шро дар соҳаи металлургия ҷамъбаст карда, китобе бо унвони «Асосҳои нахустини металлургия ва ё корҳои маъданҷӯӣ» навишт. Чандин насли инженерони рус аз ин китоб баҳравар шуданд. Ломоносов бори нахуст аз оламиён таърифи металро овардааст, ки он чунин садо медод: «Ҷисми сафедҷатобе, ки онро кӯбидан мумкин аст, металл ном дорад». Олим ду хусусияти металро ба назар гирифтааст: тобиш ва қолаб гирифтанаширо. Пас маълум мешавад, ки он замон дар бораи хосиятҳои металл маълумоти ночиз доштаанд. Дарвоқеъ ҳамон замон ҳамагӣ чанд навъи металл маълум будо халос. Ломоносов шаш-тои онро ном мегирад: тилло, нукра, мис, қалъагӣ, оҳан, сурб. Холо қариб ҳаштод хели металро медонем. Аз панҷ чор ҳиссаи ҷадвали Менделеевро металҳо ташкил медиҳанд. Чаро онҳо ин қадар зиёданд? Хусусиятҳои умдаи онҳо кадомҳоянд ва одам аз онҳо чӣ гуна бояд истифода барад? Пешрафти ҳаёт аз металлургҳо талаб мекард, ки ба ин саволҳо ҷавоб ёбанд. Зиёда аз сад пеш ҷавобҳои нахустин пайдо мешуданд. Маҳз ҳамон вақт илм дар бораи металлҳо тавлид ёфт.





## ИЛМИ МЕТАЛЛУРГИЯ

— Соҳиб, кордатро болои санг гузор ва ту қудрати вутци ҳиндиро хоҳӣ дид.

Роберт Скотт ханчари кӯтоҳашро аз ғилоф бароварда, болои санги мудаввар гузошт. Мӯйсафеди ҳиндӣ, ки бисъёр лоғару наҳиф буд ва арвоҳи зиндари ба хотир меовард, пушташро гардонд. Аз байни латтапораҳо чизеро гирифтуболо кашид. Аз шаъшааш чашм хира мешуд. Зарба. Ва ханчари таърифии англисӣ ду пора шуд. Мӯйсафед бо қаноатмандӣ табассум карду ба сайёҳ шамшерро дароз кард.

Англис бо ҳаяҷон онро даст гирифт. Оре, ин вутц, яке аз навъҳои пӯлоди афсонавӣ буд. Ороиши хоси пӯлод ҳам ҳузур дошт. Скотт дар Ҳиндустон вутцро бисъёр дучор мешуд. Ханчару арра, сузану кордча, инчунин аслиҳаи оташфишон, ки аз вутц сохт шудаанд, аз ҳамин қабил предметҳои аврупоӣ бартариӣ зиёда доштанд. Асрори вутц абадан ниҳон монда буд. Скотт бовар дошт, ки олимони англис сирри онро мекушоянд. Англия — давлати пешқадамтарини дунё бояд соҳиби оҳани беҳтарин шавад. Ва Скотт савдо накарда, ханчарро аз ҳинду харид. Дар тақвим соли 1820 сабт ёфта буд.

Скотт ба ватан баргашта, пулодро ба Чамъияти шоҳонаи Англия (ҳоло ҳам Академияи илмҳо дар Англия чунин ном дорад) супурд. Шахсан Майкл Фарадей, ки шоҳи таҷрибагузаронӣ ҳисоб мешуд, ба тадқиқи вутц шуруъ кард. Ӯ зуд даръёфт, ки дар таркиби вутц алюминий мавҷуд аст. Шояд ҳамаи гап дар ҳамин бошад? Фарадей метали гудохтае тайёр кард, ки дар таркибаш алюминий мавҷуд буд. Пирӯзӣ! Дар болои ханҷар ороишҳое пайдо шуданд, ки пулод дошт. Афсӯс, ки ин пирӯзӣ набуд. Ханҷари Фарадей на танҳо оҳани оддиро ва ё рӯймолро дар ҳаво пора карда наметавонист, балки чӯбро ҳам базӯр метарошид. Олими машҳур дар таркиби металл хокаҳои гуногун илова мекард. Ҳамааш бенатиҷа буд. Охири охирон тиллоро илова кард, вале пулодро ҳосил карда натавонист.

Ҳашт сол аз байн гузашт. Металлурги рус Павел Петрович Аносов аз тадқиқоти Фарадей хабардор шуд. Ӯ сардори завод дар шаҳри Златоусти ноҳияи Урал буд. Аносов қарор дод, ки асрори пулодро кашф мегардонад.

Чӣ бояд кард? Ханӯз химикҳо методикаи гузарондани анализҳоро қор накарда буданд. Ҳозир барои ҳалли масъалаҳои гуногун химик метавонад ба маълумотномаи методӣ назар андозад ва доништа гирад, ки кадом реакцияҳоро бо кадом моддаҳо гузаронидан зарур аст. Ҳатто вазифаи то ҳол номаълум бошад ҳам методикаҳои мазкур қорабро хеле осон мегардонанд. Ҳам Фарадею ҳам Аносов аз чунин методикаҳо бархурдор набуданд. Ҳар қадами гузошташон дар роҳи ҳалли муаммо тахминӣ буд. Чаро Фарадей комъёб нашуд? Зеро ӯ аз усулҳои маъмули ҳамонвақтаи қустуҷӯи илмӣ даст кашида натавонист. Фарадей моддаҳои гуногунро интихобан дар таркиби метали гудохта илова мекард. Қорҳояш тахминӣ буд. Ба тасодуф умед мебаст. Ин ҳамон усули таҷрибаю хатоҳо буд, ки тавассути металлургия инкишоф ёфта буд. Онро ҳазломез «куркури ҳавасон» ҳам мегуфтанд. Тадқиқот то даме давом мекард, ки олим тасодуфан дурри мақсадро ба даст орад. Бо чунин усул мумкин буд тамоми ҳаёти олим барҳадар равад...

Аносов дар ибтидо пайрави Фарадей шуд. Вай низ ба металл хокаҳои гуногунро илова мекард, то ки пулод ҳосил шавад. Ба метали гудохта тиллою нукра, инчунин платинийро ҳамроҳ кард. Аносов ба оҳан ҳатто алмосро илова намуд. Умед дошт, ки саҳтии алмос ба металл мегузарад. Ҳамааш бенатиҷа буд.

Чунин таҷрибаҳои кӯр-кӯрона аз усули қори кимиёгарҳои асримиенагӣ танҳо бо он фарқ мекард, ки акнун олим сеҳру афсун намехонд, расмҳои соҳирона намекашид. Тарзи таҷрибагу-

зарониашон фарқияте надошт. Аносов ин нуктаро ба хубӣ дарк кард. Ҳаминро донисту роҳи ягонаи дурустро ёфта тавонист. Ӯ ба омӯзиши структураи металл пардохт. Ба ҳамин мақсад бори аввал дар ҷаҳон аз заррабин истифода бурд. Пештар ҳам порчаи металро зери заррабин муоина мекарданд, вале ғайр аз қабати сафедчатоб ва ё сиёҳчатоби металл чизи дигаре ба чашмашон аён намешуд. Ба «ботин» чӣ гуна назар бояд андӯхт? Аносов болои металл кислота рехт. Ҳама чиз аён шуд. Заррабин нишон дод, ки металҳо аз торҳое иборатанд, ки гоҳо тӯршакл мешаванду гоҳо ба тариқи параллелӣ ҷойгиранду гоҳо бетартибона ба ҳам омехтаанд. Илова бар ин, Аносов вақте порчаи пӯлодро зери заррабин гузошт, дид, ки ороишҳои болои металро торҳои дохилӣ айнан такрор мекунанд. Маълум шуд, ки агар торҳо гусаста набоянд ва тамоми шакли ороишҳоро такрор кунанд, металл ҳамон қадар қавитар мегардад. Ҷойгирии торҳову хусусиятҳои механикии металл ба ҳам зич алоқаманданд.

Тадқиқоти Аносов машҳур гашта, дар амалия васеъ истифода шуданд. Ҳоло ҳам онҳо аҳамияти худро гум накардаанд. Аз миёнаҳои асри XIX ин ҷониб созмони дохилии металро назорат мекунанд. Ҳангоми қолабрезӣ кӯшиш мекунанд, ки торҳо ҳар як печутоби ашёро пурра такрор созанд.

Аносов инчунин таъсири материалҳои иловагиро ба структураи металл муайян кард. Ҳамин тариқ ба гузарондани таҷрибаҳои кӯр-кӯрона хотима дода шуд. Акнун ғудохтаҳои металл мақсаднок муайян карда мешуданд. Металлургҳои муосир медонанд, ки вольфрам металро қавитар, хром симандуд, манган тобовар мегардонад. Аз рӯи ҳамин пешаки муайян мекунанд, ки

металл бояд кадом хусусиятҳоро доро бошад.

Ҳизмати асосии Аносов кашфиёти асрори пӯлод буд. Аносов боз панҷ соли умрашро сарфи он кард.

Тасвири ботафсили тадқиқоти ӯ ҷои зиёдеро мегирад. Корҳои олим сюжети романи мочароҷӯро мемонд, ки ҳар дафъа шубҳа ба сари як нафар меафтаду дар охир гуноҳаш исбот намешавад. Ҳамон вақт чунин назария ҳукмрон буд, ки пӯлодро дар ҳарорати паст мекубанд. Гумон мекарданд, ки оҳани оддиро дар ҳарорати паст бо усули махсус кубед, дурри мақсуд ба каф меояд. Ҳамаи ин иштибоҳҳо кори Аносовро дучанд мушкил мегардонданд. Охири охирон ба ӯ муяссар шуд, ки технологияи устоҳои қадимаро кашф ва соли 1833 пӯлодро ҳосил кунад. Қитоби Аносов «Роҷеъ ба пӯлод» соли 1841 ба таъъ расид, ки олим дар он натиҷаи тадқиқоти чандинсолаашро ҷамъбаст карда буд.

Дарвоқеъ усули Аносов шӯҳрат наёфт, зеро ҳосилнокиаш

бисъёр паст буд. Акнун металл ба андозаи зиёд лозим мешуд. Бо вучуди ин, муваффақиятҳои металлургии намоён сазовори эътирофи умум гашт.

Таърихи пӯлод бо ҳамин анҷом наёфт. Олимони институти тадқиқоти илмии металлургияи сиёҳ баъди яксаду панҷоҳ сол дар ҳамон заводи Златоуст дар кураҳои металлургии ҳозиразамон пӯлод ҳосил карданд. Имконият пайдо шуд, ки ба миқдори ҳазорҳо тонна пӯлод истеҳсол карда шавад. Вале... ба он дигар зарурат намонда буд. Металлургҳои муосир оҳанҳои махсусе истеҳсол мекунанд, ки аз пӯлод хеле беҳтаранд.

Инак, Аносов муайян карда тавонист, ки хусусиятҳои механикии оҳан аз структураи дохилӣ ва ҷойгиршавии торҳо вобаста аст. Вале торҳо чӣ гуна ҷо ба ҷо мешаванд? Ва ё чӣ гуна металлро ғудохтан зарур аст, ки структураи дилхоҳи оҳан ба даст ояд?

Соли 1900 дар шаҳри Париж выставкаи умумиҷаҳонӣ барпо гашт. Металлургҳои машҳури дунё ҷамъ омаданд. Олими машҳури франсуз Г. Монголфье дар баромадаш гуфт: «Бояд бигӯям, ки инкишофи босуръати заводҳо ва, умуман, металлургия ба шарофати тадқиқотҳои инженерии рус Д. К. Чернов муяссар шуд. Ман аз номи ҳамаи ҳозирон ба ӯ арзи миннатдорӣ мекунам». Баъди се сол металлургии амрикоӣ Гоу китобе навишт, ки ба профессор Дмитрий Константинович Чернов — падари металлографияи оҳан бахшида шуда буд.

Чаро инженер Чернов шӯҳрати умумиҷаҳонӣ пайдо кард?

...— Оташ! — фармон дод афсар, баъди он ки тӯпчи дар хандак пинҳон шуд.

Сарбоз банди дарозро ба тарафи худ кашид. Тӯп парронду... таркид. Болои блиндаж пур аз оҳанпораҳо шуд.

— Марҳамат, боз як муаммои дигар, Дмитрий Константинович, — ба ҷавоне, ки либосҳои оддӣ ба тан дошт, рӯ оварда гуфт афсар. — Ин тӯп аз ҳамон оҳане рехта шудааст, ки тӯпи пештара низ аз он буд. Шахсан худам тафтиш карда будам. Вале аз тӯпи якум сад гулӯла андохтему ба он ҳеч ҳодиса рӯй надод. Тӯпи дуюм аз гулӯлаи якум таркид...

Чернов аз блиндаж берун баромаду порчаи мили тӯпро ба даст гирифт. Боз ҳамон хатти шикаста...

Металлургҳои тамоми дунё болои ин муаммо майна об мекарданд. Тӯпхое, ки аз як навъи оҳан рехта мешаванд, яке ба дигаре монанд нест. Як гурӯҳро даҳҳо сол истифода мекарданду гурӯҳи дигар баъди чанд маротиба паррондан метаркид. Чаро? Садҳо мутафаккирони барҷаста дар банди ин муаммо буданд. Инженерии бистуҳаштсола Чернов низ аз пай ҳалли мушкилоти



мутазакира шуд. Субҳ то шом дар цехҳои заводи Обухово бодикқат нозукиҳои тайёр кардани мили тўпро меомўхт. Ҳамроҳи тўпчиён дар саҳро тўпҳои навро месанчид ва дар дафтарчаи алоҳида қайдҳояшро давом меод. Чернов шабҳои ялдо дар лабораторияҳои химиявию механикӣ порчаҳои металро муоина мекард.

Тадқиқотчиён аз ҷӣ бошад, ки ба сохти металл чандон диққат наметоданд. Сабабҳои тарқишҳоро дар «холигиҳо» ҳубобҳои газмонанд, ҷағҳои металл медиданд. Чернов нахустин шуда ба худ савол дод: чаро тамоми металҳои аслиҳои бесифат структураи донакалон доранд? Шояд ин ба мустаҳкамӣ алоқамандии зич дошта бошад? Вай хоҳиш кард, ки ба лаборатория мили тўперо фиристанд, ки аз он беш аз сад маротиба тир парронда бошанд. Олим онро бурида боварӣ ҳосил кард, ки металл сохти дона-донаҳои хурдро дошт.

Охир, ҳар ду тўпро аз як навъи оҳан сохта, дар як кўраи мартенӣ гудохта буданд. Сохти металҳо бошад гуногун аст. Маълум шуд, ки фарқият ҳангоми коркарди мили тўп ба вучуд омадааст. Майдони ҷустуҷў маҳдуд мешуд.

Оҳан дар печҳои мартенӣ тавлид меёбад. Баъд онро дар қолабҳои махсуси ҷуяний мерезанд. Тавассути болғаҳои махсус ба онҳо шакли милро мебахшанд. Ва ниҳоят, сўроҳ карда, дар дастгоҳҳои ҳароти суфта мекунанд.

Он замон процесси кўфтани оҳан нисбатан хуб омўхта шуда буд. Олим тадқиқотро аз бари он шуруъ намуд. Маълум гашт, ки ҳеҷ кас як нуктаро наметоданд: милро дар ҷӣ гуна ҳарорат кўфтан беҳтар аст. Ҳар кадом оҳангар ҳарорати заруриро тахминӣ аз рӯи ранги оҳан муайян мекунад. Вале диди ҳар кас гуногун аст ва табиист, ки ҳарорати интиҳоб кардашон низ фарқ дорад. Шояд ҳама гап сари ҳарорати металҳо бошад? Металл дар як кўра гудохта шуда бошад ҳам ба дасти устоҳои гуногун меафтад. Онҳо дар навбати худ ҳар кадом ҳарорати «дўстдошта» доранд.

Дастгоҳе мебуд, ки ҳарорати металҳоро санчанд... Чунин дастгоҳ, ки пирометр ном дорад, аз тарафи олими франсавӣ Ле Шателье танҳо баъд аз бист сол ихтироъ шуд. Ҳоло бошад ӯ маҷбур буд, ки ҳароратро тахминӣ аз рӯи ранги оҳан муайян кунад. Оҳангарон ин корро ба ҳубӣ ба ӯ омўзонданд. Соатҳои дароз ӯ ба ғалтакҳои оҳан, ки дар кўра гарм карда мешуданду баъд оҳангарон онҳоро бо болғаҳо мекубиданд, наззора мекард. Аз дуру дароз нигоҳ кардан чашмонаш ба дард меомад. То ҳаде, ки андаке чашмонаш қоч шуданд.

Оқибат муваффақияти нахустин ба ӯ даст дод. Чернов оҳанро то андозаҳои гуногун гарм мекарду баъд онро дар дастгоҳи махсус месанчид. Ӯ ҳадди ҳароратеро муайян карда тавонист, ки ашъёҳои метали бениҳоят мустаҳкам ҳосил мешаванд. Аммо масъалаи асосӣ норавшан буд. Ҳангоми коркард металл чӣ гуна процесҳоро аз сар мегузаронад? Олим ҷустуҷӯро давом медод.

Аз байн ду сол гузашту Чернов тавонист, ки дар Ҷамъияти техникҳои Россия аз натиҷаҳои тадқиқоташ ҳисобот диҳад. Вай исбот кард, ки ҳангоми гармидиҳӣ дар таркиби оҳан тағйиротҳо ба тадриҷ намегузаранд. Ҳарорат, ки то нуқтаи муайян расид, яку якбора тағйирот ба амал меояд. Олим се нуқтаро маълум карда, шартан онҳоро бо ҳарфҳои латинии А, В, С ишора кард. Ҳоло онҳоро нуқтаҳои Чернов меноманд.

Оҳан дар ҳарорате, ки бо нуқтаи «С» ишора карда шудааст, гудохта мешавад. Ҳадди нуқта вобаста ба навъи оҳан, таркиби химиявӣ ва иловаҳо тағйир меёбад. Нуқтаи «А» ба ранги сиёҳчато-би нофармони оҳан рост меояд. Агар ҳарорат аз он пасттар карда шавад, оҳанро обутоб додан дигар имкон надорад. Чернов навишта буд: «Оҳан ҳарчанд мустаҳкам бошад ҳам, агар ҳарораташ аз нуқтаи «А» паст фарояд, обутобдиҳиро қабул надорад. Баръакс, он хеле мулоим гашта, арра ҳам онро бурида мегузарад». Вале оҳане, ки дар нуқтаи «А» обутоб дода мешавад, донакалон ҳосил мегардад. Оҳанро то нуқтаи «В» гарм кардан зарур аст, то ки структураи дона-донаи хурд пайдо кунад. Чернов технологияи нави коркарди металро эҷод кард, ки тавассути он торҳоро дароз гардонда оҳани бениҳоят мустаҳкам истехсол кардан мумкин буд. «Талош кардан лозим аст, ки аслиҳаи мо бештар аз структураи дона-донаи хурд иборат бошад,— менависад олим. Ба ин мақсад оҳанпораро беандоза гарм карда, баъд то ҳадди нуқтаи «В» кубидан лозим аст».

Бо гузашти замон, ҳангоме ки дастгоҳ барои муайян кардани ҳарорати металҳои тафсон сохта шуд, маълум гашт, ки нуқтаи «А» ба 700°C, «В» ба 800—850°C рост меояд. Албатта, нуқтаҳои мазкур ба монанди нуқтаи «С» барои ҳар навъи оҳан тағйирёбандаанд.

Чернов бо ин қонун нашоуд. Саманди бодҳои тахайюлаш дар майдонҳои илм ҷавлон медод. Боз як кашфиёти муҳим насибаш гашт. Вай исбот кард, ки оҳани дар қолиб рехта шуда низ ҳангоми дуруст муайян кардани ҳарорат структураи дона-донаи хурдро гирифта метавонад. Одатан оҳане, ки дар қолаб мерезанд, холигиҳо, ҳубобчаҳо, қовишҳо дорад. Бинобар ин лозим меомад, ки оҳанро қуфта, ноқисҳо бартараф намоянд. Чернов навишта буд: «Агар холигиҳо, ҳубобчаҳо дар таркиби оҳан намешуданд, онро бевосита

дар қолабҳои муайян рехта, аслиҳа сохтан мумкин буд». Ва ӯ чунин усулро аз худ кард, ки метали қолабӣ бе холигиву дигар ноқисҳо истеҳсол карда мешуд.

Қашфиёти олими ҷавон зиёда аз сад сол пеш имкон дод, ки армия бо аслиҳаи боэътимоду пурзӯр муҷахҳаз гардонда шавад. Саноат бошад соҳиби метали мустаҳкам гардад.

Қори асосӣ дар пеш буд. Ҳанӯз ҳам муайян нашуда буд, ки Ҳангоми коркард дар дохили металл кадом процессҳо рух медиҳанд.

Чернов даҳ соли ҳаёташро ба тадқиқоти мазкур бахшид. Соли 1878 дар маҷлиси Ҷамъияти техникҳои Россия аз натиҷаи дастовардҳои ӯ ҳисобот дод.

Вақте оҳани ғудохта дар қолаб рехта мешавад, кадом ҳодиса ба амал меояд? Албатта, нахуст он сард гардида, сахт мешавад. Заррача—кристалҳо, ки металл аз онҳо иборат аст, пайдо мегарданд. Вале тамоми металл якбора сард намешавад. Пеш аз ҳама сардшавӣ аз қабати боло оғоз мегардад, зеро он бо қабати сарди қолаб пайваستا аст. Қабати болоӣ ба оҳани моеъ фишор меорад ва ин ба процесси дуруст ташаккули кристалҳо ҳалал мерасонад. Онҳо бо як низом ба вучуд намеоянд. Қабати болоӣ низ дар як вақт ташкил намешавад. Он аз як ҷо оғоз гардида, баъд ба дигар тарафҳо меавад. Қабат торафт зиёд шудан мегираду оқибат кристалҳо ба дохил рӯ меоранд. Ҳамин тавр, вақте қолаб сард мегардад, он аз кристалҳое иборат мешавад, ки бетартиб ҷой гирифтаанд. Албатта, ин металро хеле «заиф» мегардонад.

Акнун маълум гашт, ки ҳар қадар кристалҳо калон бошанд, металл ҳамон миқдор нозук мешавад. «Шоха»-ҳои дарози кристалҳо қабати ғафси металро мебуранд. Участкахое ба вучуд меоянд, ки зуд шикастанашон имкон доранд. Дар даврае, ки Чернов бо қори илмӣ машғул мешуд, ҳанӯз ҷи гуна набуд кардани ин кристалҳои калонро наметодистанд. Кристалҳои калони қабати болоиро бурида, дуҷумбора меғудоختанд. Ҳоло металро дафъатан то нуқтаи «В» метасфонанд ва кристалҳо майда мегарданд. Ҳангоми обутобдихӣ онҳо имкони калон шудан надоранд. Агар то нуқтаи «А» гарм карда шавад, кристалҳо майда нашуда, шаклашонро дигар намекунанд.

Чернов ҳосиятҳои пӯлодро аз ҷиҳати илмӣ асоснок карда, ба тадқиқоти Аносов хотима бахшид. Маълум шуд, ки ҳамаи «асрор»-и пӯлод ба сардшавию кристалгардонӣ вобаста будааст. Оҳани пӯлодӣ ду навъи кристалҳоро ба вучуд меоварад. Навъи якумаш ба танаю шоҳаю баргҳои дарахт шабоҳат дорад. Навъи дуюм хурд-хурд буда, байни дендритҳо ҷой мегиранд. Ҳар ду

навъи кристалл пайвастигиҳои мураккабро ба вуҷуд меоранд. Устоҳои қадим аз тариқи таҷриба чунин усулҳои қубидани металлро пайдо карданд, ки дендритҳо вайрон намешуданду танҳо қат мегаштанд. Ҳамин тавр мате­риале ҳосил мешуд, ки дар як замон ҳам саҳт буду ҳам қобилияти қат гаштан дошт. Шамшери пулодӣ бо осонӣ зиреҳи оҳанро шикоф мекард. Вале онро ба осонӣ ба мисли ғулак қат кардан мумкин буд. Нақшу ниғори бо­лои пулод печутоби кристаллҳоро тасвир мекард.

Та­дқиқоти Чернов дар таърихи металлургия гардиши кул­лиро ба вуҷуд оварданд. Ин та­дқиқот металлургияро ба илми дақиқ табдил дод. Бинобар ин Дмитрий Константинович Чернов­ро муосиронашӯ наслҳои оянда бо не­кӣ ба ёд меоранд.





## ПОЙДОРУ ПОЙДОРУ ПОЙДОР...

Рӯзи сарди 31-январӣ соли 1951 кӯпруки мошингард дар шаҳри Квебек (Канада) сарнагун шуд. Ҳамин ҳангом аз болои он танҳо як мошин ҳаракат мекард. Се равоқи кӯпрук, ки ҳар кадом 54 метр дарозӣ дошт, ба дарёе афтид. Шояд гумон кунед, ки кӯпруки куҳнасохт буд? Онро соли 1947 ба истифода дода буданд.

Дар Белгия аз 52 кӯпруке, ки солҳои 1934—1938 сохта шуд, то соли 1940 қариб панҷякашон аз истифода баромаданд. 14-марти соли 1938 кӯпруки дарознаш 73,5 метр, ки аз болои дарёи Альберт мегузашт, ба об фуру рафт. Онро ҳамагӣ як сол пеш сохта буданд.

Амсоли ин чордаҳ ҳодисаи дигар давоми солҳои 1947—1955 рух дод. Дар ШМА бисёр ҳодисаҳои ба қайд гирифта шуданд, ки киштиҳо таҳриб мешуданд. Аз 5000 киштии тичоратӣ, ки дар вақти ҷанги дуҷоми ҷаҳонӣ сохта шуда буданд, то моҳи апрели соли 1946 зиёда аз ҳазор-тои он роғ доштанд. Даҳ танкер ва се киштии боркаши навӣ «Либерт» аз байнашон дунима шуданд. Дар 25 киштин дигар саҳнашон вайрон мешуд. Рӯйхати чунин ҳодисаҳоро беохир овардан мумкин аст. Чаро онҳо рӯй медиҳанд? Наход инженерони муосир, ки аз дастовардҳои наватарини илм бархурдоранд, иншооти мустаҳкам бино карда натавонанд?

Пойдорӣ хусусияти муҳимтарини металҳост. Ба ҷои асри сангӣ асри биринҷӣ фаро расид, зеро биринҷӣ аз санг мустаҳкамтар буд. Оҳан биринҷиро мағлуб кард. Охир, он боз ҳам пойдор аст. Ҳоло аз як тонна металл назар ба панҷоҳ сол пеш ашёҳои зиёде сохтан мумкин аст. Мустаҳкамии оҳанро боз ҳам бардоштаанд.

Автомашина ашёи муқаррарии рӯзгор шудааст. Вале мошинҳои имрӯза касро ба ҳайрат меғузоранд. Масалан, мошинае, ки бе таъмир 50 ҳазор километр роҳ гаштааст, зонунавардаш 100 миллион маротиба гардиш мекунад. Наварди мошини электрӣ дар як дақиқа 10—15 ҳазор маротиба давр мезанад. Турбинаҳои мавҷуданд, ки дар як дақиқа 20 ҳазор маротиба гардиш мекунад. Тасаввур кунед, ки онҳо чӣ қадар бояд пойдор бошанд. Аммо асри кайҳон ҳоло аз ин ҳам металҳои мустаҳкамтарро талаб мекунад. Инженерони пешина дар бораи чунин материалҳо орзу ҳам намекарданд.

Чаро маҳз пойдорӣ хусусияти муҳимтарини металҳост? Охир, дар тамоми муддати таърихи металлургия асосан мубориза барои пойдории металл мерафт. Беҳтар шудани сифати металл, пеш аз ҳама, ба мустаҳкамтар гаштани он вобаста аст. Наход металлургия дар давоми таърихи ҳаштҳазорсолааш саноатро бо материалҳои дар асл пойдор таъмин карда натавонист? Ба ин савол ҳам ҷавоби мусбат додан мумкин аст ҳам манфӣ. Металлургия дар ҳар давраи таърих ба ҷамъият ҳамон материалҳоро меод, ки ба онҳо зарурат буд. Дар айни замон ҳамеша талабот ба материалҳои боз ҳам пойдор вучуд дорад, ки металлургия қудрати истеҳсолашонро надорад. Ҳар вақте ба мақсад мерасиданд, саноат боз талабҳои навро пеш меғузошт. Боз мубориза барои камолот авҷ мегирифт. Талабот ҳама вақт аз имконот як қадам пеш меғузафт. Ҳамин ҳел буд, имрӯз ҳаст ва фардо ҳам мемонад. Прогресси техники ҳаминро тақозо дорад.

Албатта, мо ба муқтадирии илм бовар кардаем ва ба гӯшаи ҳаёламон чунин фикрро роҳ дода наметавонем, ки саноат металҳои дилхоҳашро ба даст оварда наметавонад. Ҳоло металлургҳо қадомин навъҳои металро, ки ҳосил намекунанд. Вале биед, ба воқеият назар андозем.

Мушак заминро ба ларза оварда, оташфишон боло мешавад ва мардони ҷасурро ба кайҳон мебарад. Муҳаррикҳои он қудрати беандоза доранд, вале бо нисфи иқтидорашон кор мекунанд.

Муҳаррики реактивӣ ҳар қадар ҳарорати камераи дарунсӯзаш баланд бошад, ҳамон андоза иқтидораш бештар мегардад. Пас камераи дарунсӯз бояд аз материалҳои сохта шавад, ки ба ҳаро-



рати ду ҳазор дараҷа ва аз ин ҳам зиёд тоб оварда тавонад. Чунин материалҳо ҳоло офарида нашудаанд.

Ба ҳар сурат пойдории металл чист? Мутаассифона, як ҷавоби аниқ додан мушкул аст. Пойдорӣ гуногун мешавад. Агар деталь ҳангоми коркард қат гардад, он бояд аз қатшавӣ пойдор бошад. Сандони оҳангарӣ аз зарбаҳо бе осеб монад. Метале, ки аз он таҷҳизоти химиявӣ тайёр мекунанд, бояд ба кислотаҳо тобовар бошад. Бар замин ин, тамоми маснуоти метали мебоист аз зангзанӣ эмин бошанд.

Хуллас, пойдории металл мафҳуми гуногунпахлу ҳаст. Пойдорӣ он аз чӣ вобаста аст? Сабабҳои пеш ҳам маълум буданд. «Тамоми рафти коркарди металро кристалҳо муайян мекунанд, ки металл аз он иборат аст», — навишта буд Д. К. Чернов.

Агар байни атомҳои металл ҳаёлан хат гузаронда пайваст кунем, он шакли катакро мегирад. Кристалҳо маҳз аз ҳамин гуна ячейкаҳо иборатанд. Кристалро агар ба бино ташбеҳ диҳем, пас ячейкаҳо хиштҳои он ҳастанд. Ҳар як кристалл ба донаи гандум шабоҳат дорад. Вакте ки метали ғудохта сард мегардад, кристаллизация аз шаклгирӣ чунин «гандумҳо» оғоз меёбанд. Онҳо ба ҳамдигар пайваст шуда, структураи металро ташкил медиҳанд. Бадии кор ҳам дар ҳамин аст, ки сардшавии металл дар ҳамаи участкаҳо якбора оғоз меёбад. Бинобар ин «гандумакҳо» ҳам ба самтҳои гуногун тамоил мегиранд. Тасаввур кунед, ки хиштҳои бино бетартибона чида шудаанд. Чунин бино зуд хароб мегардад. Бо метали ғудохта низ ҳамин процесс рух медиҳад. Катакҳои кристали бетартибона ҷой мегиранд ва бо ҳамдигар пайвастагии мустақкам надоранд. Биёед, боз биноро ба хотир биёрем. Холигии байни хиштҳоро ифлосию гарду чанг, об пур мекунад. Онҳо хиштҳоро хароб карда, пайвастагиашонро суст мегардонанд. Ба металл ҳам процесси мазкур рӯй медиҳад. Байни донаҳо ғашҳои зарарнок илова мешаванд. Пайвастагии донаҳо заиф мегардад. Бинобар ин метали ғашдор зуд зери фишор хароб мешавад.

Чанд ҳазор сол аст, ки металлургҳо дар бораи зарари ғашҳо маълумоти муфассал доранд. Ҳозир аниқ муайян карда шудааст, ки кадом ғашҳо хусусиятҳои металро то чӣ андоза тағйир медиҳанд. Масалан, никели тоза бисёр ёзанда аст. Агар ба он 0,005 фоиз сулфур илова кунед, зудшикан мегардад. Оҳан низ дар шакли тозааш бисёр ёзанда аст. Вале 0,0001 фоиз иловаи гидроген кофист, ки оҳан зудшикан шавад. Иловаҳои ночизи карбон вольфраму молибденро зудшикан мегардонанд. Мутаассифона, метали тоза то ҳол ҳосил карда нашудааст.

...Якуним ҳазор сол мешавад, ки дар яке аз майдонҳои Деҳли

сутуни оҳанине қомат афрохтааст, ки баландиаш 8 метр, диаметраш 15 метр, вазнаш 6,5 тонна аст. Ба ҳавои гарму намноки Ҳиндустон нигоҳ накарда, дар ягон гушаи сутун доғи занг мушоҳида карда намешавад. Охир, сутун аз оҳани тоза рехта шудааст. Оҳани тоза бошад занг намеzanaд. Ҳоло лабораторияҳои бузургтарини металлургӣ ба чунин кор қодир нестанд. Металлургҳои қадими ҳиндӣ ба ин чӣ гуна муяссар шуданд? Тахминҳои гуногун мавҷуданд. Баъзеҳо мегӯянд, ки сутуни ҳиндиҳо фақат... меҳмонони кайҳонӣ сохта метавонистанд.

...Фатҳулло аз корхона берун шуду ба осмон нигарист. Тайёри реактивӣ аз пасаш дар фазо дуди сафед боқӣ монда буд. Қиссаи талхи Икар ба хотираш омад. Имрӯз мушакҳои кайҳонӣ болои Моҳ ҳам фуруд омаданд, вале метале ба вучуд оварда нашудааст, ки тоби нурҳои сӯзони офтобро дошта бошад. Ҷустуҷӯ давом хоҳад кард. Прогресси илму техника низ ҳаминро тақозо дорад.





## МУНДАРИЧА

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Достони метали болдор. . . . .  | .5  |
| Дар сарғаҳи тамаддун. . . . .   | .15 |
| Дар сарғаҳи илм. . . . .        | .25 |
| Илми металлургия. . . . .       | .31 |
| Пойдору пойдору пойдор. . . . . | .40 |

**Барои бачаҳои синни хурди мактаби**

*Саидмурод Фаттоев*

**КРЫЛАТЫЙ МЕТАЛЛ**

Мухаррири ороиш *У. Ашуров*

Мухаррири техники *М. Саидова*

Мусаххех *И. Олимхон*

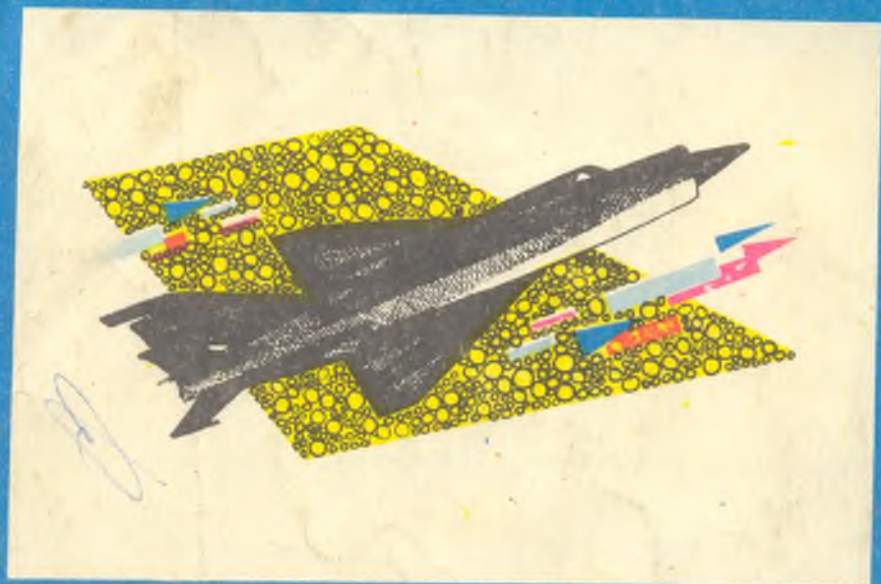
БИ № 435

Ба матбаа 20.12.88. супурда шуд. Ба чопаш 23.11.89. имзо шуд. Формати 84×108 1/16 Коғаз офсетии №1. Чопи офсети Чузъи чопии шартӣ 5,04 Чузъи ранган шартӣ 20,16 Чузъи наشريю хисоби 3,177. Адади нашр 7000. Супориши №1970 Нарҳаш 30 тин.

Наشريёти «Адиб»-и Комитети давлатии РСС Тоҷикистон оид ба корҳои наشريёт, полиграфия ва савдои китоб  
734003, Душанбе, кӯчаи Рудакий, 33.

Комбинати полиграфии Комитети давлатии РСС Тоҷикистон оид ба корҳои наشريёт, полиграфия ва савдои китоб.  
734063, Душанбе, кӯчаи Айни, 126.

30 тин



«Адиб»