

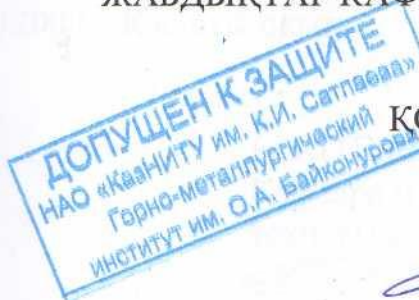
Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ



Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН  
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және  
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
Кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл.канд.,  
ассоц. профессор  
К.К. Елемесов  
«10» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Кейс-технологияларды қолдану арқылы тәжірибелік сабақтарды өткізу әдістемесін әзірлеумен "Материалтану" курсының әдістемелік қамтамасыз етуді әзірлеу

5B012000 – «Кәсіптік оқыту» мамандығы

Орындаған:

Әбдіқайым Қ.Қ.

Ғылыми жетекші

лектор: Тагауова Р.З.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедрасы

5B012000 – Кәсіптік оқыту

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., асс. профессоры

 К.К. Елемесов

«11» 12 2018 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әбдіқайым Қасым Қасымханұлына

Тақырыбы Кейс-технологияларды қолдану арқылы тәжірибелік сабақтарды өткізу әдістемесін әзірлеумен "Материалтану" курсының әдістемелік қамтамасыз етуді әзірлеу

Университет басшысының 2018 жылғы «8» қазан №1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «8» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері Алматы техника-экономикалық қатынас жолдар колледжі жайында мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) 5B012000 – Кәсіптік оқыту мамандығына арналған дипломдық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқауға сәйкес

ә) Кәсіпорынның жалпы сипаттамасы (қысқаша тарихы, өндіріс технологиясы). Оқу және өндірістік қызметін талдау (оқыту түрі мен әдістемесі)

б) Таяу және алыс шет елдердегі жұмысшы мамандықтар бойынша кадрлар даярлау тәжірибесіне шолу

в) Диплом объектінде кадрларды даярлау жүйесі жақсарту бойынша ұсыныстар

г) Еңбек қорғау және техника қауіпсіздік бөлімі

Сызба материалдар тізімі (презентациялық слайдтар): 14 слайд

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер тізімі: 9 атау

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыс колледждер мен лицейлерде кейс технологияларды қолдану арқылы тәжірибелік сабақтарды өткізу әдістемесін әзірлеумен "Материалтану" курсының әдістемелік қамтамасыз етуге арналған.

Бұл жұмыста бірқатар мәселелер қарастырылып, жұмысты орындау барысында шешімін тапты : кейс технологияны қолданып тәжірибелік сабақты өткізу әдістемесі? "Материалтану" сабағының әдістемесін дайындау? Практикалық және лабораториялық сабақтарды өткізу кезіндегі тиімді әрі қолайлы әдістемелер?

Дипломдық жұмыс кіріспеден, жалпы бөлімнен, технологиялық, әдістемелік, еңбек қорғау бөлімдерінен, қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімдерінен тұрады.

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект призван обеспечить методологическую поддержку курса «Материаловедение» с разработкой методологий для практических занятий посредством практических занятий в колледжах и лицеях.

В данной работе в ходе работы был рассмотрен и решен ряд вопросов: методология практического занятия с использованием технологии тематических исследований? Подготовка методологии материаловедения? Эффективные и удобные методики для практических и лабораторных занятий?

Дипломная работа состоит из введения, общего раздела, списка технологической, методической, охраны труда, списков итоговой и использованной литературы.

## ANNOTATION

The diploma project is designed to provide methodological support for the course "Materials Science" with the development of methodologies for practical training through practical training in colleges and lyceums.

In this paper, in the course of the work, a number of questions were examined and solved: a methodology for practical training using the technology of case studies? Preparation of materials science methodology? Effective and convenient methods for practical and laboratory classes?

The thesis consists of introduction, general section, list of technological, methodological, labor protection, lists of the final and used literature.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Жалпы бөлім	7-11
1.1 Кейс әдісін ұйымдастыру және қолдану	7
1.2 Кейс-стади әдісінің категориялық аппараты	8
1.3 Кейс-стади әдісін пайдалануды қажет ететін топтар мен жағдаяттар	9
1.4 Кейстің қисындық құрылымы:	10
1.5 Кейсті құрастыру сатылары:	11
1.6 Сабақты ұйымдастыру сатылары	11
2 Технологиялық бөлім	12-18
2.1 Материалтану негіздері әдістемесі.	12
2.2 Зертханалық және практикалық жұмыстар сипаттамасы	13
3 Әдістемелік бөлім	19-29
3.1 Зертханалық жұмыс	19
3.2 Практикалық жұмыс	25
4 Техникалық қауіпсіздік	30
Қорытынды	32
Қолданылған әдебиеттер	33

## КІРІСПЕ

Материалтану – бұл материалдың құрамы, құрылымы мен қасиеттері мен олардың сыртқы факторлардың әсерінен өзгеру заңдары: термиялық, химиялық, механикалық, электромагниттік және радиоактивті заттар арасындағы қатынастарды зерттейтін ғылым. Материалтану курсы – инженер-механик жалпы инженерлік даярлаудағы басты бағыттардың бірі болып табылады. Барлық тарихи дәуірдегі дамып келе жатқан технологиялар мен материалдардың біртіндеп өсіп келе жатқан пайдаланылуы адамдардың өмірін жақсартуға деген ұмтылысы үшін қажетті шарттар болды. Тиісті сападағы белгілі бір материалдарды зерттеу үшін қажетті білім мен дағдыларды болмаса, адамзат дамудың қарабайыр кезеңінде қалатын еді.

«Материалтану негіздері» оқу пәні бойынша практикалық жұмыс және зертханалық жұмыстар оқу үрдісін (техникалық профильді) орта кәсіптік білім мамандықтары бойынша студенттерге арналған пән болып табылады.

Ендігі кезекте кейс технологияның қысқаша тарихына тоқтала кетейік.

Білім беруді дамытудың қазіргі кезеңінде дәстүрлі әдістемелер мен әдістермен қатар, интерактивті оқыту танымал болып келеді. Интерактивті оқыту контексінде интерактивті лекцияларды өткізу технологиясы әзірленді, ол «фокус-топтар» құруды, жобалау технологияларын, тренингтерді және т.с.с. құруды қарастырады. Мұндай технологиялардың бірі CASE STUDY немесе CASE-METHOD деп аталады.

Case технологиясы - белгілі бір проблемаларды және тапсырмаларды шешуге негізделген оқыту технологиялары, оқыту әдістері мен әдістері. Олар интерактивті оқыту әдісі деп аталады, олар барлық оқушыларға, соның ішінде мұғалімге өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Технологияның атауы латын тілінен шыққан - бұл әдеттен тыс оқиға. сондай-ақ ағылшын тілінен - портфель, шағын чемодан. Терминдердің пайда болуы технологияның мәнін көрсетеді. Оқушылар мұғалімнен құжаттар жинағын (ісін) алады, олардың көмегімен проблеманы және оны шешу жолдарын анықтайды немесе проблема анықталған кезде қиын жағдайдан шығудың нұсқаларын әзірлейді.

Технологияның ең табысты жолы көптеген құжаттар мен бастапқы көздерді талдауды қажет ететін тақырыптар бойынша экономика, заң, әлеуметтік зерттеулер, тарих сабақтарында пайдаланылуы мүмкін. Case технологиясы мәселе бойынша анық жауап жоқ және шындық деңгейінде бәсекеге қабілетті бірнеше жауаптар бар пәндер бойынша білім алуға арналған. Оқу процесін жақсартатын кейс технологиялары мыналарды қамтиды:

- оқиға әдісі;
- іскерлік хат-хабарларды талдау әдісі;
- жағдайлық талдау әдісі.

Оқиға әдісі. Бұл әдіс ерекшелігі - студенттің өзі шешім қабылдау үшін ақпарат табуы. Студенттер ұйымдағы жағдай туралы қысқаша есеп береді. Шешім қабылдау үшін қол жетімді ақпарат жеткіліксіз, сондықтан студент

шешімді қабылдау үшін қажетті ақпаратты жинауы және талдауы керек. Бұл әдісті уақытты талап ететіндіктен, студенттерге өзіндік үй тапсырмалары берілуі мүмкін. Бірінші кезеңде студенттер арнайы хабарламалар мен сол хабарламаларға арналған сұрақтарды алады. Екінші кезеңде сол сұрақтарға жауап іздеу процесі жүзеге асырлады. Үшінші кезеңде студенттер жұмыс нәтижесін өткізеді және сол жұмыс нәтижесі жайлы өз ойларын толықтай жеткізеді.

## 1 Жалпы бөлім

### 1.1 Кейс әдісін ұйымдастыру және қолдану

Әдіс үлкен материалды немесе уақыттық шығындарды талап етпейді және оқытудың өзгермелілігін болжайды. Кейс әдісінің күмәнсіз артықшылықтары: практикалық бағдарлау; жағдайды нақты ұйымдастырушылық жағдайға бейімдеу мүмкіндігі; қатысушылардың салыстырмалы түрде қауіпсіз жағдайдағы қызметі; қатысушыларды қолданыстағы тәжірибені қолдануға және шығармашылық қабілеттерін көрсетуге мүмкіндік беретін жұмыс, шабыт, ынталандырушы ортаны құру мүмкіндігі; баяндамашы мен қатысушылардан оң кері байланыс алу мүмкіндігі, қатысушыларға осындай жоспардың тапсырмаларын орындауға немесе керісінше олардың кемшіліктерін анықтауға деген сенімін арттыруға мүмкіндік беру; Қатысушыларға шындыққа жақын жағдайдағы қателіктер жіберуге мүмкіндік беріп, оларды талдау [5].

Бұл әдістің білім беру әлеуеті:

- Нақты оқиғалардың материалы туралы теориялық білімдерді суреттеуге мүмкіндік береді.
- Студенттердің танымдық белсенділігін ынталандырады.
- Қажетті құзыреттілікті дамытуға жәрдемдеседі (көздермен жұмыс істеу мүмкіндігі, проблемаларды шешуде баламаларды іздеу және т.б.).
- Әртүрлі практикалық дағдыларды дамытады.
- Бұл белгілі бір мәселені шешуде үйренуге тиісті білімді беруге арналған белгілі әдістер жиынтығы.

Бұл технологияны пайдалану кезінде дағдыларды дамыту:

- Ақпаратты жіктеу, бағалау, қалпына келтіру, талдау және таңдау қажеттілігі аналитикалық дағдыларды дамытуға алып келеді.
- Іс жүзінде нақты жағдаймен салыстырғанда төмендетілген, бұл жағдайда ұсынылған мәселенің күрделілігі тәжірибелік дағдыларды қалыптастыруға ықпал етеді.
- Әдетте, жағдайды тек бір логика арқылы шешуге болмайды, сондықтан шығармашылық дағдылар дамиды
- Топта біріктіру қажеттілігі, олардың көзқарастарын, қарсылығын және т.б. қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыру
- Адамдардың жүріс-тұрысын бағалау, тыңдауға қабілетті болу, талқылауға қолдау көрсету немесе қарсы пікірді айқындау, өзін-өзі бақылау және т.б. әлеуметтік дағдыларды қалыптастыру

## 1.2 Кейс-стади әдісінің категориялық аппараты

Әдістің мәні - бұл білімнің игерілуі және дағдыларды қалыптастыру - студенттердің қарама-қайшылықтарды шешуде белсенді тәуелсіз белсенділігінің нәтижесі, оның нәтижесінде кәсіби дағдыларды меңгеру дағдылары мен қабілеттерімен және ақыл-ой қабілеттерін дамытады. Кәсіптік оқыту барысында студенттердің жақын дамуы аймағы мәселелердің кеңістігіне қарай кеңейеді - білімсіздіктен білімге көшу оқушылар үшін тоқтатылады, олардың бастысы өзінің белсенді даму аймағының табиғи байланысы болады. Кейс әдісін пайдалану арқылы оқыту 1 кестеде көрсетілген.

1 Кесте. Кейс әдісін пайдалану арқылы оқыту

Жұмыстың кезеңі	Мұғалім қызметі	Студенттік қызмет
Сабақ басталғанға дейін	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оқыту әдісін ойластыру.</li><li>2. Оқу тақырыптарын меңгеру үшін қажетті тақырыптарды анықтау.</li><li>3. Сабақты өту процесін ойластыру .</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оқу әдісін алу.</li><li>2. Тақырыптарды қарастырып шығу.</li><li>3. Өз бетінше дайындалу.</li></ol>
Сабақ кезінде	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Әдістің мазмұнын алдын – ала талқылау ұйымдастыру.</li><li>2. Командалық жұмысты басқару.</li><li>3. Қорытынды талқылауды ұйымдастыру</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сабақтың тақырыбы бойынша материалдарды меңгеру және тапсырманы орындау (қосымша шешім) үшін қосымша ақпарат алу.</li><li>2. Өзіңіздің жеке шешіміңізді ұсынып, қорғау.</li><li>3. Басқа студенттердің көзқарастарын тыңдау.</li></ol>
Сабақтан кейін	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Студенттерді бағалау</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Тапсырманың практикалық бөлігінің аяқтау.</li></ol>

Белгілі бір тәртіпті оқытуда кейс-әдісті қолданудың негізгі шарты - проблемалық жағдайлардың негізінде практикалық тапсырмаларды қалыптастыру және студенттер үшін оңтайлы шешімді талқылау және талқылау үшін тұжырымдалған қайшылықтар болуы.



Кейс әдісінің маңызды ерекшелігі, оның басқа әр түрлі оқыту әдістерімен тиімді үйлесуі болып табылады. Олар 2 кесте - келтірілген.

## 2 Кесте. Кейс әдісінің маңызды ерекшелігі.

Кейс-әдісімен үйлесетін әдістер	Кейс-әдіснің іс жүзінде пайдаланылуының сипаты
Үлгілеу	Талданатын жағдайдың үлгісін құруға көмектесу.
Жүйелі талдау	Жағдайды жан-жақты талдауға және ұсыныстардың жан-жақты толық болуына негіз болу.
Ойша тәжірибе	Жағдай туралы білімді ойша түрлендіру арқылы түсінікті тереңдету.
Сипаттау әдістері	Жағдайдың сипатын құру нәтижесінде оны қабылдап түсінуді жеңілдету.
Проблемалық әдіс	Жағдайдың негізінде жатқан түйінді мәселелерді көрсету, шешу жолдарын ұсыну.
Жіктеу әдісі	Жағдайды құрастыратын қасиеттер мен тараптардың реттелген тізімін жасауда көмектесу.
Ойын әдістері	Жағдайға қатысы бар субъектілердің жүріс-тұрысының, мінез-құлқының, іс-әрекеттерінің нұсқаларын ұсыну.
«Ми шабуылы»	Жағдайға қатысты ойларды көбейту, іске қосу (генерациялау).
Пікірталас	Түйінді мәселе және оны шешу жолдары жайлы көзқарастармен алмасу.

2-кестеде көрсетілгендей, білім беру үрдісін ұйымдастырудың әр түрлі әдістері кейс-әдіспен сәтті үйлесуі мүмкін. Кейс-әдістің осындай жан-жақтылығы оның өмірдің әртүрлі жағдайларында пайдалану мүмкіндіктерін де кеңейтеді.

*Кейс әдісі бойынша жұмыс істеу ережелері.*

1) Оқытушы мен студенттердің сабаққа дайындығы: Бұл кезеңде мұғалім оқу материалын логикалық таңдауды жүргізеді, мәселені қалыптастырады. Материалды таңдаған кезде:

- үлкен көлемдегі оқу материалы қиындықпен есте қалады;
- белгілі бір жүйеде тығыз орналасқан зерттеу материалы қабылдауды жеңілдетеді;
- Оқу материалында семантикалық тіректерді таңдау оны есте сақтаудың тиімділігіне ықпал етеді.

2) Ұйымдастыру бөлігі оның мазмұны мен әдіснамасы бойынша дәстүрлі болып табылады.

3) Студенттердің кейс әдістемесімен өзіндік жұмысы:

Студенттер сабақтың осы кезеңінде оқу-әдістемелік, қосымша әдебиеттермен жұмыс істейді, ұсынылған жағдайды талдайды. Бұл кезеңде әрбір студент не істеу керектігін және практикалық жағдаймен қалай жұмыс істеу керектігін білуі керек. Студенттің кез-келген формасындағы тәуелсіз

қызметі әрдайым оқу үрдісінде - жеке білімге негіз болады. Ол студенттердің үш іс-әрекеттерінің түріне негізделген:

- белгілі бір жағдайларда тұжырымдамаларды, үлгілерді немесе дайын ақпараттарды пайдалануды меңгеру жөніндегі іс-шаралар;
- жағдайдың өзгерген жағдайында ілінген үлгілердің ықтимал модификацияларын анықтау;
- шығармашылық проблемаларды өз бетімен шешуге бағытталған іс-шаралар.

Осы кезеңнің барлық қарапайымдылығы үшін оқушылардың өзіндік жұмысқа деген қызығушылығын ынталандыру, оқу іс-әрекетін күшейту және қарқындату үшін мұғалімнің ұлы өнері қажет. Студенттер үшін өз бетінше жұмыс істеу барысында біз әртүрлі әдістер мен әдістемелерді қолданамыз, соның ішінде дәстүрлі.

4) Зерттелген материалды үйренуді тексеріңіз. Студенттер практикалық тапсырманы орындау үшін қажет жаңа жағдайды өз бетімен оқып жатқанда, өз шеберліктерін сынау қажет. Тексеру әдістері дәстүрлі (ауызша фронтальды тексеру, өзара тестілеу, карталар бойынша жауап беру және т.б.) және дәстүрлі емес (тестілеу, рейтингі және т.б.) болуы мүмкін.

5) Микрогрупптардағы жұмыс тәжірибелік әдісті зерттеуде және тәжірибе алмасудың ең жақсы әдісі болып табылады. Студенттер жұмысқа шағын топтарға бөлінгеннен кейін, олар өз бетінше жұмысқа кіріседі. Инженерлік графика сабақтарында жүзеге асырылатын шағын топтардағы студенттердің өзін-өзі жұмыс істеуін ұйымдастыру принциптері:

Ынтымақтастық қағидасы: (студенттің өзін-өзі ұйымдастыру, бірлескен және жеке іс-шаралар жиынтығы, өзіндік жұмыс үйде өзін-өзі оқыту және тікелей сыныпта жұмыс істеу).

Ұжымдық принцип: (әрбір студенттің академиялық жұмысқа, іс-әрекеттерге, мониторингке, бағалауға және бірлескен қызметті есепке алу мақсаттарына қатысуына қатысу, әрбір жұмыс мұғалімге емес, барлық оқушыларға, мұғалім білім беру қызметінің ұйымдастырушысы және жетекшісі, осы команданың мүшесі).

Рөлдік қатысу принципі: (рөлдерді таңдаудағы еріктігі, ойнаған рөлінен қуаныш, рөлдерді өзгертудегі тактика).

Жауапкершілік принципі: (сабақтың материалына мұғалімге емес, студенттерге жауап беріледі, жұртшылықты басқару, оқушыларды өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау әдістерін үйретеміз).

Кіші топтарда жұмыс істеу әдісінде студенттің өзіндік жұмысы ақпарат алуда және оны талдауда, оны логикалық жүйеге келтірумен, оның икемділігімен, оқытудың әртүрлі формаларын қолданудың мүмкіндігі.

Микрогрупптарда жұмыс істеген кезде жағдайлардың мән-жайлары, жағдайлары немесе оқушылар қайшылықтарды тапқан жағдайлардың жиынтығы ретінде талданады.

б) Біз кішігірім топтарда талқылауға ерекше көңіл бөлеміз, оның барысында әрбір жағдайға шешім шығару, пайда болған мәселелерге жауап беру және оппозициялық шаралар жүргізіледі.

Талқылау барысында студенттер қайшылықтарды, қателіктерді, дәлсіздіктерді, тәсілдерді, шешімдерді, модельдік шешімдерді, әрекеттерді, сөйлеуді, тыңдауды, топтың пікірін қорғайды.

Талқылау әдістемесі:

- Топтардың баяндамасы талқылау.
- қарама-қарсы топтардың немесе мұғалімдердің сұрақтарына жауаптар қайтару;
- Топтардың жұмысын сараптау, мәселенің шешілуінің дұрыстығы мен өзіндік ерекшелігін ескере отырып - жағдай, сұрақтардың мазмұны, жасалған практикалық жұмыс сапасы.

Талқылаудың нәтижесі мұғаліммен бірлесе отырып, сарапшылармен бірге талқылағаннан кейін қабылданған бірыңғай, ең оңтайлы шешімдер қабылдау, стереодипиялық емес міндеттерді шешу дағдылары мен қабілеттерін қалыптастыру және логикалық талқылау ойларын дамыту болып табылады.

Әрбір топ талқылау тәртібін, жұмыстың орындалуын бағалау критерийлерін және мәселені талқылауды - жағдайды біледі.

7) Студенттердің жұмыс нәтижелерін тіркеу. Бұл кезеңде сараптамалық топ пен мұғалім түсініктемелерді түзетіп, сызбаларға түзетулер енгізеді. Барлық топтар тапсырманы дұрыс орындаған жағдайда бұл кезеңнің болуы қажет емес. Бұл кезеңді талқылау немесе бағалау кезеңдеріне біріктіруге болады.

8) Мұғалімнің қорытындысы. Бұл кезеңді талқылау кезеңімен біріктіруге болады. Бұл кезеңде проблеманы ұжымдық шешу, жағдай қалыптасады, сондықтан оқушылар өздерінің шешімін қалай, қашан және қандай түрде қабылдайтынын білуі керек. Жұмысты бағалау критерийлері 3 кесте.[8]

### 3 Кесте. Жұмысты бағалау критерийлері.

№	Критерия тақырыбы	Бал саны
1	Кәсіби, сауатты мәселелерді шешу	10
2	Мәселені шешудің өзіндік ерекшелігі	10
3	Теориялық бөліміннің мәселесін қысқа және айқын жеткізу	10
4	Шешімнің графикалық бөлігінің сапасы	10
5	Талқылау этикасы	5
6	Топтын барлық мүшелерінің атсалысуы	5
7	Өтемақы ұпайлары	-5
Барлығы		50(-%5)

## 2 Технологиялық бөлім

### 2.1 Материалтану негіздері әдістемесі

“Материалтану негіздері” оқу пәніне арналып жасалған әдістеме техникалық профильде білім алып жатқан студенттерге зертханалық және практикалық жұмыстарды тиімді жүзеге асыруға көмектесуге биімделіп жасалған.

Бұл әдістемеді тақырыптар бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың тақырыптары мен мазмұндары және әр тақырып бойынша бақылау сұрақтары берілген.

Студенттер берілген әдістемемен толықтай танысып болғаннан кейін келесі іс-әрекеттерді істей білуі қажет.

- материалдық үлгілердің механикалық сынақтарын жүргізу;
- металдарды зерттеудің физикалық-химиялық әдістерін қолдану;
- материалдардың қасиеттерін анықтау үшін анықтамалық кестелерді пайдалану;

Студенттер берілген әдістемемен толықтай танысып болғаннан кейін келесі заттарды білуі қажет.

- кәсіби қызметте пайдаланылатын материалдардың негізгі қасиеттері мен жіктелуі жайлы біліметтерді білуі қажет;
- өңделген материалдың атауы, таңбалануын және қасиеттерін білу;
- салқындатқыш және майлау материалдарды пайдалану ережелері;
- металдар мен қорытпалар туралы негізгі мәліметтер;

Зертханалық және практикалық жұмыс материалтану пәнінің негізгі элементтері болып табылады және төменде келтірілген критерийлер бойынша бағаланады.

Студентке (5) бағасы қойылады, егер:

- студентке берілген тақырып толығымен қамтылып, студент осы пән бойынша жүйелік және толық дағдыларды көрсетсе;
- жұмыс оқытушының берген критерийлеріне сәйкес жасалса;
- жұмыс көлемі толығымен сәйкес болса;
- жұмыс оқытушы белгілеген уақыт ішінде орындалса.

Студентке (4) бағасы қойылады, егер:

- жұмыстың тақырыбы сәйкес келсе және студент жұмыс барысында шағын қателіктер жасалса;
- жұмыс көлемі біршама аз;
- жұмыс оқытушы бекіткен уақытта немесе 1-2 күн кешігіп тапсырылуы керек.

Студентке (3) бағасы қойылады, егер:

- жұмыс тақырыбы сәйкес келеді, бірақ жұмыс көлемі аз немесе жұмыс ішінде берілген мәліметтер толық емес;
- жұмыс көлемі бекітілген көлемнен неғұрлым аз;

- жұмыс 5 – 6 күн кешіктіріліп тапсырылды;
- Студентке (2) бағасы қойылады, егер:
  - жұмыс негізгі тақырыбы ашылмады;
  - жұмыс көлемі бекітілген көлемнен аз;
  - жұмыс 7 күннен аса кешіктірілді.

## 2.2 Зертханалық және практикалық жұмыстар сипаттамасы

### 3 Кесте. Тақырыптық жоспар

№	Бөлімнің тақырыбы	Лекций	Практ. сабақтар	Зертх. сабақтар	Семинар	СР	Барлығы
1	Кіріспе	-	-	-	-	10	10
2	Қорытпалар теориясының негіздері	2	2	-	-	6	10
3	Темір және оның қорытпалары	-	-	-	-	12	12
4	Түсті металдар және оның қорытпалары	-	2	-	-	10	12
5	Арнайы жағдайларда материалдардың күйі	-	-	-	-	10	10
6	Металл өндірісінің негіздері	-	2	-	-	8	10
7	Құйылан өнімдер технологиялары	-	-	-	-	6	6
8	Тұрақты қосылыстар және металлды өлшем бойынша өндеу	-	-	-	-	10	10
9	Композициялық материалдар	-	2	-	-	6	8
10	Бақылау жұмысы	-	-	-	-	8	8

Зертханалық және практикалық жұмыстар бойынша студенттерге алдынала нақты мәліметтер қарастырылуға беріледі. Студенттер мәліметтермен толық танысып зертханалық немесе практикалық жұмыс бойынша өздерінің тұжырымдамасын жасайды. Тұжырымдаманы реферат күйінде немесе

презентация арқылы қорғау барысы қарастырылған. Әр практикалық жұмыстың сонында студенттерге арналған сұрақтар көрсетілген. Зертханалық жұмыстарды орындаған кезде студенттер орындалу барысы туралы баяндама дайындауға тиіс, баяндама мазмұны зертханалық жұмыс сонында көрсетіледі.

4 Кесте. Зертханалық және практикалық жұмыстардың тақырыптық жоспары

№	Зертханалық және практикалық жұмыстың тақырыбы	Сағат саны
1	Қорытпалардың кристалдану ерекшеліктерін зерттеу.	1
2	Металдар мен қорытпаларды микроталдау.	1
3	Алғашқы кристалдану процесі.	2
4	Металдардың пластикалық деформациясы және қайта кристалдануы.	2
5	Шойынды зерттеу.	2
6	Мыс негізіндегі қорытпаларды зерттеу(Мырыш, қола).	2
7	Алюминий қорытпасын зерттеу.	2
8	Темір – көмірлі қорытпаны зерттеу.	2
9	Шойынды зерттеу.	1
10	Мыс негізіндегі қорытпаларды зерттеу(жезден, қола).	2

*Қаттылығын тестілеу.*

Қаттылығын материалдың үлкен пластик деформацияларына төзімділігі сипаттайды. Қаттылықты анықтаудың ең кең таралған әдісі арнайы дене – инстентирді – сынақ материалына жергілікті пластиктің деформациясының нәтижесінде пайда болады, соның нәтижесінде интентанттың ізі материалда қалады. Қаттылықтың өлшемі ізтаңбалар арқылы бағалады. Қаттылықты шегіністіру әдісімен тестілеу ең жұмсақ сынақ түрі болып саналады. Қаттылықты тексеру – материалдық қасиеттерді анықтаудың ең кең таралған әдісі. Бұл бірнеше себептерге байланысты: қаттылықты анықтау бұзылыспайтын әдіс болып табылады, өйткені мұндай өлшеу оның мақсаты бойынша пайдаланылуы мүмкін; қаттылық сынақтары жоғары біліктілікті талап етпейді және қаттылықты білуден басқа, басқа механикалық және технологиялық қасиеттерді бағалауға болады.

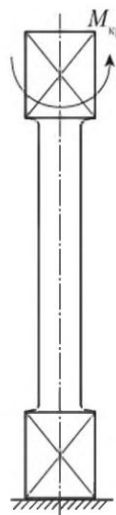
*Сығылуды тестілеу.*

Сығылудың сынақтау ( $\alpha = 2$ ) – бұл тестілеудің жұмсақ түрі болып табылады. Ол шойын, бетон секілді материалдардың беріктігін анықтау үшін қолданылады. Сығылған кезде пластикалық материалдар сынбайды, ал

қусырылады. Металл материалдардың үлгілері - цилиндрлік диаметрі 10 ... 25мм биіктікке қатынасы бар болады. Сондықтан, шойынның стандартты сынақтары үшін шойын диаметрі 10...25 мм болуы қажет және диаметрге биіктік диаметрге тең болуын ұсынылады. Сығылу күші беріктек күштің бастапқы учаскеге қатынасы ретінде анықталады:  $\sigma_{сж} = P / F$  (МПа немесе кгс / мм<sup>2</sup>). Өте нәзік материал сығылуы сыналады, атап айтқанда, гауһар үлкен абсолюттік мәндеріне байланысты иілу сынақтарына қарағанда, сығылу мәндері дәлме-дәлдік дәрежесіне жетеді. Осылайша, тығыздау және иілу кезіндегі алмастың беріктігінің шегі сәйкесінше 2000 және 500 МПа құрайды. Бұл сынақтар шағын үлгілер үшін арнайы қондырғыларда орындалады.

*Бұралуды тестілеу.*

Бұралу сынақтары ( $\alpha = 0,8$ ) сынғыш және пластикалық материалдар үшін жасалады. Олар бұралу бөлшектерін (мысалы, бұралу біліктерінің) жасалған материалдардың беріктігін анықтау үшін пайдалы. Стандартты сынақтар бастары бар цилиндрлік үлгілерде орындалады. Үлгінің бір ұшы бекітілген, екіншісі сынау машинасының айналмалы бөлігіне қысылған (1 Сурет).



1 Сурет. Бұралуды сынақ кестесі

Цилиндрлік үлгідегі бұралу кезінде таза шиеленістің кернеулі күйі пайда болады. Тестілеу кезінде аққыштық пен беріктік күшінің ығысу кезіндегі шектеулерін анықтаймыз ( $\tau_t$ ,  $\tau_b$ ). Бұл сипаттамалар келесі теңдеуде анықталады:

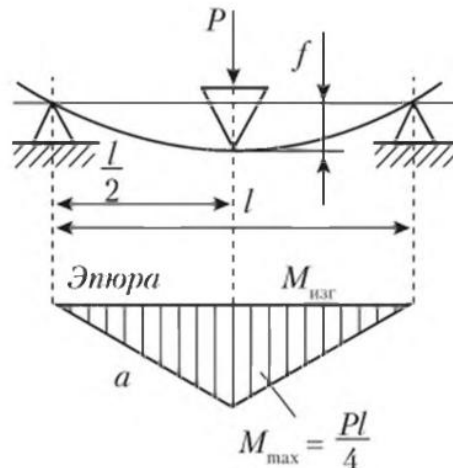
$$\tau_b (\tau_t) = M_{кр(b; t)} / W_{кр}$$

мұнда  $M_{кр(t)}$  – айналу кезіндегі сыну сәті;  $M_{кр(b)}$  – айналу сәті, белгілі бір көлемдегі тұрақты деформацияға әкеліп соғады, мысалы, 0,2% (одан кейін  $\tau_{0.2}$  кезінде ығысқан кезде аққыштық кернеуін аламыз);  $W$  - бұралуыға қарсылық сәті (полярылы сәт). Дөңгелек қима үшін  $W_{cr} = \pi * d^3 / 16 \approx 0.2 * d^3$ .

Бұралу сынақтары толық көлемде – дайын бөлшектерде немесе құралдарда орындалуы мүмкін. Мәселен, бұрғылау крутясының шамасының беріктігін жанама бағалай отырып, жаттығулардың беріктігін анықтаймыз.

### Иілуді тестілеу

Иілудің сынақтары ( $\alpha$  0,5-тен 2-ге дейін) қаттылығы жоғары материалдар үшін - 52 ... 53 HRC-ден астам материалдарға жасалады. Бұл қатайтылған құрал және жоғары жылдамдықтағы болаттар, қатты қорытпалар және т.б. Осы әдісті қатты аспаптық материалдардың беріктігін анықтаудағы артықшылықтары сынақтың барысында материалдың кернеулі күйі және құралдың жұмысынан туындайтыны жақын. Қатты заттардың иілуін тексергенде, созылу сынақтарына карағанда, үлкен дәлдікке қол жеткізіледі. Біріншіден, жүктеменің төмендеуі (сынамаларды орнатудың дұрыс емес болуы салдарынан) жүктемені төмендетеді, ал екіншіден, мықтап иілу сынақ жағдайларына байланысты созылу беріктігінің үлкен мәндеріне байланысты. Сынақ негізінен концентрацияланған иілу кезінде жүргізіледі (2 Сурет). Созылу кедергісі ( $\sigma_{иіл}$ ) материалдардың кедергісі келесі формуламен анықталады:  $\sigma_{иіл} = M/W$ , мұндағы  $M$  - иілу сәті,  $M = P * l / 4$  (мұнда  $P$  - сынақ кезінде өлшенген сыну күші; / тіректер арасындағы қашықтық;  $W$  - көлденең қиманың қарсылық моменті).



2 Сурет. Концентрлі иілу үшін сынақ үлгісі

$W = b * h^3 / 6$  – мына формула тікбұрышты бөлігінің үлгілері үшін, дөңгелек бөлігі  $W = 0.1 * d^3$  үшін мына формула пайдаланылады. Қарсыласу сәтіндегі бұл мәндер пластикалық деформациясыз орын алған жағдайларда, яғни, өте қатты қаттылығы бар материалдар үшін - 65-тен жоғары ... 66 HRC (бұл қатты қорытпалар, кесу керамикасы). Төменгі қаттылығы бар материалдар үшін, оларды жою алдында пластикалық деформация (көпшілік жағдайларда), қарсылық сәтінің түзетілген жоғарылау мәнін қолданыңыз. Тіктөртбұрышты қиманың үлгілері үшін  $W = (b * h^2 / 6) * 1.2$  осы өрнек пайдаланылады; дөңгелек үлгілер үшін  $W = 0,12 * d^3$ .

### Созылуды тестілеу

Созылу сынақтары ( $\alpha = 0.5$ ) құрылымдық материалдардың беріктігін анықтаудың ең кең таралған әдісі болып табылады. Осы сынақтарда созылу беріктігімен қатар материалдың салыстырмалы ұзарту мен қысылуының



беріктігі мен пластикалық қасиеттерін анықталады. Сынақтар арнайы үлгілерді пайдалану арқылы және арнайы созылмалы машиналарда орындалады (3 Сурет). Үлгілердің бастары арнайы машинаның қысқыштарына орналастырылады, сөйтіп үлгілер күйзелгенге дейін созылады. Жүктемені қолдану процесінде үлгідегі ( $F$ ) ара қимасы ( $P$ ) қолданылатын күштің қатынасына тең ( $\sigma$ ) үлгіде стресс пайда болады:  $\sigma = F / P$  (МПа немесе кгс / мм<sup>2</sup>). Қолданылатын жүктің әсерінен деформация пайда болады – үлгінің өлшемі өзгереді.



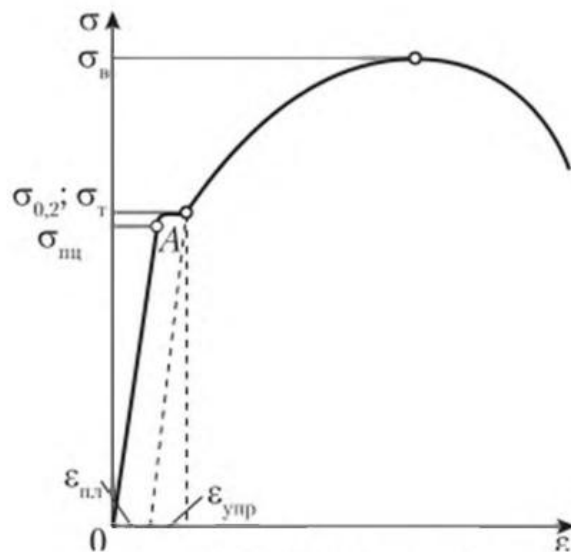
3 Сурет. Сынақ жүргізуге арналған сынама үлгі

Деформация серпімді немесе пластикалық болуы мүмкін. Серпімді деформация жүктемені алып тастағаннан кейін толық жойылады (жоғалады) және материалдың құрылымында және қасиеттерінің өзгеруіне әкелмейді. Абсолюттік және салыстырмалы деформацияны айырады. Абсолютті ( $\Delta l$ ) – металдың өлшемін өзгертеді (созылу сынақтарындағы үлгінің ұзындығы), ал салыстырмалы ( $\epsilon$ ) – абсолюттік деформацияның бастапқы ұзындыққа ( $l$ ) қатынасы болып табылады, яғни,  $\epsilon = \Delta l / l$ .

Кернеу мен шаманың салыстырмалы серпімді деформацияның мәні арасындағы сызықтық байланыс бар болады- Гук заңы:  $\sigma = E * \epsilon$ , мұндағы  $E$  - материалдың қаттылығын сипаттайтын икемділік модулі. серпімді деформацияларға қарсы тұру қабілеті.

Пластикалық деформация жүктемені алып тастағаннан кейін жоғалмайды(алюминий сымының иілісі; жүктеме алынғаннан кейін, алюминий сымы тегістелмейді – өйткені ол пластикалық деформацияланға ұшыраған болатын).

Созылуды сынау кезінде координаттарда «салыстырмалы ұзарту  $\epsilon$  - stress  $\sigma$ » диаграммасы құрастырылған, (4 Сурет).



$\sigma_{пц}$  – пропорционалдық шегі;  $\sigma_{0,2}$  – ағындық шегі;  $\sigma_b$  – беріктік күші;  $\epsilon_{сер}$  – серпімді деформация;  $\epsilon_{плас}$  – пластикалық деформация

4 Сурет. Созылу диаграммасы

### 3 Әдістемелік бөлім

Зертханалық жұмыс

Тақырып “Көміртекті болат және шойын”

Зертханалық жұмысты өткізу әдісі: Біз зертханалық жұмыстарды өткізу үшін А.А.Балаев ұсынған ұжымдық қызметті ұйымдастыру ұстанымы әдісі арқылы өткіземіз. Бұл әдіспен сабақты өткізудің басты мақсаты студенттерді топтарға бөлініп ұжымдасып берілген тапсырмаларды орындауға үйрету болып табылады. Ұжыммен жұмыс істегенде басты мақсат шешімдерді бірге қабылдау болып саналады. Сабақтың міндеті студенттердің ұжымдық әрекеттерін дамыту.

Сабақты өту барысында берілген тапсырмаларды шешу кезеңдерге бөлініп орындалады. Бірінші кезеңде мұғалім студенттерге тапсырманы беріп, студенттердің сол тапсырманы орындау барысындағы пайда болған көзқарастарының сәйкестігімен ұқсастығын бақылап, студенттерді сол арқылы топтарға бөледі. Екіншіден кезеңде топтық жұмысты нақты жағдайға қарай ұйымдастыру арқылы студенттер нәтижелерге қол жеткізуге ықпал ететін бірлескен іс-қимыл қажеттілігін қалыптастырады. Үшінші кезеңде бизнес-ойын ортасында бірлескен қызметтің дағдылары, талдау және проблемаларды шешу, жобаларды дамыту және т.б. Сонымен бірге, сыныпта ұжымдық жұмысты ұйымдастыру, мұғалім әр оқушыға ынтымақтастық пен өзара әрекеттестерсіз өнімділіктің мүмкін еместігін анықтайтындай етіп қалыптастыруға тиіс.

Сабақты тағыда проблемалық әдісті пайдалану арқылы өткізу тиімді болып табылады. Өйткені студенттер сабақ барысында тез ойлап қабілеттігін дамыта алады. Проблемалық әдістер - проблемалық жағдайларды жасауға негізделген әдістер, студенттердің белсенді танымдық белсенділігі, білімді жаңартуға, талдау жасауға, құбылыстың жекелеген фактілерін көруге қабілетті күрделі мәселелерді табуға және шешуге негізделген.

Проблемалық жағдайларды әр түрлі жолдармен жасауға болады:

- Жаңа тақырыпқа кіріспе ретінде проблемалық жағдай.
- Тақырыпты жоспарлау арқылы.
- Негізгі идеяны анықтау.
- Тақырып бойынша шығармашылық жұмыстарды жазу.
- Студенттердің өмір құбылыстарымен соқтығысуын талдау. Теориялық түсініктеме талап ететін фактілер, элементтер.
- Өмір сүру жағдайын жасау; практикалық жұмысты ұйымдастыру.

Сабақ барысында студенттердің психикалық белсенділігін белсендіретін іздестіруді талап ететін сұрақтар қойылады, бұл тиімділікті оқытудың маңызды шарты. М.И. Махмутов оқушының нақты материалды талдаған және одан ақпарат алу үшін жұмыс жасайтын болса, оқу ісіне қол жеткізетініне баса назар аударады.

Жұмыс мақсаты:

1. Көміртегі мен тұрақты қоспалардың болаттың және шойынның қасиеттеріне қандай әсер беруін зерттеу.

2. Көміртегі және құрылымдық болаттардың жіктелуін, таңбалануын және қолданылуын зерттеу.

3. Ақ және сұр шойынның қолданылу аумағы мен таңбалануын зерттеу.

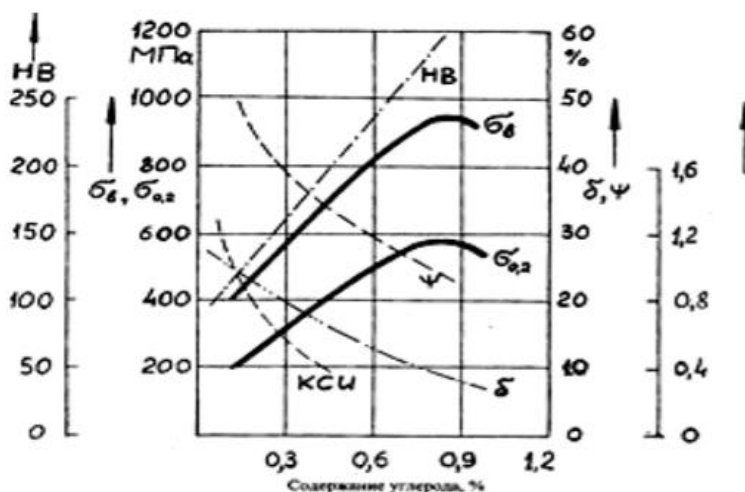
*Болат*

1) Жалпы ақпарат

Болат – бұл көміртегі мен темірдің қорытпасы болып табылады, болаттың құрамында көміртегі 2,14% аспайды.

Болаттың сапасын арттыру үшін болаттың құрамында көміртегі қорытпасынан басқа да Mn, Si, S, P, O, N, H және т.б. қорытпа қасиеттеріне әсер ететін тұрақты немесе қайталанбайтын қоспалар сериясы қосылады. Мұндай болатты көміртекті болат деп атайды.

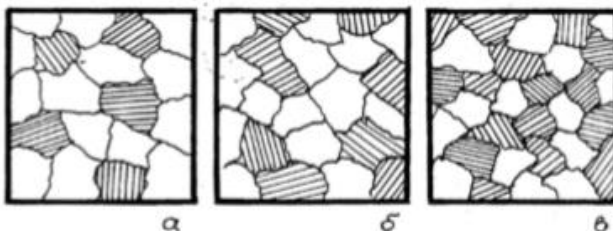
Болаттан жасалған пластикке (ферритке) және қатты (цемент) фазаға көміртегі мөлшерінің артуымен ара қатынасының өзгеруі (5 Сурет) болаттың беріктігі ( $\sigma$ ,  $\sigma_{0.2}$ , HB) және пластиктің ( $\delta$ ) қасиеттерінің төмендеуіне себеп болады. Болаттың құрамында көміртегі 1,0-1,2% -дан көп болған кезде, пештегі болаттың қаттылығы артып, созылу күші азаяды. Перлит цементитінің жақтауының дәндерінің айналасында созылу сынақтары бұзылған кезде созылу күшінің төмендеуіне алып келеді.



5 Сурет. Көміртекті болаттың механикалық қасиеттеріне әсері

Техникалық таза темір мен көміртекті болаттардың микроқұрылымдары темір цементитінің диаграммасының төменгі сол жағымен сипатталады. Құрамында 0.02% дейін көміртегі бар техникалық қорытпалар техникалық таза темір деп аталады, 0.02-ден 0.8% -ға эвтектоидке дейінгі болаттар, ал құрамында 0.8% асса онда ол эвтектоидты деп аталады.

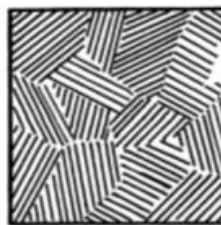
Эвтектоидты болаттың микроқұрылымы феррит пен перлиттен тұрады(6 Сурет).



а) - 0,25% С; б) - 0,40% С; в) - 0,60% С

6 Сурет. Әртүрлі көміртегі бар болаттың микроқұрылымдық схемалары

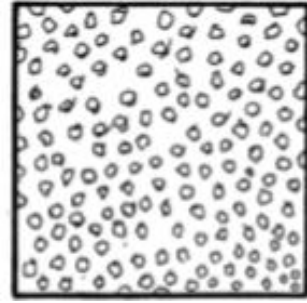
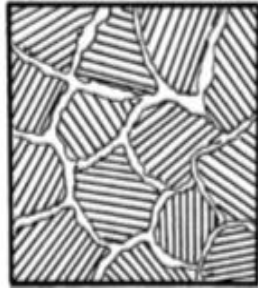
Алдын ала эвтектоидты болатта тұздықтан кейін феррит жарық өрісі түрінде анықталады және өрілген өрістер түрінде перлит болады. Эвтектоидті болаттың микроқұрылымы тек перлиттен тұрады (7 Сурет). Перлит - феррит пен цементтің екі фазасынан тұратын құрылымдық компонент.



7 Сурет. 0,8% көміртегі бар эвтоцитті болаттан жасалған микроқұрылымдық диаграмма

Эвтектоидты болаттан жасалған перлиттік және қайталама цементиттен тұратын құрылым бар (8 Сурет). Баяу салқындату нәтижесінде эвтектоидті болат перлит құрылымы мен цемент майы, ақ тор - қайталама цементит, сондай-ақ астық ламеллер құрылымының торы – перлит. эвтектоидтық болаттан неғұрлым көп көміртек болса, соғұрлым цементит торы кеңірек болады.

Болаттың механикалық қасиеттері цементит кірмелерінің пішіні мен мөлшеріне байланысты. «Целлюлозный перлитке» жану арқылы цементиттің дөңгелектенген дәндерінің қалыптасуына қол жеткізуге болады. Бұндай құрылымды - ферритикалық негіздегі цемент тұқымдарының қоспасы эвтектоид пен протеотидты болат үшін алынуы мүмкін.



8 Сурет. Эвтектоидті болаттың микроқұрылымы

Гранулярлы перлит құрылымы бар болат бірдей химиялық құрамы бар, бірақ цементит торымен құрылымында перлитке қарағанда, жоғары беріктігі бар.

### 1.2) Болаттың жіктелуі

Болаттың жіктелуі өндіріс әдісі, химиялық құрамы бойынша, қолданылу мақсатына және сапасына қарай жасалады (9 Сурет).

Өндірістік әдісіне байланысты болат – конверторлық, мартенлік және электр болат болып бөлінеді. Электрлік болат құрамы бойынша ең таза болат болып табылады. Осы әдісті пайдалану арқылы, ең жоғары сапалы көміртегі мен легирленген болаттарды сұрыптайды.

Балқыту қондырғысында сұйық болатты деоксидировать ету әдісіне байланысты ол тыныш күйде болады (сн), яғни марганец, кремний және алюминиймен толық деокислендірілген ретінде ерекшеленеді; жартылай тыныш ол – қыздырылған марганец және кремний болып табылады; және қайнау ол – тек қыздырылған марганец.

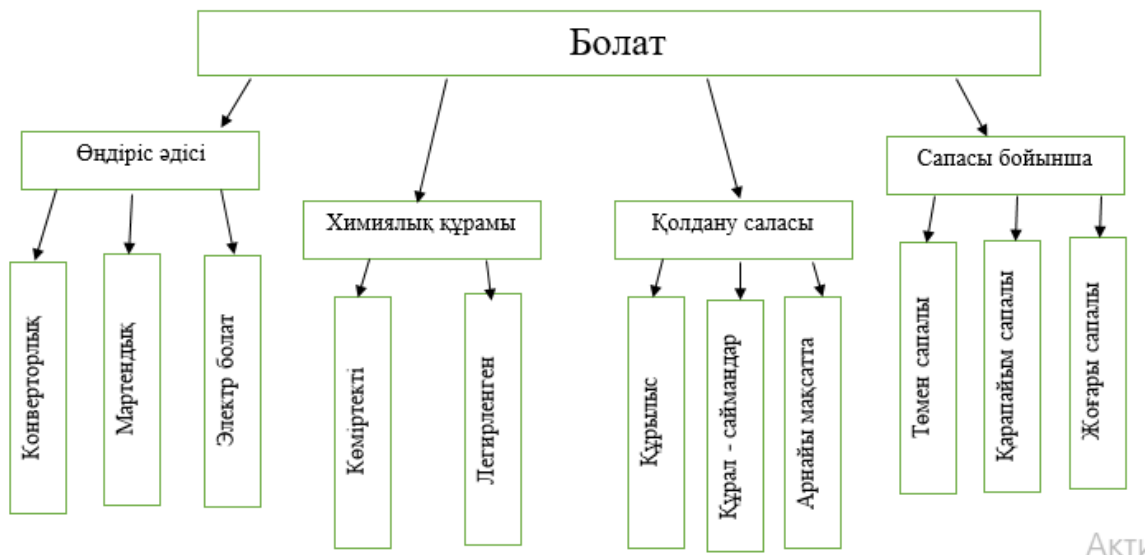
Химиялық құрамы бойынша, болаттар көміртекті және легирленген болып жіктеледі.

Көміртекті болат – темірдің және көміртектің (2,14%) араласқан қоспасы болып келеді: тағы құрамында марганец (0,8%), кремний (0,5%), фосфор (0,06%) және газдар (ау, су тегі, азот) кездеседі.

Көміртекті болаттар құрамындағы көміртекке байланысты төмен көміртекті (0,25%), орташа көміртекті (0,25 – 0,65%) және жоғары көміртекті (0,65 % жоғары) болып үшке бөлінеді.

Легирленген болат деп – құрамында көміртек пен темірден басқада арнайы легирленген элементтер бар болатты атайды: хром, никель, молибден, вольфрам және т.б. Сонымен қатар егер болат құрамында кремний 0,5% және марганец 1% асатын болса ол легирленген болат болып саналады.

Легирленген элементтердің құрамына байланысты төменгі легирленген болат (легирленген элементтердің жалпы мөлшері 2,5% дейін), орташа легирленген (2,5-10%) және жоғары легирленген (10% -дан астам) болып бөлінеді.



9 Сурет. Жалпы болат классификациясы

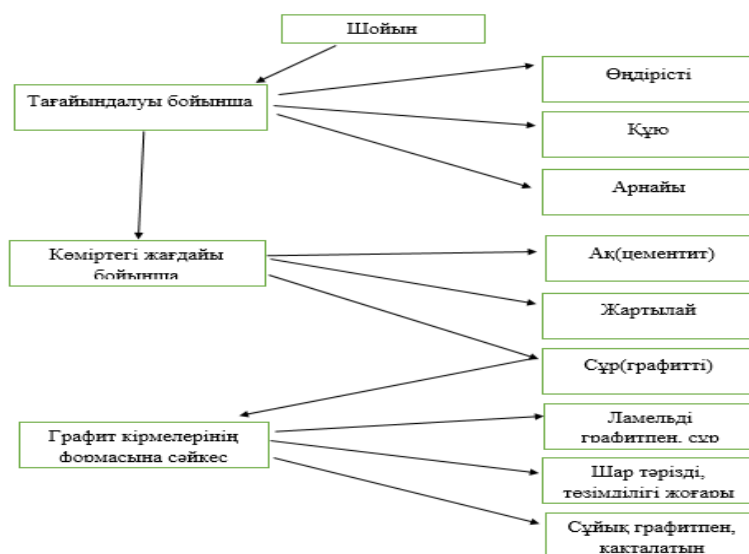
## 2) Шойын

Шойын – бұл көміртегі мен темір қоспасы болып табылады, шойынның құрамында көміртегінің мөлшері 2,14% -ды құрайды.

Кездесуі бойынша шойын өндірісті (85 – 90%), құю (9 – 12%), арнайы(10 Сурет) болып үшке бөлінеді.

Шойын құрамындағы көміртегінің түріне байланысты ол бөлінеді: ақ - көміртекті байланыстырылған күйде ( $Fe_3C$  цементит түрінде); сұр - көміртекті еркін күйде (графит түрінде); жарты (ағартылған) - көміртегі графит пен цементит түрінде болуы мүмкін.

Графиттің қосындысы түрінде шойын сұр түсті графит(СЧ), қабықшалы графит(КЧ), төзімділігі жоғары шар тәрізді графит(ВЧ) бөлінеді.

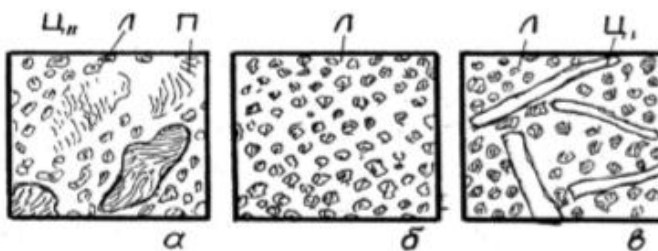


10 Сурет. Шойынның классификациясы

### 2.1) Ақ шойын

Ақ шойын - бұл цементит түріндегі көміртекті байланыстыратын шойын. Олар өте қатты және сынғыш, кескіш құралмен нашар өңделеді. Сондықтан, ақ түсті шойын құюларда сирек пайдаланылады.

Құрылымы бойынша ақ шойын 3 түрге бөлінген (11 Сурет): эвтетитке дейін(перлит + цементит + ледебурит), эвтетиттік(ледебурит), эвтетиттан кейін(цементит + ледебурит).



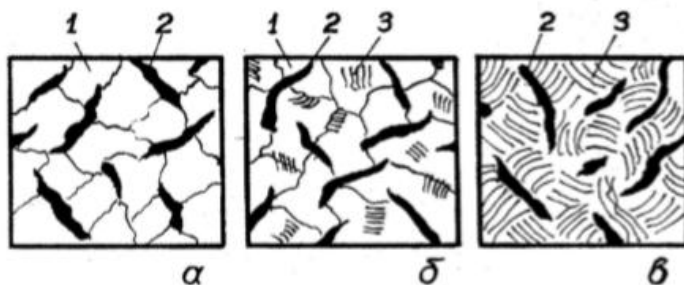
а – эвтетитке дейін, б – эвтетиттік, в – эвтетиттан кейін

11 Сурет. Ақ шойын микроқұрылымдары

### 2.2) Сұр шойын

Сұр шойын – көміртегі еркін күйде, графит түріндегі шойын. Сұр шойында графиттің қосындылары металл негізінде (матрица) кездеседі. Матрицалық құрылым феррит, феррит + перлит, көміртектің құрамына және құйылатын кристалдану жағдайларына байланысты перлит болуы мүмкін (12 Сурет).[4]

Сұр шойын пластикалық графитті түріндегі қосындыларға ие болады.



а) ферритикалық; б) - перлит-ферритикалық; в) перлит; 1 - феррит; 2 - пластикалық графит; 3 - перлит

12 Сурет. Сұр шойынның микроқұрылымдарының сызбалары

Бақылау сұрақтары:

- 1) Жұмыс мақсаты?
- 2) Болаттың анықтамасы?
- 3) Шойын жіктелуі?
- 4) Ақ шойын және сұр шойын анықтамасы?



## Практикалық жұмыс

Тақырып “Металлдың созылғыштығын тестілеу”.

*Практикалық жұмысты өткізу әдісі:* Енгізуді басқару принципі. Бұл принцип білім беру үдерісін студенттердің дайындық деңгейіне, олардың мүдделерін айқындауға, білімді жоғарылатудың қажеттілігін немесе қажет еместігін анықтайды. Кіретін бақылау оқу курсының мазмұнын максималды тиімділікпен түсіндіруге мүмкіндік береді, таңдаған оқыту әдістеріне шолу жасайды, студенттердің жеке жұмысының сипатын және көлемін анықтайды, оқытудың өзектілігін негіздейді және оқуға деген ықылас тудырады.

«Теріс тәжірибе» принципі. Практикалық жұмыс барысында студенттер табысқа жетумен бірге қателіктер де жібереді, сондықтан студенттер бір рет жасаған қателікті қайта жасамауға үйрету үшін осы әдіс пайдаланылады. Бұл оқыту процесіндегі өте маңызды орын алады.

Осы әдіске сәйкес оқу процесіне белсенді оқыту әдістеріне негізделген екі жаңа оқыту элементтері енгізіледі:

- Анализ жасау және қателіктерді талдау арқылы қандай жағдайға байланысты қателіктердің туындауын зерттеу. Осындай зерттеулерге арналған материал мерзімді басылымдарда және олардың топтарының өміріндегі нақты фактілерде маңызды жарияланымдар болуы мүмкін;

- Білім мен дағдыларды меңгеру барысында студенттің қателіктерін қамтамасыз ету. Студенттер жағдайды талдауға немесе проблемалық міндеттерді қоюға шақырылады, оны шешу кезінде студент міндетті түрде қате жасайды, бұл қателіктің көзі әдетте қажетті тәжірибенің жоқтығы болып саналады. Студенттің іс-әрекеттерінің кезектілігін одан әрі талдау қатенің үлгісін анықтауға және проблеманы шешуге арналған тактиканы жасауға көмектеседі. Сонымен қатар, студент осы мәселе бойынша білімге деген мұқтаждыққа сенеді, бұл оның курсты тереңірек зерттеуіне әкеледі.

*Жұмыс мақсаты:* Металлдың созылу ережелерімен және күш пен төзімділік анықтамаларымен танысу.

*Құрылғылар және материалдар:* Жарылғыш құрылғы Р 0,5, штангенциркуль, мерительді сызғыш, сым үлгілерінің жиынтығы.

*Негізгі ережелер:* Құрылымдық материалдар ретінде пайдаланылатын металдар мен қорытпалардың белгілі механикалық қасиеттері болуы керек - беріктігі, икемділігі, икемділігі, қаттылығы.

Төзімділік – металдың деформацияға және жоюлыға қарсы тұру қабілетілігі.

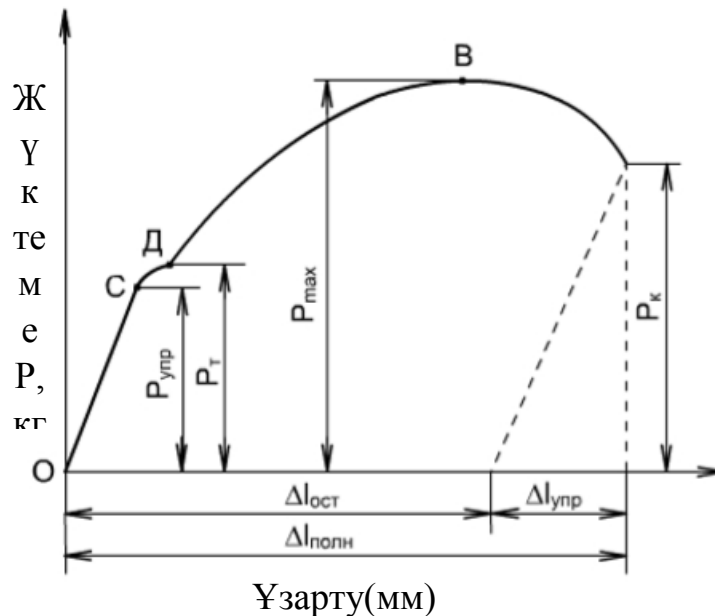
Деформация - сыртқы күштердің әрекет етуі бойынша дененің өлшемі мен формасын өзгерту. Деформациялар серпімді және пластикалық болып бөлінеді. Серпімді деформациялар күш әсер еткеннен кейін жойылып кетеді, ал пластикалық деформация күш әсер еткеннен кейін қалады. Пластикалық деформацияның негізі - атомдардың бастапқы позициялардан жеке металды дәндер түріндегі ірі интератомиялық өзгерістердің қашықтықта орналасуынан және ғарышта орналасуының қайталанбас ауысуы болып табылады.

Металдарды пластикалық түрде деформациялау қабілетін пластикалық деп атайды. Пластикалық деформация ауыр жүктің астындағы бөлшектердің құрылымдық беріктігін қамтамасыз етеді және концентратының әсерін бейтараптайды – тесіктер, кесектер және т.б. Металдың пластикалық деформациялау кезінде металл пішіннің өзгеруімен бір қатар қасиеттер әсер етеді, атап айтқанда, суық деформация кезінде беріктік жоғарылайды, алайда пластика азаяды.[8]

Металлдың механикалық сипаттамаларының көпшілігі металдардың созылу сынағының нәтижесінде анықталады (ГОСТ 1497-84).

Үлгілерді  $F_0$  көлденең қимасы және ұзындығы  $l_0$  ұзындығы бойынша ұзарту кезінде координаттарда созу диаграммасы белгіленеді: үлгіні  $P$  – үлгідегі ұзарту  $\Delta l$  (Сурет 8).

Шегеру диаграммасы жүктің басталу сәтінен үлгінің бұзылуына дейін деформация кезінде металлдың күйін сипаттайды. Диаграмма үш бөлім көрсетілген: серпімді деформация –  $P_{сер}$  жүкті жүктегенше;  $P_{сер}$ -тан  $P_{max}$ -ге дейінгі біркелкі пластикалық деформация және  $P_{max}$ -дан  $P_k$ -ға дейінгі шоғырланған пластикалық деформация. Егер жүкті  $P_{сер}$  ішінде жүктеп, содан кейін толығымен түсіріп, оның ұзындығын өлшеңіз, онда жүктеудің ешқандай салдары анықталмайды. Үлгідегі деформацияның бұл түрі серпімді деп аталады. Үлгінің  $P_{сер}$  үстінен жүктелу кезінде (пластикалық) деформация пайда болады. Пластикалық деформация жүктін салмағының жоғарылауымен жүреді, себебі деформация процесінде метал нығайтылады. Металды деформация кезінде қатайту тойтару деп аталады. Әрі қарай жүктеу кезінде пластик деформация және онымен бірге тойтары көлемін ұлғайтып, сынама көлеміне біркелкі үлестіріледі. Максималды жүктелуге  $P_{max}$  қол жеткізілгеннен кейін, сынаманың жергілікті жұқаруының ең әлсіз жерінен - пластикалық деформация пайда болады. Осы уақытта деформацияланған дәндер арасында, кейде астықтың өзінде, жарықтар пайда болуы мүмкін. Мойынның дамуына байланысты, металдың қаттылығын нығайтуға қарамастан, жүктеме  $P_{max}$ -дан  $P_k$ -ға дейін төмендейді, ал үлгі  $P_k$  жүктемесі бойынша бұзылады. Бұл жағдайда үлгінің серпімді деформациясы ( $\Delta l_{сер}$ ) жоғалады ал пластикасы ( $\Delta l_{кал}$ ) қалады (13 Сурет).

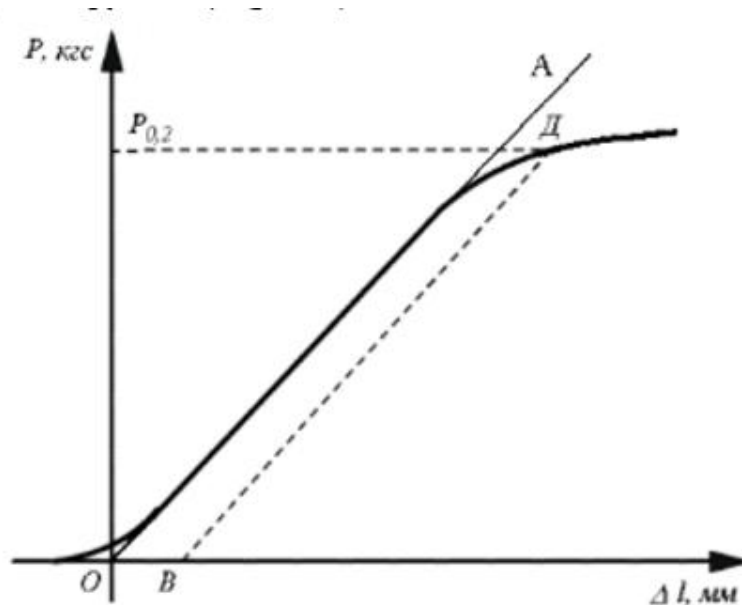


13 Сурет. Металл созылу диаграммасы

Қатты денені деформацияланған кезде ішкі күштер пайда болады. Сынаманың көлденең қимасы бойынша күштің өсуі күшейті деп аталады. Кернеудің өлшемі кгс / мм<sup>2</sup> немесе МПа (1кг / мм<sup>2</sup> = 10 МПа).[4,5]

Жоғарыда көрсетілгендей күштің (кернеу) негізгі сипаттамаларын анықтау үшін кернеу қисығы ( $P_{сер}$ ,  $P_t$ ,  $P_{max}$ ,  $P_k$ ) бойынша берілген сипаттамалар: серпімділік шегі, физикалық беріктік шегі, уақытша кедергі (созылу беріктігі) және шын сыну кедергісі. Техникалық есептеулерде кернеудің орнына орнықтылықтың әдеттегі беріктігі қолданылады, бұл  $P_{0,2}$  жүктемесіне сәйкес келеді (14 Сурет).

Үлгіні созу барысында ұлгу ұзарады және көлденең қимасы үздіксіз азаяды. Бірақ кез-келген сәтте үлгінің көлденең қимасы анықталған қиын болғандықтан, көлденең қиманың аққыштығы және уақытша қарсылықтың серпімділігін есептеу кезінде әдеттегі кернеулер өзгеріссіз қалады деп есептеледі. Шынайы кернеу тек сыну кедергісін анықтау кезінде ғана есептеледі.



14 Сурет. Металлдың созылу диаграммалары

Шартты шығу шегі ( $\sigma_{0,2}$ ) – бұл сынама үлгідегі ұзындығының 0,2% тең (пластикалық) ұзартуды алатын кернеу.

$$\sigma = P_{0,2} / F_0;$$

мұндағы  $P_{0,2}$  – жүктеме, қалдық (пластикалық) ұзартуды тудырады; 0,2% тең (кгс (N)).  $F_0$  – үлгінің бастапқы қимасы, мм<sup>2</sup>.

Уақытша қарсылық (түпкілікті беріктілік)  $\sigma_b$  – бұл үлгінің сынуына дейінгі ең үлкен салмаққа сәйкес келетін кернеу.

$$\sigma_b = P_{\max} / F_0;$$

мұндағы  $P_{\max}$  – бұзылуға дейінгі максималды жүктеме, кгс (H).

Уақытша қарсылық (созылу беріктігі) материалдың көтеру қабілетін және оның жойылу алдындағы беріктігін сипаттайды.[4]

Нақты сыну кедергісі ( $S_k$ ) – металлдың сыну сәтіне дейінгі кернеу.

$$S_k = P_k / F_k ;$$

мұнда  $P_k$  – сыну сәтіне дейінгі жүктеме, кгс (H) ;  $F_k$  – сыну орнындағы үлгінің көлденен қимасы, мм<sup>2</sup>.

Металды икемділігін бағалау үшін кернеу астында үлгідегі салыстырмалы созылу ( $\delta_p, \%$ ) және сынама қимасы ауданының ( $\Psi_p, \%$ ) салыстырмалы созылу қысымы пайдаланылады. Салыстырмалы ұзарту ( $\delta_p, \%$ ) мына формула бойынша анықталады:

$$\delta_p = l_k - l_0 / l_0 * 100\%$$

мұнда  $l_k$  – сынақтан кейін үлгінің жұмыс ұзындығы, мм;  $l_0$  – сынақ алдындағы жұмыс ұзақтығы, мм.

Салыстырмалы қалдықты қысқарту ( $\Psi_p, \%$ ) мынадай анықталады:

$$\Psi_p = F_0 - F_k / F_0 * 100\%$$

мұндағы  $F_0$  үлгінің бастапқы көлденең қимасы, мм<sup>2</sup>;  $F_k$  үлгідегі қиманың бүлдіру ауданы, мм<sup>2</sup>.

Іс жүзінде, шартты шығыс беріктігіне сәйкес келетін деформация тудыратын жүктемені анықтау үшін келесі қадамдарды орындау керек. Шиеленісті диаграммада кернеу диаграммасының тік бөлігімен сәйкес келетін ОА түзу сызықты сызыңыз.

О нүктесінің позициясын анықтаңыз. Ординаттың осын салу үшін О нүктесінен ОР нүктесіне кескін жүргізу қажет. Жүктеме бойынша диаграмманы жазу ауқымы: ординаттың бір миллиметрі 2 кгс жүктемеге сәйкес келеді. Қалаған жүктеме Р (кгс) сандық мәні диаграмманың масштабына (2 кгс / мм) көбейтілген диаграмманың тиісті ординатына тең (мм).

$P_{0.2}$  шартты шығыс нүктесіне сәйкес келетін жүктемені анықтау үшін, абсцисс осі бойынша координаттардың пайда болуынан оның мәні 0,2% қалдықтың ұзартылуына тең ОВ сегментін кейінге қалдыру қажет. ОВ сегментінің ұзындығы (мм) негізінде есептеледі.

$$OB = l_0 * 0,2 * M / 100$$

мұндағы  $l_0$  үлгідегі жұмыс ұзындығы, мм;  $M$  – деформация бойынша диаграмма жазу ауқымы.

Есеп мазмұны:

- 1) Жұмыстың атауы.
- 2) Жұмыс мақсаты.
- 3) Диаграмма созылуы (8-сурет).
- 4) Күш пен төзімділіктің негізгі сипаттамаларын анықтаңыз.
- 5) Қорытынды.

Студенттердің өзгерін тестілеуге арналған сұрақтар:

- 1) Құрылыс материалдарымен қандай механикалық қасиеттер сипатталады?
- 2) Беріктілік дегеніміз не?
- 3) Деформация дегеніміз не?
- 4) Серпімді деформация деген не?
- 5) Пластикалық деформация деген не?
- 6) Тойтару деген не?
- 7) Кернеу дегеніміз не?



## 4. Металлды қолмен өңдеуге арналған қауіпсіздік ережелері

### 4.1) Жұмыс уақытындағы қауіп – қатерлер.

- Ақаулы құрал саймандармен жұмыс жасау кезінде қолға жарақат алу.
- Металлдарды кесу кезінде қауіпсіздік техника ережелерін бұзып, қолын, бетін немесе басқа дене бөліктерін жарақаттау.

### 4.2) Жұмысты бастау алдында:

- Арнайы жұмыс киімін дұрыстап кию қажет.
- Металлды кесу кезінде көзілдірікті кию қажет.
- Инвентарды тексереміз(скобалар, бастырмалар).
- Жеке қолдануға арналған құралдардың жағдайын тексеру қажет және құрал саймандарды мұғалым қойған талап бойынша орналастыру қажет. Егер қандай да бір ақаулар болса дереу мұғалімге хабарлау керек.
- Қысқыштардың жай – күйін тексереміз (қысқыштың губкаларын мықтап бұрау қажет).

### 4.3) Жұмыс уақытында:

- Өңдеуге арналған металды мықтап қысқышқа орнатамыз. Қолыңызды зақымдап алмау үшін қысқыштың иіңтірегін ақырындап түсіру қажет.
- Тек қана тексерістен өткен құрал – саймандармен жұмыс істеу қажет.
- Жарақаттанып алмау үшін мына іс – әрекеттерді ұстану қажет:
  - Балғаның беті дөңес болу қажет;
  - Егеулердің ұстайтын тұтқашы ағаштан болу қажет және егеуде жарықтар болмау қажет;
  - Соққыға және кесуге арналған құралдар (қиыршық, тескіш, гроссмейсер және т.б.) беті тегіс болуы қажет;
  - Қиыршық ұзындығы кем дегенде 150мм болуы керек, сонымен қатар тартылған бөлімі 60 -70 мм;
  - Егеумен құмыс істеу барысында саусақтар егеу бетінде болады
- Егелген металл бетін қолмен тексеруге болмайды.
- Ұсталық құрал – саймандарды тек қана қолдану мақсатына сай қолдану қажет.
- Металды қайшымен кесу кезінде кесілген металды қолғаппен (митен) ұстаңыз.

### 4.4) Жұмысты аяқтағаннан кейін

- Құралдың күйін тексеріңіз, ақаулық орын алған жағдайда мұғалімге хабарлаңыз.
- Құралдарды ақаусыз күйде ұстаныңыз(балға, қиыршық, өзекке, егеуді жаңқалардан тазалап тастаңыз).

- Жұмыс орныңызды мұқият тазалап тастаңыз (жоңқалар мен үгінділерді соқпаңыз және қолыңызды тазаламаңыз). Қалдықтар арнайы қорапта жиналды.
- Құралдарды мұғалім орнатқан ретпен қойыңыз.
- Өзіңізді ретке телтірініз.
- Кабинеттен мұғалімнің рұқсатымен ғана шығыңыз.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта айтқанда, қазіргі уақытта технологиялық колледждердегі "Материалтану" сабағын кейс технологияны қолдана отырып өткізу өте тиімді, әрі студенттерге өз ойынды нақты жеткізуге қолайлы әдіс. Бұл әдістің тиімділігі, жақсы қырлары, қолданылу аясы жөніндегі мәліметтер осы дипломдық жобада айтылып өтті. Осыған байланысты және практикалық, лабораториялық сабақтарды кейс технологиялар арқылы өткізу арқасында, бұл әдістің бізге оң нәтиже бергенін байқаймыз.

Оқытушының ең басты мақсаты, өзінде бар білім дәнін, оқушылардың басына егіп, оның көктеуіне әрекет жасап жол табу. Кейс технологияны тек қана бұл пәнге емес, басқа пәндерге де қолдануға болады. Сабақ өту барысында, студенттің өтіліп жатқан тақырыпқа деген қызығушылығын оята білу қажет. Себебі әр адам баласы өзінің қызыққан ісіне өте қатты зейін қойып және сол туралы ақпараттар іздеп оның бар қыр сырын ақтаруға тырысады. Сонымен қатар болашақ педагог әр оқушыға жеке жол таба білуі қажет. Оқыту барысында педагог бір ғана емес, бірнеше әдіс қолданып сабақ жүргізуі тиіс. Кейс технологияны пайдаланып оқыту барысында зерттеу жұмыстарына, лабораториялық жұмыстарға өте үлкен көңіл бөлген жөн. Себебі студенттің есінде оқыған немесе тыңдалған затқа қарағанда, көзбен көріп, ұстаған нәрсе жақсы сақталады.

Технологиялық колледжер еліміздің ертеңі болар білімді, білікті мамандарды оқытып, даярлауға арналған. Берілген білім мен дағды қаншалықты түсінікті болса, соншалықты білімді мамандар еліміздің өркендеуіне үлес қоспақ. Мұндай мамандарды дайындау ең бірінші бізге, яғни болашақ педагогтарға байланысты!

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Түленденова Н.Қ. – Материалтану. – Өскемен ШҚМТУ баспасы, 2005ж.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – Москва: Машиностроение, 1990г
3. Гуляев А.П. – Металловедение – М.: Металлургия, 1986г
4. Түленденова Н.Қ. Зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқау, 2013 ж
5. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Справочник под редакцией А.Г. Рахштадта – М.: «Интермет Инжиниринг», т.3, 2007.- 919с
6. Самохоцкий А.И., Кунявский М.Н. Лабораторные работы по материаловедению и термической обработке металлов. – М.: Машиностроение, 1981г.
7. Құсайынов А.Қ., Беркімбаева Ш.К., Бұлақбаева М.К. Жоғары мектеп педагогикасы. – Алматы: ROND&A, 2009. – 10,5 б.т.
8. Құсайынов А.Қ. Салыстырмалы педагогика: жоғары оқу орындарының пед. мамандықтарында оқитын студенттеріне арналған оқулық. – Алматы, 2011. – 256 б.
9. Брандон Д., Каплан У. Мир материалов и технологий. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля, – М: Техносфера, 2006. – 375с.