



**AUES**  
Since 1975

**Коммерциялық емес  
акционерлік  
қоғам**

**АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА  
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС  
УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғарыш техникасы және  
технологиялары» кафедрасы**

## **МАМАНДЫҚҚА КІРІСПЕ**

**5B074600 - Ғарыш техникасы және технологиялары мамандығының  
студенттеріне арналған дәрістер жиындығы**

Алматы 2019

ҚҰРАСТЫРУШЫ: М.Қ. Шимырбаев. Мамандыққа кіріспе. 5В074600 – Ғарыш техникасы және технологиялары мамандығының студенттеріне арналған дәрістер жинағы. - Алматы: АЭЖБУ, 2019. - 29 бет.

Дәрістер жинағында «Мамандыққа кіріспе» пәнінің негізгі теориялық материалдары қамтылған. Жинақтарда Қазақстан Республикасының және басқа мемлекеттердің ғарыштық қызметтерінің кәзіргі жағдайы және болашағы көрсетілген.

Кесте – 1, әдеб.көрсеткіші – 10 атау.

Рецензент: Мусапирова Г.Д.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2019 ж. басылым жоспары бойынша басылып отыр.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2019 ж.

## Мазмұны

1 дәріс. Кіріспе .....	4
2 дәріс. Ғарышкерлік қызметтің негіздері.....	5
3 дәріс. Ғарышкерлік қызметтің құқықтық негізі.....	8
4 дәріс. Мамандық бойынша негізгі кәсіби бағдарлама .....	10
5 дәріс. Ғарыштық техниканың жалпы сипаттамасы .....	14
6 дәріс. Ұшу аппараттарының ұшу принциптері.....	17
7 дәріс. Ғарыштық зымырандар.....	18
8 дәріс. Ғарыштық аппараттар.....	18
9 дәріс. Жер үсті ғарыштық инфрақұрылым.....	23
10 дәріс. Зымырандық-ғарыштық кешендердің дамуының негізгі тенденциялары .....	26
Әдебиеттер тізімі .....	29

## **1 дәріс . Кіріспе**

**Дәрістің мазмұны:** ғарышкерліктің адамзат өміріндегі орны; заманауи ғарышкерлік қызметтің негізін қалаушылар; ғарышкерліктің дамуына тарихи экскурсия.

**Дәрістің мақсаты:** ғарышкерліктің адамзат өміріндегі орнын көрсету; Заманауи ғарышкерлік қызметтің негізін қалаушылармен таныстыру; Ғарышкерліктің дамуына тарихи экскурсия жасау.

### **1.1 Ғарышкерліктің адамзат өміріндегі орны**

Ғарышкерлік қызметтің басты бағыттары болып ғарыштық телекоммуникациялар координаттық – уақыттық қамтамасыз ету, жерді қашықтан зондылаумен бақылау және фундаментальдық ғарыштық зерттеулер болып табылады.

### **1.2 Заманауи ғарышкерлік қызметтің негізін қалаушылар**

Заманауи ғарышкерліктің негізін қалаушы деп орыстың ұлы ғалымы Калуга қаласының физика пәнінің қарапайым оқытушысы К. Э. Циолковский болып табылады. Ол ХІХ ғасырдың аяғында ғарыштық кеңістікті игеруде адамзаттың мүмкіншілігі барын атап өткен. Алғаш бұл оның ғылыми-фантастикалық еңбектерінде кездескен. Ал 1903 жылы Циолковскийдің алғашқы реактивтік аспаптарды зерттеу жұмысы басылды. Кейін Циолковскийдің есімі шыға бастады.

Америка профессоры Годдард 1926 жылы сұйық жанармайлы зымыранды ұшырды. Ал 1924 жылы КСРО-да Фридрих Артурович Цандердің «Басқа планеталарға ұшу» атты еңбегі шықты. Бұл еңбекте ол ұшақ пен самолеты қиыстырды.

1931 жылы Мәскеу қаласында Цандердің басқаруымен қоғамдық топтар құрылды (Группа изучения реактивного движения – ГИРД). 1929 жылы Валентин Петрович Глушко басқаратын газдық-динамикалық зертхана (газо-динамическая лаборатория - ГДЛ) құрылды. Бұл лабораторияда сұйық жанармайды жобалайтын бөлімше құрылды.

1932 жылы Мәскеулік ГИРД-ке мемлекет өндірістік-экспериментальды база берді. Ол база зымырандарды құруға және сынауға арналған. Оның бастығы болып МВТУ-дың жас түлегі ГИРД-тің негізін белсенді қалаушылардың бірі Сергей Павлович Королев тағайындалды. Келесі жылы осы базаның және ГДЛ негізінде реактивті ғылыми зерттеу институты (реактивный научно-исследовательский институт – РНИИ) құрылды. Мемлекеттің зымыранды жасаушыларды қолдаудың себебі болып, зымыранның қаһарлы қару екені белгілі болды.

Германияда осы бағытта зерттеулер жүргізілді. Әскери мамандарды зымырандық үдеуіштерді (ускорители), әскери ұшақтарда олардың жылдамдығын өсіру үшін пайдалану мүмкіндігі қызықтырды. Бұдан реактивті авиацияға дейін жақын еді.

1933 жылы РНИИ ГИРД-09 деп белгіленген гибридік жанармайлы (қатты және сұйық) зымыранды ұшырды.

### **1.3 Ғарышкерліктің дамуына тарихи экскурсия**

Жасанды Жер серігі (ЖЖС немесе искусственный спутник Земли – ИСЗ) мәселесі 1953 жылы желтоқсанда КСРО Министрлер Кеңесінің қаулысында қозғалды. Құжатта қарапайым жерсерігін жасау тек бірінші кезең, ал екінші кезең – орбитаға бір адамды ұшыру еді. Бұл нұсқауды жүзеге асыру үшін Р-7 зымыранының үшінші сатысын жобалау керек болды.

1956 жылы маусымда ЖЖС-тің эскиздік жобасы даяр болды. Эскиздік жоба – техникалық жобаның қарапайым түрінің бірі. Оның ең қарапайым түрі – аван жоба деп аталады. Жобаны аяқтаған кезде ЖЖС-тің көмегімен шешілетін есептердің құрамы анықталды. Ол жұмысты Ғылым Академиясы орындады. Зерттеулердің нәтижесі бойынша жер серіктің қызметі бойынша толыққанды мәліметке ие болу үшін КСРО территориясында 12-15 өлшеу станциялары қажет екен. Бірақ бұл кезеңде Р-7 зымыранының үшінші қосымша сатысын жасау мүмкін болмады.

Бірінші жер серік Д объектісі деп белгіленді. Келесі жер серіктері ОД объектісі деп белгіленді. Д объектісі ОД объектілерінің негізін қалады. ОД объектісі бағдарлау жүйесімен орбитадан Жерге мәліметті жеткізуге арналған тасымалы кассеталар мен жеңіл көлемі аз аспаптармен және энергия көзі ретінде күн батареяларымен жабдықталуды қажет етті. Бірінші ЖЖС-тің орбитасының биіктігі 200 км шақырым болды. Бұл биіктік ЖЖС-тің ұзақ уақыт қызмет етуіне тиімді болды.

1957 жылы 4 қазанда бірінші ЖЖС ұшырылды. Ол жерді 1440 рет айналды. Екінші ЖЖС 1957 жылдың 3 қарашасында Р-7 зымыранының үшінші сатысының көмегімен орбитаға шығарылды.

## **2 дәріс . Ғарышкерлік қызметтің негіздері**

**Дәрістің мазмұны:** Қазақстанда, Ресей Федерациясында және АҚШ-та ғарышкерлік қызметті мемлекеттік басқару; ғарыштық кеңістіктің факторлары; ғарыш кеңістігін зерттеудегі және пайдаланудағы мақсаттар; ғарышкерлік қызметті жақсарту шаралары; ғарышкерлік қызметті басқару механизмдері.

**Дәрістің мақсаты:** Қазақстанда, Ресей Федерациясында және АҚШ-та ғарышкерлік қызметті мемлекеттік басқарумен таныстыру; ғарыштық кеңістіктің факторларымен таныстыру; ғарыш кеңістігін зерттеудегі және

пайдаланудағы мақсаттармен таныстыру; ғарышкерлік қызметті жақсарту шараларымен таныстыру; ғарышкерлік қызметті басқару механизмдерімен таныстыру.

## **2.1 Қазақстанда, Ресей Федерациясында және АҚШ-та ғарышкерлік қызметті мемлекеттік басқару**

ҚР-ның ғарышкерлік қызметі. ҚР-ның Инвестициялар және даму министрлігінің аэроғарыш комитеті (төрағасы Талғат Амангелдіұлы Мұсабаев) басқарады. Бұл комитетке келесі мекемелер қарайды:

1) Акционерлік қоғам «Ұлттық Компания «Қазақстан Ғарыш Сапары» (президенті Марат Рахмалиұлы Нұрхожин).

2) Ғарыш байланысының республикалық орталығы (бас директоры Виктор Дмитриевич Лефтер).

## **2.2 Ғарыштық кеңістіктің факторлары**

Ғарыш аппаратының (ҒА) құрылымының ғарыштық кеңістік факторларына байланысты ерекшеліктері болады.

ҒА қызмет ету үшін ғарыштық кешен құруды қажет етеді. Ғарыштық кешенге кіреді: ғарыш айлағы (космодром); старттық, техникалық және өлшеу кешендері; ұшуды басқару орталығы (ҰБО, орысша ЦУП); ғарыштық алыстан байланыс орталығы, бұл орталыққа жер үсті және кемелердегі жүйелер кіреді.

Ғарыш кеңістігінің келесі факторлары бар: салмақсыздық; терең вакуум; радиациялық әсер; электромагниттік әсер; метеорлық қауіп; жылу әсерлері.

Салмақсыздық – гравитациялық тартыну азайған кезде пайда болатын жағдай; бұл жағдайдың тағы микрогравитация деген аты бар.

Терең вакуум – вакуум деп заттардан бос кеңістікті атайды. Терең вакуум ҒА-ның борттық жүйелеріне теріс әсер етуі мүмкін.

Радиациялық әсер деп күннің сәулесінің әсерін, жердің гравитациялық әсерін және ғарыштық сәулелердің әсерін айтады. Сондықтан ұзақ мерзім ұшатын ғарыш кеңістігінде олардың борттық жүйелері және адамдарды радиациядан қорғайтын шараларды қарастыру керек.

Электромагниттік әсер деп ҒА-ның үстінде жиналатын статикалық электрлікті айтады. ҒА-ның үстіндегі статикалық электрлік оның борттық жүйелерінің жұмысына кедергі жасайды және ғарыш кеңістігінің өрттік қаупін тудырады, себебі ғарыш кеңістігінің бортында оттегі бар.

Метеорлық қауіп ол ҒА-ның үстін эрозияға алып келеді. Күннің сәулелері және ҒА-ның борттық жүйелерінде қызмет істегенде пайда болатын жылу әсері бар. Жылу әсерлері ҒА-на және оның экипаждарына теріс ықпал етуі мүмкін, сондықтан ҒА-ның жылу режимін басқару білу қажет. Бұл басқаруға жылудан қорғау материалдарын пайдалану және ҒА-ның кеңістігін жылукоммуникациялау аспаптарын пайдалану кіреді.

Ғарыш аппаратының тежелу кезінде және Жердің атмосферасына ену кезінде ерекше жылу кернеулі режимдер пайда болады.

Қорытындылай келе, ҒА-ға әсер ететін ғарыш факторларына қарсы тұра алатын әртүрлі шамаларды алдын ала қарастырылады.

### **2.3 Ғарыш кеңістігін зерттеудегі және пайдаланудағы мақсаттар**

Ғарышкерлік бұл ғарыш кеңістігін зерттеу және игерумен байланысты ерекше қоғамдық сала. Ғарышкерлікті ғылыми білімдердің, техникалық құралдардың, ғарыштық кеңістікте адамның және оның жасаған аспаптарының қызметін қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық және өнеркәсіптік құрылымдардың жиынтығы ретінде қарастыруға болады.

Ғарышкерліктің маңызды құрастырушысы ретінде ғарыш зымыран техникасының экономикасын, ғарыштық қызметті құқықтық қарастыратын гуманитарлық білім мен гуманитарлық институттарын айтуға болады.

Ғарышкерлік өзінің табиғаты бойынша интернационалдық қызмет. Оның дамуы жер бетіндегі материалдық және рухани процестердің өсуіне алып келеді.

Ғарышкерліктің ерекшелігі ретінде келесі жағдайды атап өтуге болады.

Ғарышкерлікпен айналысуға жер бетіндегі мемлекеттерді тек оның практикалық тиімділігі ғана емес, сонымен қатар, адамзаттың өзінің өрісін кеңейтуге ұмтылуы және қоршаған кеңістікті жақсырақ түсінуге итереді.

Ғарышкерлікке фундаментальдық және қолданбалы есептердің бір-бірімен байланысуы тән.

Ғарыштық техника көмегімен келесі әртүрлі мақсаттар орындалады: жалпы адамзаттық және ұлттық; білімдік және шаруашылық; техникалық және гуманитарлық.

Ғарышкерліктің дамуы адамзаттың қауіпсіздік деңгейінің өсуімен байланысты. Бұл түсінікке ғарыш аппараттарының көмегімен жан-жақты экологиялық мониторинг жүйесі, табиғи қауіптер туралы алдын-ала ескерту жүйесі және тағы басқалары жатады.

Заманауи ғарышкерліктің қозғалтушы күші ретінде оны практикалық маңызы бар есептерді шешу мүмкіндігі болып табылады.

Ғарышкерлік ғарыш құралдарының көмегімен шешілетін әдістеме (методология) есептерін 3-ге бөлуге болады:

- жалпы адамзаттық есептер;
- қоғамдық және жеке тұтынушылықты қамтамасыз ететін есептер.

Соңғы кезге дейін ғарышкерлікте әртүрлі мекемелер мен ұжымдардың пайдасын қорғайтын экономикалық басқару механизмдері болмады деуге болады.

Соңғы бірнеше жылда ғарышкерліктегі экономикалық қарым-қатынастар дами бастады.

Ирроционалдық ақпараттық саясат ғарышкерлікке үлкен зиян келтіреді. Мысалы: Өте артық құпияландыру коммерциялық ғарышкерліктің дамуын тежейді.

## **2.4 Ғарышкерлік қызметті жақсарту шаралары**

Ғарышкерлік қызметті жақсарту үшін ғарышкерлік саясатты құру принциптерін өзгерту керек. Ғарышкерліктің экономикалық және құқықтық негіздерін қалау керек және оның абыройын өсіруге ұмтылған жөн. Бұл ғарышкерлікті реформалаудың келесі есептерін анықтайды:

- 1) Ғарышкерлікті басқару жүйесін қайта құру (реорганизация).
- 2) Ғарышкерлік қызметті басқарудың әдістерін дамыту.
- 3) Ғарышкерлік қызметтің құқықтық базасын құру және ары қарай дамыту.
- 4) Ғарышкерліктегі ақпараттық саясатты жақсарту.
- 5) Мамандар дайындау жүйесін және аэроғарыштық білімді дамыту.
- 6) Қазақстандық ғарышкерліктің халықаралық ғарышкерлікке интеграциясын өсіру.

Алдағы уақытта ғарышкерлік қызметті басқаруда мемлекеттік органдардың орны шешуші болып қала береді.

Ғарышкерлікті реформалау бүкіл қоғамның қатысуымен жүргізілу керек. Онсыз ғарышкерлікте реформа өткізу мүмкін емес.

## **2.5 Ғарышкерлік қызметті басқару механизмдері**

Ғарышкерлік қызметті реформалаудың 1-інші қадамы ғарыштық саясаттың шешімдерін қабылдауды ең жоғарғы заң қабылдау және орындаушы органдарға: парламентке, үкіметке және президентке беру болуы керек. Бұл қадам еліміздегі ғарышкерлік қызметті басқаруға демократиялық сипаттама береді және басшылардың жеке жауапкершілігін өсіреді.

Қазіргі кезде дүниежүзілік экономикалық дағдарысқа байланысты коммерциялық ғарышкерлікті дамыту мәселесі туындап отыр.

Ғарышкерлікті қаржыландырудың мемлекет тарапынан қысқа уақытқа қайырымдылыққа жүргізіледі (стартовый капитал). Шығын мен кіріс теңелген кезде, ол жобаны жеке кәсіпкерлікке сату қимылын жасайды.

## **3 дәріс. Ғарышкерлік қызметтің құқықтық негізі**

**Дәрістің мазмұны:** ғарышкерлік қызметтің құқықтық негіздерін құрайтын құжаттар; «Ғарышкерлік қызмет туралы» ҚР заңының құрылымы; «ҚР-ның мемлекеттердің айды және басқа денелерді қамтитын ғарыш кеңістігін зерттеу және пайдалануға қосылу туралы» заңының құрылымы; «ҚР-ның мемлекеттердің ай және басқа денелердегі қызметі туралы келісімдерге қосылу туралы» заңының құрылымы; «ҚР-ның ғарышқа



ұшырылатын объектілерді тіркеу туралы конвенцияға қосылу» заңының құрылымы; «ҚР-ның ғарыш объектілерінің әкелген шығынына халықаралық жауапкершілік туралы және конвенцияға қосылу» заңының құрылымы.

**Дәрістің мақсаты:** ғарышкерлік қызметтің құқықтық негіздерін құрайтын құжаттармен таныстыру; «Ғарышкерлік қызмет туралы» ҚР заңының құрылымымен таныстыру; «ҚР-ның мемлекеттердің айды және басқа денелерді қамтитын ғарыш кеңістігін зерттеу және пайдалануға қосылу туралы» заңының құрылымымен таныстыру; «ҚР-ның мемлекеттердің ай және басқа денелердегі қызметі туралы келісімдерге қосылу туралы» заңының құрылымымен таныстыру; «ҚР-ның ғарышқа ұшырылатын объектілерді тіркеу туралы конвенцияға қосылу» заңының құрылымымен таныстыру; «ҚР-ның ғарыш объектілерінің әкелген шығынына халықаралық жауапкершілік туралы және конвенцияға қосылу» заңының құрылымымен таныстыру.

### **3.1 Ғарышкерлік қызметтің құқықтық негіздерін құрайтын құжаттар**

Қазақстан Республикасы (ҚР) Ресей Федерациясымен, Америка Құрама штатымен және Украинамен ғарышкерлік қызметтің әртүрлі бағытына байланысты 2 жақты және 3 жақты келісімдер жасады. Сонымен қатар, Қазақстан қабылданған көп жақты келісімдерге қосылды. Қазақстанда ғарыш қызметінің әртүрлі ұйымдастырушы және басқа мәселелері юойынша біраз ішкі құжаттар қабылданды.

ҚР-ның ғарышкерлік қызметінің құқықтық негізін келесі құжаттар құрайды:

1) «Ғарышкерлік қызмет туралы» ҚР заңы, 6 қаңтар 2012 жыл, №528-IV.

2) «ҚР-ның мемлекеттердің айды және басқа денелерді қамтитын ғарыш кеңістігін зерттеу және пайдалануға қосылу туралы» 15 мамыр 1997ж, №104-І.

3) «ҚР-ның мемлекеттердің ай және басқа денелердегі қызметі туралы келісімдерге қосылу туралы» 15 мамыр 1997 жыл, №105-І.

4) «ҚР-ның ғарышқа ұшырылатын объектілерді тіркеу туралы конвенцияға қосылу» 15 мамыр 1997 жыл, №108-І.

5) «ҚР-ның ғарыш объектілерінің әкелген шығынына халықаралық жауапкершілік туралы және конвенцияға қосылу» 15 мамыр 1997 жыл, №107-І.

### **3.2 «Ғарышкерлік қызмет туралы» ҚР заңының құрылымы**

«Ғарыштық қызмет туралы» ҚР-ның заңы Қазақстандағы ғарыштық қызметтің құқықтық қызметтің негізін құрайтын құжаттардың бірі болып табылады және ол 7 тараудан, олардың ішіне кіретін 32 баптан тұрады.

Тарауларды атап өтейік:

- 1 – тарау: «Жалпы ұстанымдар»;
- 2 – тарау: «Ғарыштық қызмет саласындағы мемлекеттік басқару мен бақылау»;
- 3 – тарау: «Ғарыштық қызметті іске асыру»;
- 4 – тарау: «Ғарыштық қызмет»;
- 5 – тарау: «Ғарыштық қызметтің қауіпсіздігі»;
- 6 – тарау: «Ғарышкерге кандидаттық және ғарышкердің құқықтық жағдайы, әлеуметтік қамтамасыз ету шаралары»;
- 7 – тарау: «Қорытынды ұстанымдар».

### **3.3 «ҚР-ның мемлекеттердің айды және басқа денелерді қамтитын ғарыш кеңістігін зерттеу және пайдалануға қосылу туралы» заңының құрылымы**

Бұл заң ҚР-ның ғарыштық қызметінің құқықтық негізін құрайтын құжаттардың бірі және 17 баптан тұрады.

### **3.4 «ҚР-ның мемлекеттердің ай және басқа денелердегі қызметі туралы келісімдерге қосылу туралы» заңының құрылымы**

Бұл заң ҚР-ның ғарыштық қызметінің құқықтық негізін құрайтын құжаттардың бірі және 21 баптан тұрады.

### **3.5 «ҚР-ның ғарышқа ұшырылатын объектілерді тіркеу туралы конвенцияға қосылу» заңының құрылымы**

Бұл заң ҚР-ның ғарыштық қызметінің құқықтық негізін құрайтын құжаттардың бірі және 12 баптан тұрады.

### **3.6 «ҚР-ның ғарыш объектілерінің әкелген шығынына халықаралық жауапкершілік туралы және конвенцияға қосылу» заңының құрылымы**

Бұл заң ҚР-ның ғарыштық қызметінің құқықтық негізін құрайтын құжаттардың бірі және 28 баптан тұрады.

## **4 дәріс. Мамандық бойынша негізгі кәсіби бағдарлама**

**Дәрістің мазмұны:** «Жерді қашықтан зондтау ғарыш жүйесінің ғарыш аппараттарын басқару» кәсіби үлгі қалыпы; «Жерді қашықтан зондтау мәлеметтерін қабылдау және өңдеу» үлгі қалыпы; «Зымырандық-ғарыштық

техниканы және жерүсті инфрақұрылым объектілерін пайдалану» кәсіби үлгі қалыпы.

**Дәрістің мақсаты:** «Жерді қашықтан зондтау ғарыш жүйесінің ғарыш аппараттарын басқару» кәсіби үлгі қалыпымен таныстыру; «Жерді қашықтан зондтау мәлеметтерін қабылдау және өңдеу» үлгі қалыпымен таныстыру; «Зымырандық-ғарыштық техниканы және жерүсті инфрақұрылым объектілерін пайдалану» кәсіби үлгіқалыпымен таныстыру.

Жоғарғы білім берудің бағытының негізгі білім беру бағдарламасы мамандықтың әр бағытына жасалады. Ол бағдарлама білім берудің деңгейін (бакалавр, магистр) және түрін (күндізгі, сырттай оқу) ескеріліп жасалады. Бұл бағдарламалдың құрамына кіретін құжаттар:

- оқу жоспары;
- оқу курстарының пәндерінің жұмыстық бағдарламалары;
- оқу және өндірістік практикалардың бағдарламалары;
- оқудың калиндарлық (күнтізбелік) графигі;
- оқу үдерісін қамтамасыз ететін әдістемелік құжаттар.

Ғарыш қызметінің әртүрлі саласында қызмет ететін мамандарға, олардың деңгейіне қойылатын талаптарды анықтайтын 4 кәсіби үлгіқалып бар.

#### **4.1 «Жерді қашықтан зондтау ғарыш жүйесінің ғарыш аппараттарын басқару» кәсіби үлгіқалыпы**

Бұл үлгіқалыпта жерді қашықтан бақылау, ғарыш жүйесінің ғарыш аппараттарын басқаратын мамандарына арналған.

Бұл үлгі қалыпта келесі терминдер, анықтамалар пайдаланылады:

1) Квалификация – бұл жұмыскердің нақты еңбектік функцияларын сапалы орындауға дайындығын анықтайтын көрсеткіш.

2) Квалификация деңгейі – жұмыскердің дайындық деңгейіне және білімділігіне қойылатын талаптар жиынтығы.

3) Ғарыштық жүйе – ғарыш кеңістігінде қызмет атқаратын бір-бірімен функционалды байланысты орбиталық және жер үсті техникалық құралдар.

4) Еңбектік функция – бизнес үдерісімен анықталатын интегралданған және автономды еңбек қимылдарының жиынтығы.

5) Еңбекті ғылыми ұйымдастыру – еңбекті ұйымдастырудағы ғылыми және практикалық жетістіктерге негізделген еңбекті ұйымдастыруды дамытатын үдеріс.

6) Жерді қашықтан зондылау – жердің бетін ғарыш кеңістігінен бақылап және өлшеп, ол туралы ақпарат алу үдерісі.

7) Жерді қашықтан зондылау ғарыштық жүйесі – жердің бетінің құрылымы туралы мәліметтер жинауға арналған жүйе.

8) Жерді қашықтан зондылау ғарыштық жүйесінің ғарыштық аппараттарын басқару – жерді қашықтан зондылауға арналған ғарыштық аппараттарды пайдалану.

9) Жерді қашықтан зондылау жүйесінің ғарыштық аппараты – ғарыштық кеңістікті зерттеуге және пайдалануға арналған техникалық құрал.

10) Кәсіби үлгі қалып – еңбектің мазмұнына, сапасына, жағдайына, кәсіптің деңгейіне қойылатын талаптарды анықтайтын үлгі қалып.

11) Кәсіп – адамның еңбектік қызметіне қажетті білім және практикалық қолөнерді қажет ететін еңбектің негізгі түрі.

12) Кәсіби топ – өндірістік саланың қызмет ету түрлерінің жиынтығы.

13) Білгірлік (компетенция) – еңбекте білімін және тәжірибесін пайдалана білу.

14) Квалификацияның сапалық шеңбері – берілген салада мойындалатын квалификациялық деңгейлердің анықтамасы.

#### **4.2 «Жерді қашықтан зондтау мәліметтерін қабылдау және өңдеу» үлгі қалыпы**

Бұл үлгі қалыпта келесі терминдер мен анықтамалар пайдаланылады:

1 – б. 4.1-ге сәйкес;

7. Жерді қашықтықтан зондылаудың алғашқы мәліметтері – жерді қашықтан зондылаудан ғарыштағы аппаратурадан алынған өңделмеген мәліметтер.

8. ЖҚЗ мәліметтерін алдын-ала өңдеу – ЖҚЗ алғашқы мәліметтерін геометриялық және радиометриялық коррекция жасау, сонымен қатар, алынған бейнелерді үлгі қалыптың немесе берілген картографиялық түрге келтіру.

9. ЖҚЗ ғарыштық жүйесі – жердің беті туралы мәліметтер жинауға арналған жүйе.

10. ЖҚЗ мәліметтері – ұшақтардан немесе ҒА-дан жердің беті тіралы алынған мәліметтер.

11. ЖҚЗ мәліметтерін қабылдау - ҒА-ның ЖҚЗ туралы түсетін мәліметтерді тіркеу үдерісі.

12. ЖҚЗ мәліметтерін өңдеу – жердің бетінің математикалық, картографиялық үлгілерін алуға, қолдануға ЖҚЗ мәліметтерін өңдейтін алгоритмдерді пайдаланылатын үдеріс.

13. ЖҚЗ қызметі - ЖҚЗ-ның ғарыштық және жерүсті құралдарын қолдану.

14. Кәсіби үлгі қалып – белгілі бір кәсіптік қызметке қойылатын талаптарды, квалификация деңгейіне қойылатын талапты, еңбектің мазмұнына, сапасына қарайтын жағдайларына байланысты үлгі қалып.

15. Кәсіп – білімді және өнерді талап ететін адамның еңбек қызметінің негізгі түрі. Ол үшін алынған білім мен өнер, білім туралы құжаттармен негізделуі керек.

16. Кәсіби топ – белгілі бір саланың ортақ негізі бар қызметтер түрінің жинағы.

17. Компетенция – оқу кезінде алынған білім мен өнерді еңбекте пайдалана білу.

18. Квалификацияның салалық шеңбері – белгілі бір салада мойындалатын квалификациялық деңгейлердің анықтамасы.

19. Тақырыптық дешифрлеу (дешифрование) – жердің беті туралы ақпаратты алу үшін ұшақтардан және ғарыштан түскен бейнелерді талдау.

20. Фотограмметриялық өңдеу – ғарыштан түскен бейнелерді жердің бетінің сандық үлгілерін жасауға келетін түрге келтіру.

4.3. «Ғарыштық аппараттарды және ғарыштық жүйелерді жобалау» кәсіби үлгі қалыпы.

Бұл үлгі қалып ҒА мен ғарыштық жүйелерді жобалауға арналған кәсіби қызметке қойылатын талаптар анықталады. Бұл үлгі қалыпта келесі терминдер мен анықтамалар келтірілген:

- 4.1-ге сәйкес;
- 4.1-ге сәйкес;
- ҒА – ғарыштық кеңістікті зерттеу және пайдалану үшін ғарышқа ұшырылатын техникалық құрал;

- ғарыштық жүйе – өзара байланысты ғарыштық кеңістікте әртүрлі міндет атқаруға арналған орбиталық және жерүсті техникалық құралдардың жиынтығы;

- еңбек жағдайлары – адамның еңбекқорлығына және денсаулығына әсер ететін өндірістік ортаменен еңбек үрдісінің факторларының жиынтығы;

- еңбектік функция – еңбек істеу кезінде бір немесе бірнеше мәселені шешуге бағытталған бір-бірімен байланысты қимылдардың жиынтығы;

- еңбекті ғылыми ұйымдастыру – ғылымның және тәжірибенің жетістіктеріне сүйініп еңбек ұйымдастыру үдерісін дамыту;

- жұмыстарды координациялау – жұмыс үдерісін жан-жақты келістіру;

- 4.2-нің 14-іне сәйкес;

- 4.2-нің 15-іне сәйкес;

- 4.2-нің 16-сына сәйкес;

- конструкторлық құжаттама – белгілі бір өнімді жобалауға, жасауға, бақылауға, пайдалануға жөндеуге және мерзімі біткеннен кейін жоюға арналған құжаттар;

- компетенция 4.2-нің 17-сіне сәйкес;

- кәсіби міндет – қажетті нәтижеге жетуге арналған қимылдар туралы құқықтық анықтама;

- квалификациялардың салалық шеңбері - 4.2-нің 17-сіне сәйкес;

- үшөлшемдік үлгілеу – компьютерлік бағдарламаның көмегімен объектілерді үшөлшемдік кеңістікте үлгілеу.

### **4.3 «Зымырандық-ғарыштық техниканы және жерүсті инфрақұрылым объектілерін пайдалану» кәсіби үлгі қалыпы**

1 - 2. 4.1-ге сәйкес.

3. Ғарыштық бас бөлімі (ҒББ) – пайдалы салмақ, ауыспалы отсек және жылдамдату блоктарының жиынтығы.

4. Ғарышқа арналған зымыран – зымыран мен ҒББ қосындысы.

5. 4.3-тің 6-сына сәйкес.

6. Жерүсті ғарыштық инфрақұрылым – келесі функциялардың: тасымалдау, сақтау, дайындық жағдайында ұстау, техникалық қызмет ету, ғарыштық зымыранды ұшыруға дайындау және ұшыру, телеметриялық және траекториялық өлшемдерді жүргізудің бір немесе бірнешеуін орындауға арналған техникалық құрылым.

7. Ғарыштық-зымырандық кешен – зымыранның техникалық құралдардың, ғимараттардың зымыранды ұшуға дайындауға немесе ұшыруға арналған жиынтығы.

8. Ғарыштық-зымырандық техника – зымыран, зымыранның сатылары, жылдамдату блогы және ғарыш аппараттары.

9. 4.3-тің 14-іне сәйкес.

10. – 14. 4.1-дің 10-14-іне сәйкес.

### **5 дәріс. Ғарыштық техниканың жалпы сипаттамасы**

**Дәрістің мазмұны:** ғарыштық аппараттардың классификациясы; автоматтық ғарыш аппараттарының классификациясы; тасығыш-зымырандар (ТЗ); ғарыштық кемелер; орбиталық станциялар (ОС); көп рет пайдаланылатын ғарыштық кемелер; түсіру (Қондырылатын) аппараттары.

**Дәрістің мақсаты:** ғарыштық аппараттардың классификациясымен таныстыру; автоматтық ғарыш аппараттарының классификациясымен таныстыру; тасығыш-зымырандар (ТЗ) мен таныстыру; ғарыштық кемелермен таныстыру; орбиталық станциялар (ОС) мен таныстыру; көп рет пайдаланылатын ғарыштық кемелермен таныстыру; түсіру (Қондырылатын) аппараттарымен таныстыру.

#### **5.1 Ғарыштық аппараттардың классификациясы**

Қазіргі кезде ғарыш кеңістігін зерттеуге және пайдалануға арналған ғарыштық аппараттар (ҒА) өте көп. Оларды келесі топтарға жіктеуге болады.

1) Пайдалануы бойынша:

а) халықшаруашылық ҒА (метрологиялық, геодезиялық, байланыс пен теледидар);

б) ғылыми-зерттеу ҒА (геофизикалық, геодезиялық, астрономиялық және жерді қашықтан зондылау ҒА);

- с) әскери ҒА;
- d) арнайы ҒА (қонатын аппараттар).
- 2) Жақын және алыс ғарыштық:
  - а) жер бетіне жақын ұшатын ҒА (жердің жасанды серіктері, орбиталық станциялар және обсерваториялар);
  - б) айға ұшуға арналған аппараттар (айналатын, десанттық және Айдың жасанды серіктері);
  - с) планета аралық ҒА (айналатын, десанттық).
- 3) Қозғалтқыштардың түрі бойынша:
  - а) тарту күші зор қозғалтқыш қондырғылары (ҚК) бар ҒА (химиялық ҚК және ядролық ҚК);
  - б) тарту күші аз ҚК бар ҒА (плазмалық және электростатикалық ҚК).
- 4) Басқару түрі бойынша: автоматтық және пилоттық.

## 5.2 Автоматтық ғарыш аппараттарының классификациясы

### 5.1 кесте - Автоматтық ғарыш аппараттарының классификациясы

Автоматтық ғарыш аппараты (ҒА)		
Ғылыми-зерттеу ҒА	Халықаралық қызметтестік ҒА	Халықшаруашылық ҒА
Халықаралық геофизикалық жағдайдағы ҒА	«Интеркосмос» ҒА	Халықшаруашылық ҒА
«Электрон» ҒА	«Ореал» ҒА	«Молния» ҒА
«Протон» ғылыми зерттеу ҒА	Автоматтық әмбебап орбиталық станциялар	«Молния-1» және «Молния-2» ҒА
«Прогноз» ғылыми зерттеу ҒА	«Коспас» іздеу және құтқару ҒА	«Горизонт» ҒА
«космос» ғылыми зерттеу ҒА	«Вертикаль» ҒА	«Экран» ҒА
«Фотон» ғылыми зерттеу ҒА	МАС және СНЕГ француз ҒА	«Радио» ҒА
«Биом» ғылыми зерттеу ҒА	«Армбахата» және «Бласкара» индиялық ҒА	«Радуга» ҒА
		«Метеор» және «Метеор-2» ҒА
		«Ресурс» және «Океан» ҒА
		«Цикада» ҒА
		«ГЛОНАСС» жүйесі ҒА

### **5.3 Тасығыш-зымырандар (ТЗ)**

Зымыран деп – өз массасының бір бөлігін тастағанда туындайтын реактивтік күштің арқасында қозғалатын ұшу аппаратын (ҰА) айтады. Бұл ҰА-дың ерекше түрі, себебі олар ұшу үшін міндетті түрде атмосфераны қажет етпейді. Сондықтан зымыранды ғарыш кеңістігін зерттеуге және пайдалануға қажетті техникалық құрал ретінде пайдалануға болады.

XX ғасырдың 40 жылдарының басында Германияда Вернер фон Браунның басқаруымен ФАУ-2 зымыраны іске қосылды. Бұл зымыранның қозғалтқышының түрі сұйық зымырандық қозғалтқыш (СЗҚ) деп аталады. Бұл зымыранды ұшыратын қондырғылар Солтүстік теңіздің Пенемюнде аралында орналасқан болатын. Бұл зымырандармен екінші дүниежүзілік соғыс кезінде неміс фашистері Англияның астанасы Лондон қаласын атқылаған. Соғыс біткеннен кейін америка әскерлері В. Ф. Браунды АҚШ-на алып кетті. Сөйтіп, ол АҚШ зымырандарын жасай бастады. Олардың қатарына «Атлас» және «Сатурн» зымырандары жатады. Ал КСРО Пенемюнде аралынан ұшырылмай қалған ұшу қондырғысының негіздерін және оларға қатырсы конструкторлық-техникалық құжаттарға ие болды. ФАУ-2 зымыранының негізінде С. П. Коррольев 40 жылдардың аяғында Д-1 атты зымыранын жасап ұшырды. Бұл зымыранның СЗҚ-ларын В. П. Глушко жасады. ТЗ-лардың ары қарай дамуы олардың жерге жақын орбиталарға (100-400 шақырым) таситын пайдалы салмақтың массасын үлкейту мен олардың ұшу қашықтығын ұзартуы мен дамуы болып табылады. 1948 жылы «Бампер» атты 2 сатылы ТЗ ұшырылды. XX ғасырдың 50жылдардың II жартысында 1 сатылы ТЗ-лардан көп сатылы (2-5 сатылы) зымырандарға көшу аяқталды.

### **5.4 Ғарыштық кемелер**

Ғарыштық кеме (ҒК) деп адамның көмегімен басқарылатын ҒАны атайды. Ғарыштық кемені жердің немесе басқа планеталардың бетіне қондыру үшін оның жылдамдығын азайту керек. Ғарыштық кеме қонар кезде оның жылдамдығы 0-ге тең болу керек. Ол үшін ғарыштық кемені қондыруға оның өзінің қозғалтқыштары және парашуттық жүйелер пайдаланылады. Ғарыштық кеменің корпусы міндетті түрде герметикалық болу керек, себебі ғарыштық кемені басқаратын космонавтардың өмір сүруі үшін тамақ және ауа қажет.

### **5.5 Орбиталық станциялар (ОС)**

Орбиталық станция – ұзақ уақыт жер төңірегіндегі ай және басқа планеталар төңірегінде қызмет жасайтын ҒА. ОС-ның 2 түрі болады: автоматтық басқарылатын ОС, адамның көмегімен басқарылатын ОС. Халықаралық ғарыштық станция ОС-дың қатарына жатады.



## **5.6 Көп рет пайдаланылатын ғарыштық кемелер**

Көп рет пайдаланылатын ғарыштық кемелер биіктігі 200-500 шақырым орбиталарға ғарыштық аппараттарды жеткізуге арналған және орбитадағы ҒАларға қызмет көрсетуге арналған. Олардың көмегімен орбитадағы ҒА өткізген ғылыми-зерттеулердің нәтижелері Жер бетіне жеткізіледі. АҚШ-ның көп рет пайдаланылатын ғарыштық кемелері «SPACE SHUTTLE» деп аталады. АҚШ-нда 5 SPACE SHUTTLE ұшырылды:

- 1) «Discovery» (12.04.1981).
- 2) «Челенджер» (1985 жылдың қаңтарында ұшу кезінде жарылды).
- 3) «Коллумбия» (2003 жылдың ақпанында орбитадан түсерде жарылды).
- 4) «Индевор».
- 5) «Атлантис».

Space Shuttle-дың көтеретін пайдалы затының салмағы 29,5 тонна. Бұл салмақты ол Жер бетінен 185м биіктікте орбитаға шығара алады. Оның орбитадан жерге түсірілетін пайдалы затының салмағы 14,5 тонна. Пайдалы заттар жайғастыратын отсек 18,3x4,6м. Space Shuttle-дың есептелген ұшу мерзімі 7 тәуліктен тұрады. Ал қосымша жанармай және басқа да заттар қолданғанда 30 тәулікке дейін барады.

## **5.7 Түсіру (Қондырылатын) аппараттары**

Ғарышкерлер ұшатын ҒК-де оларды жердің немесе басқа планеталардың бетіне қондыратын түсіру аппараттары болады. Ол герметикалық кабина түрінде жасалады. Ал автоматтық ҒА аспаптары бар капсула.

Түсіру аппараттарының құрамына кіреді:

- қондыру жүйесі;
- қозғалысты басқару жүйесі;
- энергияны қамтамасыз ету жүйесі;
- жылуды басқару жүйесі және т.б.

ҒК-дегі түсіру аппараттарында қосымша ғарышкерлердің өмірін қамтамасыз ету жүйесі болады және олар отыратын орындықтар, басқару пульттары, сөйлесу және телевидениялық қондырғылар және дәрігерлік бақылау құраалдар.

Түсу аппараттарының корпусы көбінесе металдан жасалады да, гарметикалық жабылатын люкстермен қамтамасыз етіледі.

## **6 дәріс. Ұшу аппараттарының ұшу принциптері**

**Дәрістің мазмұны:** ұшу аппараттарының классификациясы; ұшу аппараттарының ұшу принциптері.

**Дәрістің мақсаты:** ұшу аппараттарының классификациясымен таныстыру; ұшу аппараттарының ұшу принциптерімен таныстыру.

## **6.1 Ұшу аппараттарының классификациясы**

Кеңес одағы кезіндегі шығарылған авиацияға арналған оқулықтары ауадан ауыр ұшу аппараттарын 3 топқа бөледі.

1 топқа: көтеруші күш – аппараттың қанатының көмегімен пайда болатын аппараттар жатады.

2 топқа: қанаты жоқ, реактивті зымырандар жатады.

3 топқа: көтеруші күш айланатын винттің көмегімен жасалатын аппараттар (вертолет) жатады.

Инерциялық аппараттар. Жердің тарту өрісінде өздерінің траекториясының белсенді учаскесінде ие пайда болған жылдамтықтың негізінде қозғалады.

6.1.1 Баллистикалық зымырандардың бас бөлімі.

6.1.2 Жердің жасанды жер серіктері және орбиталық, ғарыштық станциялар.

6.1.3 Зымырандық аппараттар.

6.1.4 Ауажастықты аппараттар.

## **6.2 Ұшу аппараттарының ұшу принциптері**

Ұшу аппараттарының ұшу принциптері олардың көтеруші күштерінің қалай пайда болғандығына байланысты. Қазіргі кезде ұшу принциптерінің келесі техникалық маңыздары бар:

1) Аэростатикалық – бұл ұшу принципінде көтеруші күш архимед күшіне тең.

2) Аэродинамикалық – бұл ұшу принципінде көтеруші күш қозғалып келе жатқан аппараттың атмосфералық қарым-қатынас нәтижесінде пайда болады.

3) Вертолеттер – көтеруші күш айналып жатқан винттердің көмегімен пайда болады.

4) Қозғалтқышы жоқ аппараттар: планерлер, дельтапландар, парапландар, парашюттер және ғарыш аппараттарының түсіру аппараттары жатады.

## **7 дәріс. Ғарыштық зымырандар**

**Дәрістің мазмұны:** зымырандардың пайда болу тарихы; зымырандардың классификациясы; заманауи зымырандардың құрылымының ерекшелігі; зымыранның ұшуын басқару жүйелері; зымыранды ұшыру.

**Дәрістің мақсаты:** зымырандардың пайда болу тарихымен таныстыру; зымырандардың классификациясымен таныстыру; заманауи зымырандардың құрылымының ерекшелігімен таныстыру; зымыранның ұшуын басқару жүйелерімен таныстыру; зымыранды ұшырумен таныстыру.

## **7.1 Зымырандардың пайда болу тарихы**

Зымыран деп реактивтік күштің көмегімен қозғалатын аппараттарды атайды. Ол күш зымыранның массасының бір бөлігін итергенде пайда болады. Зымыран өзінің қозғалысына міндетті түрде атмосфераны қажет етпейді, сондықтан оны ғарыш кеңістігіне жету үшін пайдаланады. Зымыранның пайда болуына Х ғасырда қытайлықтардың оқ дәріні ашқаны себеп болды.

«Ракета» деген термин Еуропада XV-XVI ғасырда пайда болды. Ол ималиандық «roceta» деген сөзінен шыққан. XVI ғасырға дейін әр халық зымыранды өзінше атады. Мысалы, қытайлықтар ұшатын отты жебе деп атады. Зымырандарды ғарыштық игеруге пайдалану мүмкіндігін ғылыми дәлелдеген Циолковский болды.

## **7.2 Зымырандардың классификациясы**

Зымыран деп – өз массасының бір бөлігін тастағанда туындайтын реактивтік күштің арқасында қозғалатын ұшу аппаратын (ҰА) айтады. Бұл ҰА-дың ерекше түрі, себебі олар ұшу үшін міндетті түрде атмосфераны қажет етпейді. Сондықтан зымыранды ғарыш кеңістігін зерттеуге және пайдалануға қажетті техникалық құрал ретінде пайдалануға болады.

XX ғасырдың 40 жылдарының басында Германияда Вернер фон Браунның басқаруымен ФАУ-2 зымыраны іске қосылды. Бұл зымыранның қозғалтқышының түрі сұйық зымырандық қозғалтқыш (СЗҚ) деп аталады. Бұл зымыранды ұшыратын қондырғылар Солтүстік теңіздің Пенемюнде аралында орналасқан болатын. Бұл зымырандармен екінші дүниежүзілік соғыс кезінде неміс фашистері Англияның астанасы Лондон қаласын атқылаған. Соғыс біткеннен кейін америка әскерлері В. Ф. Браунды АҚШ-на алып кетті. Сөйтіп, ол АҚШ зымырандарын жасай бастады. Олардың қатарына «Атлас» және «Сатурн» зымырандары жатады. Ал КСРО Пенемюнде аралынан ұшырылмай қалған ұшу қондырғысының негіздерін және оларға қатырсы конструкторлық-техникалық құжаттарға ие болды. ФАУ-2 зымыранының негізінде С. П. Коррольев 40 жылдардың аяғында Д-1 атты зымыранын жасап ұшырды. Бұл зымыранның СЗҚ-ларын В. П. Глушко жасады. ТЗ-лардың ары қарай дамуы олардың жерге жақын орбиталарға (100-400 шақырым) таситын пайдалы салмақтың массасын үлкейту мен олардың ұшу қашықтығын ұзартуы мен дамуы болып табылады. 1948 жылы «Бампер» атты 2 сатылы ТЗ ұшырылды. XX ғасырдың 50жылдардың II жартысында 1 сатылы ТЗ-лардан көп сатылы (2-5 сатылы) зымырандарға көшу аяқталды.

### **7.3 Заманауи зымырандардың құрылымының ерекшелігі**

Қазіргі кезде пайдаланылатын зымырандардың түрі өте көп. Олардың көпшілігі қалаған траекториямен ұшуды қажет ететін басқару жүйелерімен қамтамасыз етілген. Басқармалы зымырандардың үлкен тобын баллистикалық зымырандар құрайды. Қанаты бар басқармалы зымырандар өздерінің ұшу траекториясында аэродинамикалық көтеруші күштің арқасында ұшады. Сондықтан олардың траекториясы баллистикалық емес. Зымырандардың құрылымының 2 түрі болады:

- 1) Көлденең бөлінулі зымырандар (тандемдік сұлба), мұндай зымырандардың сатылары оның бойында бірінен кейін бірі орналасқан және өздерінің жұмыстарын бірінен соң бірі атқарады.
- 2) Ұзындығы бойынша жалғанатын сатылардан тұратын зымыран (пакеттік сұлба).
- 3) Жоғарыда аталған 2 сұлбаның қиылысы.

### **7.4 Зымыранның ұшуын басқару жүйелері**

Ең қарапайым жағдайда зымыранның траекториясы алдын-ала беріледі. Ал күрделі жағдайда зымыранның қозғалысын басқару үшін терминалдық басқару жүйесі пайдаланылады.

Зымыранның басқару жүйесі оның траекториясының белсенді учаскесінің соңғы нүктесінде қозғалудың қажетті параметрлеріне жету үшін керек.

Заманауи зымырандардың мөлшерінің үлкендігі және олардың құрылымының үлкендігі және олардың корпусына басқару моменттерінің әсер еткенде олардың тербелуіне алып келеді. Бұл тербелулер басқару жүйесінің сезімтал элементтерімен (датчиктермен) өлшенеді де басқару жүйесі олардан түскен сигналдардың мөлшеріне қарай шешім қабылдайды. Басқару жүйесінің және зымыранның корпусының тербелістік жиіліктерінің мөлшері ұқсас болмау керек, себебі олар ұқсас болса тербелістік резонанс пайда болып, зымыран корпусы бұзылуы мүмкін.

Зымыранның корпусы көлденең тербелістен басқа ұзындық бойы тербелістер әсеріне душар болады. Зымыранның басқару жүйесі датчиктерден, өңдеуші қондырғылардан және рульдік машиналардан тұрады. Датчиктер ретінде гироскоптың платформаларын пайдаланады. Олар өздерінің кеңістіктегі бұрыштық жағдайын өзгертпеуге тырысады. Бұл датчиктердің көмегімен зымыранның бұрылған бұрыштарын өлшеуге болады. Гироскоптық платформаларда үдеуді өлшейтін аспаптар орнатылады. Оларды акселерометр деп атайды. Акселерометрден түскен сигналды бір рет интегралдап, жылдамдықтарын анықтауға болады.

## 7.5 Зымыранды ұшыру

Заманауи зымыранды ұшыру өте күрделі технологиялық үдеріс. Бұл үдеріс ғарыш аймағының техникалық позициясында басталып, старттық позициясында аяқталады. Техникалық позицияның монтаждық сынақ кешенінде арнайы технологиялық құралдардың көмегімен зымыранның жинағы және тексеруі өткізіледі. Оған ғарыш аппараттарын жалғап, ғарыш аппаратына керек жанармай мен қысымды газдармен жабдықталады.

## 8 дәріс. Ғарыштық аппараттар

**Дәрістің мазмұны:** ғарыштық аппараттардың жылдамдықтары бойынша бөлінуі; ғарыштық аппараттардың пайдалану бойынша бөлінуі; ғарыштық аппаратының ұшу орбитасының участкелері; ғарыштық аппаратының ерекшелігі; ғарыштық аппаратының борттық жүйелері; ғарыштық аппаратының жұмыс істеу сенімділігі мәселелері; ғарыштық аппаратын қондыру мәселесі.

**Дәрістің мақсаты:** ғарыштық аппараттардың жылдамдықтары бойынша бөлінуімен таныстыру; ғарыштық аппараттардың пайдалану бойынша бөлінуімен таныстыру; ғарыштық аппаратының ұшу орбитасының участкелерімен таныстыру; ғарыштық аппаратының ерекшелігімен таныстыру; ғарыштық аппаратының борттық жүйелерімен таныстыру; ғарыштық аппаратының жұмыс істеу сенімділігі мәселелерімен таныстыру; ғарыштық аппаратын қондыру мәселесімен таныстыру.

### 8.1 Ғарыштық аппараттардың жылдамдықтары бойынша бөлінуі

Ғарыш аппараттары (ҒА) деп - ғарышта әртүрлі міндет атқаратын техникалық қондырғыны айтады. ҒА-лардың ұшу негізінде олардың жылдамдығын бірінші ғарыштық жылдамдыққа жеткізу жатады. Бірінші ғарыштық жылдамдықпен ұшып келе жатқан ҒА-ға әсер ететін ортадан қашушы күш жердің гравитациялық өрісінің күшіне тең болады. Сондықтан, ҒА-ның орбитасының формасы оның жылдамдығына байланысты. Ұшу жылдамдығына қарай ҒА 2 топқа бөлінеді:

- 1) Жер төңіректік ҒА-лар, олардың жылдамдығы 2-ші ғарыштық жылдамдықтан төмен.
- 2) Планетааралық ҒА-лар, олардың жылдамдығы 2-ші ғарыштық жылдамдықтан жоғары.

### 8.2 Ғарыштық аппараттардың пайдалану бойынша бөлінуі

Ғарыш аппараттары (ҒА) пайдалану бойынша келесі түрлерге бөлінеді:

1. Жердің жасанды серіктері (ЖЖС).
2.
  - 1) Айдың жасанды серіктері (АЖС).
  - 2) Марстың жасанды серіктері (МЖС).
  - 3) Венераның жасанды серіктері (ВЖС).
  - 4) Күннің жасанды серіктері (КЖС) және т.б.
3. Ғарыштық кемелер.
4. Автоматтық планетааралық станциялар (АПС).
5. Орбиталық станция (ОС).

Ғарыштық аппаратының көпшілігінің ерекшелігі ретінде олардың ұзақ мерзімде ғарыштық кеңістікте қызмет атқара алатындығын атап өту керек. Ол үшін ҒА-ның бортында энергиямен қамтамасыз ету жүйесі (күндік батареялар, жанармайлы элементтер, изотоптық және ядролық, энергетикалық қондырғылар және т.б.), жылу режимін реттеу жүйесі, ал ғарыш кемесінде ғарышкерлердің өмір сүруін қамтамасыз ету жүйесі.

ҒА-ның ғарышкерлердің қауіпсіздігі қамтамасыз ету үшін: ғарыш кемесінің ішіндегі атмосфераны регенерация жасайды, оның температурасын, ылғалдылығын тұрақтайды және ғарышкерлерді сумен, тамақпен жабдықтайды.

### **8.3 Ғарыштық аппаратының ұшу орбитасының участкелері**

Ғарыштық аппаратының орбитасы келесі участкелерден тұрады:

- 1) Орбитаға шығару участкесі - бұл участкеде ҒА-ға қажетті бағытта қажетті жылдамдық беріледі.
- 2) Орбиталық участок- бұл участкеде ҒА негізінде екпінмен қозғалады.
- 3) Қону участкесі.

### **8.4 Ғарыштық аппаратының ерекшелігі**

Ғарыштық аппаратының (ҒА) көпшілігінің айтарлықтай ерекшелігі болып олардың ғарыш кеңістігінде ұзақ мерзімде қызмет ете алу мүмкіндігі болып табылады.

ҒА-ның бортында жылу режимін реттеу жүйесі, борттық аппаратураны энергиямен қамтамасыз ету жүйесі, ұшуды басқару жүйесі және жермен радиобайланыс жүйесі бар.

Экипажи бар ғарыш кемелерінде жоғарыда аталған жүйелерден басқа ғарышкерлердің өмірін қамтамасыз ету жүйесі атқарылады. Орбиталық станциялардың және планетааралық кемелердің борттарында ғарышкерлердің өмірін қамтамасыз ету жүйесін қызмет істету өте күрделі проблема.

### **8.5 Ғарыштық аппаратының борттық жүйелері**

8.4-бөлімінде аталып өткен жүйелерден басқа ғарыштық аппаратының (ҒА) бортында тағы да мынадай жүйелер бар: жылуды реттеу жүйесі,

энергиямен қамтамасыз ету жүйесі, ұшуды басқару жүйесі және желіні радиобайланыста қамтамасыз ету жүйесі. Тағы да ҒА-ның бортында бағдарлау және тұрақтылық жүйесі немесе бағыттау жүйесі қызмет атқарады.

## **8.6 Ғарыштық аппаратының жұмыс істеу сенімділігі мәселелері**

Барлық ҒА-ның, әсіресе, ғарыштық кеменің қызмет атқару сенімділігі өте жоғары болу керек.

ҒА-ның сенімділігінің жоғары деңгейі оны жасау және ұшуға даярлаудың барлық кезеңдерінде атқарылатын жұмыспен қамтамасыз етеді. Бұл жұмыс қатарына- ҒА-ның элементтері мен жүйелерінің жасалу кезінде жүргізілетін қатаң технологиялық бақылау және оларды әртүрлі сынақтан өткізу жатады.

## **8.7 Ғарыштық аппаратын қондыру мәселесі**

Ғарыштық аппараты (ҒА) жердің немесе басқа планеталардың бетіне қондыру өте күрделі мәселе болып табылады. Себебі, оның қонар кездегі жылдамдығы 0-ге тең немесе өте аз болуы керек.

ҒА-ны тежеудің 2 әдісі бар:

- 1) Реактивті күштің көмегімен тежеу.
- 2) Атмосфераның аэродинамикалық күштерінің көмегімен тежеу.

1-ші әдісті іске асыру үшін ҒА-ның қону аппаратында(ҚА) тежеуші қозғалтқыш қондырғысы болу керек және жанармай қоры жеткілікті болу керек. Бұл әдіс айдың және басқа атмосферасы жоқ планета бетіне қону кезінде пайдаланылады.

2-ші әдіс өте тиімді. Себебі: тежеуші қозғалтқыш қондырғыны және жанармай қорын талап етпейді. Бұл әдіс жер бетіне қонар кезде пайдаланылады. Жер бетіне баллистикалық траекториямен қонар кезде артық салмақ 8-10 д құрайды. ҒА планерлық траекториямен түскен кезде артық салмақ 1,5-2 есе азаяды.

## **9 дәріс. Жер үсті ғарыштық инфрақұрылым**

**Дәрістің мазмұны:** жер үсті ғарыштық инфрақұрылымның сипаттамасы; жүргізу құрал-жабдығы; орнату құрал-жабдығы; май құюшы құрал-жабдық; термостаттау құрал-жабдығы; көліктік құрал –жабдығы; жүк көтеруші құрал-жабдық; қызмет көрсету құрал-жабдықтары; сынақ құрал-жабдықтары; электркүштік құрал-жабдық; арнайы құрал-жабдық; өртке қарсы құрал-жабдық.

**Дәрістің мақсаты:** жер үсті ғарыштық инфрақұрылымның сипаттамасымен таныстыру; жүргізу құрал-жабдығымен таныстыру; орнату құрал-жабдығымен таныстыру; май құюшы құрал-жабдықпен таныстыру;

термостаттау құрал-жабдығымен таныстыру; көліктік құрал –жабдығымен таныстыру; жүк көтеруші құрал-жабдықпен таныстыру; қызмет көрсету құрал-жабдықтарымен таныстыру; сынақ құрал-жабдықтарымен таныстыру; электркүштік құрал-жабдықпен таныстыру.

### **9.1 Жер үсті ғарыштық инфрақұрылымның сипаттамасы**

Жер үсті ғарыштық инфрақұрылымның құрамына ғарыш айлағының старттық, техникалық және өлшеу кешендерінің технологиялық және сынақ құрал-жабдықтарының агрегаттары мен жүйелері кіреді.

Зымыранды ғарыш аппаратымен (ҒА) қоса ұшуға даярлаған кезде құрал-жабдықтың келесі түрлері пайдаланылады:

-жүргізу, орнату, май құю, термостаттау, көліктік, жүк көтеруші, сынақтан өткізу, электркүштік, арнайы және өртке қарсы құрал-жабдық.

### **9.2 Жүргізу құрал-жабдығы**

Бұл құрал-жабдық зымыранды қабылдауды және ұшуға лайықты жағдайға келтіруді қамтамасыз етіп, оған электрлік, жанармайлық, пневматикалық, дренаждық және басқа коммуникациялық заттарды жалғауға арналған. Бұл құрал-жабдықтың құрамына ұшырушы қондырғы, ұшырушы стол, ұшырушы платформа және ұшырушы қондырғының кейбір элементтері кіреді.

Ұшырушы қондырғы массасы 3000 тоннаға дейін, диаметрі 10 метрден үлкен және биіктігі 100 метрден биік сұйық жанармайлы және қатты жанармайлы зымырандарды ұшыра алады.

Зымыранды ұшыру кезінде ұшырушы қондырғыға оның қозғалтқышынан шыққан жоғары температурадағы газдар әсер етеді. Старттық кешеннің төңірегінде қуаты күшті акустикалық өрістер орын алады.

### **9.3 Орнату құрал-жабдығы**

Бұл құрал-жабдық зымыранды вертикальды жағдайға келтіруге арналған. Сұйық жанармайлы зымырандар вертикальдық жағдайға жанармайсыз түрде келеді. Кейбір зымыранның ҒА-мен қосқанда массасы 200 тоннадан артады. Қатты жанармайлы зымыранды бойындағы жанармаймен бірге вертикальдық жағдайға келтіреді. Қатты жанармайлы зымыранның массасы 500 тоннаға жетеді.

### **9.4 Май құюшы құрал-жабдық**

Бұл құрал-жабдық зымыранда және ҒА-ға жанармайдың компоненттерін және қысылған газдарды құюға арналған. Оның құрамына май құю станциялары, насостық станциялар, цистерналар, компрессорлық



станциялар, құбырлар, май құюшы жүйенің арматурасы және май құю үдерісін қашықтан немесе автоматтық басқару жүйелері кіреді. Заманауи май құю жүйелері зымыранның бортына жүздеген тонна жанармай құя алады. Май құю жылдамдығы минутына бірнеше мың литрге дейін жетеді. Ал, дозалау қателігі 0,03% аспайды.

### **9.5 Термостаттау құрал-жабдығы**

Бұл құрал-жабдық қоршаған ортаның температурасы  $-40^{\circ}\text{C}$   $+50^{\circ}\text{C}$  аралығында болғанда, зымыранның, ГА-ның және жанармайдың компоненттерінің температурасын берілген деңгейде ұстауға арналған. Оның құрамына суыту орталықтары, жылыту құралдары және жылу чехолдары кіреді. Заманауи старттық кешендердің суыту орталықтарының қуаты 2МВт/сағ жетеді. Ал жылыту қондырғыларының қуаты 1МВт/сағ жетеді.

### **9.6 Көліктік құрал –жабдығы**

Бұл құрал-жабдықтың көмегімен зымыранды және оның сатыларын, жанармайдың компоненттерін және қозғалмалы агрегаттарды жер үсті жолымен, темір жолымен, әуемен және су үстімен тасуға болады. Тасымалданатын объектілердің салмағы 5500 тоннаға, ал биіктігі 100 метрге дейін жетеді.

### **9.7 Жүк көтеруші құрал-жабдық**

Бұл құрал-жабдық зымыранды тасымалдау, орын ауыстыру және қызмет көрсету операцияларын орындауға арналған. Бұл құрал- жабдықтың құрамына жүк көтеруші крандар(көпірлік, мұнаралық, деррик-крандар және т.б.), лифтілер, домкраттар және лебедкалар кіреді. Монтаждық сынау кешенінің ішінде қолданылатын крандардың көтеруші қуаты 200 тоннаға дейін, көтеру биіктігі 140 метрге дейін жетеді. Мысалы, «Сатурн-5» зымыранын жинайтын ғимараттың ішіндегі крандар.

### **9.8 Қызмет көрсету құрал-жабдықтары**

Бұл құрал-жабдықтар ұшырушы қондырғыда орнатылған немесе монтаждық сынақтау кешенінің ішіндегі зымыран мен ГА-ға жұмыскерлерді және әр түрлі аспаптарды жеткізуге арналған. Қызмет көрсету мұнараларының биіктігі 125 метрге жетеді, ал массасы 4500 тоннаға дейін жетеді.

## **9.9 Сынақ құрал-жабдықтары**

Бұл құрал-жабдықтар зымыран мен ҒА-ны техникалық және старттық кешендерде, сондай-ақ ұшу кезінде сынауға арналған. Олардың құрамына монтаждық сынақ кешенінің сынау аппаратурасы және ғарыш айлағының өлшеу кешенінің құралдары кіреді.

## **9.10 Электр күштік құрал-жабдық**

Бұл құрал-жабдық зымыран мен ҒА-ның аппаратурасын және қашықтан немесе автоматтық түрде басқару жүйелерін арнайы топтармен және кернеуі 27-30 В тұрақты тоғымен қамтамасыз етуге арналған. Оның құрамына әртүрлі электр өзгерткіш агрегаттар, қондырғылар және т.б. кіреді.

## **9.11 Арнайы құрал-жабдық**

Бұл құрал-жабдық төгілген жанармайды және зымырандық жанармайдың улы компоненттерін нейтрализациялауға арналған. Бұл құрал-жабдық егер зымыран небір себептермен ұшырылмай қалса, оны жанармайдан босатқан соң, бактары мен құбырларын нейтрализациялауға пайдаланылады.

## **9.12 Өртке қарсы құрал-жабдық**

Бұл құрал-жабдық старттық кешенді жанармайдың компоненттерінің төгілген жағдайда өрт шықпауын қамтамасыз етеді, және де бұл құрал-жабдық зымыран жарылған жағдайда пайдаланылады. Оның құрамына сулық, бу-газдық және көбіктік өрт сөндіру жүйелері кіреді.

## **10 дәріс. Зымырандық-ғарыштық кешендердің дамуының негізгі тенденциялары**

**Дәрістің мазмұны:** Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің болашағы; Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің алдындағы мақсаттар; Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің даму жолдары.

**Дәрістің мақсаты:** Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің болашағымен таныстыру; Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің алдындағы мақсаттары; Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің даму жолдарымен таныстыру.

## **10.1 Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің болашағы**

Зымырандық-ғарыштық кешеннің құрамына өзара байланысты ғарыш аппараттары (ҒА) мен жер үсті техникалық құралдары кіреді. Олардың ішінде зымыран, ҒА, техникалық кешен, старттық кешен, ғарыш айлағының өлшеу кешенінің құралдары және ғарыш аппаратын жер үстінен басқару кешені кіреді.

Ресей Федерациясының (РФ) зымырандық-ғарыштық өнеркәсібі (ЗҒӨ) өте жоғары технологиялық, ғылыми қамтылған сала болып табылады. Оның кәсіпорындары кіші ҒА-нан бастап, ауыр зымыранға дейін шығара алады. РФ-да ірі ғарыштық жобаларды жасау, оларды қаржыландыру және өндіру тәжірибесі жинақталған.

Бұл саланың дамуы алғашқы кезде мемлекет жағынан көрсетілетін құрылымдық, қаржылық және саяси қолдау табады. Мемлекеттің саяси қолдауының нәтижесінде ғарыштық өндіріс мекемелерге шетелдік инвесторлар қамтылады. Осы қимылдардың нәтижесінде РФ ғарышкерліктің барлық бағыттарынан өзіне қажетті нәтижелерге ие болады.

Бұл нәтижелерді пайдалану көп деңгейлі болады да, келесі нәрселерді қамтамасыз етеді:

- макродеңгейде: мемлекеттің қауіпсіздігін, Ресей Ғарыш Өнеркәсібінің (РҒӨ) экономикаға үлесін ұлғайтуды;

- РҒӨ-нің әлемдегі орнын қамтамасыз етуді; қосымша салық түсуді; экспорттық қаржының көлемін көбейтуді;

- салалық деңгейде: инновациялық экономикаға сәйкес тиімді институттарды құруды; РҒӨ мекемелерінің фондыларының жаңару мерзімдерін қысқартылуды;

- РҒӨ мекемелерінің деңгейінде: жаңа жұмыс орындарын құруды; жоғары классификациялы кадрлардың сыртқа кетпеуін; қызметкерлердің орта жасының кішірейуін; және еңбек өнімділігінің өсуін.

## **10.2 Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің алдындағы мақсаттар**

РҒӨ-ні модернизациялау үшін келесі мәселелерді шешу қажет:

- конкуренттік өнім шығарудың стратегиясын дамыту.

- ғарыштық саланы техникалық жаңарту арқылы, жаңа технологияларды енгізу арқылы заманауи талаптарға сәйкес ету.

- РҒӨ-де өтетін интеграциялық үдерістерді күшейту және өндірістің бағдарлас салаларын дамыту.

- мемлекетте бар материалдық-техникалық, қаржылық және интеллектуалдық қорларды жинақтап ары қарай дамыту.

## **10.3 Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібінің даму жолдары**

Ресейдің зымырандық-ғарыштық өнеркәсібіндегі қазіргі жағдайда сапалы жаңа өнім шығару арқылы өндірісті ұйымдастырудың және сату жүйесін қайта құру арқылы жақсартуға болады. Мақсаты конкуренттік өнім шығару стратегиясын іске асырып РФ өзінің жинаған тәжірибесімен потенциалын жоғалтпауы керек. Ол үшін сериялық өндіріске даяр «Ангара», «Союз-2, 1-А, 1-В, 1-Б» зымырандарын және «Глонасс», «Ресурс-П», «Экспресс ПМ» ғарыш аппараттарын сату арқылы бұл саланы дамыту шараларын іске асыру керек.

РҒӨ-ні дамыту үшін РФ заңдық құқықтық базасына өзгерістер енгізу қажет. Ол өзгерістер РҒӨ акционерлік капиталына шетелдік партнерлардың қатысуына мүмкіндік беру керек.

Ғарышкерліктегі жобалардың орындалуының кепілі болып кадрлық потенциалдық нығайтуы табылады.

Ол үшін келесі шараларды іске асыру қажет:

- бірегей жобалар мен жұмыстар тізімін жасау керек; және сол тізімдер негізінде оларды іске асыруға мамандықтар мен мамандардың санын анықтау керек;

- регионалдық оқу ғылыми-өндірістік орталықтар құру керек. Бұл орталықтар құрамына жоғары және орта оқу орталықтары кіру керек. Жаңа білім беру технологияларын игеру қажет;

- жоғары оқу орындарымен мекемелердің кадрлар дайындау үшін арақатынастарын нығайту керек. Ол үшін мекемелерде кафедралардың филиалдарын ұйымдастыру керек;

- өндірісте жұмыс істейтін жоғары классификациялық мамандарды зертханалық немесе практикалық сабақтарды өткізуге тарту керек;

- мекемелердің басқару деңгейінде істейтін қызметкерлерін РОСКОСМОС-тың алдыңғы қатардағы мекемелеріне командировкаға жіберіп тұру керек;

- жоғары оқу орындарының жоғары курс студенттерін ғылыми-зерттеу жұмыстарына тарту керек және оқу кезінде оларды мекемелерге қысқартылған жұмыс күні немесе қысқартылған жұмыс аптасы режимінде жұмысқа алу керек.

Сонымен, жоғарыда аталған шаралар іске асырылған жағдайда РҒӨ-ге технологиялық-өндірістік және институционалдық дайындықтар қамтамасыз етіледі.

## Әдебиеттер тізімі

### *Негізгі әдебиет*

1 Гуцин В.Н. Основы устройства и конструирования космических аппаратов. - М.: Издательство «Машиностроение», 2003.

2 Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы).

В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М.Панкратов, В.И.Зернов. – М.: Машиностроение. 2005.

3 Александров Е.С., Баранов Л.Т. и др. Основы эксплуатации космических средств. Учебное пособие. – СПб.: ВИККА им. А.Ф. Можайского. 2000. - 398 с.

### *Қосымша әдебиет*

1 Устав Алматинского университета энергетики и связи.

2 Правила Внутреннего трудового распорядка Алматинского университета энергетики и связи

3 Положение об итоговой и промежуточной аттестации.

4 Северикова Учитесь работать с книгой. Методические рекомендации в помощь учащимся- заочникам.- М., 1976. - 50 с.

5 Новиков В.Н., Вейтин В.Е. Введение в ракетно-космическую технику. – М.: Изд-во МАИ. 1997.

6 Конструкция и проектирование космических летательных аппаратов. / Н.И. Паничкин, Ю.В. Слепушкин, В.П. Шинкин, Н.А. Яцынин. – М.: Машиностроение. 1986.

7 О космической деятельности. Закон Республики Казахстан от 6 января 2012 года № 528-IV. «Казахстанская правда» от 26.01.2012 г., № 29 (26848); «Егемен Қазақстан» 2012 жылғы 26 қаңтардағы № 37-38 (27110).

Марат Катубаевич Шимырбаев

МАМАНДЫҚҚА КІРІСПЕ

5B074600 – Ғарыш техника және технологиялары  
мамандығының студенттеріне арналған дәрістер жинағы

Редактор Ж.Н.Изтелеуова  
Стандарттау маманы Г.И.Мухаметсариева

Басуға қол қойылды  
Таралымы 50 дана  
Көлемі 1,81 есептік-баспа табақ

Формат 60x84 1/16  
Баспаханалық қағаз №1  
Тапсырыс Бағасы 905 тг

«Алматы энергетика және байланыс университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамының  
көшірмелі-көбейткіш бюросы  
Алматы қ., Байтұрсынұлы көшесі, 126/1