

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ІШКІ ІСТЕР МИНИСТРЛІГІ  
БӘРІМБЕК БЕЙСЕНОВ АТЫНДАҒЫ  
ҚАРАҒАНДЫ АКАДЕМИЯСЫ

Әскери және тактикалық-арнайы даярлық кафедрасы

**АТУ ДАЙЫНДЫҒЫ**

**Тақырып №2 . Ішкі және сыртқы баллистикаға қысқаша мәлімет  
тақырыбы бойынша**

Дайындаған:  
ӘЖТАД кафедрасының  
аға оқытушысы  
Е.М. Махметов.

Кафедра отырысында  
талқыланды және мақұлданды  
№ \_\_\_\_\_ хаттама  
20\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

**Қарағанды 2023 ж.**

«Ату дайындығы» пәні бойынша 6В12301 «Құқық қорғау қызметі» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушыларға арналған.

Құрастырған;  
Әскери және тактикалық-арнайы  
даярлық кафедрасының  
аға оқытушысы  
полиция капитаны

Е.М.Махметов

Кафедра мәжілісінде қарастырылды  
« » 20 ж. № хаттама

Әскери және тактикалық-арнайы  
даярлық кафедрасының бастығы  
полиция подполковнигі

Ф.Е.Бөрібай

**Оқу-тәрбиелік мақсаты:**

1. Курсанттарға баллистика мен атыс негіздерін таныстыру.
2. Курсанттарға атыс кезіндегі болатын заңдылықтарды үйрету
3. Курсанттарды заң талаптарын қатаң сақтауға тәрбиелеу.

**Сабақ түрі:** тәжірибелік.

**Өткізілетін орны :** Тир сыныбы

**Әдісі:** әңгіме жүзінде түсіндіру, көрсету

**Оқулық сұрақтар:****1. Ішкі баллистика:**

- а) атыс және оның кезеңдері;
- ә) оқтың бастапқы жылдамдығы;
- б) Қарудың серпуі (кері соғуы) және ұшу бұрышы

**2. Сыртқы баллистика:**

- а) траектория және оның элементтері;
- ә) тура ату
- б) оқтың (гранаттың) ұшу кезіндегі атысқа ықпал ету шарты.
- в) қозғалмайтын, қозғалатын және пайда болатын нысанаға ату.

**Материалдық қамтамасыз етілуі:** плакаттар, слайдтар, сұлбалар.

**Әдебиеттер:**

1. «Қазақстан Республикасының ішкі істер органдары туралы» Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 23 сәуірдегі № 199-V Заңы.
2. «Қазақстан Республикасының Құқық қорғау қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2011 жылғы 6 қаңтардағы № 380-IV (ҚР 23.04.2014 , ҚР 29.10.2015 толықтырулар мен өзгертулер) заңы.
3. І.Б. Нысанқұлов. Оқу құралы. «Атыс дайындығы». Қарағанды, 2008.
4. І.Б. Нысанқұлов. Оқу құралы. «Атыс даярлығы». Қарағанды, 2012.
5. Ф.Е.Бөрібай. Е.М.Махметов. З.Д.Хайрулла «Атыс даярлығы». 2023.

**Оқулық-тәрбиелік мақсаты:**

1. Курсанттарға атыс даярлық пәнін және құқықтық-ұйымдастыру негізін таныстыру.
2. Курсанттарға қаруды және оқ-дәрілерді пайдалану барысында қауіпсіздік шараларын таныстыру.
3. Курсанттарды атыс қаруын пайдалануда қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтауға тәрбиелеу.

## **Әдістемелік-ұйымдастыруға нұсқаулар**

Атыс дайындығы ішкі істер органдары қызметкерлерінің ұрыстық дайындығының негізгі бөлігінің бір бөлігі болып саналады.

Ішкі істер органдарының қару-жарақ тізімінде тұрған атыс қаруларының ұрыстық сапасы жоғары: жақсы дәлдеп көздеуге, жоғары атыс жылдамдығы, белгілі қашықтықтағы атыс тұрақтылығы. Сондай-ақ, салмақтарының аздығы, автоматты атыс түрі, атыс кезінде қарудың кідіріссіз жұмыс істеулері және ұзындық көлемінің үлкен еместігі.

Ішкі істер органдарының қызметкерлері міндетті түрде табельдік қаруларын жақсы меңгерулері керек. Сонымен қатар атыс негіздерін, табелдік қарулардың материалдық бөліктерін, ату тәсілдері мен тәртіптерін, қауіпсіздік ережелерін, қолдану тәртіптерін, сақтау мен күтіп ұстау және жауынгерлік-қызметтік міндеттерді орындау барысындағы кез-келген жағдайларда жергілікті жерде, ауа райы, жыл мезгілі мен тәуліктің кез келген жағдайында жылжып келе жатқан, я болмаса көз алдында пайда болған немесе қозғалмайтын нысаналарды дәл ата алуға дағдыланып үйрену, ұрыстағы бақылау мен арақашықтықты анықтауға үйреніп, қарсыласты бақылау, нысаналарды табу, оларға дейінгі қашықтықты дәл анықтай алу, көздеу мен көздеу нүктелерін дұрыс таңдау, сондай-ақ қысқа уақыт ішінде атыс тапсырмаларын орындай білу дағдыларын қалыптастыру.

### **Жарылғыш заттар**

*Жарылғыш заттар* сыртқы әсердің ықпалымен өте тез химиялық өзгеріске түсіп, жылу бөлініп, қатты қызған газдардың түзілуінен күшті соққы пайда болатын химиялық құрамалар мен қоспалар. Ж.з. оқты, минаны, снарядты лақтыруға қажетті энергия көзі болып табылады, сондай-ақ әр түрлі жару жұмыстарын орындауда қолданылады. Мыс., бұрандалы патронның салмағы 3,25г. болатын дәрі заряды атылғанда 0,001 сек. ішінде жанып, 3 кал.жылу бөледі де, температурасы жарылыс сәтінде 2400-2900 гардусқа тең 3 литр газ шығарады. Газ өте жоғары қысым тудырады (3000 кг/см<sup>2</sup>) да, оқты ұңғы каналынан 700 м/сек-тан аса жылдамдықпен айдайды. Ж.з. қолдану сипатына қарай бөлшектегіш (бризанттық), лақтырғыш(дәрі) және пиротехникалық болып бөлінеді.

Лақтырғыш жарылғыш заттарға-пироксилин және нитроглицерин жатады.

Пироксилин-қазіргі уақытта негізінен түтінсіз дәрі дайындауда қолданылатын бытыратқыш жарылғыш зат. Пироксилинді талшықтарды (ағаштың, мақтаның) азот және күкірт қышқылдарының қоспасымен өңдеу нәтижесінде алады.

*Оқ-дәрілер* — қару-жарақтың негізгі бөлімі. Тірі күш пен техниканы жоюға, құрылыстар мен бекіністерді қиратуға, арнайы тапсырмаларды (жарық беру, түтіндету, үгіт-насихат әдебиетін тарату т.б.) орындауға арналған. Оқ-дәрілерге артиллериялық атыстар, реактивтік снарядтар, ракета мен

торпеданың ұрыс бөлімдері, атыс қаруының оқтары, гранаттар, авиациялық және жер асты бомбалары, инженерлік теңіз миналары, жарылғыш зарядтар, түтіндеткіш құты жатады. Неге арналғанына байланысты артиллериялық, авиациялық, теңіз, атыс, инженерлік оқ-дәрілер болады; мақсатына қарай — *негізгі* (нысаналарды жоюға), *арнайы* (жарық беру, түтіндету үшін) және қосалқы (оқу, оқсыз, арнайы сынақтар үшін); жабдықтау сипатына байланысты — жай жарылғыш заттармен, ядролық оқ-дәрілер, көлемді жарылғышты т.б. болып бөлінеді.

*Кассеталық оқ-дәрі* — ракетаның ұрыс бөлімі, авиациялық бомбалар, артиллериялық атыстар және ұрыс элементтерімен жабдықталған реактивтік снарядтар. Олар нысананы жою үшін бытыраңқы зарядпен лактырылады. Жарықшақты, жарықшақты-фугасты, фугасты-кумулятивті, өртегіш және басқа түрлері болады. Олар өз алдында көздеу тұмсықтарымен жабдықталуы мүмкін.

*Инженерлік оқ-дәрілер* — инженерлік миналар, қопару зарядтары, минаяздандыру зарядтары және жарылғыш құралдары от жүргізу бауы, тұтандыру бауы, капсуль-тұтандырғыш, өртегіш түтік, жандырғыш, электртұтандырғыш және т.

*Ядролық оқ-дәрілер* — әр түрлі типтегі, мақсаттағы ракеталардың ұрыс бөлімдері, авиациялық бомбалар, снарядтар, кеме торпедолары, тереңдікке тасталатын бомбалар мен ядролық зарядты фугастар. Ядролық оқ - дәрілердің негізгі элементтері: ядролық заряд, нейтрондар көзі, нейтронды тойтарғыш, әдеттегі жарылғыш зат заряды, заряд қабығы, жарылғыш қондырғы мен оқ-дәрі қорабы (қабығы). Қуаттылығына қарай ядролық оқ - дәрілер шартты түрде 3 калибрге бөлінеді: шағын (тротил эквивалентімен 15 мың тоннаға дейін), орташа (15 – 100 мың т) және ірі (100 мың және одан көп т). Термоядролық оқ-дәрі қуаты ондаған млн, тіпті 100 млн. т-ға жетуі мүмкін. Ядролық оқ - дәрілер әсерінің қашықтығы нысанаға жету тәсіліне байланысты (ракета, авиация, т.б.).

*Ядролық оқ-дәрілер құрылымы*—бөлінетін заттар зарядынан тұратын ядролық бомбаның негізгі элементтері:

- ядролық заряд (бөлінетін зат)
- нейтрондар көзі
- нейтрондардағы қайтарғыш
- жарылғыш зат заряды
- корпусы (қабығы).

Ядролық бомбада ядролық заряд ретінде уран 235, сондай ақ жасанды жолмен алынған уран 233 пен плутоний 239 қолданылады. Әр түрлі ядролық, оқ-дәрілердің құрылымы, негізінен, бірдей.

*Ядролық оқ-дәрілердің күші*—жарылыс кезінде бөлінетін энергия мөлшері. Ол тротил эквиваленті бойынша, яғни жарылыс энергиясы берілген ядролық оқ-дәрінің жарылыс энергиясына тең болатын тротил салмағымен

есептеледі. Тротил эквиваленті өдетте тоннамен өлшенеді (бірнеше тоннадан ондаған миллион тоннаға дейін). Осылайша, 100 мың тонналық тротил эквиваленті бар ядролық оқ-дәрі жарылғанда 100 мың т. тротил бөліп шығаратындай мөлшерде энергия беледі. Ядролық оқ-дәрілердің күші жағынан шартты түрде: кіші, орта ірі калибрлерге бөлінеді.

*Авиациялық оқ-дәрілер* — авиациялық бомбалар, бір реттік бомбалық кассеталар, бір реттік бомбалық байлам (бірнеше авиациялық бомбалар бір алқаға байланған жабдық), өртегіш бактар, авиациялық пулеметтер мен зеңбіректердің оқтары, авиациялық ракеталардың ұрыс бөлшектері мен торпедалық, авиациялық миналар, авиациялық белгі беретін және суретке түсіретін оқтар.

*Оқ-дәрі мен жарылғыш заттарды сақтау* — оқ-дәрі мен жарылғыш заттарды ұзақ уақыт бойы белгілі мақсатта пайдалануға дайын күйінде ұстап тұруға қажетті шаралар жиынтығы. Арнайы сақтайтын орындарда, қоймалар мен базалардың арсеналдарында сақталады. Кемелерде оқ-дәрілер мен жарылғыш заттар ватерлинияның төменгі жағында машина мен от жағатын бөлімдерден алыс орналасқан қоймаларда сақталады. Оқ-дәрі мен жарылғыш заттарды сақтаудың қауіпсіздігі соңғы үлгідегі тактикалық қызметті бұлжытпай қолдану нәтижесінде жүзеге асады.

Баллистика ғылым ретінде 16 ғасырда қалыптасты. *Баллистика* (немісше Ballistik, грекше ballo — лақтырамын) — жоғары математика, теориялық механика, газ, жылу динамикалары, жарылғыш заттар мен оқ-дәрі теориялары және т.б. ілімдерге сүйенетін әскери-техникалық ғылым. Ол артиллериялық және реактивтік снарядтардың, миналардың, авиабомбалардың, ракеталардың, оқтардың, гарпундардың атылу, ұшу, құлдылау (әуеден тастау) кезіндегі қозғалыстарын зерттейді.

Баллистика жөнінде алғашқы еңбекті (“Жаңа ғылым” деп аталатын) 1537 жылы италиялық математик Н.Тарталья (1499 —1557) жазды. Кейін баллистиканың әр түрлі мәселелерін Г. Галилей, И.Ньютон, Л.Эйлер, т.б. зерттеді. Италия физигі Э.Торричелли (1608—1647) және француз М.Мерсенн снаряд қозғалысы жөніндегі ғылымды “Баллистика” деп атауды алғаш рет 1644 жылы ұсынды. Әйтсе де, ежелгі соғыс құралдарының, соның ішінде садақтардың, жебелердің қолданылу орны мен ретіне қарай түрліше болып келуі баллистика заңдылықтарымен есептесудің көне замандардан бастау алатындығын көрсетеді.

Баллистика — ішкі баллистика және сыртқы баллистика болып бөлінеді.

### **Ішкі баллистика**

Ішкі баллистика оқ-дәрі оталғаннан кейін оқ, снаряд, мина т.б-лардың қару ұңғысындағы қозғалысы мен жану камерасында өтетін процестерді зерттейді. Ішкі баллистиканың негізгі салалары:

пиростатика және пиродинамика, сондай-ақ, аралық баллистика мен оқ-дәрілі ракеталардың ішкі баллистикасы. Пиростатика белгілі бір тұрақты көлем ішінде оқ-дәрінің жану (оталу) және газдану заңдылықтарын, ал пиродинамика

ату кезінде ұңғы (оқпан) ішінде өтетін процестерді және олардың арасындағы өзара байланыстық құбылыстарды зерттейді; ұңғының құралымдық сипаттары мен нысана көздеу шарттарын: қарулардың, ракеталардың, атыс құралдарының баллистикалық жобаларын белгілейді. Аралық баллистика процестердің кезеңдік салдарын, ал, оқ-дәрілі ракеталардың ішкі баллистикасы камерадағы оталған заттардың жану және газ бөліну, сондай-ақ, ракетаға әсер ететін күштердің пайда болу заңдылықтарын зерттейді.

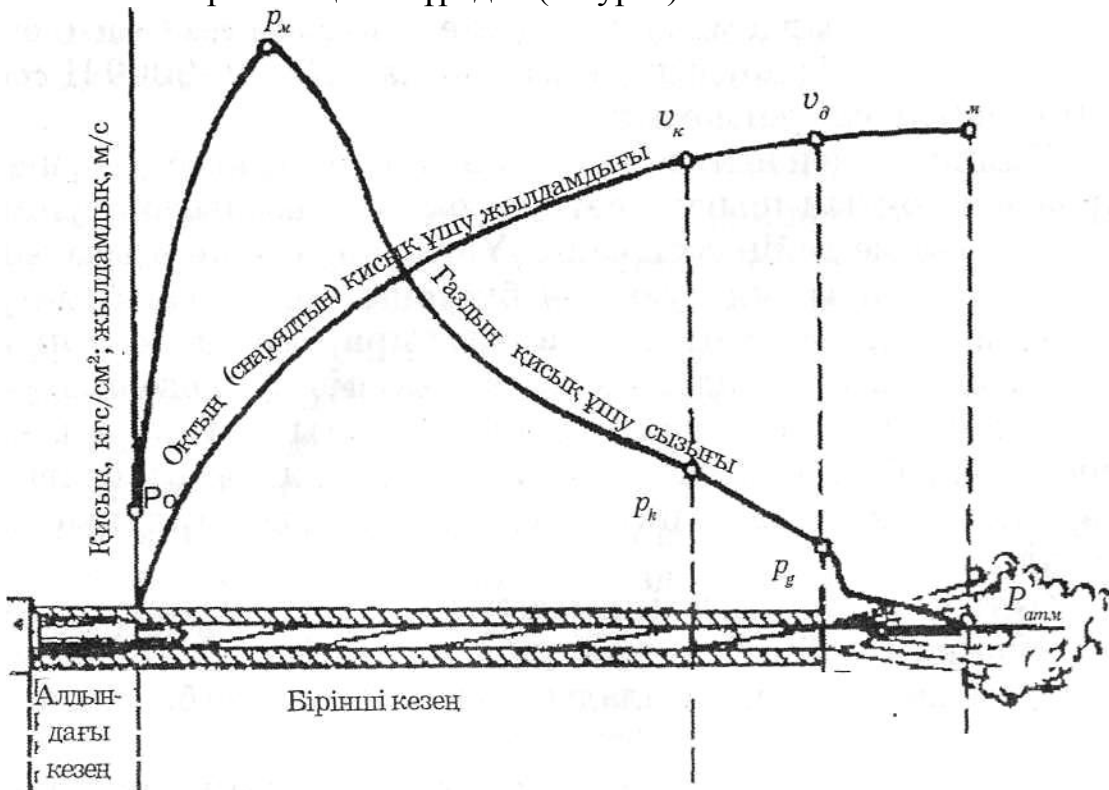
### а) Атыс және оның кезеңдері

Ату — дәрілі зарядтың жануы негізінде пайда болған газ қысымымен ұңғы арнасынан оқтардың (снарядтардың, гранаттардың) шығуы.

Ату өте аз уақыт ішінде жүзеге асады (0,001—0,06 с). Патрон капсюлінің күш түсетін құрамына соққыдан дәрілі зарядты тұтандыратын жалын пайда болады. Дәрілі заряд жанған кезде ұңғы оқпанында жоғары қысым тудыратын қатты қызған газдың көп көлемі пайда болады. Газдың қысымымен оқ орнынан қозғалады да, ойыққа соғылады, бірте-бірте үздіксіз артқан жылдамдықпен ұңғы оқпанынан қозғалады да, ұңғы оқпанының өсі бойымен сыртқа шығарылады. Оқ соңынан ұңғы оқпанынан қызған газ шығады, ауаға кезіккенде ату кезіндегі дыбыс болып табылатын жалын және күшті толқын жасайды.

Ұңғы ішіндегі ойық бұранда сияқты орындалатындықтан, оқ ұңғымен келе жатқанда айналмалы қозғалыста болады.

Атыс төрт кезеңнен тұрады. (1-сурет)



1-сурет. Ату кезеңдері:  $p_0$  - соғылыста өтудің қысымы;  $p_m$  - газдың ең жоғарғы (максимал) қысымы;  $p_k$  және  $v_k$  - дәрінің толық жануы кезіндегі газ қысымы мен оқтың қозғалыс жылдамдығы;  $p_d$  және  $v_d$  оқтың ұңғы арнасынан шыққан кезіндегі газ қысымы мен оқтың қозғалыс жылдамдығы;  $v_m$  - оқ қозғалысының ең жоғарғы жылдамдығы;  $p_{атм}$  - атмосфералық қысымға тең қысым.

Бастапқы кезең дәрілі зарядтың жана бастауынан оқ қабының ұңғы ойғына толық енуіне дейін созылады. Осы кезеңде ұңғы оқпанында оқты орнынан қозғайтындай және оны ұңғы ойғында оның қабығының кедергі жасауын болдырмайтындай  $2500-5000 \text{ Н/см}^2$  ( $250-500 \text{ кгс/см}^2$ ) қысым пайда болады. Бірінші немесе негізгі кезең оқтың қозғала бастауынан дәрілі зарядтың толық жануына дейін созылады.

Бұл кезеңнің басында, оқтың 4-6 см жолдан өткен кезінде оның артындағы кеңістік (оқ түбі мен оқсауыт түбінің аралығы) көлеміне қарағанда, газдар саны жылдамырақ өседі, газ қысымы тез ұлғайып, едәуір мөлшерге көтеріледі (ең жоғарғы қысым), атап айтқанда, мысалға 1943 ж. үлгідегі атыс қаруы оғының артына түсіретін салмағы -  $2800 \text{ кгс/см}^2$ .

Сосын оқ қозғалысының үлкен жылдамдығы әсерінен оқ артындағы кеңістік көлемі жаңа газдар ағынына қарағанда тез өседі де, ал қысымы төмендейді.

Екінші кезең — дәрілі зарядтың толық жануы сәтінен ұңғы арнасынан шығу сәтіне дейін созылады. Газдың келуі тоқтаса да, қатты қысылған және қызған газ кеңейіп, оқты қысып, оның жылдамдығын тездетеді. Қысым тез төмендеп, әр түрлі үлгідегі қарудың ұңғы аузында ол  $300-900 \text{ кг/см}^2$ -ге жетеді.

Үшінші кезең немесе газ әсерінен кейінгі кезең — ұңғы оқпанынан оқтың шығуы сәтінен оқ жылдамдығы өсуінің тоқтау сәтіне дейін созылады. Ұңғы оқпанынан шығатын дәрілі газ ұңғының аузынан бірнеше ондық сантиметр бойына оққа әсер етуін жалғастыра береді де, оның жылдамдығы оқ түбіндегі дәрілі газ қысымы ауа кедергісімен теңеспейінше өсе береді. Одан әрі оқтың ауада ұшуы инерцияға байланысты жалғаса береді және ол белгілі дәрежеде оның бастапқы жылдамдығына байланысты болады.

**ә) Оқтың бастапқы жылдамдығы** — оқ ұңғы оқпанынан шыққаннан кейінгі оқтың ұшу нүктесіндегі қозғалыс жылдамдығы болып табылады. Ол  $v_0$  таңбасымен белгіленіп, м/с-мен өлшенеді.

Оқтың бастапқы жылдамдығы қарудың маңызды ұрыстық қасиетінің бірі болып табылады. Бастапқы жылдамдығының артуы оқтың алысқа ұшу қашықтығын арттырады, сыртқы жағдайлардың оның ұшуына кедергі жасауын төмендетеді.

Оқтың бастапқы жылдамдығының шамасы ұңғының ұзындығына, оқтың салмағына, дәрілі зарядтың салмағы мен басқа факторларға байланысты. Ұңғы ұзын болған сайын (белгіленген шамада) дәрілі газ оққа ұзағырақ әсер етеді және оның бастапқы жылдамдығы да тезірек болады. Ұңғының тұрақты ұзындығы мен дәрілі зарядтың тұрақты салмағына байланысты оқ салмағы аз болған сайын, бастапқы жылдамдық тезірек артады.

**б) Қарудың серпуі (кері соғуы) және ұшу бұрышы.** Ұңғы оқпанында газ қысымы барлық жаққа бірдей әсер ететін болғандықтан, ату кезінде ол оқты алға жылжытып қана қоймай, қаруды артқа жібереді. Ату кезінде қарудың артқа қозғалуы — серпу (кері серпу) деп аталады. Атыс қаруының серпуі иыққа, қолға немесе жерге ұрғанда сезіледі. Қолмен ату қаруы серпуінің күші, әдетте, 2 кг-нан артпайды да, ол атушыға ауыртпалықсыз әсер етеді.



Оқ серпуді тудыратын дәрілі газдың қысым күші мен серпу кедергісінің күші бір тік өсте орналаспаған және қарама-қарсы жақтарға бағытталған.

Олар қарудың ауыз бөлігінің жоғары жаққа ауытқуының әсер ететін күштер жұбын түзеді (2-сурет) Ауытқу көбірек болған сайын күштер жұбының иыққа тебуі де үлкен болады. Оның нәтижесінде оқ ұңғы оқпанынан атуға дейін берілгені бойынша ұңғы оқпанының осы бағытымен емес, одан атылған сәттегі ұңғы оқпанының осы орналасқан бағытпен ұшады. Атуға дейінгі ұңғы оқпаны өс бағытында және ұңғы оқпанынан оқтың ұшу сәтіндегі бағыты бойынша түзілген бұрыш — ұшу бұрышы деп аталады. Бұл бұрыштың көлемі нақты мәнге ие және атқыштың даярлығына байланысты болады. Ұшу бұрышын тұрақты көлемде сақтау үшін, атқыш даярланудың барлық элементтерін түгел орындау керек.



**2-сурет.** Ұшу бұрышының жасалуы шағын калибрлі винтовкадан ату кезіндегі дұрыс ұшу бұрышы)

## 2. Сыртқы баллистика

Сыртқы баллистика снарядтардың, миналардың, оқтардың, басқарылмайтын ракеталардың қару (қондырғы) ұңғысынан ұшып шыққаннан кейінгі қозғалыстарын, сондай-ақ ол қозғалыстарға ықпал жасайтын өзге де факторларды зерттейді. Сыртқы баллистиканың негізгі мәселелері: снарядқа ұшу кезінде әсер ететін күштер мен әр түрлі жәйттерді зерттеу; траектория элементтерін есептеу үшін снаряд салмағы мен инерциясы орталығының қозғалысын, сондай-ақ, ұшу бағдары мен ауытқушылық сипаттарын айқындау мақсатында снаряд қозғалысын оның масса орталығына қатынасы арқылы зерттеу. Сыртқы баллистика осымен бірге атыс кестелері мен сыртқы баллистикалық жобаларды әзірлеу үшін мәліметтер алу әдістерін жасау және түзетпелер теориясы мәселелерін де қамтиды. Ерекше жағдайларда снарядтар қозғалысын сыртқы баллистиканың авиациялық баллистика, су асты баллистикасы, т.б. арнаулы салаларымен байланыстыра зерттейді.

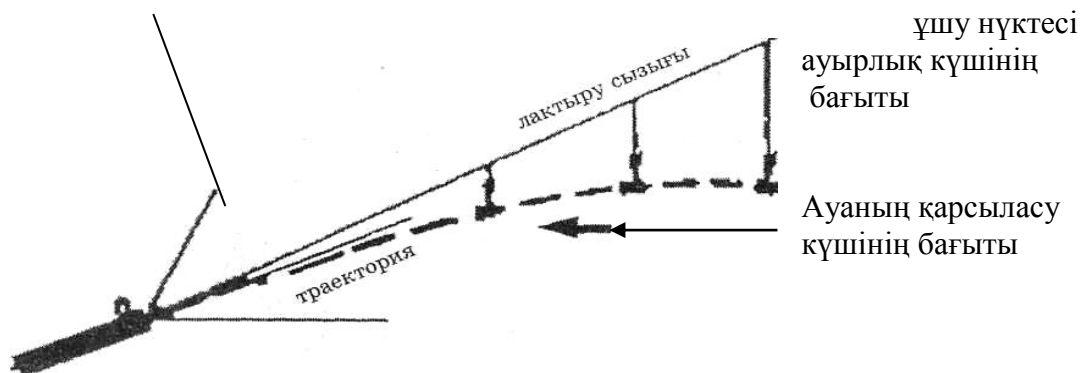
Ұңғы ішінен оқ-дәрі газының әсерінен ұшып шыққан оқ(граната) инерция бойынша қозғалады. Инерция бойынша ұшудағы реактивтік двигателі бар граната, газ қысымы тоқтағаннан кейін реактивтік двигательмен қозғалады.

**а)Траектория және оның элементтері** Бұрандалы ойығы бар ұңғы оқпанынан атқан кезде дәрілі газдар оққа тек қана ұшу қозғалысын емес, айналдыру қозғалысын да береді. Мұнда оған екі күш әсер етеді: ауырлық күші және ауаның қарсылық күші. Ауырлық күші оқты лақтыру сызығынан бірте-бірте көбірек ауытқыта береді. Ауаның қарсылық күші оқ қозғалысын бәсеңдете береді, бағытынан оны тайдыруға тырысып, оқты айналу жағына қарай ауытқытады. Осы екі күштің әсерінен оқ ауада ұңғы арнасынан лақтырған кездегі тік бағыт бойынша емес (лақтыру бұрышы) лақтыру сызығынан төмен орналасқан біркелкі емес иілген сызық көлбеуі бағыты бойынша ұшады (3-сурет).

Ауада ұшу кезіндегі оқ ауырлығы орталығын сипаттайтын көлбеу сызық - **траектория** деп аталады.

Ұшу кезінде оқтың лақтыру сызығы арқылы өтіп, оның айналуы жағына қарай ауытқуы - **деривация** деп аталады.

Оқ (гранат) траекториясын зерттеу үшін төмендегі анықтамалар қабылданған (4, 5, 6 суреттер):

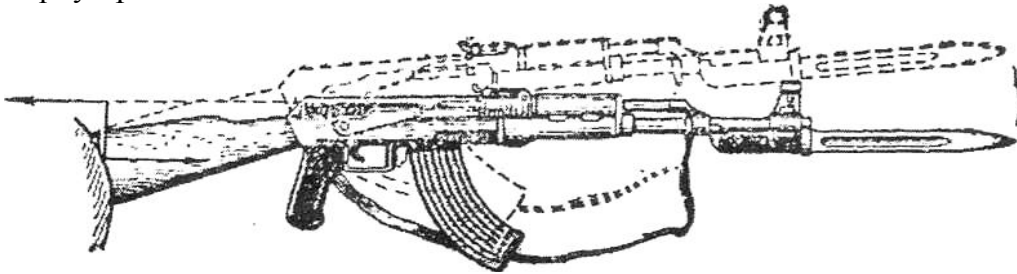


3-сурет. Оқтың ұшу траекториясы

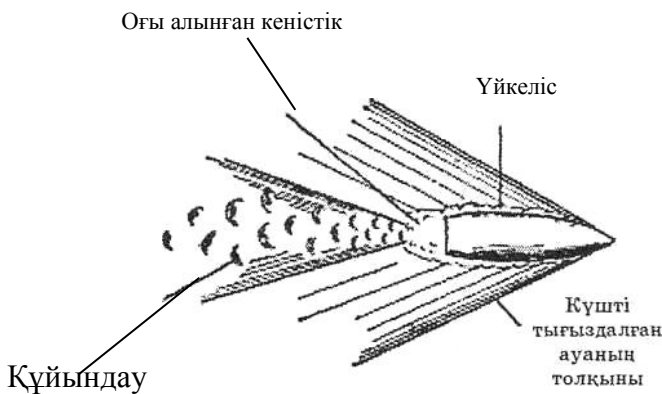


4-сурет. Траектория элементтері

Серпу күші



5-сурет. Оқ атылуы кезінде, кері серпу әрекетінің нәтижесінде қару ұңғысы аузының көтеріліп барып төмен түсуі



6-сурет. Ауаның қарсыласуы күшінің түзілуі

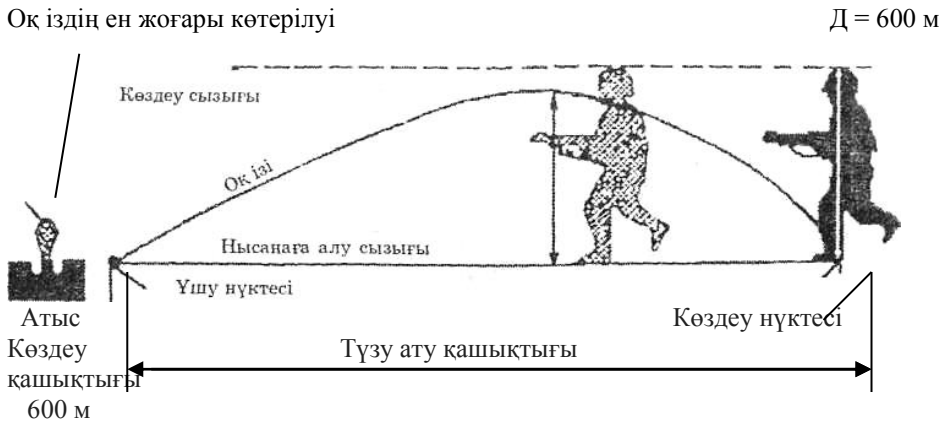
- ұшу нүктесі дегеніміз—ұңғының ауыз бөлігінің ортасы. Ол траекторияның бастамасы болып табылады;
- кездесу нүктесі дегеніміз - траекторияның нысана бетімен (жер, тосқауыл) қиылысу нүктесі;
- қарудың белдеуі дегеніміз - ұшу нүктесі арқылы өтетін белдеу жазықтық;
- түсу нүктесі (кестелік) дегеніміз - траекторияның қару белдеуімен қиылысуы;
- көтерілу нүктесі дегеніміз - бағытталған қарудың ұңғы оқпаны өсінің жалғасы болып табылатын түзу сызық;
- ату жазықтығы дегеніміз — көтерілу сызығы арқылы өтетін тік жазықтық;
- көтерілу бұрышы дегеніміз - көтерілу сызығы мен қару белдеуінің арасында орналасқан бұрыш;
- лақтыру сызығы дегеніміз - оқтың ұшу сәтіндегі ұңғы оқпанының өсі боп табылатын сызық;
- лақтыру бұрышы дегеніміз - лақтыру сызығы мен қару белдеуінің арасындағы бұрыш;
- ұшу бұрышы дегеніміз - лақтыру бұрышы мен көтерілу сызығының арасындағы бұрыш;
- түсу бұрышы дегеніміз - түсу нүктесіндегі траекторияға қатысты және қару белдеуінің арасындағы бұрыш;

### ә) Тура ату

Түзу ату дегеніміз - оқтың (снарядтың) ұшу траекториясы өзінің бар ұзына бойында нысанадан жоғары көздеу сызығынан көтерілмейтін атыс.

(7-сурет)

Түзу атудың практикалық мәні сонда ұрыстың шиеленісті жағдайында атыс көздеуішті қоймай-ақ жүргізілуі мүмкін. Бұл нысананы жою жеделдетіп, қарсыластың жауап атысының алдын алуға мүмкіндік береді.



7-сурет. Түзу ату

- көздеу нүктесі дегеніміз - қару бағытталған нысананың не одан тыс нүктесі;
- көздеу сызығы дегеніміз - атқыш көзінен көздеуіш ойығының ортасынан және қарауыл ұшынан көздеу нүктесіне дейінгі өтетін түзу сызық;
- көздеу бұрышы дегеніміз – көтерілу сызығы мен көздеу сызығының арасынан өтетін сызық;
- нысана орны бұрышы дегеніміз - көздеу сызығы мен қару белдеуінің арасындағы бұрыш;
- көздеу қашықтығы дегеніміз - ұшу нүктесінен траекторияның көздеу сызығымен қиылысқанға дейінгі қашықтық;
- көздеу сызығынан траекторияның асып түсуі дегеніміз –траекторияның кез келген нүктесінен көздеу сызығына дейінгі қысқа қашықтық.