

ISSN 2306-7365

1996 жылдың қарашасынан бастап екі айда бір рет шығады

Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің

# ХАБАРШЫСЫ

А.Yesevi UKTÜ Bülteni



Вестник МКТУ им. А.Ясауи



Bulletin of IKTU named A.Yasawi

№3-4 (95-96)



МАМЫР-ТАМЫЗ



2015



## БАС РЕДАКТОР

физика-математика ғылымдарының докторы, профессор  
УӘЛИХАН СЕЙДІЛДӘҰЛЫ ӘБДІБЕКОВ

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

**РАИМБЕРДИЕВ Талжан Пердешұлы**  
техника ғылымдарының докторы, профессор

– Бас редактордың орынбасары

**ӘБЛДАЕВА Гүлжан Елібайқызы**

– аға редактор

**БАЙҒҰТ Мадина Жүсіпқызы**

– көркемдеуші редактор

## ҚҰРЫЛТАЙШЫ

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

### А Қ Ы Л Д А С Т А Р А Л Қ А С Ы

Ақбасова А.Ж.	- техника ғылымдарының докторы, профессор
Байжігітов Қ.Б.	- биология ғылымдарының докторы
Бахтыбаев А.Н.	- физика-математика ғылымдарының докторы, профессор
Бектұрғанов Р.С.	- медицина ғылымдарының докторы, профессор
Калимбетов Б.	- физика-математика ғылымдарының докторы, профессор
Мырзалиев Б.С.	- экономика ғылымдарының докторы, профессор
Сейдинов Ш.М.	- медицина ғылымдарының докторы, профессор
Тұртабаев С.Қ.	- техника ғылымдарының докторы, профессор
Шалқарова Ж.Н.	- медицина ғылымдарының докторы, профессор
Әтемова К.	- педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Балтабаева А.Ю.	- философия ғылымдарының кандидаты, ХҚТУ профессоры
Батмаз Эфтал	- доцент, доктор (Түркия)
Беркімбаев К.М.	- педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Ергөбек Қ.С.	- филология ғылымдарының докторы, профессор
Куталмыш М.	- доктор, профессор (Түркия)
Мұхамеджанов Б.	- педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Накипов Б.	- заң ғылымдарының докторы, профессор
Нұсқабаев О.	- социология ғылымдарының докторы, профессор
Пала Айхан	- доктор, доцент (Түркия)
Тұрсын Х.	- тарих ғылымдарының докторы, профессор
Уразбаев Қ.Б.	- филология ғылымдарының кандидаты, ХҚТУ профессоры
Шенгүл Идрис	- доктор, профессор (Түркия)

*Журнал Қазақстан Республикасының Баспасөз және бұқаралық ақпарат істері жөніндегі ұлттық агенттігінде 1996 жылғы 8 қазанда тіркеліп, №232 куәлік берілген.*

**Индекс №75637**

*Журнал 2013 жылдың қаңтар айынан бастап Париж қаласындағы ISSN орталығында тіркелген.*

**ISSN 2306-7365**

#### Редакцияның мекен-жайы:

161200, Қазақстан Республикасы, ОҚО, Түркістан қаласы  
ХҚТУ қалашығы, Б.Саттархан даңғылы, №29, 414-бөлме  
☎ (8-725-33) 6-36-36 (1960), E-mail: khabarshi@iktu.kz

*Журнал Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің «Тұран» баспаханасында көбейтілді.*

Көлемі 70x100 1/6. Қағазы офсеттік. Офсеттік басылым.

Шартты баспа табағы 7,75. Таралымы 300 дана. Тапсырыс 425. ©

ӘОЖ 370.15

**Б.Т.ОРТАЕВ**

педагогика ғылым дардың докторы,  
Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің доценті

**М.А.МОЛЖАНОВА**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің магистранты

### **БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПСИХОМОТОРЛЫ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӨНІНДЕ**

*Аннотация:* Қазіргі таңда білім беру жүйесіндегі маңызды мәселелердің бірі – құзыреттерге бағдарланған білім беру жүйесі. Білім беру мазмұнын құраушылар білімдік (когнитивті, танымдық) сала, психомоторлы сала, эмоционалды құндылықтар саласы болып табылады. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің еңбекке дайындық бағыты бойынша психомоторлы дағдыларын қалыптастыру зерттеуді қажет ететін маңызды мәселе болып отыр. Психомоторлы дағды – өзіне ми және бұлшықет іс-әрекетін үйлестіруді қосатын, негізінен, дене дағдыларын қамтиды. Мақалада болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің құзыреттерін құраушы психомоторлы дағдылар мен оларды қалыптастырудың жолдары қарастырылады.

*Кілт сөздері:* іскерлік, психомоторлы дағды, дағды, болашақ бастауыш сынып мұғалімдері, қалыптастыру.

*Ключевые слова:* деловитость, психомоторные навыки, навык, учителя будущих начальных классов, формировать.

*Anahtar kelimeler:* meşguliyet, psikomotor becerileri, beceri, Geleceğin ilkokul öğretmeni, şekil.

*Key words:* efficiency, psychomotor skills, skills, to form junior school teachers, to form.

Оқу-тәрбие үдерісінің нәтижесі білімді меңгерту, іскерлік пен дағды қалыптастыру болып табылатыны белгілі. Ал, білімді игеру күрделі үдеріс, ол оқушыларға фактілерді, түсініктерді, анықтамаларды, терминдерді меңгеруге ықпал етеді.

Кеңестік кезең педагогикасында анықталған білім беру мазмұнын құраушыларын төмендегі компоненттер құрады:

1. Білім;
2. Іскерлік пен дағды;
3. Шығармашылық іс-әрекет тәжірибесі;
4. Эмоционалды құндылық қатынас тәжірибесі.

Қазіргі білім беру мазмұнын анықтайтын құраушылардың да негізінен аталған компоненттерді қамтитынын көруге болады.

Соңғы уақыттарда құзыреттерге бағдарланған білім беру бағдарламалары төмендегідей сала құраушыларынан тұруы керектігі айтылуда [1]. Олар:

1. Білімдік (когнитивті, танымдық) сала;
2. Психомоторлы сала (іскерлік пен дағды);
3. Эмоционалды құндылықтар саласы.

**Білімдік (когнитивті) сала педагогтық:**

- мәселелерді анықтай, тұжырымдай және шеше білу қабілетін;
- мамандық, пәндік бағытты біліп, шығармашылықпен жұмыс істеуге қабілетін;
- педагогикалық-ғылыми зерттеулерде сапалық және сандық әдістерді қолдану қабілетін қамтиды.

**Психомоторлы саланың өзіндік ерекшеліктері бар:**

- өзіне ми және бұлшықет іс-әрекетін үйлестіруді қосатын негізінен дене дағдыларын қамтиды.
- Психомоторлы сала өнер, музыка, театр және дене шынықтыру сияқты салаларда кеңінен пайдаланылады.
- Психомоторлы саладағы барлық таксономиялар қарапайым бақылаудан дене дағдыларын меңгеруге ауысуды сипаттайды.

**Эмоционалды құндылықтар саласы**

- тәрбиеленушіге педагогтың қарым-қатынасында көрінетін адамгершілік (рухани) сипаттамаларды;
- ұжымға деген қарым-қатынасында көрінетін сапалар мен сипаттамаларды;
- өзіне және өзінің кәсіби-жеке тұлғалық сапалары мен сипаттамаларды;
- мінез-құлқын рухани реттеу тұрғысынан педагогты сипаттаушы сапалары мен белгілерін;
- еңбекке, кәсіби іс-әрекетке педагог қарым-қатынасын көрсететін сапалар мен сипаттамаларды;
- педагогикалық қатынастың жоғары мәдениетін сипаттайтын сапалар мен сипаттамаларды;
- мұғалімге тән жеке тұлғаның жетекші ерік сипаттамаларын

(ұйымдастырушылық, жинақтылық, өзін ұстауы, т.с.с.);

- мұғалімге тән жетекші эмоционалды белгілерінің сипаттамаларын (эмпатия, оптимизм, т.с.с.) т.б. жеке тұлғалық сапалық қасиеттерді қамтиды.

Соның ішінде психомоторлы саланы қамтитын іскерлік - студенттің тез, дәл және саналы түрде әрекетті (немесе көп күрделі іс-әрекеттерді) белгілі жағдайларда дұрыс жұмыс тәсілін қолдану және таңдау дайындығы. Барлық ептілік білімге негізделген белгілі іс-әрекетті, практиканы талап етеді, онсыз жалпы ептілік болуы мүмкін емес.

**Іскерлік қалыптастыру деп,** оқушыны белгілі әрекетті (әрекеттер жиынтығын) тез, дәл және сапалы орындауға дайындау үдерісі түсіндіріледі. Мұғалімнің бағыттауымен (түсіндіру, көрсету, қатені түзету және т.б.) оқушының өзінің белсенді іс-әрекетін қамтиды.

Іскерлік қалыптасуында бірнеше кезеңдерден өте отырып, соңында шеберлік пен шығармашылыққа айналады.

*1-кезең.* Бастапқы іскерлік – іс-әрекет мақсатын ертеректе қамтылған білім мен дағдыға негіздей отырып сезіну және оған жету құралын іздестіру; іс-әрекет байқап көру – қателесу жолымен орындалады.

*2-кезең.* Іскерліктің жеткіліксіздігі – іс-әрекетке қатыссыз ертеректе жинақталған білім мен оны іске асыру тәсілдерін қолдану.

*3-кезең.* Жекеленген жалпы іскерлік – әртүрлі іс-әрекет түрлеріне қажетті, дамыған, бірақ ауқымы тар іскерлік қатары (өзінің іс-әрекетін жоспарлау іскерлігі, ұйымдастырушылық іскерлік).

*4-кезең.* Жоғары деңгейдегі іскерлік – нақты іс-әрекетте білім мен дағдыны шығармашылықпен қолдану; мақсатын ғана емес, оған жету тәсілдерін таңдау мотивтерін сезіну.

*5-кезең.* Шеберлік – әр түрлі іскерлікті шығармашылықпен қолдану.

Сонымен, кәсіби іскерлік - талапқа сәйкес белгілі істі ұйымдастыра білу, өздігінен мәселелерді шеше алу, мәселелерді шешу барысында әр түрлі тәсілдерді, құралдарды қолдана отырып нәтижеге жету. Кәсіби іскерлік – ерекше міндетті жүзеге асыруда қолданылатын барлық білімнің, іскерліктің, дағдының жиынтығынан құралған нәтижелі кәсіби іс-әрекетке деген қатынас [2].

Психомоторлы дағды – іс-әрекет түрлерінен тұрады.

Іс-әрекетті орындай білуде жаттығу арқылы бекітілген білікті дағды деп атайды. Ал, кәсіби дағды белгілі бір кәсіпті меңгеру барысында практикалық жаттығулар арқылы қалыптасатын еңбек қызметінің сапалы әрі сандық көрсеткіші болып табылады [3].

Дағдының психологиялық тұрғыдан мынадай түрлері бар:

- қимыл;
- ойлау;

- сезім дағдылары.

Қимыл дағдыларында - оқушылар еңбек қимылдарын дәл, нақ және аз күш жұмсай отырып тиімді үйлестіру әрекетін қалыптастырады.

Ойлау дағдылары жұмыс барысында стандарты қалыптасқан, арнайы ойлау үдерісін қажет ететін дағдылар.

Сезімдік дағдылар оқушылардың іс-әрекетті атқару кезінде сезім мүшелері арқылы қалыптасқан технологиялық үдерістер мен материалды сұрыптауларда пайда болады. Сондай-ақ бұл әрекет әсіресе, технологиялық процестерді ұйымдастыру мен бұйым сапасын бақылау кезінде байқалады.

Жоғарыда айтып өткендей психомоторлық дағды өзіне ми және бұлшық ет іс-әрекетін үйлестіруді қосатын негізінен дене дағдыларын қамтиды.

Психомоторлы сала дамуының бес деңгейін (Р.Х.Дейв) төмендегіше көрсетуге болады [1]:

1. Имитация (еліктеу, үлгілеу): басқалардың мінез-құлық/тәртібін бақылау/қадағалау және көшіріп алу. Бұл күрделі дағдыны меңгерудің бірінші кезеңі.

2. Басқару: нұсқауларға сүйене және дағдыларды қолдана отырып, белгілі әрекеттерді орындау қабілеттілігі.

3. Дәлме-дәлділік: бұл деңгейде студент тапсырманы аз мөлшерде қате жіберумен және бастапқы мәлімет көзін пайдаланбай едәуір дәл орындауға қабілетті. Дағдылар меңгеріледі және меңгеру туралы анық және дәл орындаулар расталады.

4. Тұтастыру: екі және одан көп дағдыларды араластыру жолымен бірқатар әрекеттерді үйлестіру қабілеттілігі. Үлгілер нақты талаптармен сәйкестікте немесе мәселені шешу үшін өзгеруі мүмкін.

5. Натурализация (қоластына алу): Орындауды автоматты түрде жоғары деңгейде демонстрациялайды («ойланбастан»). Дағдылар араласа қиыстырылады, кіріктіріледі және берік, әрі күш түсірместен қолданылады. Кеңестік педагогикадағы еңбекке баулу психологиясында дағдылардың үш негізгі түрі бар:

- сенсорлық-перцептивті (қабылдау дағдылары),
- моторлық (қозғалысты);
- интеллектуалдық міндеттерді шешу тәсілдері.

**Дағдыны қалыптастырудың жалпы белгілері төмендегіше анықталған:**

• Әртүрлі бірнеше әрекеттердің уақыт өтуімен араласуы. Мысалы, басқару органымен біруақытта бақылауды енгізуді тәртіпке келтіру.

• Артық қозғалыстарды (немесе әрекеттер элементтерін) біртіндеп түзету және қысымды азайту.

- Үшінші белгі – әрекеттің өзіне бағытталады, кейіннен зейін еңбек нәтижесіне бағытталады.

- Төртінші белгі – ырғақты түрде әрекетті орныдауды қалыптастыру. Ырғақты жұмыстың нәтижесінде адам ұзақ уақыт шаршаусыз жұмыс жасауы мүмкін.

- Бесінші белгі – жұмыс темпін еркін өзгерту мүмкіндігінің кеңдігі.

**Дағдыны қалыптастыру деп** – оқушының белгілі әрекетті автоматты орындауға алып келетін іскерлікті бекіту мен жетілдірудің күрделі үдерісі түсіндіріледі.

Білім алушылардың іскерлігін (қол, дене қимыл қозғалысын) қалыптастыратын негізінен практикалық сабақтар болып табылады. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің психомоторлы дағдыларын қалыптастыру бірнеше пәндер негізінде жүзеге асырылады (дене шынықтыру, бейнелеу өнерін оқыту әдістемесі, көркем еңбекті оқыту теориясы мен әдістемесі, т.б.). Соның ішінде көркем еңбекті оқыту теориясы мен әдістемесі пәнінде төмендегідей тақырыптар қарастырылған:

1. Қағаз және қатырмақағазбен жұмыс түрлері. Қағаз бен қатырмақағаздың түрлері мен қолданылуы, жұмыс жасау тәсілдері. Бүктеу және қырын сындыру.

2. Тоқыма материалдармен жұмыс жасау.

3. Техникалық үлгілеу.

4. Папье-маше жасау техникасы.

5. Ермексаз және сазбалшықпен жүргізілетін сабақтардың ерекшеліктері.

6. Фольга мен қаңылтырдан бұйымдар дайындау.

7. Сәнді-қолданбалы өнер түрлері.

8. Дизайндық білім. Дизайн іс-әрекет тәсілі ретінде.

9. Тұрмыстық еңбекті ұйымдастыру.

10. Қоғамға пайдалы еңбек түрлері.

Еңбек іс-әрекетіне баулуда қолданылатын әдістер дегеніміз - сабақты тиімді тәсілдермен ұйымдастырып сарамандық жұмыстарды сапалы жүргізу. Оларға негізінен төмендегілер қатысты болып табылады:

- ауызша сөзбен түсіндіру әдістері (түсіндіру, әңгімелеу (сұрақ-жауап) баяндау, нұсқау беру әдісі);

- практикалық әдістер (сарамандық жұмыс, лабораториялық (конструкторлық) жұмыс, тәжірибелік жұмыс, бақылау жұмысын ұйымдастыру, жаттығу жұмыстарын ұйымдастыру әдістері);

- көрнекілік оқыту әдістері (көрнекі құралдардың табиғи түрі, көрнекі құралдардың бейнеленген түрі, көрнекі құралдардың техникалық түрі).

Студенттердің білімін, іскерлігін қалыптастырудағы бұйымды жасап көрсетудің маңызы мен іске асыру сатысы:

а) оқытушы немесе тәрбиеші түсінікті терминдер қолданып, мақсатты түсіндіреді;

б) көріністе қолданылатын керек-жарақтарды таныстыру қажет; қолдану кезегі, орналастыратын жері және қолдану мақсаты туралы қысқаша мәлімет берілуі керек;

в) көріністі іс-шара қатарымен жалғастырылуы керек, өлшем нүктелерінде сұрақ сұрау арқылы тексеруге болады;

г) студенттердің еске сақтайтын жерлерді жазып алуына жағдай жасау;

д) үзіліс жасау кезеңін ұзатып, психологиялық және физикалық тұрғыдан қиналуына, шаршауына жол бермеу қажет;

е) сұрақтарға шыдамды түрде қысқа және нақты жауаптар берілуі керек, сұрақтардың алға бағытталуына емес, тақырыпқа байланысты болуына баса назар аударылуы қажет. Кейбір жұмыс және іс шаралардың алдыңғы тақырыптармен немесе басқа сабақтармен байланыстарына орын беретін ескертулер де болуы керек.

Практикалық сабақтарды оқыту тәсілі және жұмыс істеуді үйрету техникалары: мамандыққа тәрбиелеу және оқытуда байқалатын оқыту әдістерінің барлығында дерлік қолданылады. Бұл сабақты беретін оқытушы студенттің ақыл-ойын, қабілетін әрдайым алдыңғы қатарда ұстауы қажет.

Бір жұмыс негізінен 7 сатыда жүзеге асырылады:

1 – саты. Студентті дайындау.

2 – саты. Жұмысты (іс-әрекетті) талдау.

3 – саты. Еңбек қауіпсіздігін сақтау.

4 – саты. Оқытушы тарапынан орындалатын іс-әрекеттер.

5 – саты. Студент тарапынан орындалатын іс-әрекеттер.

6 – саты. Қорытындының көрінуі, бақылануы.

7 – саты. Есепке алу және бағалау.

Бұларды рет-ретімен зерттейтін болсақ, оқытушының дайындығы әрдайым алда тұратынын көруге болады.

Оқытушының дайындығы: оқытушы өз жоспарында орын алатындай етіп жұмысты бір тарау ретінде қабылдап, дайындығын пысықтайды. Бұл дайындықтарда: өзі жасайтын іс-әрекеттерді; қолданатын материалдарды; студенттің жасауы қажет іс-әрекеттерді егжей-тегжейлі түрде белгілейді. Қажет деп табылса қолданатын материалдар арқылы байқау жасайды. Жоспарында маңызды деп тапқан тақырыптарын белгілейді. Барлық студенттер көретіндей, ести алатындай ортаның дайындалуына көңіл бөледі.



*Қорытындының көрінуі, тексерілуі:*

- әрдайым студенттердің арасында болыңыз;
- белгіленген бақылау нүктелеріне бақылау шараларын жүргізіңіз;
- қабілет және әрекеттердегі қателіктерді түзетіңіз;
- айқын кемшіліктердің артқанын және ұмыту белгісін сезінген кезіңізде, студенттерді жинап, ескерту жасаңыз, нұсқау беріңіз;
- өлшем сатыларын белгілеген болсаңыз, бұл сатылардан басқасына өтпестен бұрын, өлшеу жұмысын жасаңыз;
- Белгіленген кезеңде жұмыстарды тапсырыңыз.

*Есепке алу және бағалау:*

- қорытындылау кезінде баға қоюды іске асыру арқылы студенттердің барлық әрекеттерінің есепке алынуын қамтамасыз етіңіз;
- бағалау кезінде жасаған жұмыстарының маңызын назарға алыңыз;
- қол жеткізілуге ұмтылатын қабілетпен бірге іс-әрекеттердің де бағалануына көңіл бөліңіз;
- бағалауды мүмкіндігінше, студентпен бірге жасауға тырысыңыз. Бұл шараның тәрбиенің бір түрі екендігін ұмытпаңыз.
- қорытындылау кезінде, сәтті әрі қажетті деңгейде қол жеткізілген қабілеттер туралы да сөз қозғаңыз. Кемшіліктер және сәтсіз болған бөлімдерді кейінге қалдырыңыз.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдеріне психомоторлы дағдыларды қалыптастыруда тапсырмалар үлкен мәнге ие.

Тапсырма – бұл оқу-танымдық міндеттерді жүзеге асыру формасы, сондай-ақ ұғымдар жүйесін қалыптастыру кезіндегі оқытушы мен студенттің іс-әрекетіндегі байланыстырушы буын. Оның ішінде, сұрақтар мен жаттығулар педагогикалық тапсырманың бір түрі.

Жаттығу – меңгеру мақсатында іс-әрекет пен қимылды қайталап орындау. Оқытып-үйретудің әртүрлі жағдайларында жаттығу үйрену үдерісінің барлық құраушылары – қимылдың мазмұнын анықтау, оны пысықтау, қорытындылау және автоматтандыру – соның шеңберінде жүзеге асырылатын бірден-бір амал болып табылады. Енді бір жағдайда ол түсіндірумен және үйренумен қатарлас амалдардың бірі ретінде қарастырылады. Жаттығу алдын ала үйренусіз-ақ, түсіндіргеннен кейін бірден жүзеге асырылуы мүмкін; бұл орайда пысықтау түгелдей жаттығу үдерісінде болады.

Жаттығу – бұл білімді меңгеруге, алғашқы іскерлік пен дағдыны өндіруге, репродуктивті және жекелей-продуктивті іс-әрекет барысында оларды бекіту мен жетілдіруге бағытталған құрамы мен сипаты бойынша қарапайым тапсырманы орындау. Ұғымды қалыптастыруға әртүрлі мәнді жаттығулар кіреді, олар: мазмұндық-логикалық, ақпараттық-коммуникативтік, эксперименттік-практикалық, есептік, аралас.

Қорыта айтқанда, іскерліктер (психомоторлы дағдылар) білім беретін пәндер мазмұнында қамтылады және оқыту үдерісінде жүзеге асырылады. Сондай-ақ, психомоторлы сала жалпы білім беру мазмұнын құраушысы, шығармашылық іс-әрекет өзегі болып табылады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Шалхарова Ж.С.* Балон үдерісінің негізгі қағидалары (қысқаша шолу). – Түркістан: Тұран, Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ университеті, 2013. -18 б.
2. *Айтмурзинова С.Т.* Болашақ бастауыш сынып мұғалімінің кәсіби іскерлігін қалыптастырудағы педагогикалық практиканың орны. <http://repository.enu.kz/>
3. *Ортаев Б.Т.* Технология пәнін оқытудағы политехникалық бағыттылық. – Шымкент: Нұрлы бейне, 2006.-123б.

#### РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматривается формирование психомоторных навыков будущих учителей начальных классов.

**(Ортаев Б.Т., Молжанова М.А. Формирование психомоторных навыков будущих учителей начальных классов)**

#### SUMMARY

This article deals with the forming of psychomotor skills of future teachers in initial classes.

**(Ortayev B.T., Molzhanova M.A. Forming of Psychomotor Skills of Future Teachers in Initial Classes)**

УДК 94(574)

**Э.Е.АЛЬЖАНОВА**

кандидат исторических наук, доцент  
МКТУ имени Х.А.Ясави

**АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО  
ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА ВО ВТОРОЙ  
ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА**

*Аннотация.* Вторая половина XIX-го столетия – время крутого поворота в судьбах народов Туркестана. Система внутреннего административно-территориального деления Туркестанской области была приспособлена для решения чисто военных задач. В ее основе лежали военно-территориальные единицы. Внутренняя организация территории была проведена в духе имперских административных традиций и исходила исключительно из интересов военного командования и царской казны.

*Ключевые слова:* административно-территориальное устройство, колониальная политика, Южный Казахстан, Российская империя.

*Кілт сөздері:* әкімшілік-аумақтық құрылымы, отарлық саясаты, Оңтүстік Қазақстан, Ресей империясы.

*Anahtar kelimeler:* sömürge politikasının idari-bölgesel yapı, Güney Kazakistan, Rusya İmparatorluğu.

*Keywords:* administrative-territorial structure, the colonial policy, South Kazakhstan, the Russian Empire.

В начале 60-х гг. XIX в. в Российской империи набирают силу реформационные процессы, которые повлекли за собой ряд административных переустройств, которые частично затрагивали и вновь завоеванные территории. В частности, закрепляя свои политические и экономические позиции в крае, царизм установил общую для империи систему административного управления.

Как известно, порядок колониального управления владениями царизма на Востоке, в том числе и в Туркестанском крае создавался постепенно, параллельно с завоеванием новых территорий. Официальный взгляд царизма на Туркестан, как на колонию, был высказан еще в 1853 году

Оренбургским генерал-губернатором В.А.Перовским. Осаждая крепость Ак-Мечеть, он послал осажденным грозное и внушительное письмо, в котором заявил: «Ак-Мечеть уже взята, хотя вы и сидите в ней, вы видите, что я, не теряя моих людей, могу истребить вас всех до одного. Русские пришли сюда не на день и не на год, а на вечные времена: назад они не пойдут» [1, с. 35].

Вторая половина XIX-го столетия – время крутого поворота в судьбах народов Туркестана. В результате военных акций царизма они оказались втянутыми в систему новых правовых, политических и социально-экономических отношений, которые изначально складывались и развивались в русле «периферийности» и зависимости от России. Внедренные насильственным путем, они подорвали традиционно сложившиеся в регионе отношения и возможности их дальнейшего развития на национальной основе. Правовое оформление новых отношений достигалось созданием соответствующих институтов власти и системы управления, действовавшей по принципу «метрополия – колония» или «центр – периферия».

К организации управления в своих среднеазиатских владениях царизм приступил на начальном этапе их завоевания. 2 марта 1865 г. был издан указ правительствующего Сената «Об образовании Туркестанской области» в составе Оренбургского генерал-губернаторства. Она была образована «из всего пограничного с среднеазиатскими владениями пространства от Аральского моря до озера Иссык-Куль» [2, с. 7]. На этой территории по приблизительным подсчетам проживало около 453 тыс. человек.

Система внутреннего административно-территориального деления Туркестанской области была приспособлена для решения чисто военных задач. В ее основе лежали военно-территориальные единицы.

Область делилась на три отдела: правый фланг, центр и левый фланг. В правый фланг, позднее переименованный в Сырдарьинский район, входили города Аральск, форт N1 /позднее Казалинск/ и Перовск /Кзыл-Орда/; центр включал Туркестанский и Чимкентский районы; левый фланг – города Аулие-Ата, Мерке и Пишпек.

Административным центром области сначала являлся город Чимкент. После занятия царскими войсками Ташкента, этот город еще до формального включения в состав России фактически стал столицей Туркестана. С момента официального присоединения к империи, Ташкент и его окрестности составили особую административную единицу под названием Ташкентский район. В 1866 году в составе Туркестанской области были созданы Ирджарский и Зааминский отделы, Уратюбинский и Джизакский районы.

Туркестанская область возникла в процессе непрерывных военных действий, вследствие чего не была осуществлена официальная демаркация ее границ с Бухарским, Хивинским и Кокандским ханствами. Более того, оказалось отложенным и ее разграничение с Западно-Сибирским генерал-губернаторством.

Инициатива в разработке нормативных актов, призванных регулировать административное устройство Туркестанской области перешла в руки царского военного командования. Первый документ такого рода был разработан в штабе командующего Новококандской линией М.Г.Черняева. Он был представлен в Петербург в виде «Проекта положения о Среднеазиатской пограничной области». В Военном министерстве этот проект был переработан и 6 августа 1865 года Александр II утвердил «Временные положения об управлении Туркестанской областью» [3, с. 9].

Главой местной администрации являлся военный губернатор, в руках которого сосредотачивалась военная и гражданская власть. Первым военным губернатором был назначен М.Г.Черняев, занимавший эту должность до февраля 1866 г., после чего был отозван в Петербург.

На местах администрацию возглавляли начальники отделов, одновременно являвшиеся военными комендантами. Им подчинялись управляющие местным населением, назначаемые из русских чиновников. Они осуществляли общий полицейский надзор за местным населением. В их обязанности входило обеспечение безопасности караванной торговли, контроль за сбором налогов с коренного населения, выполнений им повинностей и предписаний администрации.

Аналогичные обязанности «Временное положение 1865 г.» возлагало на городничих, на должности которых в крупных городах назначались русские офицеры.

Вспомогательную роль при этом аппарате управления играла так называемая, «туземная» администрация. Как и в ханские времена, коренным населением городов заведовал аксакал, которому подчинялись аксакалы городских районов, выбираемые домовладельцами. Полицейские функции выполняли раисы. Они наблюдали за базарной торговлей и общественным порядком. Сбором налогов ведал закятчи.

Кочевое население Туркестанской области делилось на роды, отделения и подотделения. Родами управляли родоначальники, султаны и старшие бии; отделениями — бии, подотделениями — тугачи. Звание султанов и биев большей частью было наследственным. Несмотря на это, назначение новых лиц на место султанов и биев подлежало утверждению управляющим местным населением [4, с. 5].

«Положение от 6 августа 1865 г.» сохранило для оседлого населения суд казиев и для кочевого – суд биев. Изменения в структуре этих судов свелись к уравниванию прав всех казиев, путем упразднения должности кази-каляна; к введению выборности судей на три года; к предоставлению права истцу обращаться для разбора дела к тому казию, которому он больше доверял.

Практическим следствием введения в действие «Временного положения об управлении Туркестанской областью» явилось создание типичного оккупационного режима, призванного обеспечивать тыл царских войск, их снабжение и взимание налогов с населения.

Народы Туркестана с самого начала были поставлены под двойной гнет. Сохраненная для них ханская административно-налоговая система оказалась не только не подорванной, но, напротив, усиленной всей мощью российского полицейско-бюрократического государства и дополненной методами национально-колониального угнетения.

В 1865 году для ознакомления с бытом и изучения положения местного населения была командирована по повелению императора Александра II Степная комиссия. На основании собранных материалов и соображений Степной комиссии было постановлено: из Туркестанской области и южной части Семипалатинской образовать Туркестанское генерал-губернаторство, приняв в основание его управления неразделенность власти военной и административной и представление внутреннего управления местному населению, по всем делам, не имеющим политического характера, выборным из среды самого населения, применяясь к его нравам и обычаям [5, с. 24].

Степной комиссией был составлен «Проект положения об управлении в Семиреченской и Сырдарьинской областях» для утверждения в законодательном порядке.

По представлении военным министром проекта Степной комиссии, Комитет министров постановил:

1. «Образовать Туркестанское генерал-губернаторство, в предположенных в проекте положения границах, в составе двух областей Семиреченской и Сыр-Дарьинской.

2. Предоставить генерал-губернатору, применительно к проектированным штатам управления, взять то число чиновников, какое он признает для управления краем, необходимым.

3. Поручить генерал-губернатору рассмотреть на месте означенный проект и, сообразив оный с местными условиями края и потребностями туземного населения, предоставить таковой в целом или по частям со своим заключением, для окончательного рассмотрения в законодательном порядке до того времени предоставить генерал-губернатору применять к указанным в проекте положения основаниям, принимать все те меры, которые признает полезными и неотложно-необходимыми для устройства края» [6, с. 17].

На основании «Проекта положения об управлении в Семиреченской и Сырдарьинской областях» Туркестанское генерал-губернаторство было оставлено в ведении военного министерства и управление им вверено

военным властям. Местное управление не было предоставлено «выборным» из среды населения.

В основе созданной царизмом военно-бюрократической системы лежала четкая иерархичность и соподчиненность всех ее звеньев.

Вершиной этой системы являлся генерал-губернатор, назначаемый царем и подчиняющийся по служебным делам Военному министерству России. В его руках была сосредоточена высшая военная и административная власть с правом объявления войны и ведения мирных переговоров с ханствами, установления и взимания податей, устройства и ведения управления в завоеванных областях. В его распоряжении находились значительные «экстраординарные» кредиты, с правом требовать в случаях чрезвычайных положений выдачи денег из общей наличности казначейства без открытия кредита. И содержание генерал-губернатору назначалось на каждый год непосредственно императором [7, с. 85].

Первым Туркестанским генерал-губернатором был инженер-генерал, генерал-адъютант К.П. фон Кауфман (1867-1882 гг.). Сенатор граф К.К.Пален, характеризуя период правления первого генерал-губернатора К.П.Кауфмана писал о том, что «силами своей мощной личности он мог устранять вмешательство в его дела какого-либо постороннего ведомства и нес один всю ответственность перед Верховной властью, от которой получал лично указания» [8, с. 6].

Туркестанское генерал-губернаторство делилось на две области: Сырдарьинскую с центром в г.Ташкенте и Семиреченскую с центром в г.Верном. Местную администрацию в областях возглавляли военные губернаторы, являвшиеся одновременно командующими войсками на правах командиров корпусов или дивизий, в зависимости от численности войск, расквартированных в той или иной области.

Области, в свою очередь, разделялись на уезды, что явилось следствием территориального деления захваченных земель царизмом.

Уездное управление являлось той главной основой, на которой было воздвигнуто административное устройство Туркестанского генерал-губернаторства.

Население в каждом уезде разделялось на волости, а волости на сельские и аульные общества. Во главе волостей стояли волостные управители, а в сельском и аульном обществе – сельские старшины (аксакалы) и аульные старшины, «избираемые» населением на три года.

Таким образом, в 60-е – середине 80-х годов XIX в. аппарат управления представлял собой систему тесно связанных друг с другом основных элементов административного механизма и соответствующих им органов, действующих в интересах царизма и его колониальной

политики. Характерной чертой этого аппарата была его чрезмерная бюрократическая централизация, заключавшаяся в сосредоточении в его недрах законотворческих, распорядительных, исполнительных и контрольных функций управленческого аппарата была передана в ведение местных институтов власти - аксакальств и волостных управлений, действовавших под контролем русской власти. Подобный «компромисс» в системе колониальной власти был продиктован военной ситуацией, необходимостью достижения элементарной стабильности и облегчения «бремени» выполнения колонизаторских задач.

Анализируя колониальную политику Российской империи на юге Казахстана П.Г.Галузо отмечал, что аппарат управления «был организацией русских хищников, вступивших в тесные связи с местными эксплуататорами. Взымая с крестьянства путем поборов феодальную ренту, русские чиновники и местная администрация делили добычу между собой, одновременно часть поступала в царскую государственную казну» [9, с. 54].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Русский архив», N 8, 1879. – 45 с.
2. Собрание узаконений и распоряжений, издаваемое при Правительствующем Сенате. СПб., П., 1863-1917, Отделение I, док. N20, 5. III. 1885.
3. Собрание узаконений и распоряжений, издаваемое при Правительствующем Сенате. СПб., П., 1863-1917, Отд. 1, N7, 1865.
4. ЦГА РУ. Ф.И-336. Оп.1. д.26, лл.1-6.
5. ЦГА РУ. Ф.И-1. Оп. 25. Д. 15, л. 24.
6. ЦГА РУ. Ф.И-1. Оп. 12. Д. 923, л. 17.
7. ЦГА РУ. Ф.И-1. Оп. 1. Д. 1821, л. 85.
8. Всеподданейшая записка, содержащая главнейшие выводы отчета о произведенной в 1908-1909 гг., по высочайшему повелению сенатором гофмейстером, графом К.К.Паленом ревизии Туркестанского края, часть II, СПб., 1910.
9. Галузо П.Г. Аграрные отношения на юге Казахстана в 1867-1914 гг. Алма-Ата: Наука, 1965. - 346 с.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Мақалада Ресейдің қазақ уездерінің әкімшілік-шаруашылық құрылымына ықпалы қарастырылады.  
**(Әлжанова Э.Е. XIX ғасырдың екінші жартысындағы Оңтүстік Қазақстанның әкімшілік-аумақтық құрылымы)**

#### SUMMARY

In the article examines influence of Russia upon administrative-economic organization of Kazakh districts.  
**(Alzhanova Ye.E. Administrative-Territorial Structure of Southern Kazakhstan in Second Half XIX Century)**



УДК 29.1

**С.С.МАЛИКОВА**

кандидат педагогических наук,  
доцент Государственного института искусства и культуры Узбекистана

**К.В.НИШАНБАЕВА**

кандидат исторических наук,  
доцент Государственного института искусства и культуры Узбекистана

### **СУФИЗМ В КОНТЕКСТЕ КУЛЬТУРЫ**

*«Если хочешь познать Восток  
изучи суфизм (тасаввуф)  
Бертельс Е.Э.»*

***Аннотация.** Исламская цивилизация является колыбелью научных дисциплин и направлений, и положило начало фундаментальным исследованиям. Они стали основой развития многих отраслей современной науки. Из научных источников мусульманских ученых получал информацию весь западный мир и их ученые. Мусульманские ученые анализировали научные мысли Индии, Китая и древней Греции и стали родоначальниками новых отраслей науки.*

*С конца XI – начала XII веков в мусульманском мире появилось специфическое религиозное направление – суфизм. Есть множество взглядов на происхождение этого слова. По арабским данным оно означает человека «носящего шерстяную одежду». По другим же Биркни слово суфизм происходит от греческого «софос» - мудрец. Считается, что суфизм или тасаввуф (мистика) – общее название учения суфиев. Главная суть учения – это идея бескорыстной любви и служения Аллаху, необходимость жития только своим трудом, быть чистым (духовно) и честным. Яркими и ярыми последователями суфизма были Халладж, Азакир, Харакани, Шибли и др. Одним из них является – Ходжа Ахмад Яссави, основатель учения – «Яссавия».*

*Ключевые слова:* суфизм, мистические течения, суфийские ордена, шейх, учение, аскетизм, тасаввуф, суфии, праведный труд.

*Кілт сөздері:* сопылық, мистикалық ағымдар, сопылық ордені, шейх, ілім, аскетизм, тасаввуф, сопылар, ғибадат еңбегі.

*Anahtar kelimeler:* Tasavvuf, bir mistik akım, Sufi düzeni, Şeyh, bilgi, sofuluk, Tasavvuf, tasavvuf, ibadet hizmeti.

*Key words:* Sufism, a mystical current, Sufi order, Sheikh, knowledge, asceticism, Tasawwuf, Sufi, worship services.

Идея духовного совершенствования, заложенная в суфизме, оказало и оказывает огромное влияние на развитие науки, литературы, музыки и др. Мы наблюдаем дальнейшее развитие идеи суфизма современными последователями учения.

Ислам своё теоретическое обоснование как религиозное течение получил в VIII – IX веках. Ислам поощряет в человеке приобретение благих знаний, к их распространению и расценивает это как один из наиболее благоприятных путей достижения Рая, а также предостерегает от невежества и лени, запрещает необоснованное сокрытие знаний, так как они являются достоянием всех мусульман. Пророк Мухаммад (с.а.в.) учил своих сподвижников: «Не является моим последователем тот, кто не проявляет уважения к старшим, не относится милосердно к младшим, и не отдаёт должного учёным» (Ахмад), «Воистину учёные – наследники пророков...» (Абу Дауд) [1].

Необычайно быстрое развитие современной науки и новых технологий, несомненно, связано с влиянием Исламской цивилизации. Именно она стала колыбелью целого ряда научных дисциплин и направлений, а так же произвела на свет многих известнейших учёных. Как утверждает Ч.Х.Хаскинз: «...Мусульмане положили начало тем фундаментальным исследованиям, которые стали основой развития современной науки. Если Вы просмотрите «Словарь Технических Терминов Аэронавтики», то обнаружите, что название 60% описанных там звёзд имеют арабское происхождение [2].

Длительное время труды ранних мусульманских учёных оставались главным источником научных знаний, из которых черпал информацию весь западный мир, и в частности, Европа эпохи Ренессанса. Многие из этих трудов легли в основу учебных программ европейских университетов.

Английский государственный деятель и дипломат Маркиз Дафферин писал: «Своим возрождением из мрака Средних Веков, Европа, в большей мере, обязана Мусульманской науке, Мусульманскому искусству и Мусульманской литературе...» [3].

Мусульманские учёные исследовали научные знания, зародившиеся в Индии, Китае и Древней Греции, затем переводили их, обрабатывали, систематизировали и дополняли в различных научных центрах исламского

мира. Оттуда их перенимала Восточная Европа. Кроме того, мусульманские учёные стали родоначальниками новых научных дисциплин и направлений, достигли выдающихся результатов во всех областях техники, науки, а также на интеллектуальном поприще.

В этом процессе важный вклад внесли известные мусульманские учёные

- *Аль-Хорезмий* (780-850) – учёный-математик, основатель алгебры и некоторых направлений в математике. По мнению некоторых исследователей Аль-Хорезмий является самым великим математиком всех времён.

- *Бируни* (4.10.973-13.12.1048) – среднеазиатский учёный-энциклопедист. Его сочинения относятся к математике, астрономии, физике, ботанике, географии, общей геологии, минералогии, этнографии, истории и хронологии. Немецкий ориенталист Е. Sachau назвал Бируни «величайшим интеллектуалом в истории человечества».

- *Ибн Рушд* (лат. Averroes 1126-1198) Андалусский (испанский) философ и врач, знаток исламского права и математики.

- *Ибн ан Нафис* (1213-1288) Великий учёный в области медицины, исламского права, логики и арабской филологии. Его назвали отцом наук своего времени.

- *Амар ибн Али аль Маусили ибн Иса аль-Каххаль* (10 век) – великий каирский учёный в области офтальмологии.

- *Ибн аль-Хайсам* (965-1039) – выдающийся математик, физик, астроном и врач. Считается одним из основоположников экспериментального метода в науке.

- *Абу Бакр Мухаммад ибн Закария Ар-Рази*, латинизированное имя Разис, Rhazes (865-925) иранский учёный-энциклопедист, врач, алхимик и философ.

- *Абдуль-Латиф аль Багдади* (1168-1231) и *Абуль-Касим Халаф ибн Аббас аз Захрави* – два выдающихся учёных в области стоматологии.

- *Шариф аль-Идриси* (1100-1165) – учёный-географ, путешественник и известный составитель карт мира.

Это лишь часть имён большой плеяды замечательных мусульманских учёных, которые внесли неоспоримый вклад в развитие науки и техники. Многие из них были незаслуженно забыты, вклад их недооценён или же их работы приписывались другим.

С конца XI – начала XII веков особую роль в духовной жизни народов Центральной Азии стала играть специфическая религиозная направленность мусульманской религии – суфизм. Слово «суфизм» происходит от арабского «суфи», что означает «носящий шерстяные

одежды». Суф – шерсть, отсюда власяница – эта грубая ткань, которую носили как символ аскетизма. По мнению же Биркни, слово «суфизм» происходит от греческого «софос» - мудрец, что также хорошо передаёт суть этого учения. По другой версии, слово «суфи» означает человек, вступивший на путь духовного приближения к Всевышнему. Это слово переводится с арабского языка как умный, знающий, верующий. Исламоведы считают, что суфизм или тасаввуф (мистика) – это общее название учений суфиев – святых, достигших высшей степени совершенства в познании Аллаха, они видели цель жизни в направленном самосовершенствовании на пути постижения Истины или Всевышнего.

Учитывая всё вышесказанное можно сделать вывод, что суфизм – это мистическое течение в исламе, зародившееся в VII веке на территории современного Ирана и Сирии. Он распространился на Восток до Северного Китая и Индонезии, а на Западе через Северную Африку до Испании. По другим данным, движение суфизма возникло в начале IX века в Аравии и постепенно распространялось в другие страны.

Возникает ряд естественных вопросов:

1. Почему за короткий срок мистическое учение покорило мир?

Дело в том, что мистика в условиях средневековья была прогрессивным фактором в культурной жизни эпохи.

2. В чём же суть суфизма?

Суть суфизма сводилась к утверждению того, что всё в природе является творением божества. Человек – наиболее совершенное творение Всевышнего и призван стремиться к слиянию Души с Истиной (т.е. с Богом).

3. В чём же притягательная сила мистики?

Дело в том, что мистика рассматривалась как божественная логика. Она давала возможность приобщиться к Истине через откровение, видение.

4. Почему же возник суфизм и потребность в мистическом знании?

Пророк Мухаммад (с.а.в.) вёл очень скромный образ жизни, носил обычную одежду, общался с нищими. В суфизме же встречаются требования аскетизма, ведения отшельнического образа жизни, отречения от благ сего бренного мира, предпочтения образа жизни во имя Бога. Одним из главных направлений этого учения считалось необходимость жития проповедников только своим трудом, быть при этом чистым и честным во всём.

Пришедший к власти Осман стал насаждать иные ценности: основой устройства общества стала не нравственность, а торговля. Роскошь стала высшей ценностью. Народ и официальное духовенство, которое поддерживало власть, стали придерживаться разных воззрений на

духовность. Тогда-то и появились бродячие проповедники, которые стали обучать мусульман, как очистить свои души от мирской скверны, суеты. Они призывали к аскетизму. Во многих странах суфизм зародился с осуждениями алчности и жестокости, мошенничества в обществе.

Главное в учении суфиев была идея бескорыстной любви к Аллаху и в достижении высшей ступени совершенства, в познании Аллаха. «Суфий – это человек, который предпочёл Бога всему. Был сформулирован новый путь к Богу: через личную любовь, минуя духовенство и мечеть». Первой эту идею выразила Рабия (VII век).

Движение суфиев встретило яростное сопротивление со стороны официальных служителей ислама. Для многих суфиев жизнь заканчивалась трагически. Поэтому свои мысли они прятали за символы или платили страшными муками за прямые высказывания. За то, что Халладж сказал: «Я есть истина», его распяли, затем обезглавили и повесили на ворота, за которыми он читал лекции, а потом сожгли. Он внёс в суфизм мысль об обожествлении человека, в чём отразился гуманизм учения. Азакир, которого обезглавили и сожгли при народе, внёс в суфизм идею проявления истинной сути через противоположное. Харакани подбросили к дверям голову его сына, а потом повесили и его самого.

Суфи Шибли (XI век) сказал: «Между мной и Халладжем нет разницы, однако меня сочли сумасшедшим, и я спасся». Халладжа погубила его незамаскированность. Девизом суфиев стало изречение – «умные среди сумасшедших». Многие свои рукописи они топили в реках, закапывали в землю. Оставалась лишь зашифрованная поэзия. В их заповедях читаем: «Всё, что читал, забудь. Всё, что писал, уничтожь».

Основные философские идеи суфизма были сформулированы уже к IX веку египтянином Зунуном ал Миери и багдадцем Мухасибом. В учении испанца Ибн-Араби (XV в.) они были систематизированы. В X-XI веках стали складываться суфийские ордена, братства, последователи которых объединялись вокруг учения одного из суфийских шейхов, где молодёжь приобщали к мудрости, создавались монастыри. В XI веке в результате реформаторской деятельности Газали ортодоксальный ислам признал суфизм, но продолжалось его преследование. К XIV веку насчитывалось более 35 орденов, которые имея общую теоретическую основу различались в деталях, нюансах.

В конце XI – начале XII веков суфизм получил широкое распространение и развитие в Центральной Азии благодаря учениям таких религиозных мыслителей, как Хаким ат-Термези, Абу Халик Гиждувани, Ахмет Ясави, Нажмиддин Кубро и др. Учёные-суфии разрабатывали учение о постижении Бога, к которому можно прийти

мистическим путём через аскетизм, самосовершенствование, медитацию. Суфизм в условиях Средней Азии приобрёл иные черты. Здесь исламская религия столкнулась и обогатилась традициями зароастрийской, буддийской, христианской религии и философскими идеями. Суфизм, придя в Среднюю Азию соприкасаясь с буддизмом, - пишет крупнейший исследователь ислама И.Гольдциер, - усвоил также из этого круга идеи, мысли и цели, для объяснения которых новоплатоновские зачатки суфизма оказываются недостаточными. Исчезновение индивидуальности, её растворение в небытии восходят к идее нирваны». Всё это привело к тому, что воздействие ислама на культурную жизнь народов Средней Азии оказалось более смягчённым и опосредованным той культурой, которая сложилась здесь ко времени распространения мусульманства. Учение суфизма означало отречение от земных благ – жить честно, праведно, своим трудом добывая себе хлеб. Здесь суфизм очень быстро распространился и завоевал высокое уважение в мусульманском обществе. Основываясь на мудрости Корана и хадисов, опираясь на принципы шариата, они призывали к моральной чистоте и стремлению к знаниям, выступая против скупых и подлых людей, невежества, эгоизма, разврата, воровства, взяточничества и защищали права простого народа. В основном софисты были выходцами из простого народа и стремились к честности, порядочности, щедрости и посвящали себя служению людям, особенно нуждающимся и сиротам. Суфизм вошёл и обогатил духовную жизнь мусульманского Востока и оказал большое влияние на развитие науки, культуры, литературы среднеазиатских народов. Воодушевляясь учением суфизма поэты и писатели воспевали и пропагандировали в своих произведениях идеи гуманизма, справедливости и стремление к знаниям.

Основателем раннего течения суфизма в Средней Азии был Юсуф Хамадони. В Мерве и Бухаре он построил школы и медресе, где пропагандировал суфизм, праведный труд и смирение перед судьбой.

Абдухалик Гиждувани, как верный последователь учения Хамадони, в своих произведениях возвеличивал честный труд и призывал к созиданию, к овладению различными ремёслами и при этом подчёркивал, что именно таково требование Аллаха.

В XII-XV веках в Центральной Азии возникли и развивались три основные софийские учения: это «Яссавия», «Кубравия», «Накшбандия». Они создали благоприятную почву для возникновения и развития многих других суфийских учений, групп и братств – трактатов.

Основателем тюркской ветви суфийского учения был Ходжа Ахмет Ясави. Образование Ясави получил у дедушки-шейха и в суфийской школе Юсуфа Хамадони. С 63-х лет вёл аскетический образ жизни.

В своём учении он соединил мировоззрение ислама с народными традициями. Главная идея его учения, помимо проповедования ислама и шариата, - совершенствование человека с помощью просвещения по пути справедливости. Осуждал невежество, алчность, стремление к богатству и призывал к благотворительности. В своих стихах он возвеличивал Всевышнего, призывал к благотворительности, призывал молодых людей к честному труду, состраданию, порядочности во взаимоотношениях с окружающими, разоблачал низкие поступки людей. Его учение изложено в труде «Диван Хикматов» и является уникальным памятником тюркоязычной литературы. Это произведение написано выразительным народным языком, носит художественный, дидактический характер.

На протяжении многих столетий учение «Яссавия» создало целую школу своеобразного аскетизма. Оно было духовным источником для идей суфизма и распространялось среди населения Центральной Азии, Казахстана, Поволжья, Турции. Его книга «Диван Хикматов» была переведена на многие языки мира: английский, французский, испанский, итальянский, греческий и другие.

Другой представитель суфизма Нажмиддин Кубро основал свою школу «Кубравия». Он отрицал аскетизм, призывал заниматься трудом и не отказываться от жизненных благ, чтоб достичь совершенства. Он призывал любить, защищать свою Родину и погиб с оружием в руках во время нашествия монголов.

Учение «Кубравия» распространилось в Хорезме, Мауареуннахре, Афганистане, Северной Индии, Турции, Иране и др. странах.

Одним из влиятельных представителей суфизма был Бахоуддин Накшбанд. Он был основателем школы «Накшбандия» и призывал людей заниматься праведным трудом. В основе его учения лежит добросовестное стремление жить просто, скромно, без излишеств. Накшбанд своим трудом был примером для учеников. Кредо своей жизни он определил двестишеем:

«Душа твоя всегда должна быть с Богом,

А рука твоя – непременно при деле (работе)»

Учение «Накшбандия» получило широкое распространение во многих странах Среднего и Ближнего Востока и его высоко оценили Амир Тимур, Джамшид, Навои, Бабур.

Учёные мыслители Средней Азии констатировали тот факт, что человек с помощью своего ума способен овладеть любой наукой и верили в большие способности человека. В их трудах содержатся бесценные сведения о духовной культуре, традициях и нормах умственного, нравственного, эстетического, физического, трудового воспитания и обучения молодого человека.

Абу Райхан Беруни считал, что личность молодого человека формируется в процессе воспитания именно в труде и что только истинный труд формирует высокие человеческие качества, а процесс учения, приобретения знаний - это труд, требующий много сил, времени и терпения.

Как тонкий знаток души ребёнка, Ибн Сина создал свою систему воспитания, где особое место занимают проблемы нравственности, главная часть которой является призвание человека трудиться, оставить добрый след после себя. Ибн Сина интересовался учением суфиев и дал свою оценку философии суфизма. Будучи естествоиспытателем, он стремился уничтожить границу между Богом и природой. Поэтому он не мог пройти мимо учения суфиев, которые разрушили барьер между Богом и человеком, объявив человека величайшей ценностью. Ибн Сина высоко ценил нравственность, бескорыстие в деятельности суфиев. В книге «Указания и наставления», которую он написал незадолго до смерти, дал научное объяснение чудесам суфиев – их способности лечить прикосновением, ясновидению, левитации, лазоискательству. «Одержимость и духовная чистота обостряют его сосредоточенность и дают ему способность стать зеркалом, установленным напротив Истины».

На протяжении тринадцати веков учение суфизма не утихло, не смотря на то, что в разное время его идеи использовали разные идеологи. Суфиев привлекали к участию в джихаде и народных восстаниях, были искажения сути учения, запреты и борьба против суфизма.

Несмотря на все трудности идея духовного совершенствования, заложенная в суфизме, оказала огромное влияние на развитие науки, литературы, поэзии, музыки, декоративного искусства и архитектуры.

Томас В.Арнольд, изучая Коран, идеи и учения суфийстов говорил, что – «Чувство справедливости – один из прекраснейших идеалов Ислама. В этой религии он обнаружил те же действующие жизненные принципы, о которых говорится в Коране. И эти принципы – не мистический, а практический кодекс поведения на каждый день, годный для всего мира...» [1].

В заключении хочется отметить, что в 2007 году город Ташкент был объявлен Международной Исламской организацией по вопросам образования, науки и культуры (ISESCO) столицей исламской культуры. Это способствовало развитию культурных связей между другими странами, углублённому изучению научно-просветительского, историко-архитектурного наследия исламской культуры, его возрождению и пропаганде, активизации межрелигиозного диалога. Этого высокого и почётного звания Ташкент был удостоен за выдающиеся заслуги Узбекистана перед исламской культурой и наукой, за сохранение памятников



истории и дальнейшее обогащение исламского наследия. В 2014 году город Грозный (Чечня) был объявлен столице исламской культуры.

Великие учёные Центральной Азии внесли бесценный вклад в развитие мировой научной и философской мысли. Благодаря им сохранилась преемственность в развитии науки. Они и в настоящее время занимают важное место в цепи развития мировой культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдур-Рахман Аш-Шиша. «Ключ к пониманию Ислама», Саудовская Аравия: Эр-Рияд. 54 с.
2. *Хаскинз, Чарльз Гомер*. 1870-1937, американский историк, признанный эксперт по истории средних веков.
3. *Дафферин (Dufferin), Фредерик, Темпл Гамильтон, Темпл Блэкеуд*. Маркиз (1826-1902) – английский государственный деятель и дипломат, либерал, крупный землевладелец в Ирландии, генерал-губернатор Канады, вице-король Индии.
4. Умар Фарух Сайдо аль Жазари-Гасаввуф сирлари. Ташкент: Моуареуннахр. 2004.с.58.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Мақалада сопылық ілімнің келіп шығу тарихы, дамуы және ұлы ғалымдардың осы ілімге деген көзқарастары жайлы қарастырылған.

**(Маликова С.С., Нишанбаева К.В. Мәдениет контексінде сопылық)**

#### SUMMARY

This article investigates the occurrence and development history of Sufism, the doctrine of Sheikhs – Sufis and their contribution to formation of a scientific and philosophical thought.

**(Malikova S.S., Nishanbaeva Q.V. Sufism in the Cultural Context)**

ӘОЖ 297. 5

**Ә.ТӘЙТЕЛИЕВА**

Аймақтық әлеуметтік инновациялық  
университетінің доценті

### **ХАДИС ТЕ, МАҚАЛ ДА БІР ӨНЕГЕ**

***Аннотация.** Бұл мақалада қазақ халқының асыл мұрасындай сақталып, ел арасына кеңінен таралған сөз мәйегі – мақал-мәтелдеріміз бен пайғамбарларамыздан бізге жеткен хадистерінің адам тәрбиесіне тигізер әсері, ұтқыр да ұтымды ойлардың өзара сабақтастығы туралы мәселелер қозғалған. «Алланың өзі де рас, сөзі де рас» дейді Хәкім Абай. Білгенге маржан демекші, хадистердің де, мақал-мәтелдердің де адам баласы үшін тәлім-тәрбиелік мәні зор. Әсіресе, жас жеткіншектерді имандылыққа баулу барысында мақалды дұрыс пайдалану, хадистерді орынды жеткізу қажет-ақ. Хадис деген не? Мақалдың мәйегі неде? Автор осы мәселелерге тоқталып, өзінің түйген тұжырымдарын ортаға салады.*

*Кілт сөздері:* хадис, мақал, мәтел, пайғамбар, иман, ұят, обал, сауап, парыз, қағида.

*Ключевые слова:* хадис, поговорка, пророк, честность, стыд, благодеяние, долг, правило.

*Anahtar kelimeler:* hadis, atasözü, peygamber, iman, ayıp, vebal, sevar, farz, kaide.

*Key words:* hadees, proverb, prophet, honesty, shame, benefaction, debt, rule.

*«Хадистер».* Аллаһтың хабар беруімен пайғамбарымыз Мұхаммед ғ.с-ның аузынан шыққан, Құранға енбеген, ғибадат немесе теберік үшін оқылмайтын, оны оқығаны үшін сауап жазылмайтын, айтылған сөздері мен төреліктерінің жинағын «хадис» дейміз [1], -дейді Имам Нәуәуи өзінің «Хадистер жинағында».

Хадис - мұсылмандар үшін Құраны Кәрімнен кейінгі екінші кітап. Олай дейтін себебіміз: хадисті оқып, көңіліне тоқыған адам пайғамбарымыздың өмірдегі қарапайым бейнесін, атқарған жұмыстарын, ұстанған ой-пікірлерін, жақсы көрген не жақтырмаған заттарын тайға таңба басқандай анық көріп, ғибрат алып тәрбиеленеді. Қоғамда болып

жатқан Ислам дінінің түрлі мәселелері төңірегінде құнды мағлұмат алып, парыз, уәжіб, сүннет, адал-арам, жақсы-жаман, ұят-иман, обал-сауап қағида-ережелерімен жақын танысып, адамның жан сарайы нұрлана түседі.

Мақал-мәтелдер туралы қазақтың айтулы азаматы, әдебиет зерттеушісі Ахмет Байғұрсынов өз ойын былайша өрбіткен: «Мақал да тақпаққа жақын салт-санасына сәйкес айтылатын пікірлер. Тақпақтан гөрі мақал маңызды, шыны келеді. Мәтел дегеніміз – кезіне келгенде кесегімен айтылатын белгілі сөздер. Мәтел мақалға жақын болады. Бірақ, мақал тәжірибеден шыққан ақиқат түрінде айтылады. Ал, мәтел болса ақиқат жағын қарамай, әдетті сөз есебінде айтылады» [2].

Мақал-мәтелдер – ғасырлар шежіресі. Оның ішкі мазмұнында халықтың тарихы, тыныс-тіршілігі, салт-дәстүрі, бітім-болмысы жатады. Оны ұтымды жерінде қолдана білу адамдардың ақылды, тапқыр, шешен екендігін көрсетеді. Мақал-мәтелдер өзінің ой дәлдігімен, тереңдігімен, ықшамдылығымен ерекшеленеді. Халық ойын аз ғана сөзбен, шебер жеткізе білген. Мақал-мәтел нақыл сөз есебінде қызмет атқарады. Мақал-мәтел айтуға оңай, оралымды, тілге үйіріле кетеді, ойы өткір, ұшқыр, терең. Ол осы көркемдік сапасымен де құнды. Халық мақал-мәтелде сөзді барынша үнемдеп қолданған. Ал, хадисте ондай емес. Ұзақ та, қысқа да сюжетпен өсиет, уағыз түрінде айтылған хадистер де бар. Мақал мен мәтелді кім шығарғанын анықтау қиын. Мақал – сөздің мәйегі, сөздің дәмі, ойдың жинақталған тоқ етері. Қазақтың мақалында: «Тұз астың дәмін келтіреді, мақал сөздің дәмін келтіреді» демей ме [2]?!

Мақал-мәтелдер қосарлана айтылып, бір-біріне ұқсас сияқты көрінгенімен де екеуінің өзара айырмашылығы бар. Ол айырмашылықты ойдың түйінделуі мен құрылымы жағынан байқауға болады.

Енді мақал мен хадистерді салыстыра отырып, олардың сабақтастығына тоқталсақ. Хадистер де, мақал-мәтелдер де әр түрлі тақырыпта болады және сөз мәнін ұғынған адамға үлгі-өнеге алатындай ғибраты мол. Хадис пен мақал-мәтел тәлім-тәрбие беру жағынан өте ұқсас, ой-пікірлері де өзара сабақтас келеді.

Халық мақалында «Біреуге өлім тілегенше, өзіңе өмір тіле» десе, Әбу Хурейра жеткізген хадисте: *«Ия, Расул Аллаһ! Мушріктерге қарсы бір дұға-тілек жасаңызшы»-дегенде: «Мен лағынет етуші емес, бәлкім рахымет етуші етіп жіберілгенмін»-деді*. Міне, осы мақал мен хадистің сабақтастығы мен үндестігіне келер болсақ, адамдар бір-біріне жаман пиғылда болып, өлім тілемей, керісінше жер бетінде бір-біріне дос, бауыр туыстай болып, тыныштықта өмір сүрсін деген ниетте тағылым-тәрбиеге шақырып отыр.

Ал, енді мына: «Атаң өлсе де, атаңның көзін көрген өлмесін» деген

мақалда «көз көрген» деген керемет түсінік бар. Оның мәнісі әкең өлсе де оның достарын ұмыт қалдырмай, сыйлап, барыс-келіс жасап тұрғын дегенге келіп тіреледі. Демек, ұрпақ тәрбиесі. Осы тектес мағынаны хадисте де айтып кеткен: *«Әкеңнің достарын құрметтеп, олармен қарым-қатынасты үзбе. Қарым-қатынасты үзсең, Аллаһ нұрыңды сөндіреді»*-дейді. (Абдуллаһ ибн Динардан. 37 бет. №32. Әдәбул муфрод.) Қандай ғибрат десеңізші.

Сараңдыққа байланысты «Таспен ұрғанды, аспен ұр», «Бермегенді беріп ұялт» деген мақал болса, хадисте: *«Аллаһ үш түрлі тамаша мінезі бар адамды жәннатта қорғайды. 1) Саған бермегенге сен бер 2) Саған келмегенге сен бар 3) Саған жамандық жасағанды кешір»*-дейді. (Табараний, Хаким риуаяты) Бұл мақал мен хадисте де сараң адамдар сияқты болмай, бір-біріне барып, араласып тұрындар, жақсылық жасаңдар деп кешірімді болуға, мейірімді болуға шақырып тұр. Міне, бұл жерде де мақал мен хадистің бір-бірімен сабақтастығын байқауға болады.

Ислам дінінде адамның денсаулығына ерекше мән берген. Халқымыз «Денсаулық - зор байлық», «Ауырып ем іздегенше, ауырмайтын жол ізде» деп бекер айтпаса керек. Оны пайғамбарымыз с.ғ.с-ның мына хадисінде де былайша аңғартады: *«Аллаһ ауру бергенге шипасын да қосып береді. Соның үшін де емделіңдер», «Кеселді садақамен емдеңдер»*-деген. Бұл хадистегі айтпағы, адам ауырмай тұрып әрбір мүшесіне садақа беріп тұруы керек екен. Қазақта да «садақаны сауда бер» деген сөз бар емес пе? Пайғамбарымыз с.ғ.с. болса: *«Ия, Аллаһ! Ауруымды азайтып, сауабымды көбейт»*-деп әрдайым Аллаһтан дұға-тілек тілеп жүрген.

Мінез-құлыққа байланысты туындаған мақал-мәтелдер де көп. Соның ішінде ашу-ыза туралы: «Ашу - дұшпан, ақыл - дос», «Орынсыз ашу - от шашу», «Аюды жеңген - жарты ер, ашуды жеңген - бүтін ер» десе, хадисте: *«Күрескенде жыққан адам мықты емес, ашуы келгенде өзін ұстап, ашуын жеңген адам нақ мықты адам»*, -деген [3, 102 б.].

Неге десеңіз, ашулану - адамның мінезін өзгертіп, денсаулығына зиян келтіреді. Одан келетін салмақ жүрек пен бүйрекке түседі. Өйткені, ашу денедегі қан айналымы жүйесінің астан-кестеңін шығарып, қан тамырларының тарылуына себеп болады. Қанның емін-еркін айналуына жол бермейді. Сондай-ақ адам ашуланған кезде қанның құрамындағы қант мөлшері артады. Соның үшін де жүрегі ауыратын адамдарға ашуланбауға кеңес береді. Адамның санасын игере алмауының себебі де, қан айналымының нашарлауынан болады. Адам ашуланбауға тырысу керек. Өзін ашуландырған адамды кешіруі тиіс.

Осы хадис пен мақалдар құрылысы, сөз саптауы жағынан бір-біріне жақын келіп, тәрбиелік мәнінің тереңде жатқандығын байқаймыз. Хадисте де, халық мақалында да адамдардың денсаулығын ойлап, олардың

сабырлы болуын, ұстамды болған адамның халайық арасында жағымды болып, ол адамнан үлгі алатындай бір тұлға шығатынын, қоғамда, жанұяда тыныштық орнайтынын мақал мен хадиске қосып, жер бетіндегі адамдарды сол таптырмас мұра арқылы тәлім-тәрбиеге, үлгі алуға шақырады.

Үйленіп, үй болып кету туралы да қазақ мақалында: «Ердің жақсысы елімен ойласады, әйелдің жақсысы ерімен ойласады» десе, Әбу Хурейрадан жеткен хадисте: *«Аллаһқа, қиямет күніне сенген адам көршілерін ренжітпесін, әйелдерге жақсылықты өсиеттеңдер. Әйел қабырға сүйектен жаралған. Қабырғаның қисық екені мәлім. Оны түзетпекші болсаң, сындырасың. Сол қалпында қойсаң, қисық күйінде қалады. Сондықтан да әйелдерді аялаңдар»* (Бухарий, Термизий, Муслим риуаяты)-деп, әйелге дөрекі мінез көрсетіп тәрбиелемеу керектігін айтып отыр. Мақалда әйелдің жақсысы еркегімен ақылдасады дегендегі мақсаты: әйел затының еркектің сол жақ қабырғасынан жаралғандығын, екеуі бір-бірін толықтырып тұрған бір тұлға екендігін, бір-бірімен жақсы мәміледе болып, әрдайым әрбір істі бір-бірімен ойласып атқаруы жанұяның берекетін, үй болып үйлесіп кететіндігін меңзеп тұр. Міне, бұл халық мақалы мен хадисте ерлі-зайыптылардың үй болып, жұпты өмір сүріп кетуіне жол сілтеп тұрған айтылар ойдан үндестік пен сабақтастықты аңғарамыз.

Ананы сыйлау хақында: «Ананды Меккеге үш арқалап барсаң да, қарызынан құтыла алмайсың» деген мақал болса, сол тектес хадис те бар. Саъд ибн Әби Бурда ғ.с. риуаят етті: *«Мен әкемнің былай дегенін естідім. Ол хазіреті ғ.с. ибн Омарды көрген еді. Анасын арқалап Қағбаны тәуеп етіп келе жатқан бір Иемендік кісі: «Әй, ибн Омар! Қалай ойлайсың, мен анамның ақ сүтін ақтадым ба?»-дейді. Сонда ибн Омар р.а.: «Жооқ! Сен анаң қиналып, босанып жатқан кездегі бір рет ауырсынып ыңырсығанынан да құтыла алмадың»-деп жауап береді»* [3, 23].

Енді, осы мақал мен хадистен не ұғамыз? 9 ай 9 күн ішіндегі перзентін көтеріп, ол өмірге келген соң түн ұйқысын төрт бөліп, бесікке бөленген сәбиін аялап, қанаттыға қақтырмай, тұмсықтыға шоқыттырмай, он екі мүшесін сау қылып өсірген ананы сыйлау керек деп тұр. Халық қазынасына айналған бұл екі мұрадан яғни, мақал-мәтел мен хадис мұрасының ой қорытындысынан бұлтарғпас ұқсастықты байқаймыз. Ең алдымен ананы сыйлау керектігін шегелеп, нықтап, нақыл сөз есебінде халыққа жеткізіп, ұрпақты тәрбиеге шақырып тұр.

Сөз сөйлеу туралы: «Жүйелі сөз жүйесін табады, жүйесіз сөз қайта айналып иесін табады»-деген мақал-мәтел болса, Әбу Дарда р.а.-дан жеткен хадисте: *«Аллаһтың елшісі айтты: Негізінде, егер пенде бір нәрсені қарғаса, қарғыс аспанға шығады. Оған аспан есіктері ашылмайды.*

*Сосын қарғыс жерге түседі. Қарғысқа жердің де есіктері жабық болады. Содан кейін оң жаққа, сол жаққа бұрылады да қарғалған нәрсеге келеді. Егер, қарғыс сол қарғалған нәрсеге тиесілі болса, сонда қалады. Егер, оған лайық болмаса, қарғалған адамның өзіне қайтып барады» (Әбу Дарда. 4/277)-деген хадис бар.*

Міне, осы тәрбиелік мәні бар асыл мұрамыздың екеуінде де адамға, қоғамға келетін аса үлкен хауіп сөйлеуден, тілдің кесірінен болатындықтан, адамдарды алдын-ала ауыр күнәдан сақтандыру үшін, тілді қарғыс айтуға дағдыландырмауға, «Басқа пәле тілден», «Жақсы сөз - құт, жаман сөз - жұт» дегендей, жер бетіндегі адамдар азғындамасын, күнаға батпасын деп, әрбір адамды тәрбиеленуге үндеп, тәлім-тәрбиеге шақырып тұр.

Енді бір алуан мақал-мәтелдерде өнер-білім, оқу, ғылым дәріптеледі. Халық білімнің қоғам өміріндегі орнын ерекше бағалаған. Адам баласының өмірдегі қол жеткен табыстары адамның еңбектеніп, ғылым ізденуінің нәтижесі. Сондықтан да халық: «Ғылым - теңіз, білім - қайық», «Білімді бесіктен тесікке дейін ізде» деп өнер-білімге үндеген. Хадисте: «Бесіктен көрге шейін ілім ал» деп, мақалмен астарлас келген мағына беріліп тұр. Адам баласы шыр етіп, жер бетіне келген соң өмір бақи, өле-өлгенше іліммен сусындап жүріп өмірден өтуі керек екендігін, ілімнің ауадай қажеттігін, адамның ілімсіз күні жоқ екенін айтып, жер бетіндегі барлық адамдарды ер демей, әйел демей ілім алуға шақырады. Ілімнің адам баласына тигізетін пайдасы көп екенін, сол ілім алудың нәтижесінде әлеуметтік жағдай жоғарылап, соның рахатын әрбір адам өзі көреді деп, мәнді де мағыналы өмір сүруге үндейді. Сондықтан да, халықтың мақал-мәтелі мен пайғамбарымыз с.ғ.с-ның хадисі жас ұрпаққа арналған үгіт, ақыл-өсиет, нақыл сөз болып отыр. Өмір бойы оқи бер, оқып болдым, жетілдім деуден аулақ бол дегенді ескертеді.

Сыйлық туралы: «Орамал тон болмайды, жол болады» деген мақал болса, хадисте: «Бір-біріңе сыйлық беріңдер. Сонда араларыңда мейірім-шапағат оянады»-дейді. Бұл мақал мен хадистің ауқымында төмендегідей ой желісі жатыр: адамдар бір-біріне барыс-келіс жасап, барғанда да құр қол бармай, шама-шарқының келгенінше сый-сыяпат жасап жүрсе, «Күлшелі бала сүймекке жақсы» дегендей, бір-біріне өте жақын болып, мейірімі түсіп тұратындығын аңғартып тұр. Бұл нәрсе біздің ұлтымызда әрине, күшті дамыған. Оны айтпай-ақ қойсақ та болады.

Тамақ ішу туралы қазақ халқының мақалында: «Қанағат қарын тойғызар» дейді. Мұхаммед ғ.с-ның тамақ ішу әдебіне ерекше мән беруі тегін емес екенін мына хадистен аңғаруға болады: «Адамның денесінде асқазаннан артық жаман нәрсе жоқ. Адам бір-екі асам тағаммен де қанағат етеді. Егер, керек болса, асқазанның үштен бірін тағамға,

*үштен бірін суға, үштен бірін демалуға бөлсін»*-деген. (Термизий, Ахмед, ибн Мажа, Хаким риуаяттары) [4].

Осылайша тамақ ішудің де әдебіне мән беріп, «Мөлшермен ішіп-жесең денің сау болады» деп, ғалым әл-Фараби айтқандай, тамақты уақытында әрі жеуге рұқсат еткен тамақтан ғана жеудің адамның денсаулығына әсері мол екенінен хабардар етіп, халықты әдеп-ынсапқа шақырып тұр.

Бұл мақал мен хадистен адамның рухани өмірінде тамақтың алатын орны мен мәні өте зор, шынайы әдептілік көрсеткішінің бірі екенін есте ұстап, тәрбиелік мәніне қатты мән беріп өмір сүргеніміз жөн.

**Қорытынды.** Міне, осы айтылып өткен салыстырмалы, бір-бірімен сабақтас, астарлас, үндес болған хадистер пен мақал-мәтелдердің адамгершілік тәрбиесінің негізі екенін айқын ұғынамыз. Бұл хадис пен мақал-мәтел халық тәрбиесінде ғасырлар бойы пайдаланылып, халықтық сипатын жоймай, біздің заманымызға шейін жеткенін байқаймыз. Бүгінгі күнде де халықтың арман-мүддесін, көзқарасын білдіретін, қоғамда болған жағдайларға бағасын беретін ақыл-өсиет, нақыл сөз ретінде айтылған бұл екі мұра да өзінің қадыр-қасиетін жойған жоқ, жоймайды да.

Хадис пен мақалдан үзінді келтіріп сөйлеген адамның білімінің, шешендігінің қаншалықты дәрежеде екенін байқаймыз. Мәнді де мағыналы, нақты дәйектермен сөйленген сөз адамның құлағының құрышын қандырып, тыңдаған адам жақсы әсер алады.

Қазақ халқының шығармашылық мұрасында тәлім-тәрбие турасында жинақталған нақыл сөздері, мақал-мәтелдері қазақ ұлтының таптырмас байлығы.

Хадистер мен мақал-мәтелдердің жер бетіндегі адамдардың тыныс-тіршілігіне, қалай өмір сүруіне ықпалы зор.

Қорыта келе айтарым, ұлт тәрбиесінде пайғамбарымыздың хадисі мен ұлтымыздың мақал-мәтелдерінің үнемі сабақтастықта, тығыз байланыста екенін ұққан сияқтымыз.

Келешек ұрпақты тәрбиелеуде осы хадис пен мақалдың тәрбие негізі екендігін көбірек насихат ету, жастардың сана-сезіміне жеткізе білу алдыңғы толқын ата-әжелер, ата-аналар, ұстаздар қауымының парызы деп ойлаймын.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Имам Нәуәуи.* Хадистер жинағы (Риядус-Салихин). –Алматы: Көкжиек. - 2013. -656 бет.
2. Қазақ мақал-мәтелдері. Құрастырған: М.Аққозин. –Алматы: Қазақстан. -1990.
3. *Имам Бухари.* Әдәбул муфрод. -Алматы. 2015 жыл.

4. *Халифа Алтай*. Таңдамалы хадистер. – Алматы: Берен.-1994.

**РЕЗЮМЕ**

В этой статье говорится о соответствии народных пословиц и хадисов, а также об их воспитательном значении.

**(Тайтелиева А. И хадисы, и пословицы имеют одну нравственность )**

**SUMMARY**

Accordance of folk proverbs and sayings with habits and their educational value are considered in this article.

**(Taiteliyeva A. Hadees Well as Proverb is One Education)**



ӘОЖ 331.1

**Г.Ж.БАЙБОСЫНОВА**

Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент

**А.ХАКАН**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің магистранты

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЕҢБЕК РЕСУРСТАРЫН  
БАСҚАРУ МЕН ХАЛЫҚТЫ ЖҰМЫСПЕН  
ҚАМТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

***Аннотация.** Еңбек ресурстарын басқару нарық жағдайында аса маңызды орын алады. Жұмыспен лайықты қамтамасыз ету – халықты әлеуметтік қорғаудың негізі, адам ресурстары әлеуетін дамыту, қоғамдық байлықтың артуы мен өмір сүру сапасын жақсартудың басты құралы. Жұмыспен қамтудың жоғары деңгейіне жету мемлекеттің макроэкономикалық саясатының негізгі мақсаттарының бірі. Еңбек ресурстарын дұрыс басқару жетістіктерге жетуде, білікті мамандардың тәжірибесін, жұмыс істеу қабілеті мен шеберлігін тиімді пайдалану болып табылады.*

***Кілт сөздері:** еңбек ресурстары, еңбек нарығы, еңбек ресурстарын басқару, жұмыспен қамту, кәсіби даярлау, мүгедек, жұмыс берушілер.*

***Ключевые слова:** трудовые ресурсы, рынок труда, управление трудовыми ресурсами, занятость, профессиональная подготовка, инвалид, работодатели.*

***Anahtar kelimeler:** İnsan kaynakları yönetimi, işgücü piyasası, yönetim, istihdam, mesleki eğitim, işsizlik, engelliler, işverenler.*

***Keywords:** human resources, labor market, human resource management, employment, vocational training, disabled, employers.*

Еңбек ресурстары – физикалық дамыған және интеллектуалды қабілетті, еңбек қызметіне қажет елдің тұрғындары. Еңбек ресурстары – “адам ресурстары” түсінігінің бір формасы. Еңбекке қабілетті адамдар елдің еңбек ресурстарының ең үлкен бөлігі болып табылады, бұл жұмыс жасындағы адамдар жиынтығы, олар өздерінің психофизиологиялық

жағынан жарамдылығымен еңбек процесіне қатысуға дайын болуы керек.

Еңбек ресурстарын еңбек жасы жарамды жас тұрғындар есебінен толықтырылған және болашақта да осылайша толықтырылып отырады. Бұл еліміздегі өзекті мәселе демографиялық жағдаймен анықталады. Олай болатын себебі, демография мен көші-қон ахуалын жақсарту тікелей халықтың санымен байланысты [1].

Еңбек ресурстарынан еңбектің құрылымы мен саны анықталса, еңбек потенциалы оның сапасы мен потенциалды мүмкіндіктерін қарастырады, сонымен бірге бұл сапалық жағынан еңбек ресурстарымен белгілі бір бірлікте болады.

Еңбек ресурстарының саны жылдар өткен сайын өзгеріп отырады және жұмысқа жарамды жастың ұзақтығына тәуелді, тұрғындардың өмір сүру деңгейіне, жұмысқа жарамды жасқа келген тұрғындар мен зейнеттікке шығатын зейнеткерлер санына, жұмыс күшінің елдер арасындағы миграциясы, ең бастысы жұмыс күшінен, т.б. факторларға байланысты.

Еңбек ресурстарының денсаулығы көптеген көрсеткіштермен анықталады, оның ішінде туудағы өмір ұзақтығына, туу және өлім көрсеткіштеріне, әсіресе еңбекке жарамды жастағы тұрғындардың өлімі көрсеткіштері.

Еңбек ресурстары негізінен өндірістік жұмысшылар және басқарушылық қызметкерлер болып бөлінеді. Өндірістік өз алдына негізгі және қосалқы болып, ал басқарушылық – басшылар және мамандар болып бөлінеді.

Еңбек ресурстарын басқару мәселесі кіші және ірі кәсіпорындар, коммерциялық немесе коммерциялық емес фирмалар төңірегінде, өнеркәсіптік және қызмет көрсету салаларында маңызы зор. Сондықтан, әрбір кәсіпорында еңбек ресурстарын басқаруға үлкен мән беріледі. Еңбек ресурстарын басқару – адамдармен және олардың кәсіпорын ішіндегі қатынастарымен байланысты болатын менеджменттің бір саласы.

Бұл жүйе кадр саясатын, персоналды таңдауды, персоналды бағалауды, персоналды ұйымдастыруды, оның бейімделуі мен оқытылуын және т.б. қамтиды. Жалпы еңбек ресурстарын басқару – ұйымдастыру мақсатына жету үшін қызметшілерді тиімді пайдалануға бағытталған, кәсіпорында жүретін әрекет түрі болып табылады.

Еңбек ресурстарын басқару шаруашылық қызметіндегі мәселелерді, оның дамуын, еңбек жағдайын жетілдіруді қолдай отырып, олармен байланысты мәселелерді шешуге басты назар аударады. Сондай-ақ, ол жеке қызметшіні жеке тұлға ретінде қарастырып, оның жекелеген қажеттіліктерін қанағаттандыруға тырысады. Әрбір кәсіпорынның,

фирманың ұзақмерзімдік стратегиясында адам факторы қашан да ескеріледі.

Еңбек ресурстарын басқарудың мақсаты – кәсіпорын, фирманы басқарудағы жетістіктерге жеткізу, фирманы жақсы дайындалған қызметшілермен қамтамасыз ету, персоналды басқару бөлімінің саясатын қызметшілерге жеткізу, біліктілігін, тәжірибесін, жұмыс істеу қабілеті мен шеберлігін тиімді пайдалану болып табылады. Кәсіпорын басшылары қызметшілерді тиімділікке жетудің көзі деп қарастырған жағдайда ғана осы мақсаттар орындалады. Мақсатқа сай міндеттері, ол кәсіпорынның алдына қойған мақсаттарына жетуге көмектесу, қызметшілердің өз еңбегімен қанағаттануын барынша көтеруге тырысу, қызметшілердің өмір сүру деңгейін көтермелеу, ұжымда моральдық климатты сақтауға көмектесу және т.б.

Жалпы өндірістік кәсіпорындарда персоналды басқару жүйесінің негізі, көбінесе мына бағыттарда ұйымдастырылады: адам ресурстарын пайдалануды жоспарлау; қызметшілерді іріктеу; таңдау және бағыттау; тәжірибелік оқыту және біліктілікті көтеру, қызметшілерге көмек көрсету; еңбек қауіпсіздігі мен денсаулық; еңбек қатынастары; қызметшілер еңбегін бағалау және бақылау; еңбек графигін жасау; еңбек жағдайын ұйымдастыру.

Шаруашылықты басқарудың ең қолайлы стратегиясын міндеті еңбек материалдық және қаржылық ресурстарды ең тиімді пайдалануды таңдап алу болып табылады. Басқару еңбегін ғылыми ұйымдастыру басқару ісінде ғылыми техниканың жетістіктерімен жоғары дәрежелі тәжірибені қолдануды талап етеді бұл үшін комплексті мамандану шараларын жүзеге асыру қажет. Мәселен, алға қойылған мақсатты айқындау, ұтымды жұмыс жоспарын жасау, еңбек тәсілдерімен, әдістерін жақсарту қызметкерлердің мамандығын арттыру, бұлардың еңбек етуге деген ынтасын көтеру сияқты шаралар жан-жақты талқылануы тиіс. Басқару еңбегін ғылыми жекелеген кәсіпорында ғана емес бүкіл басқару саласында жетілдірілген еңбек тәсілдерін қолданған кезде ғана тиімді. Оның мақсаты басқару еңбегінің объективті заңды процестерін ашу мен ғылым мен практиканың жетістіктерін басқару аппаратының жұмысына енгізу және жақсарту жөнінде белгіленген шаралардың түпкі нәтижесін алдын-ала білуге мүмкіндік береді.

Басқару еңбегі көп ретте ой еңбегі болып табылады. Басқару жүйесін жетілдіру – заман талабы болады.

Елбасы 2015 жылғы “Нұрлы жол – болашақтың бастауы” атты Қазақстан Халқына жолдауында: “Экономиканы дамытуда жаңа сыртқы тәуекелдерді есепке ала отырып, бізге іскерлік белсенділік пен жұмыспен қамтуды ынталандыру үшін жаңа бастамалар қажет” - деп атап көрсеткен [2].

Жұмыспен қамту саласындағы жағдайдың дамуы көптеген факторларға, яғни шешуші дәрежеде елдің жалпы экономикалық тұрақты даму барысында, жұмыс күшіне сұраныс пен ұсыныстың құрылымдық сандық және сапалық теңдестіру деңгейіне байланысты болады.

Жұмыспен қамтуға жәрдемдесудің белсенді шаралары – мемлекет белгіленген тәртіппен жүзеге асыратын, өз бетінше жұмыспен айналысушылар, жұмыссыздар және табысы аз адамдар қатарындағы Қазақстан Республикасының азаматтарын және оралмандарды мемлекеттік қолдау шаралары жатады.

Жұмыспен қамту экономиканың барлық саласында, оның ішінде өнеркәсіпте, құрылыста және ауыл шаруашылығында төмендеді. Республиканың аграрлық секторында өндіріс көлемінің азаюы, осы саладағы еңбек етуге қабілетті халықты жұмыспен қамтуға әсерін тигізді. Ауыл халқының арасында, әсіресе жастардың қалаға, экономикалық құрылымы дамыған аймақтарға көшіп-қонуы байқалып отыр.

Жұмыспен қамту жағдайы, түсті металлургия, химия, көмір өнеркәсібі кәсіпорындары, қорғаныс кешендері, моноэкономикалық құрылымдағы қалалар мен ауылдық жерлерде төмен екендігін көрсетті.

Бұдан бес жыл бұрын кәсіби білімнің жеткіліксіздігі, қажетті біліктілік пен еңбек дағдысының жоқтығы себеп болған еңбек нарығындағы бәсекелестіктің төмендігінен жастар арасында жұмыссыздық өссе, қазіргі таңда жастар жұмыссыздық деңгейі 2012 ж. 5,1 пайыз болса, 2014 жылы 4,0 пайызға төмендеген. Бұл жастар жұмыссыздығын азайту мәселесін қолға алғандықты көрсетеді. Оған әр түрлі мемлекеттік бағдарламалар, оның ішінде “Дипломмен ауылға” жобалары нәтиже бергендігін көрсетіп отыр.

Әйелдер арасындағы жұмыссыздықтың өсуі тұрақты тенденцияға айналды. 2014 жылғы жұмыссыз ерлердің үлесі 45,4% (208,1 мың адамды), әйелдердің үлесі - 54,6% (250,5 мың адамды) құрады. Ерлердің жұмыссыздық деңгейі 4,5 пайыз, әйелдердің жұмыссыздық деңгейі 5,6 пайызға өсті.

Жұмыспен қамтылғандардың жалпы санынан ресми тіркелген жұмыссыздар 3 пайызға, ал жасырын жұмыссыздар 11 пайызға асып түседі. Ресми және жасырын жұмыссыздардан басқа, жұмыспен қамту қызметіне өтініш жасамаған жұмыссыз қалғандарды да ескергенде, еңбек нарығының ерекше құбылыстарын есепке ала отырып есептелген жұмыссыздықтың жалпы әлеуеті 1,5 млн. адамды немесе жұмыспен қамтылғандардың жалпы санының 20 пайыздан астамын құрайды.

2010 жылы жұмыспен қамтылғандар саны 8137,6 мың адам, жұмыссыздар 477,7 мың адам, жұмыссыздық деңгейі 5,5 пайызды құраса,

ал 2014 ж. жұмыспен қамтылғандар саны 8651,1 мың адамға, жұмыссыздар 458,8 мың адамға, жұмыссыздық деңгейі 5,0 пайызға азайғандығын көрсетіп отыр. Жұмыспен қамтылған халық санындағы үлесі, пайызбен 29,4 пайызды құрады [3]. Бұл көрсеткіштерді талдай отырып, соңғы жылдары жұмыспен қамту бойынша іс-шаралардың жүзеге асып жатқандығын растайды.

2013 жылы Жұмыспен қамту 2020 жол картасы жұмыспен тұрақты және нәтижелі қамтуды ұйымдастыру, жұмыссыздық деңгейінің өсуін төмендету және өсуіне жол бермеу арқылы халықтың әл-ауқатын арттыруға жәрдемдесу болып табылды. Жұмыспен қамту 2020 жол картасын іске асыру мақсатында, 2016 жылға қарай, кедейлік деңгейі 6%-дан аспайтын болады; жұмыссыздық деңгейі 5,0%-дан аспайтын болады; өзін-өзі жұмыспен қамтыған халықтың жалпы санындағы нәтижелі жұмыспен қамтылғандардың үлесі 64,5 %-ға дейін ұлғаяды.

Жұмыспен қамту 2020 жол картасын іске асыруға республикалық бюджеттен 2013 жылға – 104,9 млрд. теңге; 2014 жылға – 100,6 млрд. теңге;

2015 жылға – 98,7 млрд. теңге көзделген.

Жұмыспен қамтудың мемлекеттік саясаттың тетігін жүзеге асырудың негізгі элементтері мыналар болып табылады:

- нарықтық экономика талаптарын қанағаттандыратын кәсіптер мен мамандықтар бойынша кәсіби даярлау және қайта даярлау сияқты салаларда адамдық капиталды инвестициялау;

- жаңа технологияны экономиканың еңбек ұсынысына жағымды ықпал жасауға қабілетті көп еңбек сіңіруді қажет ететін секторларына инвестициялау;

- халықты жұмыспен қамтуға жәрдемдесу, жұмыспен қамтудың аймақтық бағдарламалары жөніндегі бағдарламалық шараларды жасау және жүзеге асыру;

- жұмыссыздарды қайта біліктендірудің және кәсіби оқытудың оның ішінде кадрларды ішкі фирмалық қайта дайындаудың икемді жүйесін ұйымдастыру;

- жұмыспен қамтудың және жұмыссыздықтың мониторингін ұйымдастыру, кәсіпкерлікті қолдаудың және дамытудың инфрақұрылымдарын құру;

- кәсіпкерліктің және өзін-өзі қамтудың, шағын және орта бизнестің бизнес-орталықтарда шағын бизнес инкубаторларын құру, шағын бизнес орталықтарын қолдау;

- халықты, әсіресе селолық жерлерде жұмыспен қамтуға жәрдемдесудің арнаулы бағдарламасын жасау және жүзеге асыру;

- ішкі еңбек нарығын қорғау және шетел жұмысшылары мен мамандарының еңбегін пайдалануды шектеу, экономикалық даму бағдарламалары мен шетелдік фирмалардың қатысуымен жасалған контрактілерді жергілікті халықты жұмыспен қамтамасыз ету және оны қаржыландыру тұрғысында сараптама;

Еңбекке орналастыруға жәрдемдесу қосымша жұмыс орындарын құруды, толық емес қамтылатын уақытша және маусымдық жұмыстарда қаржылық мүмкіндіктерді ескеріп жұмыс орнын кеңейтуді мемлекет тарапынан қаржыландыруды және ынталандыруды көздейді.

Кадрларды кәсіби оқыту және қайта даярлау елді әлеуметтік-экономикалық дамытудың экономика мен аймақтардың маңызды секторларының басымдылығына сүйеніп, білім берудің түрлі жүйелерінің және мемлекеттік жұмыспен қамту қызметі бөлімшелерінің, әлеуметтік әріптестіктің дамыған жүйесінің үйлестірілген қызметтерінің негізінде жүзеге асырылады.

Құрылымдық-инвестициялық саясаттың белсенділігін арттыру жастарды кәсіби даярлау мен ересек халықты қайта оқытуды ұйымдастыруға тиісті тәсілді талап етеді. Алдын ала оқыту және қайта оқыту жұмыссыздық ауқымының артуын тежеуге ықпал етеді. Осы мақсатта кәсіптік-техникалық білім беру жүйесін сақтау және қолдау көрсету, сондай-ақ арнаулы орта және жоғары оқу орындарының мүмкіндіктерін жұмылдыру өзін-өзі ақтайды.

Өндірісте кәсіби даярлықты ынталандыру басты бағыт болуы қажет. Бұл мақсаттарда өндірісте қалыптасқан кадрларды кәсіби оқыту жүйесін қоюға жол берілмеу керек. Оны қолдау жұмыс берушілердің кадрларды даярлау және қайта даярлау жөніндегі қызметін қаржыландыратын арнаулы мақсаттық қорлар құру жолымен жүзеге асырылады.

Қоғамдық жұмыстар жұмыссыздарды уақытша жұмыспен қамту мақсатында ұйымдастырылады. Қоғамдық жұмыстарды тікелей ұйымдастырушылар атқарушы өкіметтің жергілікті органдары болуы керек. Экономикалық құлдырау аймақтарында қоғамдық жұмыстарды ұйымдастыру үлкен маңызға ие болады. Мұнда қоғамдық жұмыстарды көп еңбекті қажет ететін жобалары жасалуы керек. Қоғамдық жұмыстарды қаржыландыру Мемлекеттік жұмыспен қамтуға жәрдемдесу қорының және жергілікті бюджеттердің қаражатынан, сондай-ақ коммерциялық құрылымдар мен қайырымдылық ұйымдарының жұмыссыздардың қоғамдық жұмыстарға қатысуын ынталандыруға да, оларға материалдық қолдау көрсетуге де бағытталған қаражаттарын тарту жолымен жүзеге асырылуы қажет. Мемлекеттік жұмыспен қамтуға жәрдемдесу қоры жаңа жұмыс орындарын құру үшін жұмыс берушілерге және белгіленген тәртіппен жұмыссыз деп танылған және кәсіпкерлікпен айналысқысы келетін азаматтарға, екінші дәрежедегі банк арқылы, өз қаражаты есебінен несие береді.

Еңбек қатынастарын реттеу де еңбек нарығын тұрақтандыруға, әлеуметтік қорғауға және еңбек шарттарын жақсартуға бағытталды. Осы мақсатта Еңбек Кодексіне және жұмыспен қамту, міндетті әлеуметтік сақтандыру және мемлекеттік сатып алу мәселелері жөніндегі заңнамаға өзгерістер енгізілді; қолданыстағы барлық Бірыңғай тарифті классификациялық анықтама қайта қаралып, өңделді, бюджет саласындағы

қызметкерлерге еңбекақы төлеу жүйесінің жаңа үлгісінің жобасы дайындалды.

Қорытындылай келе, жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламаларының мазмұны жұмыс берушілердің еңбек нарығындағы өзгерістерге байланысты талаптарына толықтай сай болуы керек. Өндірістік іс-тәжірибе базаларымен қамтамасыз ету, оқу бітіргендерді жұмысқа орналастыру, жұмыс берушілерді кәсіптік стандарттар жасауға тарту, мүгедектердің кәсіби жүйесіне инвестицияларды көбейту, жұмыс орындарын квотталаудың нормативтерін белгілеу жөнінде тетікті дайындау.

Сонымен қатар, жұмыспен қамту саясаты халықтың әлеуметтік-әлсіз топтарына қатысты алғашқы кезеңде қолданылып жүрген нормативтерді олардың төмендету жағына қайта қарауды, экономикалық өсу мөлшері бойынша – оларды арттыруды көздейді. Мүгедектердің қоғамдық ұйымдарына және олардың кәсіпорындарына, олардың көмегімен қосымша жұмыс орындарын құру, мүгедектерге әлеуметтік және еңбектік оналту жүргізу мақсатында мемлекеттік қолдау жүзеге асыру, әлеуметтік әріптестікті заңдылық қамтамасыз етуі болуы керек.

Жұмыспен қамту саясаты аймақтық, жергілікті ерекшеліктерге сай ескеріліп, ауылдық жерлерде жұмыспен қамтудың төмендеуі тенденцияларын жеңіп шығуға бағытталуы керек.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР**

1. *Байбосынова Г.Ж.* Еңбек нарығы экономикасы: Оқу құралы –Түркістан:-“Тұран”. 2007.-128 б.
2. *Назарбаев Н.Ә.* “Нұрлы жол – болашақтың бастауы” Қазақстан Республикасының Президентінің Қазақстан халқына Жолдауы// Егемен Қазақстан, Астана, 2015 ж.
3. Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің ресми Интернет - ресурсы [www.stat.gov.kz](http://www.stat.gov.kz)

#### **РЕЗЮМЕ**

В этой статье рассматривается значение трудовых ресурсов, управления трудовыми ресурсами, а также проблемы занятости населения в Казахстане. Анализируются современные подходы к управлению трудовыми ресурсами и реализации программы занятости населения 2020.

**(Байбосынова Г.Ж., Хакан А. Проблемы занятости населения и управления трудовыми ресурсами в РК)**

#### **SUMMARY**

This article discusses the importance of human resources, human resource management, as well as the problem of unemployment in Kazakhstan. Modern approaches to the management of human resources and the implementation of employment programs in 2020.

**(Baibosunova G.Zh., Khakan A. The Problems of Employment and Human Resources Management in Kazakhstan)**

ӘОЖ 330.1

**Г.Ж.ӘЗІРЕТБЕРГЕНОВА**

экономика ғылымдарының кандидаты,  
Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің доцент м.а.

**Р.А.ЖАНАГИЗОВА**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің магистранты

**АГРАРЛЫҚ СЕКТОРДА СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ  
ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ  
АСПЕКТІЛЕРІ**

***Аннотация.** Бұл мақалада ауыл шаруашылығының инфрақұрылымы соның ішіндегі су шаруашылығы инфрақұрылымының қазіргі таңдағы жағдайы, келешектегі даму бағыттары туралы баяндалады. Су шаруашылығындағы басты өнім суды үнемді пайдалану үшін ғылыми ұсыныстар қарастырылды. Ауыл шаруашылығындағы инфрақұрылымды дамыту жалпы саланың дамуына оң ықпал етеді. Қазақстан Республикасының ДСҰ мүше болуына байланысты ауылшаруашылығындағы кейбір жеңілдіктер жойылады. Сондықтан да әлемдік деңгейдегі бәсекеге төтеп беру үшін, ауыл шаруашылығы саласын жандандыру қажет. Осы бағыттағы жұмысты нәтижелі атқару үшін, саланың инфрақұрылымын жетілдіру, жаңа құрал-жабдықтармен озық технологияларды ұтымды пайдалану қажет.*

***Кілт сөздері:** Инфрақұрылым, экономикалық даму, АӨК, ауылшаруашылығындағы инфрақұрылым, техникалық құралдар, дренаж, су ресурсы.*

***Ключевые слова:** Инфраструктура, экономическое развитие, АПК, инфраструктура в сельском хозяйстве, технические средства, дренаж, водные ресурсы.*

***Keywords:** Infrastructure, economic development, agrarian and industrial complex, infrastructure in agriculture, technical means, a drainage, water resources.*

***Anahtar kelimeler:** altyapı, ekonomik kalkınma, tarım, altyapı, tarım, teknik özellikler, drenaj, su kaynakları.*

Еліміздің жақсы дамыған секторларының бірі - ауыл шаруашылығы құлдырамас үшін, ауыл шаруашылығындағы инфрақұрылымды дамыту арқылы, ауыл тұрғындарының экономикалық ахуалын тұрақтандыру арқылы жұмыссыз қалуына жол бермеу қазіргі заман талабы.



Қазақстанның Дүниежүзілік сауда ұйымының толыққанды мүшесі болғаны, әрине, қуанарлық жайт, ұлы державалардың экономикасының дамуы технология, ғылым-білім көзі болғандықтан, Қазақстанға өз пайдасын әкеледі, яғни технологиялық, тәжірибелік мамандардың өзара алмасуы арқылы көптеген жетістіктерге жетуге болады. Осы негізде ауыл шаруашылығын дамытудағы инфрақұрылымды дамыту өте өзекті мәселелердің бірі.

Инфрақұрылымды дамытуға негізделген жаңа экономикалық саясатты қабылдаудың өзектілігін халықаралық тәжірибе айғақтауда. 2014 жылғы АҚШ-та өткен Халықаралық валюта қоры мен Дүниежүзілік банктің жыл сайынғы кездесуінде таяу арадағы жылдары іскерлік және экономикалық белсенділіктің негізгі бастау көзі ретінде инфрақұрылымның дамуын қолдау қажеттігін дамыған және дамушы елдерге бағыт ретінде көрсетті.

Қазақстанның географиялық орналасуын тиімді пайдалану және өзінің транзиттік әлеуетін нығайту мақсатында да инфрақұрылымды дамыту қажет. Батыс пен шығысты және солтүстік пен оңтүстікті жалғайтын маңызды көліктік-экономикалық күре жолға айналу есебінен Қазақстан өзінің ерекшеліктерін пайдаланып, экономикасын еселей түсуге мүмкіндіктері артты.

Экономикалық Үлгімақтастық және Даму Ұйымының бағалауы бойынша 2030 жылға қарай әлемдік жалпы ішкі өнім екі есе артады, халықаралық сауда айналымы ұлғаяды, бұл көліктік көрсетілетін қызметтерге сұраныстың өсуіне алып келеді. Әуе тасымалдарының көлемі 2030 жылға дейін жылына 4,7%-ға, жүк тасымалы - 5,9%-ға, теңізде контейнермен тасымал - 6%-ға артады. Бұл инфрақұрылымға (телекоммуникациялар мен электр желілерін қоса алғанда) 2030 жылға дейін жылына әлемдік жалпы ішкі өнімнің 2,5%-ына жуық инвестицияларды талап етеді [1].

2014 жылы Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсұлтан Назарбаев Қазақстан халқына Жолдауын елдің инфрақұрылымдық дамуы мәселелеріне арнады. Жолдауда Елбасымыз Жаңа Экономикалық Саясаттың басты жоспары саналатын негізгі жеті инфрақұрылымдық бағытты айқындап берді [2]. Біріншіден, жаңа инфрақұрылымдық дамудың басты бағыты – көліктік-логистикалық инфрақұрылымдарды дамыту. Бұған сәйкес еліміздегі жолдар ел экономикасының күретамырына айналады. Жолдар алыс-беріс пен қарым-қатынастарды дамытып, сауданың, бизнестің, елді мекендердің орналасу инфрақұрылымына жаңаша серпіліс әкеледі. Астанамен ірі өңірлерді байланыстыратын магистральді автожолдар, теміржолдарды инфрақұрылымдық дамыту халықтың әл-ауқатының артып, ел

экономикасына жаңаша бағытпен дамуына оң ықпал етеді. Осы «Нұрлы жол» бағдарламасы бойынша жаңа жұмыс орындарын ашып, ел табысының өсу қарқыны байқалады. Жолдауда айқындалған мәселелер жүзеге асырылғанда Қазақстанның экономикасының барлық салалары, соның ішінде ауыл шаруашылығының инфрақұрылымының дамуына жаңа серпін береді.

Президент Нұрсұлтан Назарбаев Қазақстан халқына Жолдауында: «Экономиканы дамытуда жаңа сыртқы тәуекелдерді есепке ала отырып, бізге іскерлік белсенділік пен жұмыспен қамтуды ынталандыру үшін жаңа бастамалар қажет. Жаңа Экономикалық Саясаттың Тұғыры мен жариялағалы отырған Инфрақұрылымдық дамудың жоспары болады» деп ерекше атап көрсетті [2].

Қазіргі күні ауыл аймақтарын әлеуметтік-экономикалық дамыту мәселесіне көп көңіл бөлінуде, бірақ ауылды дамыту дегеніміз, бұл ауылшаруашылығына қатысты барлық қатынастар жиынтығы дамыту, халықтың өмір сүруіне лайықты жағдай жасау, тұрақты әлеуметтік, инженерлік, экологиялық және экономикалық жүйелерді қалыптастыру болып табылады.

Инфрақұрылым материалдық өндіріс құрылымын «барлық қоғамдық өндірістің үздіксіздігі мен тиімділігі едәуір дәрежеде тәуелді біртұтас салалар тобы ретінде қарастырады. Ең алдымен көліктің барлық түрлері материалдық-техникалық жабдықталуы, байланыс, қойма шаруашылығы және басқа да қоғамдық өндіріске қызмет көрсететін және басқару процесімен байланысты салаларды қамтиды [3].

Американдық ғалым Дж.М.Кларктің «Әлеуметтік шығындар экономикасын зерттеу» және ағылшын ғалымы А.Маршалдың «Экономиканың қағидасы» атты еңбектерінде зерттеулер жүргізген[4].

Ауыл шаруашылығының құрылымын реформалау үдерісінің барысында маңызды өзгерістер болды. Ауылдағы шаруалардың өндірілген өнімді өңдеумен айналысатын ет комбинаттары, сүт комбинаттары, элеваторлар, қант зауыттары секілді бұрынғы мемлекеттік меншіктегі кәсіпорындар қайта құрылды. Бұрынғы алпауыт кәсіпорындардың орнына шағын өндірушілер желісі көбейді. Соңғы уақытта ауылшаруашылық өнімдерін ұқсататын кәсіпорындардың саны 5 мыңнан асып жығылады. Ауыл шаруашылығын техникалық құралдармен, қосалқы бөлшектермен, минералды тыңайтқыштармен және өсімдік зиянкестеріне қолданатын дәрі-дәрмектермен жекеменшік кәсіпорындар қамтамасыз етеді және жөндеу қызметтерін көрсетеді. Ауыл шаруашылығының бәсекеге қабілетті салаларын дамыту және ауылшаруашылық өнімдерінің басымдық сипатқа ие түрлерін өндіруді Үкімет қолға алды. Аграрлық саланы жаңа деңгейге көтеруде жаңа

агротехнологияларды қолдану өндіріске енді, ішкі нарықтағы импорттық өнімдерді азайтуға, экспорттық әлеуетті күшейтуге бағыттаған маркетингтік стратегия жасалды.

Еліміздің егемендігінің алғашқы жылдарында ауыл шаруашылығына жүргізілген реформа кезіндегі қиыншылықтар аграрлық саланың нарық жағдайында қалыптасуына, оның өндірістік инфрақұрылымының дамуына теріс әсерін тигізді. Жылдар бойы қалыптасып қалған өңіраралық және салааралық шаруашылық байланыстардың бұзылуы ауыл шаруашылығын күйзелісті дағдарысқа ұшыратқаны белгілі. Аграрлық сала мен өндірістік инфрақұрылымды дамыту арасындағы, яғни ауылшаруашылық өнімін өндіру мен оны тұтынушыға жеткізу арасындағы алшақтық күшейе түсті. Өндіру мен ұқсату, сату үдерістері арасындағы байланыстың нашарлығы ауыл шаруашылығына сіңірген еңбектің зая кетуіне, шығынның молаюына әкелді.

Ауыл шаруашылығының инфрақұрылымы: жол, қойма, сақтау, сонымен қатар, барлық суландыру жүйелері.

Инфрақұрылым материалдық өндірістің негізгі базалық саласына қызмет көрсететін, ғылыми-техникалық және әлеуметтік өрлеудің дамуына ықпал ететін өндірістік емес сфералардың бөлімшелері мен салалар жүйесінің құрылымдық таралымы болып табылады. Инфрақұрылым салалары өндіріске, халыққа және қоғамға қызмет көрсетсе, осы қызметтердің нәтижесі қоғамға керекті экономикалық игіліктерді молайтуға пайдасын тигізеді.

Инфрақұрылым өндірісті интеграциялау, мамандандыру және ғылыми техникалық өрлеу негізінде өндірістік қатынастарды алдағы уақытта дамыту мен толық жетілдіру нәтижесінде пайда болды.

Инфрақұрылым бүкіл қоғамдық өндірістің қызмет етуіне, бөлінуіне және халықтың қалыпты тіршілік жасауына қажетті материалдық жағдай туғызады.

Инфрақұрылымды экономикалық жүйедегі жеке элемент ретінде қарастырудың себептері бір жағынан, қоғамдық еңбек бөлінісі үрдісінің тереңдеуімен туындаса, екінші жағынан, тек нарықтық тетік арқылы инфрақұрылымның толық көлемде дамуы мүмкін емес деген тұжырымға негізделген. Бұл инфрақұрылым мәселесін зерттеудегі екі тұжырымды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бірінші тұжырым негізінде инфрақұрылымды қоғамдық еңбек бөлінісін тереңдету жағынан талдауды қарастырса, екінші - тәжірибеге негізделі отырып, инфрақұрылымның дамуын реттеудегі мемлекет рөлінің кеңеюі қажеттілігін көрсетеді [5].

Агроөнеркәсіп кешенінің инфрақұрылымы салалық қағидасы бойынша – салааралық және сала ішілік, функционалдық мәні бойынша – ауыл шаруашылық өнім өндірісі үрдісінің тиімді жұмыс жасауын қамтамасыз

ететін агроқызмет саласы (мелиорация, материалдық-техникалық жабдықтау, ақпараттық қамтылуы, жол жүйесі) және өндірілген өнімді тікелей тұтынушыға үздіксіз жеткізуді қамтамасыз ететін өнімнің айналым саласы (дайындау жүйесі, сақтау, өткізу) болып бөлінеді [6].

Агроөнеркәсіп кешенінің аймақтық инфрақұрылымның барлық негізгі институттары төмендегі топтарға бірігеді:

1. Агроөнеркәсіп кешеніне өндірістік және ғылыми-техникалық қызмет көрсету;

2. Делдалдық, сауда және өткізу ұйымдары;

3. Нарыққа қатысушыларға қызмет көрсететін қаржылық-несиелік ұйымдар;

4. Кадрларды қайта даярлау, жұмыспен қамту, тұрғындарды әлеуметтік қорғау;

5. Нарықтық шаруашылықтың жұмыс жасау үрдісін ақпараттық қолдау;

6. Нарықтық реттеу және нарыққа құқықтық қызмет көрсету.

Берілген жіктеу ұдайы өндіріс процесінің барлық фазаларын, (өндіру, бөлу, айналым, тұтыну немесе қолдану) көрнекті етіп көрсетеді және АӨК инфрақұрылымын іс жүзінде реформалау бағдарламасын әзірлеу үшін негіз ретінде алуға болады.

Су шаруашылығы инфрақұрылымының өндірістік және әлеуметтік маңызы бар, осыған байланысты көптеген шетелдік зерттеушілер су шаруашылығы инфрақұрылымын инженерлік және әлеуметтік инфрақұрылымға жатқызады.

Инженерлік инфрақұрылым – құрылыстар және көлік коммуникациясы, байланыс, инженерлік жабдықтар, сонымен бірге тұрғындарға әлеуметтік және мәдени-тұрмыстық қызмет көрсететін, елді мекендер мен қонысаралық аумақтардың жұмыс жасауын және тұрақты дамуын қамтамасыз ететін объектілер кешені.

Инженерлік желілерге – шаруашылық ішіндегі жолдар (ауылдық жолдар); энергиямен жабдықтау желілері (жарық, газ, жылу); байланыс құралдары (телефон, телекоммуникация); сумен жабдықтау желілері, кәріз және оның құрылыстары; инженерлік құралдардың дербес жүйелері; аумақтарды абаттандыру, көгалдандыру жатады.

Әлеуметтік инфрақұрылымның қызметі - жеке тұлғаның жан-жақты дамуы үшін жағдай құруға, тұрғындарға мәдени және тұрмыстық қызмет көрсетуге бағытталған салалар мен объектілер кешені. Әлеуметтік инфрақұрылымды екі блогқа бөлу қажет, рухани және материалдық-тұрмыстық. Физикалық рухани инфрақұрылым - негізінен жеке тұлғаның қалыптасуы мен дамуын қамтамасыз етеді (білім, денсаулық сақтау,

мәдениет және спорт). Материалдық-тұрмыстық инфрақұрылым – тұрғындардың материалдық және тұрмыстық қажеттіліктерін (сауда, қоғамдық тамақтану, жолдар, жергілікті су құбырлары, құрылыстар және т.б.) қамтамасыз ететін салалар кешенін біріктіреді. Әлеуметтік инфрақұрылым объектілерінің қызметі ауылдық аймақтардың өндірістік әлеуетін көтеруге ықпал етеді.

Осылайша, су құбыры шаруашылығын ауылдық аумақтардың өндірістік және әлеуметтік дамуына елеулі әсер ететін инженерлік инфрақұрылым объектілеріне жатқызуға болады. Су шаруашылығы инфрақұрылымы қызметінің тиімділігіне көбінесе ауыл шаруашылық өнім өндірушілердің іс-әрекеті мен ауыл тұрғындарының өмір сүру деңгейінің экономикалық көрсеткіштеріне тәуелді.

Су шаруашылығына су құбырлары, магистральдық желілер мен каналдар, жергілікті су бұратын жүйелер торабы, су өткізетін шаруашылық объектілер мен құрылыстар жатады. Қазақстанда су шаруашылығы инфрақұрылымын басқару бассейндік қағида негізінде жүзеге асырылады, себебі көптеген өзендердің бассейні бірнеше облыстар мен аудандардың территориясын қамтиды және республикалық (республикалық маңызы бар магистральдық құбырлар мен каналдар, су қоймалары), облысаралық (суағарлар), ауданаралық (топтық су құбырлары) және жергілікті маңызды (жергілікті су құбырлары, жергілікті тарату желілері және тиісті су шаруашылығы құрылыстары) объектілерге бөлінеді.

Су объектілері: теңіздер, өзендер, каналдар, көлдер, мұздықтар, су айдындары, жерасты сулары бар жер қойнаулары айрықша мемлекеттің меншігіне жатады, ал су шаруашылығы құрылыстары республикалық, коммуналдық және жеке меншікте болуы мүмкін.

Республикалық меншікке стратегиялық мәні бар мемлекетаралық, трансшекаралық, бассейнаралық, облысаралық су шаруашылығы құрылыстары жатады. Бұл объектілер республикалық бюджет қаражаты есебінен қаржыландыру негізінде жүзеге асырылуы тиіс. Коммуналдық меншікке негізінен аудан және шаруашылықаралық су шаруашылығы объектілері кіреді. Олар жергілікті бюджеттен және қолданылған суға төленетін төлем есебінен қаржыландырылады. Ал барлық басқа су шаруашылығы объектілері жеке меншік негізінде пайдаланады.

Су ресурстарын тиімді пайдалану мақсатында «гидромелиоративті кондоминиум» термині енгізілді. Бұл су шаруашылығы объектісі ортақ үлестік меншікте пайдаланатын және бекітілген суарылатын жерлер гидромелиоративті кондоминиум мүшелерінің жеке меншігі ретінде қолданылады. Бұл ортақ үлестік су шаруашылығы объектілеріне әрбір суды қолданушылардың жауапкершілігін арттыру қажеттілігінен

туындады, себебі осындай тетіктерді қалыптастырмаған жағдайда шаруашылық ішіндегі каналдар мен құрылыстардың жұмыс жүйесінің ауытқуына әкеліп соқты.

Бірақ қазіргі күнге дейін су шаруашылық қызметін үлестіру жөнінде мемлекеттік органдардың жауапкершілігі айқын емес, бірінші реттегі су қолданушылардың екінші реттегі су қолданушылардың жауапкершілігі заң жүзінде нақты көрсетілмеген. Осы себепте екінші ретті суды қолданушылардың құқықтары суды пайдалануда қолжетімді пайдалануды қамтамасыз ету құқығын мемлекет тарапынан реттеу қажет. Соңғы уақытта мемлекеттік деңгейде ауылдық елді мекендердегі тұрғындарға су жеткізу және жерді суару мақсатында қолданылатын суды жеткізу қызметінің құнын мемлекет арқылы субсидиялау мәселесі қолға алынып, оңтайлы шешілуде. Қазіргі таңда ауылды ауыз сумен қамтамасыз ету «Ақ бұлақ» бағдарламасы өз нәтижесін көрсетуде.

Реформалау барысында су ресурстарын мемлекетаралық, мемлекеттік, бассейндік және территория деңгейінде бөлінетін су ресурстарын көпдеңгейлі басқару жүйесін қалыптастыру қажеттілігі айқындалды. Мемлекетаралық деңгейде бірлескен су қорын пайдалану мен қорғау мәселелері ынтымақтастық негізінде жүзеге асырылады.

Кез-келген ауыл екі негізгі бөліктен, ауылшаруашылығы өндірісі және сала өндірісіне қызмет көрсету және халықты қажетті материалдық және материалдық емес қызметтер мен қамтамасыз ету бойынша өндірістік және өндірістік емес құрылымдық элементтерді қамтиды.

Қазіргі таңда ауыл шаруашылығының инфрақұрылымын, соның ішінде су шаруашылығының инфрақұрылымын бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін, өндірістік, әлеуметтік, басқарушылық және де ғылыми тұрғыдан оңтайлы дамытуды қарастырады. Бұл бағыттағы жұмыстарды нәтижелі іске асыру үшін әлемдік деңгейдегі жаңа технологияларды ауылшаруашылығында қолдануды қолға алу өте өзекті мәселе.

Саланың инфрақұрылымын дамыту халықтың материалдық әлауқатын, әлеуметтік жағдайын жақсартуға ықпал етеді және ауыл тұрғындарының әлеуметтік-экономикалық мәселелерін шешуді оңтайландырады. Ауылды елді мекендердегі ауылшаруашылық құрылымдарының тұрақты түрде өнім өндіруі салалық өндірістің дамуына, ауыл тұрғындарының мұқтаждарын өтеуге, мемлекет тарапынан қолдау көрсету арқылы гүлденуіне ықпал етуі тиіс.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР**

1. Әбдірейқызы Б. «Нұрлы жол»: Тиімді инфрақұрылым – түбегейлі жаңару көзі // Егеменді Қазақстан, №57 (27933), 11.12.2014.
2. Назарбаев Н. «Нұрлы жол - болашаққа бастар жол» Қазақстан халқына Жолдауы. <http://egemen.kz/> 2014.

3. *Ақжанов Ә.А., Әймен Ә.Т.* Су және ауыл шаруашылығы экономикасы: оқу құралы. - Алматы: Эверо, 2009.-168 б.
4. *Ақжанов А.А., Аймен А.Т.* Су және ауыл шаруашылығы экономикасы: оқу құралы. - М.Х. Дулати атындағы ТарМУ, Тараз: ТарМУ, 2000. – 268 б.
5. *Аксенова В.И.* Водное хозяйство промышленных предприятий: Анықтамалық басылым. - М.: «Теплотехник», 2005, 432б.
6. *Бейсенбаев Ж.Т.* Аграрлық-өнеркәсіптік кешенді мемлекеттік реттеу: оқу құралы. – Алматы: Алматы, 2013. -91 б.

#### **РЕЗЮМЕ**

В этой статье рассмотрены и предложены пути совершенствования водохозяйственной инфраструктуры в сельском хозяйстве. Для развития сельского хозяйства необходимо усовершенствовать инфраструктуру. Для достижения этой цели необходимо освоить новые технологии в этом направлении.

**(Азиретбергенова Г.Ж., Жанагизова Р.А. Теоритические аспекты развития водохозяйственных инфраструктур в аграрном секторе )**

#### **SUMMARY**

In this article shows and offers the way of improving by water management infrastructures in agriculture. For development of agriculture it is necessary to improve infrastructure. For achievement of this purpose it is necessary to master new technologies in this direction.

**(Aziretbergenova G.Zh., Zhanagizova R.A. Theoretical aspects of development water management infrastructures in agrarian sector**

УДК 620.4

**Н.Т.РУСТАМОВ**

доктор технических наук  
МКТУ им. Х.А.Ясави

**А.Н.АМИРОВА**

магистрант МКТУ им. Х.А.Ясави

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПЛОСКОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА**

***Аннотация.** В работе рассмотрена один из возможных алгоритмов оценки тепло производительности плоских солнечных коллекторов для водонагревательных систем. При этом учитывается независимость такой оценки от площади солнечных коллекторов. Зависимые причины коэффициента тепло потерь от конструкции плоского солнечного коллектора, определяется экспериментальной оценкой солнечного потока поступающей на площадь коллекторы. А сам солнечный поток оценивается с данными полученными из гидрометцентра страны.*

***Ключевые слова:** плоский солнечный коллектор, теплопроизводительность коллекторов, коэффициент тепло потери.*

***Кілт сөздері:** жазық күн коллекторы, коллекторлардың жылу өнімділігі, жылу жоғалту коэффициенті.*

***Anahtar kelimeler:** düzlemsel güneş kolektörü, kolektörün termal performansı, ısı kayıp katsayısı.*

***Keywords:** flat solar collector, thermal performance of collectors, coefficient heat of loss.*

**Введение.** В последние десятилетия изменилась тенденция развития энергетики в мире вследствие поиски возобновляемых, экологических чистых энергетических ресурсов. Главной проблемой стало высокое энергопотребление и загрязнение окружающей среды различными видами промышленной и бытовой техники. Одним из основных потребителей энергий, а также, источником загрязнения являются жилые здания. В таких ситуациях основной задачей является разработка технических решений, позволяющих эффективно использовать возобновляемые



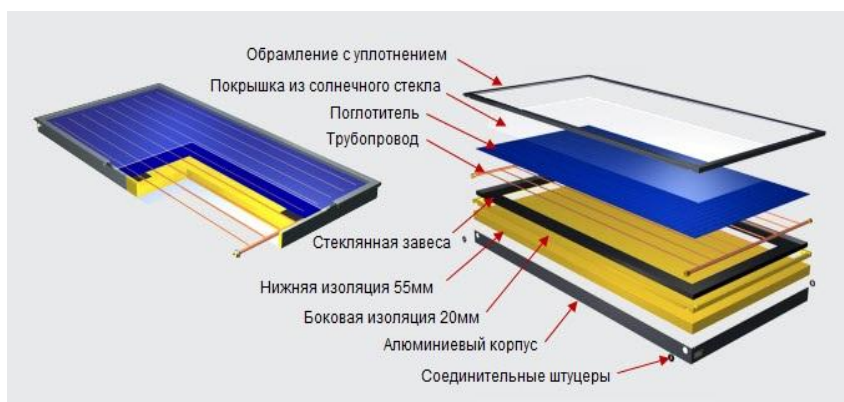
источники энергии, в частности солнечную.

Каждый день солнце поставляет человеку неограниченный энергетический потенциал. При этом он будет доступен для человечества еще на протяжении многих лет. Это толкает человека придумывать и воплощать в реальность новые устройства, способные трансформировать солнечное излучение в полезную для человека энергию. Последняя может и электрическую лампочку питать, а может обогревать помещение.

Примером устройства, которое способно превращать солнечную энергию в тепло, является *солнечный коллектор* – отзывы о нем доказывают эффективность системы. После того, как энергия, полученная от солнца, превращается в тепловую энергию, она передается теплоносителю. Все это делает возможным использование солнца для обогрева помещения, подогрева воды, а также подогрева бассейнов и прочих конструкций.

Все солнечные коллекторы сконструированы по схожим принципам. "Черная" поверхность предназначена для абсорбции (поглощения) солнечной энергии, генерации тепла и передачи его в теплоноситель (гликоль) циркулирующего в солнечной установке.

Основным компонентом любого солнечного коллектора является абсорбер, от которого в значительной степени зависит эффективность коллектора, но и долговечность сбережения параметров, так как абсорбер подвергается тяжелым условиям труда - низким отрицательным и высоким рабочим температурам. Качество материалов и технология производства играют здесь решающую роль. На рис.1 приведены основная конструкция солнечных коллекторов. На основе этой конструкции производятся промышленные солнечные коллекторы. В принципе эти коллекторы различаются своим и теплопроизводительности.



*Рисунок 1. Основная конструкция солнечных коллекторов*

При этом, учитывая конструктивные особенности использования солнечных тепловых и энергетических систем, актуальным является определения теплопроизводительности этих коллекторов, прежде чем их использовать на практике.

**Цель работы:** Разработать алгоритм для оценки теплопроизводительности солнечных коллекторов, особенно для плоской водогревательной системы.

**Метод решения:** Известные традиционные конструкции солнечных коллекторов (СК) [1] широко используемые в мире. Однако, учитывая их стандартные конструкции, существуют определенные проблемы с их интеграцией в здания.

Наиболее распространена его плоская форма. Состоит коллектор из покрытого избирательного абсорбера, который в свою очередь поглощает солнечные лучи, трансформируя их в тепловую энергию. Для того чтобы свести к минимуму термические потери, такой коллектор помещается в термоизолированный ящик с прозрачными стенками.



Рисунок 2. Использование солнечных коллекторов для обогрева зданий

Теплоноситель, роль которого в основном выполняет смесь воды и антифриза, протекает через абсорбер. Циркуляция производится между резервуаром с горячей водой и коллектором. Запуск в действие термической солнечной установки производится посредством специального регулятора. Когда в коллекторе температура превышает температуру жидкости в резервуаре, включается насос, и теплоноситель переносит тепловую энергию в резервуар из коллектора.

Чаще всего абсорберы создают из большого количества металлических пластинок. Теплоноситель передается по трубкам к этим пластинкам, где и происходит процесс теплообмена. Если заводить речь о листовом абсорбере, то здесь два металлических листа сваривают между собой таким образом, чтобы между ними мог циркулировать теплоноситель.

Обычно в таком случае в качестве исходного материала используют алюминий и медь.

Если нужны солнечные коллекторы для бассейнов, то применяют искусственные материалы, ведь параметры термостойкости здесь несколько ниже. Существуют и комбинированные аппараты, которые не нуждаются в циркуляционных насосах. В таком случае вода нагревается прямо в коллекторе.

Прежде чем осуществить интеграцию СК с фасадом зданий мы должны знать теплопроизводительность этих СК.

Таким образом, для определения теплопроизводительности рассматриваемого коллектора по горячей воде дневной период его активной работы ( $\Delta Z_{\text{дн}}$ ) условно разбивается на N равные элементарные промежутки времени ( $\Delta Z_i$ ) в течение которых значения поверхности плотность потока суммарного на кучевоспринимающую поверхность коллектора ( $q_{\text{под}i}^{\Sigma}$ ) и температуры окружающей среды ( $t_{o_i}$ ) можно считать постоянной [2].

Для каждого элементарного промежутка времени теплопроизводительность СК определяется по выражению [3,4]

$$q_{\text{пол}i} = \eta_{\text{ТП}} [q_{\text{полгл}i} - k_{\text{нрр-о}}(t_{\text{в}} - t_{o_i})] \quad (1)$$

Здесь  $k_{\text{нрр-о}}(t_{\text{в}} - t_{o_i})$  – коэффициент теплопотерь в формуле (1) определяется среднее за промежуток времени  $\Delta Z_i$  – значение теплопроизводительности коллектора.

Если коллектор в течение дня будет эксплуатироваться в режиме постоянной температуры (т.е.  $t_{\text{в}} = \text{const}$ ) то расход энергии на утренний прогрев коллектора превращается и все поглощенное поверхностью теплообменной панели коллектора солнечного излучения ( $q_{\text{полгл}}$ ) расходуется на выработки полезной энергии ( $q_{\text{пол}}$ ) и компенсацию тепловых потерь в окружающую среду ( $q_{\text{ТП}}$ ), т.е.

$$q_{\text{пол}}(z) = q_{\text{полгл}}(z) * q_{\text{ТП}}(z) \quad (2)$$

Здесь  $q_{\text{ТП}}$  – коэффициент тепловой эффективности коллектора, показывающий его степень теплотехнического совершенства [3];

Таким образом, поверхностная плотность потока суммарного солнечного излучения, поглощенного поверхностью теплообменной панели коллектора определяется следующим образом:

$$q_{\text{пол}i} = (\alpha_p \tau_{\text{эф}} q_{\text{под}i}^{\Sigma})_i \quad (3)$$

А среднemasсовая температура нагреваемой в солнечном коллекторе воды:

$$t_b = 0,5(t_{вх} - t_{2в}) \quad (4)$$

где  $t_{вх}$  и  $t_{2в}$  - соответственно, температуры холодной (т.е. исходной) воды на входе в коллектор и получаемой горячей воды на выходе из него.

Суммарная удельная теплопроизводительность коллектора за световой день определяется суммированием значений  $q_{пол_i}$  дня выбранного режима его эксплуатации, т.е. температуры воды на выходе из него ( $t_{2в}$ ).

$$q_{пол}^{дн} = \sum_{i=1}^N q_{пол_i} \quad (5)$$

Как следует из формул для определения путем теплопроизводительности (1) и времени утреннего прогрева солнечных водонагревательных коллекторов требуется значения приведенной к единице его лучевоспринимающей поверхности и разности температур ( $t_p - t_0$ ) коэффициент суммарных потерь ( $k_{нрр-о}$ ) и теплоемкости  $C_{пр}$  а также коэффициента тепловой эффективности лучепоглощающей теплообменной панели коллектора ( $\eta_{тп}$ ).

**Выводы:** Изложенная процедура расчета по определению  $q_{пол}^{дн}$  повторяется для всех типичных (т.е. характерных) дней каждого месяца года. Суммарная месячная теплопроизводительность коллектора, т.е.

$$q_{пол}^{дн} = \sum_{мес} q_{пол}^{мес} \quad (6)$$

Расчеты по определению  $q_{пол}$  и на ее основе  $q_{пол}^{дн}$ ,  $q_{пол}^{мес}$  и  $q_{пол}^{год}$  выполняется, как уже констатировано выше, для конкретных значений  $t_{2в}$ , определяемых потребителем спросом на температуру горячей воды в системах горячего водоснабжения. Значение  $k_{нрр-о}$  зависит от многих параметров таких, как скорость и направления ветра относительно лучевоспринимающей поверхности, толщины замкнутой воздушной прослойки, заключенной между лучепоглощающей поверхностью светопрозрачного покрытия корпуса и средней температуры воздуха в ней, температуры поверхности теплообменной панели, коэффициента теплопроводности материала и толщины данной договой теплоизоляции корпуса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Riffat S.B., Doherty P.S. Abbel Aziz E.I.* Intein of energy Research. 2000. V, 24, № 1-3, pp. 1203-1215.
2. *Рустамов Н.Т., Мустафаев К.М.* Тепловая эффективность солнечных коллекторов для нагрева жидкого теплоносителя. Вестник МКТУ им. Х.А.Ясави, № 3, 2014, с.23.27
3. *Даффи Дж.А., Бекман У.А.* Тепловые процессы использованием солнечной энергии. - М: Мир, 1977, - 420с.
4. *Авезов Р.Р., Орлов А.Ю.* Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. - Ташкент: ФАН, 1988, - 288с.

**ТҮЙІНДЕМЕ**

Бұл жұмыста жазық күн коллекторының жылу беру үнемділігін есептеу алгоритмы қарастырылған. Есептеу алгоритмі жазық күн коллекторының ауданын есепке алмайды.

**(Рустамов Н.Т., Амирова А.Н. Жазық күн коллекторының жылу өнімділігін анықтау әдістемесі)**

**SUMMARY**

This work provides an algorithm for the calculation of flat solar collectors for heating. Computer algorithm do not take into consideration the area of flat solar collector.

**(Rustamov N.T., Amirova A.N. Thechnique of Determination of Heating Capacity of a Flat Solar Collector)**

УДК 621.3

**Н.Т.РУСТАМОВ**

доктор технических наук, МКТУ имени Х.А. Ясави

**Д.Ж.АМИРХАНОВА**

магистрант МКТУ имени Х.А. Ясави

### **КРИТЕРИЙ ВЫБОРА МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ**

***Аннотация.** В данной работе рассматривается актуальная проблема возникающая в проектировании электроприводов. Выбор электродвигателя соответствующей мощности. В работе, такой выбор осуществляется исходя из назначения электропривода. С другой стороны при выборе мощности электродвигателя учитывается коррелированность механических и электромеханических характеристик. Номинальные характеристики определяются из паспортных данных электродвигателя. Такой подход выбора мощности электродвигателя дает возможность параллельно учитывать степень нагреваемости этих двигателей. При этом уделяется внимание на производительность электродвигателя на длительное время.*

***Ключевые слова:** электропривод, мощность электродвигателя, номинальная мощность электродвигателя, надежность и производительность электродвигателя.*

***Кілт сөздері:** электр жетек, электр қозғалтқыштың нақтылы қуаттылығы, электр қозғалтқыштың қуаттылығы, электр қозғалтқыштың сенімділігі мен өнімділігі.*

***Keywords:** electric drive, electromotor power, rated power of the electromotor, reliability and productivity of the electromotor.*

***Anahtar kelimeler:** elektrik sürücü, elektromotor kuvvet, elektromotorun nominal gücü, elektromotorun güvenirlilik ve verimliliği.*

**Введение.** Как известно электроприводом называется электромеханическая система, состоящая из электродвигательного, преобразовательного, передаточного и управляющего устройств, предназначенных для приведения в движение исполнительных органов

рабочей машины и управления этим движением.

Передаточное устройство ПУ на (рис.1) содержит механические и соединительные муфты. Преобразовательное устройство ПрУ преобразует ток и напряжение источника энергии в ток и напряжение, необходимые для работы электродвигателя ЭД. Управляющее устройство УУ представляет собой информационную часть системы управления для обработки сигналов задающих воздействий и состояния системы по датчикам обратной связи и выработки на их основе сигналов управления преобразователем, электродвигателям и передаточным устройством.

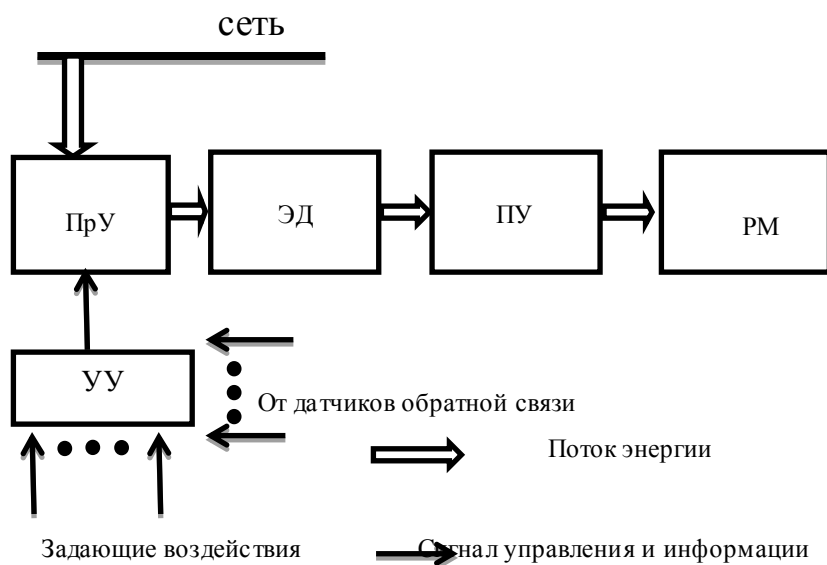


Рисунок 1. Общая схема электропривода [1]

Передаточное устройство ПУ на (рис.1) содержит механические и соединительные муфты. Преобразовательное устройство ПрУ преобразует ток и напряжение источника энергии в ток и напряжение, необходимые для работы электродвигателя ЭД. Управляющее устройство УУ представляет собой информационную часть системы управления для обработки сигналов задающих воздействий и состояния системы по датчикам обратной связи и выработки на их основе сигналов управления преобразователем, электродвигателям и передаточным устройством.

Широта применения определяет большой диапазон мощностей электроприводов (от долей ватт, например в принтерах, от десятков тысяч киловатт, например в прокатных станках) и разнообразия исполнения.

При этом всегда актуальным является выбор электродвигателя для электроприводов.

**Цель работы.** Определить принципов выбора мощности электродвигателя в электроприводах различного назначения.

**Метод решения.** Производственные машины и механизмы, как правило, приводятся в движение с помощью электрического привода, который включает в себя электрические двигатели и т.д. Выбор рода тока и величины питающего напряжения приводного электродвигателя зависит от ряда факторов. Применение электродвигателей постоянного тока в системе электрического привода (ЭП) обуславливается необходимостью регулирования частоты вращения производственного механизма, так как снижение мощности электродвигателя способствует преждевременному выходу его из строя, а завышение приводит к снижению КПД  $\eta$  и коэффициента мощности  $\cos \varphi$ , повышению стоимости и массогабаритных показателей установленного электрооборудования. В большинстве случаев электродвигатель выбирают по нагреву и проверяют по перегрузочной способности, при этом они должны иметь достаточный пусковой момент  $M_{\text{пуск}}$  для обеспечения нормального пуска [1].

При длительном режиме работы электродвигателя и не изменной нагрузке (рис.2,а) превышение температуры двигателя над температурой окружающей среды определяется уравнением [2]:

$$\tau = \tau_v \left( 1 - e^{-\frac{t}{T_n}} \right) \quad (1)$$

где  $\tau_v$  – установившаяся температура электродвигателя, °C ; t – текущее время, с;  $T_n$  – постоянная времени нагрева, с.

При кратковременном режиме за время работы температура электродвигателя не успевает достигнуть установившегося значения, а время паузы достаточно велико, так что за это время электродвигатель успевает охладиться до температуры окружающей среды (рис. 2,б).

Затем по соответствующему эквивалентному их значению для заданной номинальной частоты вращения и длительность работы электродвигателя по каталогу выбирают мощность электродвигателя. При этом во всех случаях должно удовлетворяться условие:

$$P_{\text{ЭК}} \leq P_{\text{НОМ}} ; \quad M_{\text{ЭК}} \leq M_{\text{НОМ}} ; \quad I_{\text{ЭК}} \leq I_{\text{НОМ}} .$$



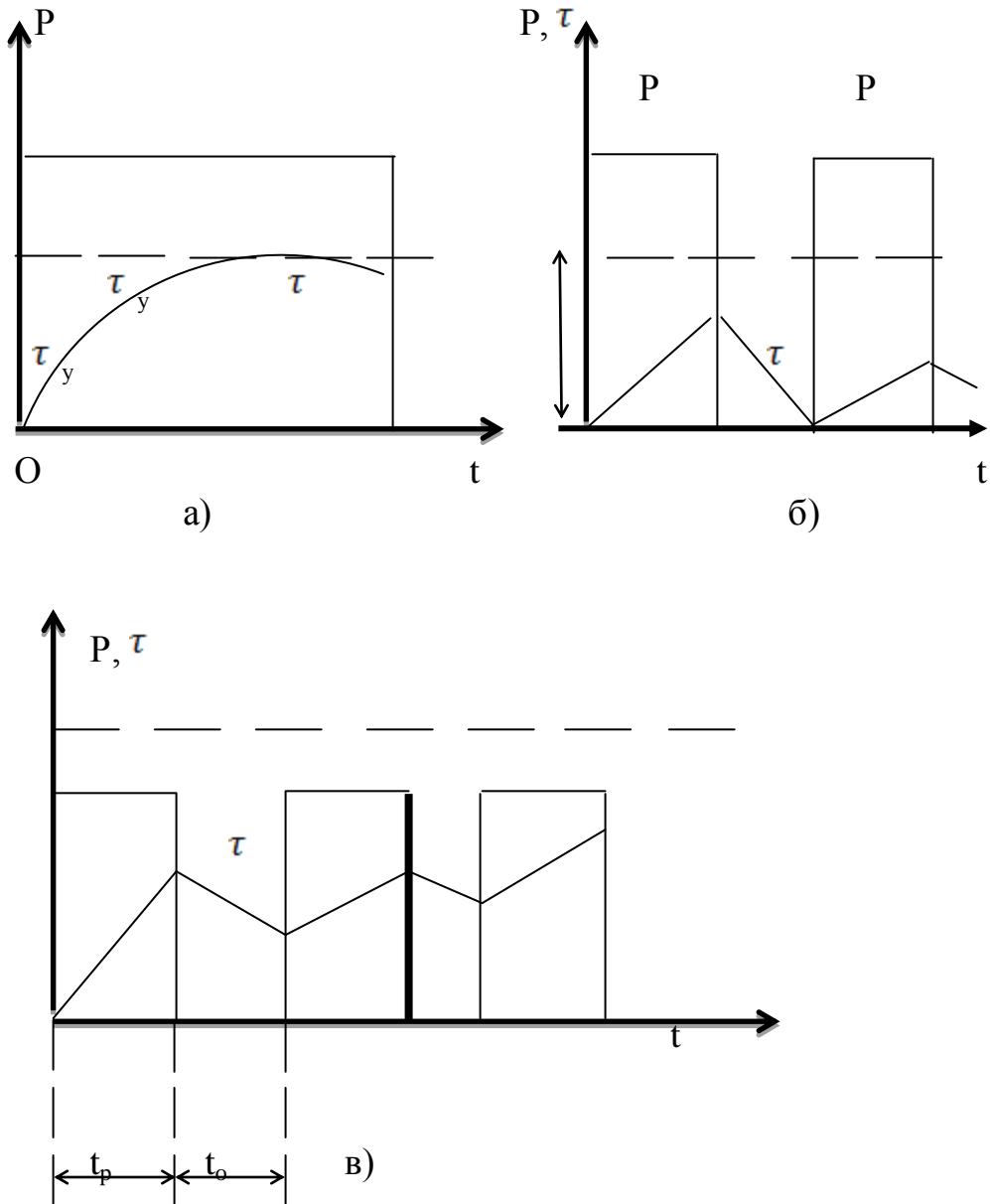


Рисунок 2

Повторно – кратковременный режим характеризуется чередованием рабочего периода и периодов пауз (рис.2,в). При этом режиме работы за время  $t_p$  работы электродвигатель не успевает нагреться до установившейся температуры, а за время  $t_o$  паузы не успевает охладиться

до температуры окружающей среды.

При длительном режиме ( $t \rightarrow \infty$ ) значение установившейся температуры электродвигателя:

$$\tau = \tau_y = \frac{Q}{A},$$

где  $Q$  – количество теплоты, выделяемой электродвигателем в единицы времени, Дж/с;  $A$  – теплоотдача электродвигателя, Дж/с.град.

Постоянная времени нагрева электродвигателя определяется отношением  $T_n = C/A$ , где  $C$  – его теплоемкость, т.е. количество теплоты, необходимой для повышения температуры двигателя  $1^\circ\text{C}$ .

Для производственных механизмов, предназначенных для работы в длительном не изменном режиме, мощность электродвигателя выбирают по каталогу исходя из значения мощности, необходимой для приведения в движение механизма при данной частоте его вращения  $n_m$ . при этом должно удовлетворяться условие:

$$P_{\text{ном}} \geq P_m \quad (2)$$

Здесь  $P_{\text{ном}}$  и  $P_m$  – номинальная мощность электродвигателя и расчетная мощность механизма.

В данном случае нет необходимости проверки электродвигателя по нагреву, так как при номинальной нагрузке нагрев его всегда находится в допустимых для данного класса используемой изоляции пределах. При этом, поскольку режим работы длительный с неизменной нагрузкой, выбранный электродвигатель на перегрузочную способность по максимальному моменту проверяется.

**Пример [3].** Надо определить расчетную мощность  $P_p$  и выбрать по каталогу трехфазный асинхронный коротко замкнутый электродвигатель общепромышленного назначения защищенного исполнения для привода вентилятора подачи  $Q=9000\text{м}^3/\text{ч}$  при давлении  $H=981$  Па. КПД вентилятора  $\eta_v=1450$  об/мин. При таких данных расчетная мощность электродвигателя:

$$P_{\text{п}} = QH / \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{пер}} = 6,94 \text{ кВт}$$

Исходя из расчетного значения мощности  $P_{\text{п}} = 6,94$  кВт по каталогу выбирают ближайший больший по мощности трехфазный асинхронный коротко замкнутый электродвигатель с номинальной частотой вращения, соответствующей частоте вращения вентилятора. В данном случае этому соответствует асинхронный коротко замкнутый электродвигатель типа 4A132S4 с номинальными данными:  $P_{2\text{ном}} = 7,5$  кВт,  $n_1 = 1500$  об/мин,  $n_{\text{ном}} = 0,87$ ,  $\eta = 0,86$ ,  $U_{1\text{ном}} = 380\text{В}$ .

Во многих случаях мощность двигателя приводов с продолжительным

режимом работы рассчитывается по эмпирическим формулам, проверенным длительной практикой. Для малоизученных приводов продолжительной нагрузки мощность двигателя часто определяется на основании удельного расхода энергии при выпуске продукции или экспериментально путем испытания привода.

**Выводы.** Правильный выбор мощности двигателя для привода должен удовлетворять требования экономичности, производительности и надежности рабочей машины. Установка двигателя большой мощности, чем это необходимо по условиям привода, вызывает излишние потери энергии при работе машины, обуславливает дополнительные капитальные вложения и увеличение габаритов двигателя. Установка двигателя недостаточной мощности снижает производительность рабочей машины и делает ее работу ненадежной, а сам двигатель в подобных условиях легко может быть поврежден.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Фролов Ю.М.* Электрический привод: учеб.пособие. В 2 ч – Воронеж: Кварта, 2004.
2. *Чилкин М.Г.* Общий курс электропривода. – М.: Агропромиздат, 1988 – 207с.
3. *Фролов Ю.М.* Основы электрического привода краткий курс. – М.: КолосС, 2007 - 252с.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Бұл жұмыста электржетектері үшін электр қозғалтқышын таңдау критерийлері қарастырылған. Бұл критерий электрқозғалтқыштың механикалық және электрмеханикалық сипаттамалары арқылы анықталған. Номиналды сипаттамалары электрқозғалтқыштың паспортынан алынады.

**(Рустамов Н.Т., Амирханова Д.Ж. Электржетектері үшін электрқозғалтқыш қуатын таңдау критерийі)**

#### SUMMARY

Provided that the criteria for the selection of the electric power for the electric motor work. This criterion is determined by the mechanical and electrical characteristics of the motor. Is the nominde characteristics of the motor passport.

**(Rustamov N.T., Amirhanova D.Zh. Criterio of a Choice of Engine Capacity in Electric Drives)**

УДК 620.194

**А.И.АЙНАБЕКОВ**

академик НИА РК, доктор технических наук,  
профессор ЮКГУ имени М.Ауезова

**В.Н.ПЕЧЕРСКИЙ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**А.Б.МОЛДАГАЛИЕВ**

кандидат технических наук  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**Т.Т.СЕРИКБАЕВ**

кандидат технических наук  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА  
ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАШИН С  
УЧЕТОМ КОРРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

*Аннотация.* В работе рассмотрены вопросы прогнозирования долговечности сталей и сплавов, работающих в условиях одновременного воздействия механических нагрузок и агрессивных коррозионных сред. Показано, что в современных методах расчетов необходимо учитывать физико-химические аспекты снижения прочности и деформационной способности сталей в процессе эксплуатации. Предложены решения уравнений для определения долговечности сталей на основе теоретико-экспериментального метода расчета. Основные показатели пластичности могут быть определены как непосредственно из эксперимента, так и по результатам неразрушающих методов контроля.

*Ключевые слова:* стали, сплавы, долговечность, прочность, пластичность, коррозионно-механические повреждения.

*Кілт сөздері:* құрыш болаттар, қорытпалар, төзімділік, беріктік, созылымдылық, коррозиялық-механикалық зақымдалу.

*Anahtar kelimeler:* çelikler, alaşımlar, dayanıklılık, mukavemetlilik, esneklik, korozyon ve mekanik hasar.

*Key words:* steel alloys, durability, strength, ductility, corrosion and mechanical damage.

Прогнозирование долговечности материалов деталей машин и элементов конструкций, работающих в условиях одновременного воздействия коррозионных сред и механических нагрузок, осуществляется на основе оценки предельных состояний конструкции по несущей способности либо по развитию чрезмерно больших деформаций вследствие эксплуатационных нагрузок. Для оценки риска возникновения хрупкого разрушения сталей при эксплуатации применяются различные подходы. При коррозионном воздействии механические характеристики сталей могут значительно отличаться от механических свойств, определенных в инертной среде, как правила, на воздухе.

Прочность и долговечность конструкций и оборудования прогнозируется на основе расчетов, в которых заложены механические характеристики прочности и пластичности, определяемые экспериментально. В связи с тем, что распределение напряжений в стенках конструкций неравномерно, заготовки для образцов вырезаются в зависимости от параметров нагружения и соответствия напряженного состояния образцов и элемента конструкции.

Для получения недостающих данных, входящих в теоретико-экспериментальные зависимости для оценки долговечности, проводят испытания малогабаритных опытных образцов экспресс-методами оценки прочностных и деформационных свойств конструкционных материалов.

Влияние среды на прочностные и деформационные свойства оценивают соответствующим коэффициентом. Влияние среды на прочностные свойства может быть учтено коэффициентом снижения допускаемого напряжения [1]:

$$[\sigma]_{cp} = K_{cp} \cdot [\sigma] \quad (1)$$

Влияние среды на деформационные свойства и склонность к коррозионному растрескиванию предлагается учитывать по снижению отношения относительного сужения площади поперечного сечения  $\psi_c$  при испытаниях в среде к значению относительного сужения образца на воздухе  $\psi_в$ :

$$K_{\psi} = \frac{\psi_c}{\psi_в} \quad (2)$$

Значительная часть технологического оборудования выполняется из аустенитных и аустенитно-ферритных сталей, обладающих высокой

коррозионной стойкостью в агрессивных средах большинства химических и нефтехимических производств. Однако нержавеющие стали, легко пассивирующиеся в окислительных средах, в присутствии галогидных ионов подвергаются местному разрушению в виде питтинговой коррозии и коррозионного растрескивания. Коррозионное растрескивание проявляется также для углеродистых сталей, применяемых в случае слабоагрессивных сред, к которым относится котельная вода бойлерных систем [1].

Сложность протекающих физических процессов и невозможность предсказания поведения конструкционных материалов в эксплуатационных условиях без определенных экспериментальных данных делает условным самый приближенный расчет. Поэтому необходимо экспериментальное подтверждение надежности работы оборудования при соответствующих параметрах технологического процесса, играющее основную роль при проектировании нефтехимического оборудования [2-8].

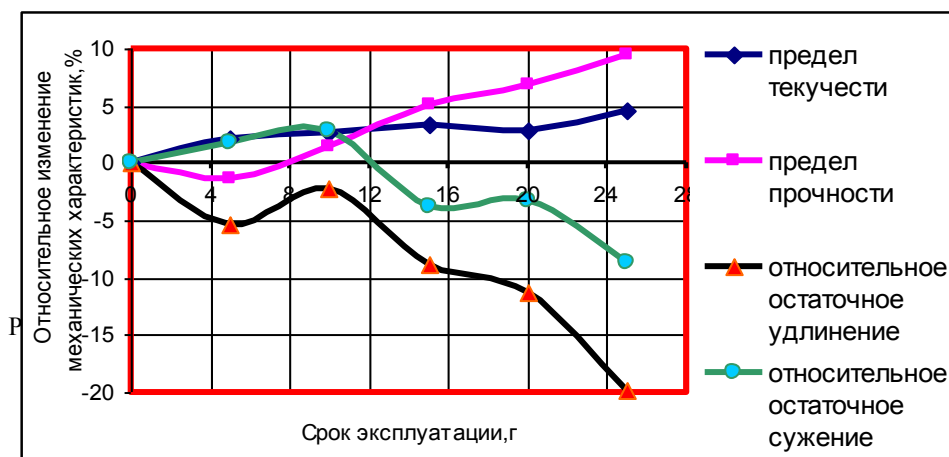
В процессе эксплуатации оборудования происходит значительное снижение свойств пластичности вследствие деформационного старения металла, т.е. снижение его сопротивляемости хрупкому разрушению. Так по данным работы [2], коэффициент старения для исследованных сталей после 25 лет эксплуатации равен  $1,1 \div 1,34$ . Испытания показали [2], что характеристики прочности имеют небольшие отклонения от нормативных значений, в то время как наблюдается значительное снижение характеристик пластичности (рис. 1). Изменения механических характеристик [2] различных зон сварного соединения в процессе эксплуатации стали 09Г2С, показали, что наиболее интенсивные деградационные процессы происходят в зоне термического влияния (ЗТВ): предел текучести  $\sigma_T$  повышается на 12-13% после 20 лет эксплуатации; характеристики пластичности ( $\delta$ ) снижаются на 25-30%.

Анализ микротвердости сварного соединения показал наличие зон разной твердости 1400-2200 МПа. При нагружении совместная работа этих зон приводит к появлению специфических полей деформаций, которые оказывают существенное влияние на напряженное состояние конструкции. Микротвердость сварного соединения хорошо коррелирует с размером зерна. Зонам повышенной микротвердости соответствует меньший размер зерна [2].

Снижение пластичности сталей определяется спецификой коррозионных сред и протекает по механизму локального анодного растворения, конкурирующему с механизмом водородного охрупчивания, и не вполне учитывается в рекомендуемых нормах расчетов [3-5].

При этом не вполне учитывается охрупчивание материала, поэтому

для более точной оценки склонности к коррозионному растрескиванию при одновременном изменении прочности и пластичности, на наш взгляд, наиболее подходящими является коэффициент, определяемый по формуле :



где  $\psi_{cp}$  и  $\psi_{\epsilon}$  – относительные сужения поперечного сечения в среде и на воздухе;  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_{\epsilon}$  предел прочности в среде и на воздухе соответственно. В случае оценки снижения пластичности в коррозионных средах по уравнениям типа (1,2) для оценки снижения деформационных свойств предлагается использовать коэффициент, содержащий только деформационные критерии:

$$K_{cp} = \frac{1 + \psi_{\epsilon} \cdot \epsilon_{\epsilon}}{1 + \psi_{cp} \cdot \epsilon_{cp}}, \quad (4)$$

Для ориентировочной оценки состояния металла можно воспользоваться геометрическим подобием кривых повреждаемости и термодинамической активности. Как показано в работе [2], в условиях воздействия нефтепродуктов, ответственным за разупрочнение локальных объемов является водород и интегральной характеристикой охрупчивания и разупрочнения стали является величина положительного отклонения термодинамической активности растворенного водорода от закона Рауля.

По кривой, характеризующей положительное отклонение от закона Рауля для растворенного водорода (по сути «живучести») можно судить о накоплении повреждений в сталях, контактирующих с коррозионными средами.

В указанном аспекте представляют особый интерес исследования [2],

направленные на использование физико-механических уравнений для оценки долговечности элементов конструкций. Например, время до разрушения  $\tau$  в зависимости от уровня действующих напряжений  $\sigma$  и температуры  $T$  предлагается [2] определять по уравнению:

$$\tau = \tau_0 \exp \frac{U_0 - \gamma \sigma}{kT}, \quad (5)$$

где  $U_0$  - энергия активации;

$\gamma$  - эффективный активационный объем;

$\tau_0$  и  $k$  - известные постоянные [2].

Если какие либо параметры изменяются во времени  $t$ , то применяется принцип линейного суммирования повреждений:

$$\int_0^t \frac{dt}{\tau(t)} = 1. \quad (6)$$

Энергию активации процесса разрушения предложено определять согласно [2] по уравнению:

$$U_0 = \gamma \cdot \sigma_p + k \cdot T \cdot \ln \frac{k \cdot T \cdot t_0 \cdot \varphi(\alpha)}{\gamma \cdot \alpha \cdot t_0}. \quad (7)$$

В случае монотонного нагружения с постоянной скоростью роста напряжения энергия активации определяется по формуле:

$$U_0 = \gamma \cdot \sigma_p + k \cdot T \cdot \ln \frac{k \cdot T}{\gamma \cdot \dot{\sigma} \cdot \tau_0}. \quad (8)$$

Эффективный активационный объем при этом определим, согласно [2] из уравнения:

$$-\frac{\gamma}{k} \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial T} = 1 + \ln \frac{kT}{\gamma \tau_0} - \frac{T}{\dot{\sigma}} \cdot \frac{\partial \dot{\sigma}}{\partial T}. \quad (9)$$

Для определения  $U_0$  и  $\gamma$  можно использовать выражение:

$$U_0 = \frac{k}{b} \ln \frac{\tau}{\tau_0}. \quad (10)$$

Если переменным является напряжение  $\sigma = \sigma(t)$ , то  $b$  следует представлять с учетом  $\sigma(t)$ . В этом случае  $t_p$  - время до разрушения при заданном режиме нагружения.

В случае одновременного воздействия механических нагрузок и коррозионных сред, когда разрушение практически происходит в упругой области диаграммы деформирования при монотонном нагружении



с постоянной скоростью деформации можно считать, что напряжение прямо пропорционально деформации:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon; \quad (11)$$

а скорость роста напряжений – пропорционально скорости деформации:

$$\dot{\sigma} = E \cdot \dot{\varepsilon}. \quad (12)$$

Учитывая, что коррозионная трещина возникает при деформациях, можно использовать подход на основе характеристик пластичности разрушения образцов с малыми дефектами, сопоставимыми с величиной структурного зерна. Для определения энергии активации воспользуемся уравнением (1) и получим:

$$U_0 = \gamma E \varepsilon_p + k \cdot T \cdot \ln \frac{k \cdot T}{\gamma \cdot \dot{\varepsilon} \cdot E \cdot \tau_0}, \quad (13)$$

где  $\varepsilon_p$  - деформация на воздухе в момент разрыва при статических испытаниях.

Для определения  $U_0$  используем (6), и приняв за критерий разрушения достижение предельной деформации, получим:

$$U_0 = \frac{k}{b} \cdot \ln \frac{\varepsilon_{kp}}{\varepsilon_p}, \quad (14)$$

где  $\varepsilon_{kp}$  - деформация в среде в момент разрыва при монотонном растяжении.

В работе [2] приводятся активационные характеристики, полученные для алюминия и меди, в зависимости от температуры и метода испытаний.

Однако уравнения (7,8,13) не дают возможности непосредственного определения параметров разрушения для произвольного случая нагружения и сочетания материал - агрессивная среда.

Для экспериментальной проверки сформулированных положений рассмотрен более универсальный способ построения кривой «живучести» путем исследования кинетики роста трещин стали 09Г2С. Учитывая, что соотношение глубины и длины трещины колеблется в пределах 0,5-0,7, можно принять критический размер трещины  $l_k = 20$  мм при толщине стенок резервуаров 10 мм, в этом случае трещина будет сквозной. По данным кривой роста трещины строят кривую в координатах  $N/N_k - l/l_k$  – кривую «живучести». На основании проведенных опытов [2], можно считать, что сталь 09Г2С даже при максимально возможной частоте загрузки и разгрузки резервуаров (20-160 в год) может надежно работать

в контакте с нефтепродуктами при сроке эксплуатации до 50 лет. Однако реальные металлы могут иметь трехмерные дефекты различного характера. Для стали 09Г2С с начальной трещиной 5 мм срок службы сократится на 25 лет [2].

Однако такая оценка может приводить к некорректным результатам, поскольку использование самого понятия критической длины трещины для тонкостенных конструкций, какими являются резервуары, не совсем правомерно. Положения концепции «течь перед разрушением», применяемой в ядерной энергетике [6], можно использовать в случае корректной оценки напряженно-деформированного состояния и коэффициента интенсивности напряжений. На наш взгляд для таких конструкций наиболее подходящими уравнениями являются феноменологические уравнения деформационного типа, позволяющие прогнозировать поврежденность материала.

В случае расчета тонкостенных элементов, например, труб теплообменника, учитывая, что для систем материал - среда с коротким инкубационным периодом окончательное разрушение происходит при значительных пластических деформациях (материал находится в упругопластическом состоянии), представляется целесообразным использование критериев нелинейной механики разрушения.

С целью выяснения механизма коррозионного растрескивания и возможности его реализации при действии постоянных нагрузок рекомендуется провести исследования при испытаниях с постоянной скоростью деформирования. Относительное сужение образцов после испытаний при изменении скорости деформирования в интервале от  $10^{-3}$  с<sup>-1</sup> до  $10^{-7}$  с<sup>-1</sup> может значительно снизиться. Исследование характера зоны разрушения подтверждает хрупкое разрушение от коррозионного растрескивания. Анализ диаграмм деформирования позволяет предположить склонность стали к коррозионному растрескиванию и при действии постоянных нагрузок. Учитывая вышеуказанные замечания по тонкостенности элементов теплообменного оборудования, расчеты на длительную прочность необходимо проводить, учитывая только первую стадию накопления повреждений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Печерский В.Н., Аринова Д.Б., Сералиев Г.Е., Олейников О.Л. Воздействие вредных примесей в составе нефти на металл трубопроводов и емкостей// Труды международной научно-практической конференции "Наука и образование на современном этапе". В 4-томах. Том 1. - Шымкент, ЮКГИ им. М. Сапарбаева.. 2005. - С. 127-130.

2. Вотинов А.В. Оценка структурных параметров сталей и ресурсных характеристик резервуаров для хранения нефтепродуктов в условиях длительной

- эксплуатации...Автореф. дисс. канд. техн. наук. Краснодар. -2006. -24с.
3. СН РК 3.05-24-2004. Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Астана.- 2004.- 85 с.
  4. Рекомендации по ремонту и безопасной эксплуатации металлических и железобетонных резервуаров для хранения мазута./ РД 34.23.601-96. Российское акционерное общество энергетики и электрификации "ЕЭС России", департамент науки и техники. 1996г.
  5. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81) ЦНИИСК им. Кучеренко. - М.: Стройиздат, 1989. - 247 с.
  6. *Айнабеков А.И., Печёрский В.Н., Петрова С.Н.* Сопротивление корпусных сталей развитию повреждений малоциклового усталости.//Механика и моделирование процессов технологии. 2002. № 2. – С.133-137.
  7. *Соколов И.Б., Шпейзман В.В.* Разрушение меди и алюминия при циклическом нагружении с возрастающей амплитудой// ФММ, 1989, т.67. В.2. С.373-379.
  8. *Yan Gaoa, Chunlei Zhangb, Xiahua Xionga, Zhijun Zhenga, Min Zhua.* Intergranular corrosion susceptibility of a novel Super304H stainless steel//Engineering Failure Analysis. Volume 24, September 2012, p.p. 26–32.

#### **ТҮЙІНДЕМЕ**

Мақалада тот басу орталарының және механикалық жүктемелердің болаттардың беріктігіне әсерін бағалау қарастырылған. Өртүрлі қондырғылардың эксплуатация кезінде болаттардың механикалық қасиеттерін төмендетуін ескеретін коэффициенттері келтірілген.

**(Айнабеков А.И., Печерский В.Н., Молдағалиев А.Б., Серикбаев Т.Т. Коррозия әсерлерін ескере энергетикалық машиналар элементтерін ұзақ мерзімділігін есептеу-тәжірибелік бағалау.)**

#### **SUMMARY**

In the article are discussed questions of the estimation of the influence corrosion ambiances and mechanical loads on toughness of steel. The Offered factors for account of the reduction mechanical characteristics steel in process of the usages of the equipment and design.

**(Ainabekov A.I., Pecherskiy V.N., Moldagaliev A.B. Serikbaev T.T. Calculation and Experimental Estimation of Longevity Elements of Power Machines Taking into Account Corrosive Influence)**

УДК 624.953; 622.519.6

**А.И.АЙНАБЕКОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**У.С.СУЛЕЙМЕНОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**М.А.КАМБАРОВ**

кандидат технических наук, доцент  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**Х.А.АБШЕНОВ**

кандидат технических наук  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОГО  
СОСТОЯНИЯ ЗОНЫ ВМЯТИНЫ СТЕНКИ  
ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ**

*Аннотация.* В работе представлены результаты конечно-элементного анализа НДС цилиндрических резервуаров с сферическими вмятинами. На основании конечно-элементного анализа выведены аппроксимирующие соотношения для коэффициентов концентрации напряжений, которые могут использоваться при расчетах цилиндрических резервуаров различных размеров с различными вмятинами.

*Ключевые слова:* напряженно-деформированное состояние, сферические вмятины, безразмерные параметры, эквивалентные напряжения.

*Кілт сөздері:* күштеліп өзгертілген жағдай, сфералық ойық, өлшемсіз параметрлер, баламалы кернеу.

*Anahtar kelimeler:* gerilme-deformasyon davranışı, küresel girintiler, boyutsuz parametreler, alternatif gerilim.

*Key words:* tensely-deformation state, spherical dents, dimensionless parameters, the equivalent voltage.

Несмотря на постоянное совершенствование технологии изготовления и монтажа цилиндрических резервуаров, полный учет в расчетах напряженно-деформируемого состояния (НДС) стенки резервуара эксплуатационных нагрузок и влияние вмятин различной формы не проводился [1, 2]. Вместе с этим зоны вмятин в стенке вертикальных цилиндрических резервуаров с точки зрения концентрации напряжений являются наиболее опасными, непредсказуемыми зонами которые на сегодняшний день малоизучены [3]. Особо следует подчеркнуть, что нет системности в оценке концентрации напряжений в зоне вмятин, а существующие нормативные документы на строительство и эксплуатацию резервуаров для нефти и нефтепродуктов не учитывают особенностей НДС в зоне вмятин в расчетах прочности и долговечности резервуаров, не разработаны методы и методики этих расчетов [4].

В этой работе представлены результаты конечно-элементного анализа НДС цилиндрических резервуаров с сферическими вмятинами. На основании конечно-элементного анализа выведены аппроксимирующие соотношения для коэффициентов концентрации напряжений, которые могут использоваться при расчетах цилиндрических резервуаров различных размеров с различными вмятинами.

Исследуется цилиндрический резервуар со сферической вмятиной. Причины образования вмятины не рассматриваются. Предполагается, что в области вмятины нет остаточных напряжений. Такие модели НДС в области вмятин изучаются в работах [1, 3]. Стенки резервуаров рассматриваются тонкими цилиндрическими оболочками. Поэтому сдвигами пренебрежем. Предполагается, что оболочка изготовлена из изотропного материала, который находится в области упругости. Напряжения и деформации удовлетворяют закону Гука. Перемещения и деформации предполагаются малыми. Поэтому справедливы линейные формулы Коши.

Исследовалось НДС вертикального цилиндрического резервуара объемом  $3000 \text{ м}^3$ , поперечное сечение которого представлено на рис.1. Радиус такого цилиндрического резервуара составляет 9.5 м. Резервуар имеет дно в виде круглой пластины толщиной 0.095 м. Как следует из рис.1, резервуар состоит из четырех поясов.

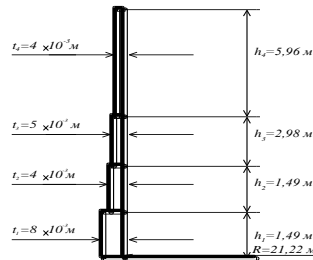


Рисунок 1. Поперечное сечение вертикального цилиндрического резервуара

Каждый из поясов является участком оболочки с постоянным поперечным сечением. Предполагается, что резервуар полностью заполнен мазутом. Из визуального осмотра парка резервуаров следует, что вмятины наблюдаются в верхней части резервуаров. Рассмотрим вмятину внизу верхнего четвертого пояса конструкции. Следуя работе [1], для описания сферической вмятины введем два безразмерных параметра:

$$\xi = \frac{r_B}{\sqrt{Rt}}; \zeta = \frac{f}{t},$$

где  $R$  - радиус резервуара;  $t$  - толщина резервуара в месте вмятины;  $r_B$  - радиус вмятины;  $f$  - глубина вмятины. Параметр  $\xi$  является безразмерным радиусом вмятины, а параметр  $\zeta$  - безразмерной глубиной вмятины. Эти два безразмерных параметра полностью определяют геометрию сферических вмятин. Для расчетов используется пакет программ ANSYS. В расчетах резервуар с вмятиной разбивается на оболочечные конечные элементы. В качестве конечных элементов используется shell 8 nodes 281.

Рассмотрим результаты моделирования НДС в резервуарах. На рис.2 представлены поля эквивалентных напряжений в зоне вмятины.

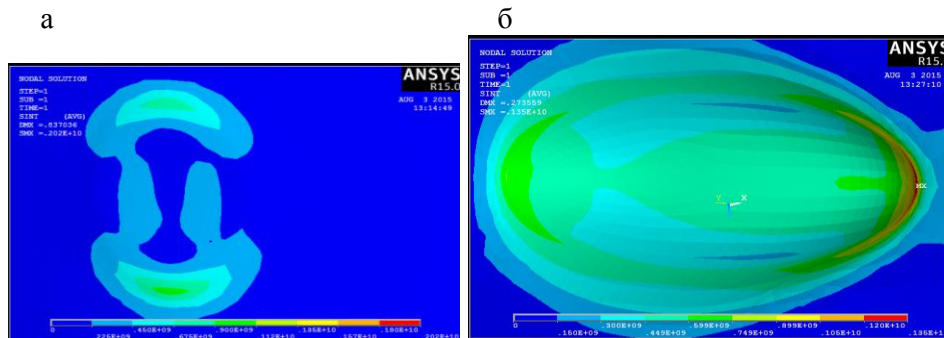


Рис.2. Поле эквивалентных напряжений в зоне при параметрах вмятины  
а)  $\xi = 5; \zeta = 10$ ; б)  $\xi = 9; \zeta = 10$

На этом рисунке представлено значительное возрастание величин эквивалентных напряжений в области вмятины. Подчеркнем, что вмятина является концентратором напряжений. Поле напряжений вдали от вмятин имеет преобладающую только окружную составляющую тензора напряжений. Все остальные компоненты этого тензора близки к нулю. Несмотря на переменность поперечного сечения, окружные напряжения могут быть вычислены по формуле, которая справедлива для резервуаров с постоянным поперечным сечением:

$$\sigma_{\theta} = \frac{\gamma(d-x)R}{t}, \quad (1)$$

где  $\gamma$  - удельный вес жидкости;  $d$  - высота заполнения резервуара мазутом;  $x$  - продольная координата резервуара, которая отсчитывается от дна. Подчеркнем, что при расчете резервуара с переменным поперечным сечением в (1) используется значение толщины резервуара в рассматриваемой точке конструкции.

Как показали проведенные расчеты, наибольшие напряжения наблюдаются в нижней части вмятины. Дело в том, что в нижней части вмятины больше величины внутреннего давления мазута. При больших значениях относительной глубины вмятины  $\zeta$  максимальные напряжения наблюдаются только на нижней границе вмятины, а при малых значениях  $\zeta$  область максимальных напряжений углубляется вверх по вмятине.

Расчет НДС резервуара проводился для сферических вмятин, с различными значениями безразмерных параметров  $\xi$  и  $\zeta$ . Для каждой вмятины определялся коэффициент концентрации напряжений (ККН)  $K_{\sigma}$ . Результаты расчета ККН представлены на рис.3. На этом графике представлена зависимость  $K_{\sigma}$  от безразмерной глубины вмятины  $\zeta$ . Подчеркнем, что расчеты проводились для разных значений безразмерного радиуса вмятины  $\xi$ . Расчеты, представленные на рис.3, проводились для следующих значений безразмерного радиуса вмятины  $\xi = 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9$ .

Теперь построим аппроксимацию для всех кривых, представленных на рис.3. Воспользуемся гипотезой из [1], о том, что коэффициент концентрации напряжений в зоне дефекта определяется двумя параметрами  $\xi$  и  $\zeta$ :

$$K_{\sigma} = \Phi(\xi, \zeta). \quad (2)$$

Графики, представленные на рис.3, отвечают разным значениям  $\xi = \xi_i; i = 1, 2, \dots$ . Для каждого значения  $\xi_i$  построим свой аппроксимирующий полином ККН:

$$K_{\sigma}^{(i)} = B_0^{(i)} + B_1^{(i)}\zeta + B_2^{(i)}\zeta^2 + \dots + B_N^{(i)}\zeta^N.$$

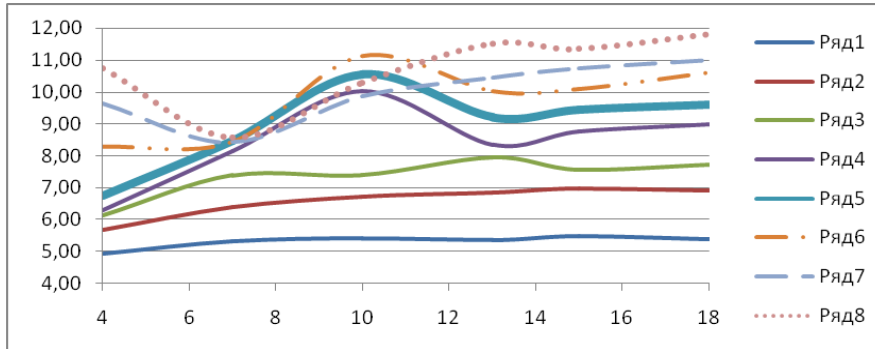


Рисунок 3. Зависимость коэффициента концентрации напряжений от безразмерной глубины вмятины  $\zeta$  при следующих значениях безразмерного радиуса вмятины  $\xi = 2;3;4;5;6;7;8;9$

По значениям коэффициентов  $B_0^{(i)}$  при  $\xi_i; i = 1, 2, \dots$  построим аппроксимирующий полином этих коэффициентов  $A_0(\xi)$ . Аналогичные аппроксимирующие полиномы построим для коэффициентов  $B_1^{(i)}; B_2^{(i)}; \dots$ .

В результате получим набор аппроксимирующих полиномов  $A_1(\xi); A_2(\xi); \dots$ . Теперь ККН  $K_{\sigma}$  можно приближенно представить в следующем виде:

$$K_{\sigma} = A_0(\xi) + A_1(\xi)\zeta + A_2(\xi)\zeta^2 + A_3(\xi)\zeta^3 + \dots + A_N(\xi)\zeta^N, \quad (3)$$

$$\text{где } A_i(\xi) = C_i^{(0)} + C_i^{(1)}\xi + C_i^{(2)}\xi^2 + \dots + C_i^{(M)}\xi^M. \quad (4)$$

Предложенная методика была реализована в среде Maple. Для построения полиномов использовался метод наименьших квадратов. Численные расчеты показали, что для достаточно точной аппроксимации ККН в разложении (3) необходимо взять полином четвертой степени ( $N=4$ ). Для аппроксимации коэффициентов полинома (3)  $A_i(\xi)$  необходимо взять полиномы 8 степени. Эти полиномы принимают следующий вид:

$$A_0(\xi) = -2932.819593 + 4739.787673\xi - 3088.600505\xi^2 + 1051.449043\xi^3 - 199.9660076\xi^4 + 20.49071825\xi^5 - 0.8834190214\xi^6 - 0.1057641244 \cdot 10^{-1}\xi^7 + 0.1534902519 \cdot 10^{-2}\xi^8;$$

$$A_1(\xi) = 1547.740613 - 2491.860794\xi + 1618.964794\xi^2 - 549.1935107\xi^3 + 104.0659131\xi^4 - 10.63271499\xi^5 + 0.4588122494\xi^6 + 0.5210563682 \cdot 10^{-2}\xi^7 - 0.780204147 \cdot 10^{-3}\xi^8,$$



$$A_2(\xi) = -274.7108192 + 441.5732885\xi - 286.2826226\xi^2 + 96.87859904\xi^3 - 18.31070278\xi^4 + 1.867058413\xi^5 - 0.080644673\xi^6 - 0.875201980 \cdot 10^{-3}\xi^7 + 0.134717180 \cdot 10^{-3}\xi^8;$$

$$A_3(\xi) = 19.14967549 - 30.75832151\xi + 19.91979618\xi^2 - 6.731902434\xi^3 + 1.270493320\xi^4 - 0.129382936\xi^5 + 0.5590475921 \cdot 10^{-2}\xi^6 + 0.591138894 \cdot 10^{-4}\xi^7 - 0.924321462 \cdot 10^{-5}\xi^8;$$
$$A_4(\xi) = -0.455776815 + 0.73178418\xi - 0.47363243\xi^2 + 0.159937905\xi^3 - 0.301573987 \cdot 10^{-1}\xi^4 + 0.306873918 \cdot 10^{-2}\xi^5 - 0.132635084 \cdot 10^{-3}\xi^6 - 0.137743733 \cdot 10^{-5}\xi^7 + 2.17761112 \cdot 10^{-7}\xi^8.$$

Полученный полином (3) может использоваться для приближенных расчетов коэффициентов концентрации напряжений других резервуаров с другими размерами вмятин.

Проведенное конечно-элементное моделирование показало, что в области вмятины наблюдается значительное увеличение эквивалентных напряжений. Наибольшее увеличение эквивалентных напряжений наблюдается в нижней части вмятины. Это объясняется тем, что в этой части значительно больше величина внутреннего давления. Для инженерных расчетов эквивалентных напряжений достаточно знать коэффициент концентрации напряжений в области вмятины. Он может быть определен на основании аппроксимационных полиномов, опубликованных в этой статье.

Работа выполнена согласно договору № 416 на выполнение НИР в рамках государственного заказа с Комитетом науки МОН РК по теме «Исследование прочности и долговечности вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения мазута на ТЭЦ с вмятинами в стенке и разработка методики нормирования их ресурса и геометрических размеров дефектов».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лихман В.В., Копысицкая Л.Н., Муратов В.М. Концентрация напряжений в резервуарах с локальными несовершенствами формы // Химическое и нефтяное машиностроение. – 1992. - №6. – С.22-24.
2. Кузнецов В.В., Кандаков Г.П. Проблемы отечественного резервуаростроения // Промышленное и гражданское строительство. - 2005. -№5. - С.17-19.
3. Прохоров В.А. Оценка параметров риска эксплуатации резервуаров для хранения нефтепродуктов в условиях севера: дисс... докт. техн. наук. - Якутск, 1999. - 300с.
4. СН РК 3.05-24-2004. Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. – Введ. 2005-01-01. – Астана: 2004. – 78с.

**ТҮЙІНДЕМЕ**

Мақалада сфералық ойық ақаулы цилиндрлі резервуардың кернеулену-деформациялануы күйін соңғы-элементтік талдау нәтижелері ұсынылған. Соңғы-элементтік талдау негізінде кернеукернеулердің шоғырлану коэффициенті үшін аппроксимациялау қатынасы келтірілген. Кернеулену-деформациялануы күйін үлгілеу нәтижелері қарастырылған және ойықты резервуардың эквивалентті кернеулер аумағы суретте көрсетілген.

**(Айнабеков А.И., Сүлейменов У.С., Камбаров М.А., Абшенов Х.А. Цилиндрлі резервуарлар қабырғасының ойық тектес ақаулы аймағының кернеулену-деформациялану күйін сандық талдау)**

**SUMMARY**

*The results of certainly-element analysis of tensely-deformed state (TDS) of cylindrical reservoirs are in-process presented with spherical dents. On the basis of certainly - element analysis approximating correlations are shown out for the coefficients of concentration of tensions that can be used for the calculations of cylindrical reservoirs of different sizes with different dents.*

*The results of design of TDS are considered in reservoirs and on pictures the field of equivalent tensions is presented in a reservoir with a dent.*

**(Ainabekov A.I., Syleimenov Y.S., Kambarov M.A., Abshenov H.A., Numerical Analysis of the Tensely-Deformed State of Zone of Dent of Wall of Cylindrical Reservoirs)**

УДК 624.953:621.642.07

**А.И.АЙНАБЕКОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**У.С.СУЛЕЙМЕНОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**М.А.КАМБАРОВ**

кандидат технических наук, доцент  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**Х.А.АБШЕНОВ**

кандидат технических наук  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**Н.Ж.ЖАНАБАЙ**

кандидат технических наук  
КазТрансАймак Шымкентский филиал

**НОРМИРОВАНИЕ РЕСУРСА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ  
РЕЗЕРВУАРОВ С УЧЕТОМ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В  
ЗОНЕ ДЕФЕКТА В ВИДЕ ВМЯТИН СТЕНКИ**

*Аннотация.* В настоящей работе представлена методика определения числа циклов нагружения до образования усталостной трещины и разработанная на ее основе методика нормирования ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с вмятиной в стенке.

*Ключевые слова:* Вертикальные цилиндрические резервуары, сосуды и аппараты, деформирования стенки, вмятины в стенке, усталостные трещины.

*Кілт сөздері:* Тік цилиндрлі резервуарлар, құбырлар мен құрылғылар, қабырға пішінін өзгерту, қабырға ойығы, тозудан жарылу.

*Anahtar kelimeler:* Dikey silindirik tanklar, borular ve tesisat, duvar şeklini deęiřtirme, duvar oyuęu, yorulma çatlakları.

*Keywords:* Vertical cylindrical tanks, vessels and devices, wall deformation, dents in the wall, fatigue cracks.

Существующие нормативные документы [1] по проектированию вертикальных цилиндрических резервуаров базируются на стандартных

методиках расчета сосудов и аппаратов при малоцикловых нагрузках. Однако указанные методики не отражают особенностей деформирования стенки резервуара в зоне широко распространенных дефектов в виде вмятин в стенке, а также не позволяют учитывать характеристики материала, местонахождение дефекта и геометрических размеров вмятин.

В настоящей работе представлена методика определения числа циклов нагружения до образования усталостной трещины и разработанная на ее основе методика нормирования ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с вмятиной в стенке.

Воспользуемся, рекомендуемым в работе [2], уравнением, по которому можно определить число циклов нагружения до возникновения усталостной трещины

$$\varepsilon_a = \frac{1}{\left( \frac{1}{N} \right)^{m_p} + \frac{1+r^*}{1-r^*}} \ln \frac{100}{100-\psi} + \frac{\sigma_B/E}{\left( \frac{1}{N} \right)^{m_e} + \frac{1+r^*}{1-r^*}} \quad (1)$$

где  $\varepsilon_a$  - амплитуда интенсивности деформации;  $m_p, m_e$  - характеристики металла: для малоуглеродистых сталей с пределом прочности  $\sigma_B = 300 \div 700$  МПа  $m_p$  принимается равным 0,5; при отсутствии соответствующих данных  $m_e = 0,05737 \cdot \ln \left( \frac{\sigma_B}{\sigma_{-1}} \right)$  ( $\sigma_{-1}$  - предел выносливости на базе  $10^6$ , для сталей с  $\sigma_B = 300 \div 700$  МПа -  $\sigma_{-1} = 0,4\sigma_B$ ); для  $\sigma_B \leq 1200$  МПа -  $\psi = \psi_f$  при  $\psi_f \leq 30\%$  и  $\psi = 0,5\psi_f + 15$  при  $\psi_f > 30\%$ ;  $r$  и  $r^*$  - коэффициенты асимметрии цикла упругих и действительных деформаций:

$$r^* = \begin{cases} \frac{\varepsilon_{\max} - 2\varepsilon_a}{\varepsilon_{\max}} = \frac{\varepsilon_{\min}}{\varepsilon_{\max}}, & \text{при } \varepsilon_{\max} \geq |\varepsilon_{\min}| \\ \frac{|\varepsilon_{\min}| - 2\varepsilon_a}{|\varepsilon_{\min}|}, & \text{при } \varepsilon_{\max} < |\varepsilon_{\min}| \end{cases} \quad (2)$$

$$r = \begin{cases} r^*, & \text{при } E\varepsilon_{\max} < \sigma_{0,2}, E|\varepsilon_{\min}| < \sigma_{0,2} \\ \frac{\sigma_{0,2} - 2E\varepsilon_a}{\sigma_{0,2}}, & \text{при } E\varepsilon_a \leq \sigma_{0,2} \\ -1, & \text{при } E\varepsilon_a > \sigma_{0,2} \end{cases} \quad (3)$$

С целью учета недостатков используемых методов определения деформаций и степени несовершенства самой методики определения числа циклов до зарождения усталостной трещины введем коэффициенты запаса по локальным деформациям  $n_\varepsilon$  и долговечности  $n_N$ . Оба коэффициента определяются отдельно, так что расчетное число циклов  $[N]$  выбирается как минимальный корень одного из двух уравнений:

$$n_\varepsilon \varepsilon_a = \frac{1}{\left( \frac{1}{N} \right)^{m_p} + \frac{1+r^*}{1-r^*}} \ln \frac{100}{100-\psi} + \frac{\sigma_B/E}{\left( \frac{1}{N} \right)^{m_e} + \frac{1+r^*}{1-r^*}} \quad (4)$$

(5)

$$\varepsilon_a = \frac{1}{\left[ n_N \left( \frac{p}{1+r^*} + \frac{1+r^*}{1-r^*} \right)^m + \frac{1+r^*}{1-r^*} \right]} \ln \frac{100}{100-\psi} + \frac{\sigma_B/E}{\left[ n_N \left( \frac{p}{1+r^*} + \frac{1+r^*}{1-r^*} \right)^m + \frac{1+r^*}{1-r^*} \right]}$$

Известное решение задачи о напряженно-деформированном состоянии стенки в зоне вмятины и описанная методика расчета сосудов и аппаратов на малоцикловую усталость позволяет оценить ресурс вертикальных цилиндрических резервуаров с дефектами стенки в виде вмятины.

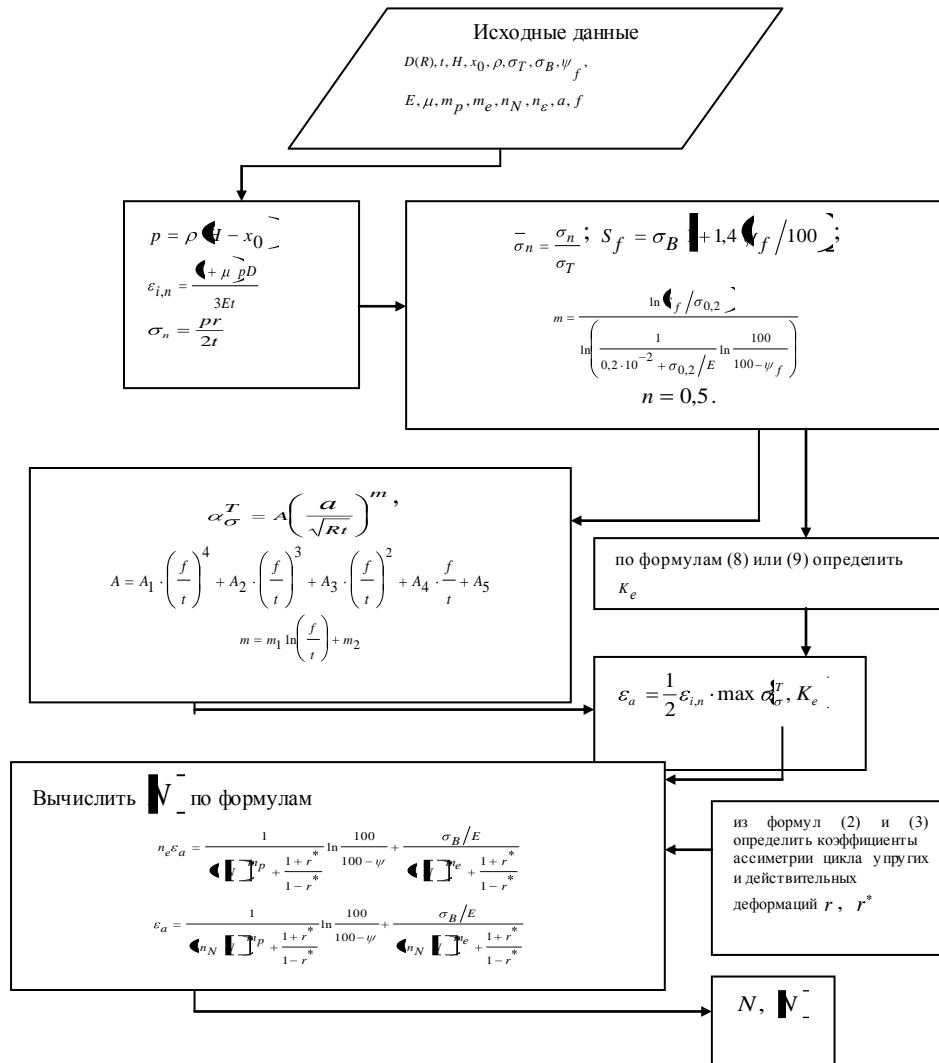


Рисунок 1. Алгоритм нормирования ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с несовершенствами формы монтажного стыка

На рисунке 1 приведен алгоритм нормирования ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с дефектами стенки в виде вмятин.

На начальном этапе определяется расчетное давление на уровне низа дефекта по формуле:

$$p = \gamma(H - Hh_0 + L/2) \quad (6)$$

где  $\gamma$  – удельный вес продукта,  $h_0$  – расстояние до расчетного сечения,  $H$  – высота резервуара,  $L$  – длина вмятины.

Амплитуда максимальных деформаций  $\varepsilon_{a \max}$  в формулах (4) и (5) определяется по формуле:

$$\varepsilon_{a \max} = \frac{1}{2} \varepsilon_{i,n} \cdot \max \{ \alpha_{\sigma}^T, K_e \} \quad (7)$$

где  $\varepsilon_{i,n}$  – номинальная интенсивность деформации;  $\varepsilon_{i,n} = \frac{(\mu + 1) p D}{3E \cdot t}$ ;

$K_e$  – коэффициент концентрации деформаций.

В том случае, если в формуле (7) за основу будет взята формула Нейбера [2], теоретический коэффициент концентраций напряжений  $\alpha_{\sigma}^T$  получится заниженным, если принять  $\varepsilon_{a \max} = \frac{1}{2} \varepsilon_{i,n} \alpha_{\sigma}^T$  – для  $\alpha_{\sigma}^T$  будет найдена верхняя граница.

Коэффициент концентрации деформации при использовании формулы Нейбера можно определить из уравнения:

$$K_e = \begin{cases} \alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}, & \text{при } \bar{\sigma}_n \leq 1 \\ \alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)}, & \text{при } \bar{\sigma}_n \geq 1 \end{cases} \quad (8)$$

Аналогично, на основе формулы Нейбера – Махутова [3] можно использовать следующее выражение для коэффициента интенсивности деформации:

$$K_e = \begin{cases} \frac{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}}{\left( \frac{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}}{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}} \right)^{1/\alpha_{\sigma}}} & \text{при } \bar{\sigma}_n \leq 1 \\ \frac{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)}}{\left( \frac{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}}{\alpha_{\sigma}^{2/(\mu+1)} \bar{\sigma}_n^{-(\mu+1)}} \right)^{1/\alpha_{\sigma}}} & \text{при } \bar{\sigma}_n \geq 1 \end{cases} \quad (9)$$

В формулах (8) и (9)  $\alpha_{\sigma}$  – упругий коэффициент концентрации напряжений, которая может принята равным  $\alpha_{\sigma}^T, \bar{\sigma}_n = \sigma_n / \sigma_T$  –

интенсивность номинальных напряжений  $\sigma_n$ ;  $m$  – показатель упрочнения.

Показатель упрочнения  $m$  в первом приближении можно определить при известном значении предельной деформации  $\varepsilon = \ln \left[ \frac{100}{100 - \psi_f} \right]$  и  $\sigma = S_f$ , где  $S_f$  – истинное сопротивление разрыву:

$$m = \frac{\ln \left( \frac{S_f}{\sigma_{0,2}} \right)}{\ln \left( \frac{1}{0,2 \cdot 10^{-2} + \sigma_{0,2}/E} \ln \frac{100}{100 - \psi_f} \right)}. \quad (10)$$

Учитывая то, что по мере приближения напряжений  $\sigma$  к значению истинного сопротивления разрыву  $S_f$  в процессе образования шейки для сталей с отношением  $\sigma_{0,2}/\sigma_B$  от 0,5 до 0,85 и относительным сужением  $\psi_f$  в интервале 50-70% показатель  $m$  изменяется, то значение формулы (10) умножается по поправочный коэффициент 0,75.

Значение  $S_f$  в формуле (10) можно подсчитать для малоуглеродистых и пластичных низколегированных сталей по эмпирической формуле:

$$S_f = \sigma_B \left[ 1 + 1,4 \left( \frac{\psi_f}{100} \right) \right], \quad (11)$$

При этом теоретический коэффициент концентрации напряжений  $\alpha_\sigma^T$  с достаточной практической точностью определяется по формулам:

$$\alpha_\sigma^T = A \left( \frac{a}{\sqrt{Rt}} \right)^m, \quad (12)$$

Для подбора числовых значений коэффициентов  $A$  и  $m$  обычно используют метод наименьших квадратов. Для каждого значения амплитуды деформации используя формулы Нейбера и модифицированную формулу Махутова – Нейбера [3] можно определить число циклов до образования усталостной трещины – нормативное  $N$  и расчетное  $[N]$  - с учетом коэффициентов запаса.

Если в формулах (4) и (5) коэффициенты асимметрии цикла упругих  $r$  и действительных деформации  $r^*$  принять  $r^* = 0$  и  $r = -1$  интервальная оценка числа циклов до образования усталостной трещины можно произвести по уравнениям

$$\frac{1}{2} \varepsilon_{i,n} \alpha_{\sigma_{\max}}^T = \frac{1}{\left( n_N \left[ \frac{\sigma_B}{E} \right]^{m_p} + 1 \right)} \ln \frac{100}{100 - \psi} + \frac{\sigma_B/E}{\left( n_N \left[ \frac{\sigma_B}{E} \right]^{m_\varepsilon} \right)}, \quad (13)$$

$$\frac{1}{2} \varepsilon_{i,n} \frac{\alpha_{\sigma_{\min}}^{T/2} \sigma_n^{(-m)} \sigma_n^{(+m)}}{\sigma_n^{T/2} \sigma_n^{(-m)} \sigma_n^{(+m)}} = \frac{1}{n_N \left[ \frac{\sigma_n}{\sigma_B} \right]^{np+1}} \ln \frac{100}{100-\psi} + \frac{\sigma_B/E}{n_N \left[ \frac{\sigma_n}{\sigma_B} \right]^{n\varepsilon}}, \quad (14)$$

Предложенная инженерная методика нормирования ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с учетом дефектов стенки в виде вмятин позволяет учесть характеристики материала, условия нагружения, размеры вмятины и место их расположения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. СН РК 3.05-24-2004 Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов, Астана, 2005.
2. Нейбер Г. Концентрация напряжений, - М.: Гостехиздат, 1947.-204с.
3. Махутов Н.А. Деформационные критерии разрушения и расчет элементов конструкции на прочность. - М.: Машиностроение, 1981.- 272 с.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Мақалада қажу жарықшалары түзілгенге дейін цикл санын анықтау әдістемесі ұсынылған және соның негізінде қабырғасында ойық тектес ақаулы тік цилиндрлі резервуардың жұмыс қорын нормалау әдістемесі жасалған.

(Айнабеков А.И., Сүлейменов У.С., Қамбаров М.А., Абшенов Х.А. Жанабай Н.Ж. Қабырғасында ойық тектес ақауы бар аймақта кернеулердің шоғырлануын ескерумен тік цилиндрлі резервуардың жұмыс қорын нормалау)

#### SUMMARY

In the real work methodology of determination of number of cycles of lading to formation of fatigue crack and methodology of setting of norms of resource of vertical cylindrical reservoirs worked out on her basis are presented with a dent in a wall.

(Ainabekov A.I., Syleimenov Y.S., Kambarov M.A., Abshenov H.A., Zhanabai N.Zh. Norm of a resource of vertical cylindrical tanks with imperfection of the form of an assembly joint)



УДК 662.75.539

**А.И.АЙНАБЕКОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮКГУ имени М.Ауезова

**Л.И.ПОГОДАЕВ**

доктор технических наук, профессор  
Государственный университет водных коммуникаций,  
г. Санкт-Петербург

**К.К.СЕЙТКАЗЕНОВА**

доктор технических наук,  
профессор ЮКГУ имени М.Ауезова

### **МОДЕЛЬ ЭРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КАВИТАЦИИ**

***Аннотация.** Изложена сущность структурно-энергетического подхода при оценке износостойкости и долговечности материалов. Разработаны модели поверхностной усталости и эрозии материалов при повторном динамическом деформировании на различных масштабных уровнях. Энергетический критерий сопоставлен с износом материалов и с энергиями активации элементарных процессов на разных масштабах.*

*Произведена оценка относительной кавитационно-эрозионной стойкости материалов по энергии упругих и пластической деформации. Получена частная зависимость для оценки долговечности материалов, учитывающая жесткость напряженного состояния.*

*Ключевые слова:* интенсивность кавитационной эрозии, опытные константы, определяющая характер, процесс эрозии.

*Кілт сөздері:* кавитациялық эрозияның қарқындылығы, тәжірибелі тұрақты шама, анықтаушы сипат, эрозия үдерісі.

*Anahtar kelimeler:* kavitasyon erozyon yoğunluğu, sabit değer, tanımlayıcı karakter, erozyon süreci.

*Keywords:* intensity of cavitation erosion, experienced constants, defining character process of erosion.

Известно [1, 2], что продукты эрозии материалов при кавитации могут отделяться от изнашиваемой поверхности в результате хрупкого, вязкого или смешанного разрушения, происходящего в различных

сочетаниях на нескольких уровнях (микро-, мезо- и макромасштабном), соответствующих различным масштабам внешнего нагружения.

Выражение для определения интенсивности эрозионного воздействия кавитации (ЭВК) на материалы с учетом свойств изнашиваемых материалов может быть представлено в следующем виде

$$J_{\text{ЭВК}} = \text{const}_1 J_{\text{Э}} = \frac{\text{const}_2 J_w}{\left[ \rho_{\text{ж}} \vec{v}_{\text{ж}} c_m + \rho_{\text{м}} \vec{v}_{\text{м}} v_{\text{мкр}} \right]} \quad (1)$$

где  $J_{\text{Э}}$  – интенсивность кавитационной эрозии материалов;

$\text{const}_{1,2}$  – коэффициенты пропорциональности, учитывающие условия протекания кавитационно-эрозионных процессов и реакцию жидких и твердых сред при распространении в них потоков энергии различной плотности, в частности: отличие плотности подводимой энергии от плотности запасаемой (потенциальной) энергии в изнашиваемом материале;

$0,5 \rho_{\text{ж}} \vec{v}_{\text{ж}} c_m$  – объемная плотность потока энергии (мощности) деформации при возмущении материала упругими волнами;

$0,5 \rho_{\text{м}} \vec{v}_{\text{м}} v_{\text{мкр}}$  – то же при переносе энергии в изнашиваемом материале плоской волной пластической деформации;

Знаменатель выражения (1) содержит общую критическую скорость  $(v_{\text{м}})_{\text{кр}}$ , достаточную для разрушения материала при кавитации, состоящую из упругой и пластической составляющих

$$(V_{\text{м}})_{\text{кр}} = V_{\text{кр}}^{\text{упр}} + V_{\text{кр}}^{\text{пл}} \quad (2)$$

Соотношение (1), преобразованное к виду, удобному для оценки объемного износа за период времени  $t$ , как основное исходное уравнение кавитационного износа, с учетом формулы (2) запишется следующим образом:

$$\Delta V = \frac{\text{const}_3 E_{\text{вн}} \mathcal{G}_i f(t)}{\left[ \rho_{\text{ж}} \vec{v}_{\text{ж}} c_{\text{упр}} + \rho_{\text{м}} \vec{v}_{\text{м}} v_{\text{кр}}^{\text{пл}} \right]} = \frac{\text{const}_4 E_{\text{вн}} \mathcal{G}_i}{\left[ V_{\text{кр}}^{\text{упр}} + V_{\text{кр}}^{\text{пл}} \right]} = \frac{\text{const}_4 E_{\text{вн}} \mathcal{G}_i}{\left[ V_{\text{кр}}^{\text{упр}} + V_{\text{кр}}^{\text{пл}} \right]} f(t) \quad (3)$$

где  $\text{const}_{3,4}$  – опытные константы;  $E_{\text{вн}}$  – осреднённая энергия внешнего динамического воздействия (Нм);  $V$ , - осреднённая во времени скорость динамического нагружения (м/с);  $E_{\text{уд}} \mathcal{G}_{\text{кр}}$  – критическая плотность потока мощности упругой и пластической деформации, достаточная для разрушения поверхностного слоя материала при однократном нагружении

$\left(\frac{H \cdot m}{m^3} \cdot \frac{m}{c}\right)$ ;  $f(t)$  – неизвестная функция времени или числа внешних динамических воздействий  $f(N)$ , определяющая характер кинетической кривой кавитационно – эрозионного изнашивания материалов;  $N = \omega t$  ( $\omega$  – частота внешнего воздействия или частота эрозионно-опасных импульсов давления, воздействующих на поверхность материалов).

Энергетические критерии  $W_{кр}$  в знаменателе формулы (2), отмеченные звёздочками, указывают на необходимость осреднения энергии, запасённой в объёме продуктов изнашивания, т.е. осреднения энергии в изнашиваемых объёмах материалов.

В соответствии с (1) – (2) оценку относительной кавитационно-эрозионной стойкости материалов можно проводить по энергии упругих и пластической деформаций, т.е. в одном случае – по упругим свойствам и акустическому сопротивлению материала  $(\rho c)_{ж}$ , а в другом – по энергии деформационного упрочнения, критической скорости удара и плотности накопленной энергии в изнашиваемых объёмах к моменту их разрушения.

В зависимости от жесткости напряженного состояния, структуры и свойств изнашиваемых слоев материалов, интенсивности внешнего нагружения и ряда других факторов в деформируемых объёмах происходят необратимые структурные изменения при различных ведущих механизмах и различных энергиях активации атомно-молекулярных перегруппировок на нескольких масштабных уровнях нагружения и изнашивания. Указанные различия существенно влияют на сопротивление материалов ЭВК, долговечность деталей при кавитации и определяют параметры кинетической кривой кавитационного изнашивания. Поэтому эвристическая модель ЭВК на материалы будет значительно сложнее соотношений (2) и (3), так как она должна учитывать особенности масштабных переходов и кинетику эрозии.

Уточненная модель ЭВК может быть представлена, к примеру, в следующем виде

$$J = const_5 \left( \frac{J_w}{W_{кр}^*} \right)^n f(N) \quad (4)$$

где  $const_5$  – опытная постоянная;

$n$  – показатель степени, дискретно изменяющийся при масштабных переходах;

$f(N)$  – некоторая функция, зависящая от числа внешних нагружений  $N$  или от времени  $t$ .

Особенностью модели (4) является присутствие в ней уже известного нам энергетического критерия кавитационно-эрозионной стойкости

материалов  $W_{кр}^*$ , характеризующего их предельную (критическую) энергоемкость. Постоянная  $const_5 = J_0$  при  $J_w = W_{кр}^*$  и  $N_{кр} = 1$ .

При  $N_{кр} \geq 1$  процесс эрозии можно рассматривать в связи с поверхностной усталостью материалов. При этом отношение

$$W_{кр}^* / J_w^n = N_{кр} \quad (5)$$

будет характеризовать усталостную долговечность материалов при ЭВК. При увеличении критерия  $W_{кр}^*$ , осредненного в изнашиваемых объемах или при снижении жесткости внешнего динамического воздействия  $J_w$ , показатель степени  $n$  и  $N_{кр}$  будут увеличиваться, так как процесс усталостного разрушения на графике зависимости  $J_w(N_{кр})$  будет смещаться в область больших долговечностей.

Правомерность представления уравнений износа (4) и поверхностной усталости (5) в виде степенных зависимостей при дискретном изменении показателя степени  $n$  подтверждается значительным массивом многолетних экспериментальных исследований.

Из (4) при  $n=1$  вытекает частная зависимость  $J \sim \mathcal{G}^3$ , а в работе [2], как и во многих других, установлена вторая частная зависимость  $J$  от скорости в  $5,5 \div 6,6$  степени. При этом  $n=5,5$  имело место при эрозии алюминия, а  $n=6,6$  – при эрозии латуни в гидродинамической трубе. Последнее означает, что при жестком (макроуровень) внешнем нагружении  $n$  в (4), равное единице, после перехода на мезоуровень возрастает до двух. Можно предполагать, что на микромасштабном уровне  $n$  в (4) еще раз удвоится и окажется равным 11-12. Обобщение модели на различных уровнях изнашивания позволило получить универсальную степенную зависимость, пригодную для оценки долговечности материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Погодаев Л.И., Шевченко П.А.* Гидроабразивный и кавитационный износ судового оборудования. – Л.: Судостроение, 1984. – 264 с.
2. *Погодаев Л.И., Кузьмин В.Н.* Структурно-энергетические модели надежности материалов и деталей машин. С-Пб.: Академия транспорта РФ, 2006. – 608 с.

**ТҮЙІНДЕМЕ**

Серпімді және пластикалық деформацияның толқындарымен тозу көлемінде энергияны тасымалдау кезінде олардың шекті (критикалық) энергия сыйымдылығын сипаттайтын материалдардың кавитация-эрозиялық тұрақтылығының энергетикалық критериясы бар ерекше моделі ұсынылған.

**(Айнабеков А.И., Погодаев Л.И., Сейтказенова К.К. Кавитацияның эрозиялық әсерінің моделі)**

**SUMMARY**

The proposed model, the feature of which is the presence therein of the energy criterion of cavitation-erosion resistance of materials characterize their limiting (critical) power consumption during the energy transfer in the wear volume by waves elastic and plastic deformations.

**(Ainabekov A.I., Pogadaev L.I., Seitkazenova K.K. Model Erosive Effects of Cavitation)**

УДК 669.14.018.291.3:621.789

**А.И.АЙНАБЕКОВ**

академик НИИ РК, доктор технических наук, профессор  
ЮГУ имени М.Ауезова

**Б.Р.АРАПОВ**

доктор технических наук, профессор  
ЮГУ имени М.Ауезова

**К.К.СЕЙТКАЗЕНОВА**

доктор технических наук, профессор  
ЮГУ имени М.Ауезова

**Т.Т.СЕРИКБАЕВ**

кандидат технических наук  
ЮГУ имени М.Ауезова

**МЕХАНИЗМ ВЛИЯНИЯ АНОДНОГО РАСТВОРЕНИЯ СТАЛИ НА  
СНИЖЕНИЕ ЕЕ ПЛАСТИЧНОСТИ И УЧЕТ ЭТОГО СНИЖЕНИЯ  
ПРИ РАСЧЕТЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА  
КОНСТРУКЦИЙ**

*Аннотация.* В данной статье раскрыт механизм влияния процесса анодного растворения и скорости деформирования металла несущего элемента конструкций на его свойства пластичности на основе анализа известных из научной литературы экспериментальных данных, полученных при испытаниях образцов сталей в коррозионных средах.

*Ключевые слова:* деформирования, анодное растворение, скорость, коррозионная среда, интенсивность, сталь, прочность, микроскопические трещин, физическая модель.

*Kілт сөздері:* өзгерту, анодты ерігу, жылдамдық, коррозиялық орта, қарқындылық, болат, беріктік, микроскопиялық жарық, физикалық үлгі.

*Anahtar kelimeler:* deformasyon, anodik, çözünme, hız, korozif ortam, yoğunluk, çelik, kuvvet, mikroskopik çatlaklar, fiziksel modeli.

*Keywords:* deformation, anodic, dissolution, speed, corrosive environment, intensity, steel, strength, microscopic, cracks, physical model.

**Введение.** В работе [1, 2] приведены экспериментальные данные, полученные в ходе испытания образцов стали 10ГН2МФА в реакторной воде с температурой 300°C статическим растяжением при различных скоростях деформирования. Как показали, полученные результаты экспериментальных испытаний, дистиллированная вода высокой температуры резко снижает характеристики пластичности стали в диапазоне скоростей деформирования растяжением, от  $5 \cdot 10^{-7}$  до  $5 \cdot 10^{-6}$  сек<sup>-1</sup>. Во всех скоростях деформирования выше и ниже этого диапазона скорости ее влияние проявляется незначительно.

Причиной этого является анодное растворение в локальных участках поверхностных слоев стали, которое приводит к разрыхлению и образованию множества микроскопических трещин, в результате чего происходит охрупчивание металла. Скорость деформирования, при которой происходит усиление процесса анодного растворения металла, приводящее к образованию на поверхности стали сетки трещин, называется критической скоростью деформирования. При этом значения критической скорости деформирования для различного металла могут быть различными, и определяются экспериментально для конкретной среды и ее температуры.

В условиях статического растяжения или циклической нагруженности элемента в полцикле растяжения, при некоторых режимах работы оборудования, скорость деформирования может быть равной или близкой к критической скорости. Тогда на поверхности элемента конструкций создается условия для интенсивного развития процесса анодного растворения металла.

Накопление повреждений, связанное в основном с образованием поверхностных микротрещин, приводящих к снижению пластических свойств металла, в условиях критической скорости деформирования, происходит значительно интенсивнее, чем в других скоростях деформирования.

**Метод проведения исследований.** Для аналитического описания закономерности изменения характеристик пластичности стали, зависящей от скорости ее деформирования, предложена модель следующего вида [1]:

$$Z_{kc}^T = Z_{cm}^T \left[ 1 - \alpha \cdot \lg \frac{\dot{\epsilon}_{cm}}{\dot{\epsilon}} - \beta \frac{1}{e^{\left( \frac{\epsilon_{kp} - \epsilon}{\gamma \cdot \epsilon_{kp}} \right)^2}} \right], \quad (1)$$

где  $Z_{kc}^T$  - характеристика пластичности стали, измененная вследствие воздействия коррозионной среды, соответствующая эксплуатационной скорости деформирования  $\dot{\epsilon}$ ;

$Z_{ст}^T$  – характеристика пластичности стали, полученная при испытаниях на воздухе стандартными методами;

$\dot{\varepsilon}_{ст}$  – скорость деформирования при стандартных методах испытания;

$\dot{\varepsilon}_{кр}$  – критическая скорость деформирования, при которой наблюдается максимальное снижение пластичности стали в коррозионной среде;

$\alpha, \beta, \gamma$  – параметры, определяемые из опыта на статическое растяжение в коррозионной среде при различных скоростях деформирования и обработкой экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

**Обсуждение.** В данной работе не раскрыт механизм влияния скорости деформирования на интенсивность анодного растворения поверхности металла. В опытах, проведенных в [1], образцы из низколегированной теплоустойчивой стали марки 10ГН2МФА испытывались осевым растяжением в дистиллированной воде с температурой 300° С, при различных скоростях деформирования в диапазоне, от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-8</sup> с<sup>-1</sup>. В таких условиях окружающей среды на поверхности стали образовалась коррозионная пленка, состав которой определяли с помощью микроскопа MOLE (Molecular Optics Lazier Examiner) фирмы Iobin – Ivon Франция. Прибор позволяет определять состав тонких поверхностных слоев металла методом, основанным на использовании явления комбинированного рассеяния света (КРС). Данная коррозионная пленка является очень тонкой, прочной и хорошо сцепленной с основным металлом и состоит, как показало исследование на микроскопе MOLE, в основном из магнетита F<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Поскольку магнетитовая пленка плотная и прочная, она и защищает металл от дальнейшего разрушения.

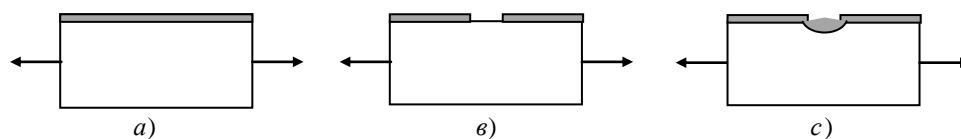
Магнетит – вещество хрупкое и поэтому при деформировании основного металла выше определенной величины произойдет ее растрескивание и защитное свойство коррозионной пленки снижается. На дне образованных трещин обнажается поверхность чистого металла, которая мгновенно корродирует за счет интенсивного протекания электрохимических процессов. При этом на дне образовавшейся трещины процессы анодного растворения и водородное охрупчивание происходит более интенсивно, чем на поверхности стали [2]. Это связано с тем, что площадь чистой поверхности металла обнаженная на дне трещины, являющаяся анодом, намного меньше по сравнению с общей площадью поверхности, не разрушенной коррозионной пленки, которая является катодом. Такое соотношение площадей анодных и катодных участков приводит к обратно пропорциональному по отношению к их площадям



увеличению плотности тока на анодных участках, способствует усилению на дне образовавшейся трещины коррозионной пленки, интенсивности анодного растворения и процессов диффузии водорода в металл. Некоторые исследователи рассматривают три фактора влияния коррозионной среды, как адсорбционное снижение прочности, диффузия водорода в металл и анодное растворение, приводящие к интенсивному локальному разрушению, и в дальнейшем к коррозионному растрескиванию стали в коррозионно-активной среде [3-6].

Как отмечено в [1] два фактора из указанных трех, снижающих прочность стали в коррозионной среде, адсорбционное снижение прочности и процесс охрупчивания из-за диффузии водорода, протекает по времени равномерно и мало зависит от скорости деформирования металла. Зависимость процесса анодного растворения металла от скорости деформирования, как было обнаружено в [1], наблюдается в некотором диапазоне скоростей деформирования.

На рисунке 1 показан механизм периодического разрушения и восстановления (образования) защитной коррозионной пленки на поверхности стали.



а) – поверхность металла с не разрушенной защитной пленкой; в) – нарушение сплошности защитной пленки вследствие деформирования металла; с) – образование новой защитной пленки на дне трещины разрушенной защитной пленки

Рисунок 1. Механизм периодического разрушения защитной коррозионной пленки вследствие деформирования конструктивного элемента, и ее повторного восстановления

Процесс коррозионного взаимодействия металла и среды, и за счет этого, образование новой пленки на дне разрушенной первичной пленки и достижение ею окончательной толщины, требует определенного времени. Образование новой защитной пленки на дне трещины снижает или вовсе останавливает анодное растворение металла в этом месте. Дальнейшее деформирование металла растяжением, или при циклической нагруженности элемента конструкции, в полупериоде растяжения, вновь образованная коррозионная защитная пленка может быть разрушена повторно, и в местах разрушения будут протекать интенсивное анодное растворение и коррозионное взаимодействие, которые приводят к формированию новых защитных пленок. Данный процесс будет повторяться

множественно, что и приводит к образованию язв, которые постепенно перерастают в поверхностные микроскопические трещины. Поскольку растрескивание защитной пленки на поверхности металла произойдет во многих местах, то поверхностный слой металла, контактирующий со средой, покрывается сеткой мелких трещин. Разрыхление поверхности металла сеткой мелких трещин приводит к снижению пластичности стали и повышает ее склонность к хрупкому разрушению. По мере углубления образовавшихся микротрещин в тело металла, монотонно уменьшается несущая способность элемента конструкции, что и наблюдается в экспериментальных испытаниях образцов сталей в лабораторных условиях.

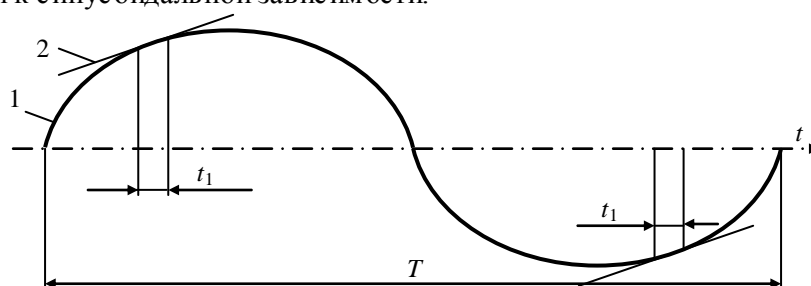
Однако при скорости деформирования металла в районе критических скоростей деформирования наблюдается резкое снижение пластичности стали и соответственно, связанная с этим, ее долговечность. Возникновение этого процесса, при критических и около критических скоростях деформирования несущего элемента, связано с интенсивным анодным растворением металла на дне (в вершине) трещины, то есть переходом его ионов в коррозионную среду.

Во всех других значениях скорости деформирования выше и ниже критической скорости процесс анодного растворения снижается. Механизм этого явления заключается в том, что критическая скорость деформирования металла оказывается соизмеримой со скоростью формирования защитной коррозионной пленки на его поверхности. При совпадении скорости деформирования металла и скорости формирования коррозионного защитного слоя, он тут же будет растрескиваться, то есть не будет формироваться плотный и достаточно толстый защитный слой, вследствие чего его защитное свойство от процесса анодного растворения будет отсутствовать, что и приведет к интенсификации растворения металла в вершине трещины. При высоких скоростях деформирования анодное растворение не оказывает существенного влияния на пластические свойства металла, поскольку при этом механически фактор будет опережать химические и электрохимические процессы. А при низких скоростях деформирования анодное растворение также не оказывает существенного влияния из-за образовавшегося защитного коррозионного слоя.

В силу периодичности большинства технологических процессов несущие элементы оборудования подвергаются действию переменных во времени и низкочастотных циклических механических напряжений. И поэтому в процессе длительной эксплуатации оборудования элемент конструкций может подвергаться деформированию с различными скоростями, и в том числе определенную часть времени может подвергаться

критической или близкой к критической скорости деформированию. При этом характеристики циклической нагруженности элементов конструкций зависят от режима работы конкретной установки при эксплуатации.

Результаты экспериментальных исследований, приведенные в работе [7] показывают, что наиболее повреждающей формой циклических напряжений является их изменение по синусоидальному закону. На рисунке 2 показана схема учета критической скорости деформирования при нагруженности элемента конструкции циклической нагрузкой близкой к синусоидальной зависимости.



1 – закон изменения напряжения; 2 – касательная, тангенс угла наклона, которая равняется критической скорости деформирования;  $t_1$  – продолжительность времени, соответствующей критической скорости деформирования;  $T$  – период одного цикла изменения циклического напряжения

Рисунок 2. Схема учета критической скорости деформирования

Как видно из рисунка 2, доля времени элемента конструкций в эксплуатационных условиях при циклическом синусоидальном симметричном напряжении равняется  $2t_1$  в каждом периоде изменения деформации материала. Тогда суммарное накопленное повреждение при различных скоростях деформирования, то есть, фактическая пластичность стали в эксплуатационных условиях определяется как линейная сумма снижения пластичностей на различных скоростях деформирования. Ее можно представить в следующем виде:

$$Z_{kc,ф}^T = Z_{cm}^T \cdot \left( \frac{Z_{kc,кп}^T \cdot 2t_1 + Z_{kc,см}^T \cdot (T - 2t_1)}{T(Z_{kc,кп}^T + Z_{kc,см}^T)} \right), \quad (2)$$

$$\text{или} \quad Z_{kc,ф}^T = Z_{cm}^T \cdot k_{ck}^T, \quad (3)$$

где:  $k_{ck}^T$  – коэффициент влияния скорости деформирования, который равняется;

$$k_{ck}^T = \left( \frac{Z_{kc,кп}^T \cdot 2t_1 + Z_{kc,см}^T \cdot (T - 2t_1)}{T(Z_{kc,кп}^T + Z_{kc,см}^T)} \right). \quad (4)$$

$Z_{kc,ф}^T$  – фактическая остаточная пластичность стали, сниженная под действием коррозионной среды;

$Z_{kc,кp}^T$  – пластичность, определяемая по уравнению (1) при критической скорости деформирования;

$Z_{kc,cm}^T$  – пластичность, определяемая по уравнению (1) при скорости деформирования стандартного испытания;

$t_1$  – доля времени деформирования элемента конструкции в каждом полупериоде растяжения циклического нагружения;

$T$  – период циклического нагружения.

Продолжительность времени  $t_1$  для конкретного оборудования зависит от частоты и амплитуды циклического нагружения элемента конструкции.

Использование фактической пластичности  $Z_{kc,ф}^T$ , определяемой на основе уравнений (1) и (3) и соответствующей конкретным эксплуатационным условиям работы оборудования, позволяет производить поверочные расчеты долговечности конструкции с учетом влияния коррозионных сред.

#### **Заключение**

– на основе анализа известных экспериментальных данных раскрыт механизм влияния скорости деформирования стали на ее пластические свойства в коррозионной среде;

– разработана физическая модель ускорения процесса анодного растворения стали имеющей защитный коррозионный поверхностный слой;

– предложена математическая модель влияния скорости деформирования металла и учета этого влияния при расчете его фактической пластичности в коррозионной среде.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Арапов Б.* Взаимосвязь между статической коррозионной пластичностью и циклической прочностью корпусных сталей в воде высоких параметров // Поиск 1996 №6, с. 161-166
2. *Карпенко Г.В.* Физико-химическая механика конструкционных материалов. К.: Наукова думка. 1985, т. 1. – 227 с.
3. *Романив В.В.* Коррозионное растрескивание металлов. – М.: Машгиз, 1960. – 179 с.
4. *Герасимов В.В., Герасимова В.В.* Коррозионное растрескивание аустенитных нержавеющей сталей. – М.: Металлургия, 1976. – 176 с.
5. *Васильченко И.И., Мелехов Р.К.* Коррозионное растрескивание сталей. – К.: Наукова думка, 1977. – 265 с.

6. *Хор Т., Хайнс Дж.* Коррозионное растрескивание аустенитных нержавеющей сталей в водных растворах хлоридов / Коррозионное растрескивание и хрупкость. – М.: Наука, 1961. – Ст. 104-118.

7. *Smith P., Stewart A.T.* Effect of agulous and hydrogen environ – mints of fatigue crach growth in 2N1-13-N7. – p. 429-435.

8.

#### **ТҮЙІНДЕМЕ**

Бұл мақалада коррозиялық ортада металдардың сынақталуы нәтижесінде алынған және ғылыми әдебиеттерде көрсетілген эксперименталдық мәліметтерге негіздеме отырып салмақ түсетін конструкцияның деформациялануы жылдамдығы мен иілгіштік ерекшелігіне анодтық ерітінді үдерісінің әсер ету механизмі қарастырылған.

**(Айнабеков А.И., Арапов Б.Р., Сейтказенова К.К. Серикбаев Т.Т. Салмақ түсетін конструкцияның жылдамдығы мен иілгіштік ерекшелігіне анодтық ерітінді процесінің әсер ету механизмі)**

#### **SUMMARY**

This article discloses a mechanism of the effect of anode dissolution and rate of deformation of the metal supporting element at its ductility properties by analysis known from the literature experimental data obtained in tests of samples of steels in the corrosive environment.

**(Ainabekov A.I., Arapov B.R., Seitkazenova K.K., Serikbayev T.T. Mechanism of the Effect of Anodic Dissolution of Steel by Reducing its Ductility and Accouting this Reduction in Calculating the Longevity of the Carrier Element Designs)**

УДК 517.95

**Б.Х.ТУРМЕТОВ**

доктор физико-математических наук,  
профессор МКТУ имени Х.А.Ясави

**Ш.М.ХАЛИКОВ**

магистрант МКТУ имени Х.А.Ясави

### ОБ ОПЕРАТОРНОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ ПОЛИЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДРОБНОГО ПОРЯДКА

*Аннотация.* Настоящая работа посвящена к разработке операторных методов построение решения дифференциальных уравнений дробного порядка. В линейном пространстве вводится понятие конечного или бесконечного полилинейного порядка функций. Изучаются вопросы построения аналитических решений дифференциальных уравнений дробного порядка в частных производных. С помощью операторных сумм и рядов строятся точные решения полилинейных дифференциальных уравнений дробного порядка. Приведены примеры функций имеющих бесконечный полилинейный порядок относительно оператора Лапласа и построены точные решения соответствующих уравнений.

*Ключевые слова:* дробная производная, полилинейный порядок функции, аналитические решения, полилинейное уравнение.

*Кілт сөздері:* бөлшек ретті туынды, көпсызықты функцияның реті, аналитикалық шешім, көпсызықтық теңдеу.

*Anahtar kelimeler:* fraksiyonel türevi, çoklu doğrusal dereceden fonksiyonlar, analitik çözümler, çoklu doğrusal denklem.

*Keywords:* fractional derivative, multilinear order function, analytical solutions, multilinear equation.

В настоящей работе исследуются операторные методы решение одного класса дифференциальных уравнений дробного порядка в частных производных.

Пусть  $\Omega$  – некоторая область пространства  $R^n, n \geq 1$ ,  $X(\Omega)$  - линейное пространство функций определенных в области  $\Omega$ . Элементы пространства  $X$  обозначим через  $g(x)$ .

Предположим, что задан линейный дифференциальный оператор  $L_x$ , действующий из пространство  $X$  в  $X$ .

Приведем известное определение из работы [1].

**Определение 1.** Порядком итерации или полилинейным порядком функции  $g(x)$  относительно оператора  $L_x$  в области  $\Omega$ , назовем наименьшее натуральное число  $q$ , такое, что всюду в области  $\Omega$  выполняется равенство  $L_x^q g(x) = 0$ .

Если выражение  $L_x^q g(x)$  имеет смысл для любых  $q$ , но ни при одном из них не выполняется равенство  $L_x^q g(x) = 0$ , то полилинейный порядок такой функции относительно данного оператора  $L_x$  будем считать равным бесконечности.

Далее, пусть  $0 < \alpha \leq \gamma \leq 1$ ,  $D^{\alpha,\gamma} = I^{\gamma-\alpha} \frac{d}{dt} I^{1-\alpha}$ , где  $I^\alpha$  - оператор интегрирования порядка  $\alpha > 0$  в смысле Римана-Лиувилля [2]. Данный оператор был введен в работе [3] и обобщают известные операторы дифференцирования дробного порядка. В частности  $D^{\alpha,\alpha} = {}_{RL}D^\alpha$  - оператор дифференцирования дробного порядка в смысле Римана-Лиувилля,  $D^{\alpha,1} = {}_C D^\alpha$  - оператор дифференцирования в смысле Капуто, а если  $\gamma = \beta(m-\alpha) + \alpha$ ,  $0 < \beta \leq 1$ , то  $D^{\alpha,\gamma} = D^{\alpha,\beta}$  - оператор Хильфера [2].

Рассмотрим в области  $Q = \{x, t : x \in \Omega, 0 < t < T\}$  следующее уравнение

$$D^{\alpha,\gamma} - L_x^\ell u(x, t) = 0 \tag{1}$$

где  $\ell = 1, 2, \dots$ .

Пусть функция  $g(x)$  имеет относительно оператора  $L_x$  полилинейный порядок равный  $q$  ( $q$ -конечное или бесконечное).

Рассмотрим функцию

$$\Phi_p^q(t, g) = \sum_{i=p}^{q+p-1} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i-p} g(x), \tag{2}$$

$$\text{где } \binom{i}{p} = \frac{i!}{p! (i-p)!}, p = 0, 1, \dots$$

Если полилинейный порядок функции  $g(x)$  относительно оператора

$L_x$  равен бесконечности то сумма (2) превращается в ряд вида

$$\Phi^\infty t, g = \sum_{i=p}^{\infty} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i-p} g(x). \quad (3)$$

В этом случае мы будем предполагать, что ряд (3) сходится равномерно и абсолютно в области  $Q$ .

Пусть  $f_i(t) = \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)}, i = 0, 1, \dots$ .

Справедливо следующее утверждение

**Лемма 1.** Пусть  $0 < \alpha \leq \gamma \leq 1, t > 0$ . Тогда справедливы равенства

$$D^{\alpha, \gamma} f_0(t) = 0, D^{\alpha, \gamma} f_i(t) = f_i(t), i \geq 1. \quad (5)$$

**Доказательство.** Пусть  $i \geq 0$ . Тогда по определению оператора  $I^{1-\gamma}$ , имеем

$$\begin{aligned} I^{1-\gamma} f_i(t) &= \frac{1}{\Gamma(1-\gamma)} \int_0^t (t-\tau)^{-\gamma} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} d\tau = \frac{1}{\Gamma(1-\gamma)} \int_0^1 (1-\xi)^{-\gamma} \xi^{\alpha i + \gamma - 1} d\xi \cdot \frac{t^{\alpha i}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} = \\ &= \frac{1}{\Gamma(1-\gamma)} \cdot \frac{\Gamma(1-\gamma) \cdot \Gamma(\alpha i + \gamma)}{\Gamma(\alpha i + 1)} \cdot \frac{t^{\alpha i}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} = \frac{t^{\alpha i}}{\Gamma(\alpha i + 1)}. \end{aligned}$$

Таким образом,

$$I^{1-\gamma} f_i(t) = \frac{t^{\alpha i}}{\Gamma(\alpha i + 1)}, i = 0, 1, \dots$$

Отсюда, сразу следует, что при  $i = 0$

$$D^{\alpha, \gamma} f_0(t) = I^{\gamma-\alpha} \frac{d}{dt} \left[ \frac{1}{\Gamma(\gamma)} \right] = 0.$$

Далее, для любых  $i \geq 1$  имеем

$$\frac{d}{dt} I^{1-\gamma} f_i(t) = \frac{d}{dt} \frac{t^{\alpha i}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} = \frac{\alpha i}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} t^{\alpha i - 1}.$$

И наконец,

$$\begin{aligned} D^{\alpha, \gamma} f_i(t) &= \frac{\alpha i}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} I^{\gamma-\alpha} t^{\alpha i - 1} = \\ &= \frac{\alpha i}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} \cdot \frac{1}{\Gamma(\gamma - \alpha)} \int_0^t (t-\tau)^{\gamma-\alpha-1} \tau^{\alpha i - 1} d\tau = \\ &= \frac{\alpha i}{\Gamma(\alpha i + 1)} \cdot \frac{1}{\Gamma(\gamma - \alpha)} \int_0^1 (1-\xi)^{\gamma-\alpha-1} \xi^{\alpha i - 1} d\xi \cdot t^{\alpha i + \gamma - \alpha - 1} = \frac{t^{\alpha(i-1) + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha(i-1) + \gamma)} = f_{i-1}(t). \end{aligned}$$

Лемма доказана.

**Теорема.** Пусть  $0 < \alpha \leq \gamma \leq 1$ , функция  $g(x)$  имеет конечный или бесконечный полилинейный порядок  $q$  относительно оператора  $L_x$ .



Тогда функция (2) при всех  $p = 0, 1, \dots, l-1$  является решением уравнения (1) в области  $Q$ .

**Доказательство.** Пусть  $p = 0$ . Применим к функции

$$\Phi_0^q(t, g) = \sum_{i=0}^{q-1} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^i g \quad x$$

оператор  $D^{\alpha, \gamma}$ . В силу равенств (4) и (5) получаем

$$D^{\alpha, \gamma} \Phi_0^q(t, g) = \sum_{i=1}^{q-1} \frac{t^{\alpha i - 1 + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i - 1 + \gamma)} L_x^i g \quad x$$

Аналогично, применяя оператор  $L_x$  к функции  $\Phi_0^q(t, g)$ , с учетом равенства  $L_x^q g \quad x = 0$  имеем

$$L_x \Phi_0^q(t, g) = \sum_{i=0}^{q-2} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x$$

Заменим в равенстве (6) индекс  $i$  на  $i+1$ . Тогда

$$D^{\alpha, \gamma} \Phi_0^q(t, g) = \sum_{i=0}^{q-1} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x$$

Отсюда следует

$$D^{\alpha, \gamma} \Phi_0^q(t, g) - L_x \Phi_0^q(t, g) = 0$$

Пусть теперь  $p \geq 1$ . Тогда

$$D^{\alpha, \gamma} \Phi_p^q(t, g) = \sum_{i=p}^{q+p-1} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i - 1 + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i - 1 + \gamma)} L_x^i g \quad x = \sum_{i=p-1}^{q+p-2} \binom{i+1}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x \cdot$$

Аналогично,

$$L_x \Phi_p^q(t, g) = \sum_{i=p}^{q+p-2} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x$$

Далее, легко показать, что справедливо равенство

$$\binom{i+1}{p} = \binom{i}{p} + \binom{i}{p-1}, \quad p \geq 1.$$

Тогда

$$\begin{aligned} D^{\alpha, \gamma} \Phi_p^q(t, g) - L_x \Phi_p^q(t, g) &= \sum_{i=p-1}^{q+p-2} \binom{i+1}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x - \sum_{i=p}^{q+p-2} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x = \\ &= \sum_{i=p}^{q+p-2} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x + \sum_{i=p-1}^{q+p-2} \binom{i}{p-1} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x - \\ &- \sum_{i=p}^{q+p-2} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x = \sum_{i=p-1}^{q+p-2} \binom{i}{p-1} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} L_x^{i+1} g \quad x = \Phi_{p-1}^q(t, g) \cdot \end{aligned}$$

Следовательно,

$$D^{\alpha,\gamma} - L_x \Phi_p^q(t, g) = \Phi_{p-1}^q(t, g), p = 1, 2, \dots$$

Отсюда

$$D^{\alpha,\gamma} - L_x \Phi_0^q(t, g) = 0, D^{\alpha,\gamma} - L_x^2 \Phi_1^q(t, g) = 0, \dots, \\ D^{\alpha,\gamma} - L_x \Phi_{\ell-1}^q(t, g) = 0.$$

Теорема доказана.

**Пример 1.** Пусть  $n = 1, \ell = 1$  и  $L_x = \frac{\partial^2}{\partial x^2}$ . Тогда, уравнение (1) является обобщением уравнения диффузии. Если при этом полилинейный порядок функции  $g(x)$  относительно оператора  $L_x$  равен бесконечности, то

$$\Phi^\infty(t, g) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} g^{(2i)}(x).$$

В частности, если  $g(x) = e^x$ , то  $g^{(2i)}(x) = e^x$  и соответствующее решение уравнения (1) имеет вид  $\Phi^\infty(t, g) = e^x \sum_{i=0}^{\infty} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} = e^x t^{\gamma-1} E_{\alpha,\gamma}(t^\alpha)$ , а если  $g(x) = \sin(x)$ , то  $g^{(2i)}(x) = (-1)^i \sin(x)$   $\Phi^\infty(t, g) = t^{\gamma-1} E_{\alpha,\gamma}(-t^\alpha) \sin(x)$ , где  $E_{\alpha,\gamma}(t^\alpha)$  - функция типа Миттаг-Леффлера [2].

**Пример 2.** Пусть  $L_x = \Delta_x \equiv \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$  - оператор Лапласа. В этом случае функция

$$\Phi_p^q(t, g) = \sum_{i=p}^{q+p-1} \binom{i}{p} \frac{t^{\alpha i + \gamma - 1}}{\Gamma(\alpha i + \gamma)} \Delta^{i-p} g(x)$$

будет решением обобщенного бикалорического уравнения

$$D_t^{\alpha,\beta} - \Delta_x^\ell u(t, x) = 0, (t, x) \in Q, \quad (8)$$

которое при  $\alpha = \gamma = 1$  совпадает с обычным бикалорическим уравнением.

Отметим, что построение решения уравнения (8) в случае  $\gamma = \beta(m - \alpha) + \alpha, 0 < \beta \leq 1$  исследовано в работе [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондаренко Б.А.* Операторные алгоритмы в дифференциальных уравнениях. – Ташкент: Изд. «Фан», 1984. – 184 с.
2. *Kilbas A.A., Srivastava H.M., Trujillo J.J.* Theory and applications of fractional differential equations. – Elsevier\_Science, 2006. – 523 p.
3. *Furati Kh.M., Iyiola O.S., Kirane M.* An inverse problem for a generalized fractional diffusion // Applied Mathematics and Computation. – 2014. – V 249. – P.24–31.
4. *Shinaliyev K.M., Umarov S.R., Turmetov B.Kh.* A fractional operator algorithm method for construction of solutions of fractional order differential equations // Fractional Calculus and Applied Analysis. – 2012. – V.15(2). – P. 267 – 281.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Бұл жұмыс бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімін операторлық әдіспен шешуге арналған. Сзықтық кеңістікте көпсызықты реті шектелген және шектелмеген функция ұғымы енгізілген. Дербес туындылы бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің аналитикалық шешімдерін құру жолдары зерттелінген. Операторлық қосынды және қатарлар көмегімен бөлшек ретті көпсызықтық дифференциалдық теңдеулердің дәл шешімдері табылған. Лаплас операторына қатысты көпсызықтық реті шектелмеген функциялардың мысалдары келтірілген және сәйкес теңдеулердің дәл шешімдері құрылған.  
**(Турметов Б.Х., Халиков Ш.М. Көпсызықты бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімін операторлық әдіспен шешу туралы)**

#### SUMMARY

This work is devoted to the development of the operator method of solving differential equations of fractional order. In the linear space, we introduce the concept of finite or infinite order multilinear functions. We study the question of constructing analytic solutions of differential equations of fractional order partial derivatives. With operator, sums and series built polyline exact solutions of differential equations of fractional order. Examples of functions with an infinite multilinear procedure concerning the Laplace and constructed exact solutions of the corresponding equations.  
**(Turmetov B.Kh., Khalikov Sh.M. Operator Method of Solving Multilinear Fractional Order Differential Equations)**

УДК 517.95

**Б.Х.ТУРМЕТОВ**

доктор физико-математических наук,  
профессор МКТУ имени Х.А.Ясави

**С.Э.МАМУРОВА**

магистрант МКТУ имени Х.А.Ясави

**О ПЕРИОДИЧЕСКИХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧАХ  
ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПУАССОНА**

*Аннотация.* В работе рассматриваются некоторые аналоги периодических краевых задач для уравнения Пуассона в эллипсоиде. Для решения рассматриваемой задачи применяется метод разделение переменных. Используя данный метод задача сводится к последовательному решению двух краевых задач. Полученные задачи являются классическими задачами Дирихле и Неймана. Доказаны теоремы о существовании и единственности решения исследуемых задач.

*Ключевые слова:* уравнение Пуассона, периодическая краевая задача, единственность, разрешимость.

*Кілт сөздері:* Пуассон тендеуі, периодты шеттік есеп, жалғыздық, шешілімдік.

*Anahtar kelimeler:* Poisson denklemi, periyodik sınır değer problemi, teklik, çözümlük.

*Keywords:* Poisson equation, periodic boundary value problem, uniqueness, solvability.

**1. Постановка задачи.**

Пусть  $\Omega = \{x \in R^n : a_1^2 x_1^2 + a_2^2 x_2^2 + \dots + a_n^2 x_n^2 < 1\}$  - внутренность эллипсоида, а  $\partial\Omega$ -граница области. Обозначим  $\tilde{x} = (x_2, \dots, x_n)$ ,  $x = (x_1, \tilde{x}) \in R^n$ . Для любой точки  $x = (x_1, \tilde{x}) \in \Omega$  сопоставим "противоположную" ей точку  $x^* = (-x_1, \alpha\tilde{x}) \in \Omega$ , где  $\alpha_j, j = 2, \dots, n$  принимают один из значений  $\pm 1$ .

Введем обозначения  $\partial\Omega_+ = \partial\Omega \cap \{x \in R^n : x_1 \geq 0\}$ ,  $\partial\Omega_- = \partial\Omega \cap \{x \in R^n : x_1 \leq 0\}$   
 $I = \partial\Omega \cap \{x \in R^n : x_1 = 0\}$ .

Рассмотрим в области  $\Omega$  следующую задачу

$$-\Delta u(x) = f(x), \quad x \in \Omega, \tag{1}$$

$$u(x) - (-1)^k u(x^*) = g_1(x), \quad x \in \partial\Omega_+, \tag{2}$$

$$\Gamma_a[u](x) + (-1)^k \Gamma_a[u](x^*) = g_2(x), \quad x \in \partial\Omega_+, \tag{3}$$

где  $\Gamma_a[u](x) = \frac{\partial u(x)}{\partial \nu} + au(x)$ ,  $a \geq 0$ ,  $\nu$  – вектор нормали к границе

области  $\Omega$ .

Решением задачи (1)-(3) назовем функцию  $u(x) \in C^2(\Omega) \cap C^1(\bar{\Omega})$  удовлетворяющую условиям (1)-(3) в классическом смысле.

Очевидно, что необходимым условием существования решения из класса  $C^1(\bar{\Omega})$  является выполнение условий согласования:

$$g_1(0, \tilde{x}) + (-1)^k g_1(0, \alpha \tilde{x}) = 0, \quad (0, \tilde{x}) \in I, \tag{4}$$

$$\frac{\partial g_1(0, \tilde{x})}{\partial x_j} + (-1)^k \frac{\partial g_1(0, \alpha \tilde{x})}{\partial x_j} = 0, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (0, \tilde{x}) \in I, \tag{5}$$

и

$$g_2(0, \tilde{x}) - (-1)^k g_2(0, \alpha \tilde{x}) = 0, \quad (0, \tilde{x}) \in I \tag{6}$$

Всюду в дальнейшем будем считать это условие выполненным. При необходимости аналогичные условия налагаем для производных высшего порядка.

Отметим, что задача (1)-(3) когда  $\Omega$  - шар исследована в работах [1,2]. Заметим также, что краевые задачи с периодическими условиями с граничными операторами дробного порядка изучались в работах [3,4].

### **2. Единственность решения.**

**Теорема 2.1.** Пусть решение задачи (1)-(3) существует. Тогда

1) если  $a > 0$ , то при  $k = 1, 2$  решение единственно.

2) если  $a = 0$ , то при  $k = 1$  решение единственно, а в случае  $k = 2$  единственно с точностью до постоянного слагаемого.

**Доказательство.** В силу идентичности доказательств, приведем доказательство только для случая 2). Предположим, что существуют две функции  $u_1(x)$  и  $u_2(x)$ , удовлетворяющие условиям задачи (1)-(3). Покажем, что функция  $u(x) = u_1(x) - u_2(x)$  может быть только постоянной. Очевидно, что  $u(x)$  - гармоническая функция, удовлетворяющая однородным условиям (2), (3) т.е.

$$u(x) = u(x^*), \quad x \in \partial\Omega_+$$

$$\Gamma_a[u](x) = -\Gamma_a[u](x^*), \quad x \in \partial\Omega_+ \tag{8}$$

Далее, если  $x = (x_1, \tilde{x})$  и  $x \in \partial\Omega_-$ , то  $x^* = (-x_1, \alpha\tilde{x})$  и  $x^* \in \partial\Omega_+$ . Поэтому из равенства (7) следует  $u(x^*) = u(x)$ ,  $x \in \partial\Omega_-$ . Следовательно, для всех  $x \in \partial\Omega$  выполняется равенство

$$u(x) = u(x^*), \quad x \in \partial\Omega. \quad (9)$$

Тогда из условий (8) и (9) следует

$$\Gamma_a[u](x) + \Gamma_a[u](x^*) = \frac{\partial u(x)}{\partial \nu} + au(x) + \frac{\partial u(x^*)}{\partial \nu} + au(x^*) = 2 \left[ \frac{\partial u(x)}{\partial \nu} + au(x) \right] = 0, \quad x \in \partial\Omega.$$

Значит, решение задачи (1)-(3) удовлетворяет граничному условию  $\frac{\partial u(x)}{\partial \nu} + au(x) = 0, x \in \partial\Omega$  т.е. является решением третьей краевой задачи с

однородными краевыми условиями. Тогда (см. например [3]) в случае  $a > 0$  решение этой задачи единственно, а в случае  $a > 0$  единственно с точностью до постоянного слагаемого. Теорема доказана.

### 3. Существование решения.

В этом пункте обоснуем существование решения. Рассмотрим только случай  $k = 1$ . Случай  $k = 2$  исследуется аналогично.

Введем в рассмотрение вспомогательные функции

$$v(x) = \frac{1}{2} u(x) + u(x^*), \quad w(x) = \frac{1}{2} u(x) - u(x^*). \quad \text{Очевидно, что}$$

$u(x) = v(x) + w(x)$ . Находим задачи, которым удовлетворяют эти функции. Применяя, к функции  $v(x)$  оператор  $-\Delta$  имеем

$$-\Delta v(x) = \frac{1}{2} (-\Delta u(x) - \Delta u(x^*)) = \frac{1}{2} f(x) + f(x^*) = f_+(x).$$

Далее,

$$v(x)|_{\partial\Omega_+} = \frac{1}{2} u(x) + u(x^*) \Big|_{\partial\Omega_+} = \frac{g_1(x)}{2},$$

$$v(x)|_{\partial\Omega_-} = \frac{1}{2} u(x) + u(x^*) \Big|_{\partial\Omega_-} = \frac{1}{2} u(x^*) + u(x) \Big|_{\partial\Omega_+} = \frac{g_1(x^*)}{2}.$$

Таким образом, функция  $v(x)$  является решением следующей задачи Дирихле

$$-\Delta v(x) = f_+(x), \quad x \in \Omega; \quad v(x) = \tilde{g}_1(x), \quad x \in \partial\Omega, \quad (10)$$

где обозначено  $2f_+(x) \equiv f(x) + f(x^*)$   $2\tilde{g}_1(x) = \begin{cases} g_1(x), & x \in \partial\Omega_+ \\ g_1(x^*), & x \in \partial\Omega_- \end{cases}$ .

Аналогично, можно показать, что функция  $w(x)$  является решением третьей краевой задачи:

$$-\Delta w(x) = f_-(x), x \in \Omega; \frac{\partial w(x)}{\partial \nu} + aw(x) = \tilde{g}_2(x), x \in \partial\Omega, \quad (11)$$

$$\text{где } f_-(x) \equiv 2 f(x) - f(x^*), \quad 2\tilde{g}_2(x) = \begin{cases} g_2(x), x \in \partial\Omega_+ \\ -g_2(x^*), x \in \partial\Omega_- \end{cases}$$

Известно (см. например [4], теорема 6.14, стр.109), что если  $f_+(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$ ,  $\tilde{g}_1(x) \in C^{\alpha+2} \partial\Omega$ ,  $0 < \alpha < 1$ , то решение задачи (10) существует, единственно и принадлежит классу  $C^{\alpha+2} \bar{\Omega}$ . Известно также (см. например [4], теорема 6.31, стр.128), что если  $f_-(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$ ,  $\tilde{g}_2(x) \in C^{\alpha+1} \partial\Omega$ ,  $0 < \alpha < 1, a > 0$ , то решение задачи (11) существует, единственно и принадлежит классу  $C^{\alpha+2} \bar{\Omega}$ . В случае  $a = 0$  мы получаем условие Неймана и для разрешимости этой задачи необходимо и достаточно выполнения условия

$$\int_{\Omega} f_-(x) dx = \int_{\partial\Omega} \tilde{g}_2(x) dS_x. \quad (12)$$

В этом случае, если решение существует, то при выполнении условия  $f_-(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$ ,  $\tilde{g}_2(x) \in C^{\alpha+1} \partial\Omega$ , решение также принадлежит классу  $C^{\alpha+2} \bar{\Omega}$ .

Далее, если  $f(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$ , то очевидно, что  $f_+(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$  и  $f_-(x) \in C^\alpha \bar{\Omega}$ . Кроме того, если  $g_1(x) \in C^{2+\alpha} \partial\Omega_+$ ,  $g_2(x) \in C^{\alpha+1} \partial\Omega_+$ , то в силу условий согласования (4)-(6)  $\tilde{g}_1(x) \in C^{\alpha+2} \partial\Omega$ ,  $\tilde{g}_2(x) \in C^{\alpha+1} \partial\Omega$ .

И наконец, в силу симметричности области  $\Omega$

$$\text{и } \int_{\Omega} f_-(x) dx = \frac{1}{2} \int_{\Omega} f(x) - f(x^*) dx = \frac{1}{2} \int_{\Omega} f(x) dx - \frac{1}{2} \int_{\Omega} f(x^*) dx = \frac{1}{2} \int_{\Omega} f(x) dx - \frac{1}{2} \int_{\Omega} f(x) dx = 0,$$

$$\int_{\partial\Omega} \tilde{g}_2(x) dS_x = \frac{1}{2} \int_{\partial\Omega_+} g_2(x) dS_x - \frac{1}{2} \int_{\partial\Omega_-} g_2(x^*) dS_x = \frac{1}{2} \int_{\partial\Omega_+} g_2(x) dS_x - \frac{1}{2} \int_{\partial\Omega_+} g_2(x) dS_x = 0,$$

то есть условие существования решения задачи Неймана (12) – выполнен. Ее решение не единственно с точностью до постоянного слагаемого.

Таким образом, мы доказали следующее утверждение

**Теорема 3.1.** Пусть  $k = 1$ ,  $f(x) \in C^\alpha(\bar{\Omega})$ ,  $g_1(x) \in C^{2+\alpha}(\partial\Omega_+)$ ,  $g_2(x) \in C^{1+\alpha}(\partial\Omega_+)$ ,  $0 < \alpha < 1$  и выполнены условия согласования (4)-(6). Тогда для любого  $a \geq 0$

решение задачи (1)-(3) существует, единственно и принадлежит классу  $C^{2+\alpha}(\bar{\Omega})$ .

Аналогичными рассуждениями доказывается следующее утверждение

**Теорема 3.2.** Пусть  $k = 2$ ,  $f(x) \in C^\alpha(\bar{\Omega})$ ,  $g_1(x) \in C^{2+\alpha}(\partial\Omega_+)$ ,  $g_2(x) \in C^{1+\alpha}(\partial\Omega_+)$ ,  $0 < \alpha < 1$  и выполнены условия согласования (4)-(6). Тогда

1) если  $a > 0$ , то решение задачи (1)-(3) существует единственно и принадлежит классу  $C^{2+\alpha}(\bar{\Omega})$ .

2) если  $a = 0$ , то для разрешимости задачи (1)-(3) необходимо и достаточно выполнение условия

$$\int_{\Omega} f(y) ds_y = \int_{\partial\Omega_+} g_2(y) ds_y.$$

Если решение существует, то оно единственно с точностью до постоянного слагаемого и принадлежит классу  $C^{2+\alpha}(\bar{\Omega})$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sadybekov M.A., Turmetov B.Kh. On analogues of periodic boundary value problems for the Laplace operator in ball. Eurasian Mathematical Journal. V.3, №1, 2012. h.143-146. (0,25)
2. Садыбеков М.А., Турметов Б.Х. Об одном аналоге периодических краевых задач для уравнения Пуассона в круге // Дифференциальные уравнения. 2014. т.50: №2, с.264-268.
3. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. – М.: Наука. 1981. – 449 с.
4. Гилбарг Д., Трудингер М. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка. – М.: Наука, Гл.ред. физ.-мат. лит., 1989. – 464

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Бұл жұмыста эллипсоидтегі Пуассон теңдеуі үшін периодты шеттік есептердің кейбір аналогтары қарастырылады. Айнымалыларды ажырату әдісін қолдану арқылы зерттеліп отырған есеп екі шеттік есепке келтіріледі. Сондай-ақ, есеп шешімдерінің бар болуы және жалғыздығы туралы теоремалар дәлелденеді.

(Турметов Б.Х., Мамурова С.Э. Пуассон теңдеуі үшін периодты шеттік есептер туралы)

#### SUMMARY

This paper discusses some analogues of periodic boundary value problems for the Poisson equation in ellipsoid. By using Fourier method, the problem reduces into two boundary problems. Proved existence and uniqueness of solutions of investigated problems. (Turmetov B.H., Mamurova S.E. Periodic Boundary Value Problems for the Poisson Equation)



ӘОЖ 631.461:631.445.24

**М.О.АЛТЫНБЕКОВА**

химия ғылымдарының кандидаты, доцент  
Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ

**З.У.ТОЛЕШОВА**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің магистранты

### **ТОПЫРАҚТЫ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ**

***Аннотация.** Қожса Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топыраққа агрохимиялық талдау жүргізіліп, химиялық элементтердің массалық үлесі анықталды. 10-20 см тереңдіктегі элементтердің массалық үлесі. С-8,92%, О-51,95%, Na-0,70%, Mg-1,76%, Al-5,29%, Si-17,38%, P-0,12%, K-1,84%, Ca-7,94%, Ti-0,30%, Fe-3,80% құрады. Мақалада топырақтың химиялық құрамын анықтау арқылы оның сапасы мен химиялық көрсеткіштерін реттеу әдістері мен тәсілдерін жетілдіру қарастырылған. Азот қосылыстары топырақта көп болса өсімдіктердің вегетациялық мүшелері қаулап өсіп, ылғалды көп жұмсайды. Фосфор заттары топырақтан ылғалды тек қана қажетті мөлшерде алуға көмектеседі.*

*Кілт сөздері:* агрохимия, гумус, химиялық элементтер, органикалық қышқылдар, суспензия, топырақ, химиялық анализ.

*Ключевые слова:* агрохимия, гумус, химические элементы, органические кислоты, суспензия, почва, химический анализ.

*Anahtar kelimeler:* tarımsal kimya, humus, kimyasal elementler, organik asitler, süspansiyon, toprak, kimyasal analiz.

*Key words:* agrochemistry, humus, chemical elements, organic acid, suspension, soil, chemical analysis.

Топырақтың химиялық құрамын талдау өнімнің сапасын жақсарту үшін жалпы экологиялық жағдайды анықтайтын параметрлерді бағалауға мүмкіндік береді. Топырақтың химиялық құрамы алуан түрлі, оған минералды және органикалық қосылыстар түріндегі химиялық элементтер кіреді. Судағы, өсімдіктердегі және азық-түлік өнімдеріндегі белгілі бір

минералды элементтердің құрамы, адам ағзасының олармен қамтамасыз етілуі топырақтың химиялық құрамына байланысты. Олар топырақта аз өзгереді, жинақталған, еріген, сіңіруге дайын түрде де болады. Кейбір өсімдіктердің адсорбциялық қасиеті болса, ал екінші бір өсімдіктер тіпті басқаша керісінше уыттылығын жоғарылатуы да мүмкін [1, 2].

Топырақтың көптеген қасиеттерінің ішінен оның құнарлылығын көрсететін және ауылшаруашылық дақылдарының өнімдеріне тікелей ықпал ететін агрохимиялық көрсеткіштер, яғни топырақтың қышқылдық дәрежесін (рН), қарашіріктің, азоттың, фосфордың және калийдің қорларын атауға болады. Топырақ құнарлылығының негізгі көрсеткіштерінің бірі оның қарашірігінің (гумусының) мөлшері. Ол Қазақстан топырағында 1-3 пайыздан (сұр топырақ), 6-8 пайызға (қара топырақ) дейін ауытқиды. Топырақтардың гумус жағдайлары – органикалық заттардың барлық морфологиялық белгілерінің, жалпы қорларының қасиеттерінің, олардың түзілу, өзгеру трансформация және топырақ қабаттарында жылжу көрсеткіштерінің жиынтығы. Ауыл шаруашылығында жоғары өнім алу үшін азотты, фосфорды және калийді қолданады. Сондықтан, егіншілікке азотты, фосфорлы және калийлі тыңайтқыштар пайдаланылады [3, 4].

Топырақтың негізгі қасиеті – құнарлығы деп, оның өсімдіктерді барлық қоректік заттармен және ылғалмен қамтамасыз етуін айтады [5]. Химиялық талдауға қарасақ топырақтағы химиялық элементтер құрамы көп және ол көп жылға жетеді. Бірақ өсімдіктер үшін элементтердің мөлшері емес топырақтағы өсімдік сіңіруге ыңғайлы формалары маңызды.

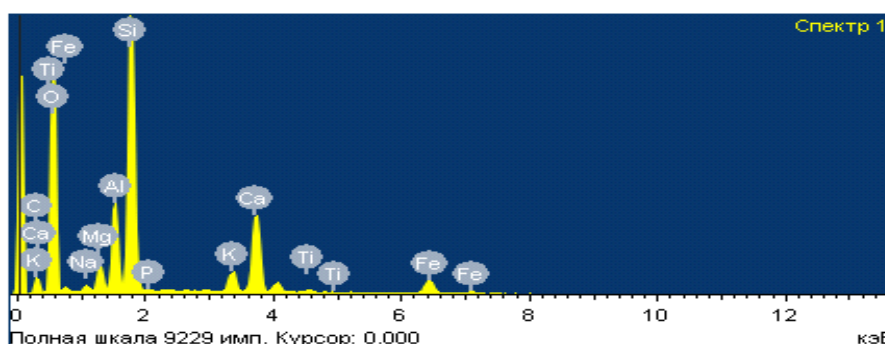
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырағынан зерттеуге топырақ үлгілері алынды. Ұсынылып отырған ғылыми жұмыстың негізгі мақсаты топырақтың химиялық құрамын анықтау арқылы топырақ және тыңайтқыштардың өзара әрекеттесу процестерінде өте маңызды роль атқаратын топырақтың негізгі қасиеттерін жан-жақты зерттеу. Топырақтың элементтік құрамын анықтау үшін әртүрлі тереңдікте үш сынама алынды. Топырақ сынамалары алынған тереңдіктер: 15-20 см, 20-40 см, 40-60 см.

Кешенді талдау жұмысын жүргізу үшін, растрлі электронды микроскоп, энергодисперсті анализатор арқылы топырақтың элементтік құрамын анықтадық. Топырақта минералдық құрамы 80-90 %-ға жетсе, органикалық құрамы 10 %-дай ғана. Қазір топырақ құрамында көптеген белгілі химиялық элементтер бар. Зерттеу нәтижелері бойынша топырақтың 10-20 см, 20-40 см, 40-60 см тереңдіктегі химиялық құрамы 1-кестеде келтірілген.

*Кесте-1.* Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырағының химиялық құрамы (10-20 см, 20-40 см, 40-60 см тереңдікте)

Элемент	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Fe
Массалық үлес %, тереңдік 10-20 см	8,92	51,95	0,70	1,76	5,29	17,38	0,12	1,84	7,94	0,30	3,80
Массалық үлес %, тереңдік 20-40 см	8,40	52,09	0,55	1,81	5,35	17,67	0,07	1,95	8,04	0,30	3,77
Массалық үлес %, тереңдік 40-60 см	9,95	51,83	0,60	1,72	4,97	16,34	0,04	1,70	8,88	0,30	3,68

1-кестеде көрініп тұрғандай топырақтың 10-20 см тереңдікте, фосфордың (P) массалық үлесі 0,12 %, К - 1,84 %, Са- 7,94 %, Mg-1,76 %, Fe 3,80%, Si-17,38 % құрайды (1-сурет).

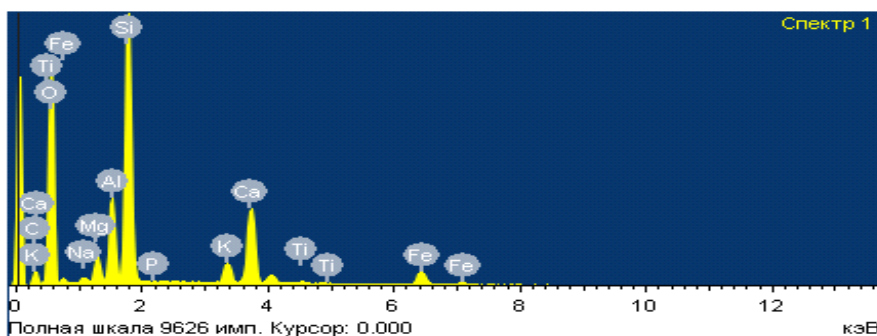


*Сурет 1.* Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырағының РЭМ, энерго дисперсті анализатор көмегімен анықталған массалық үлесі (10-20 см тереңдікте).

Әдетте фосфор тыңайтқышын енгізу өнім шығымдылығын көп арттырмайды, алайда олардың сақтауға төзімділігін жақсартады.

Топырақтың 20-40 см тереңдікте фосфордың (P) массалық үлесі 0,7%, Na- 0,55%, Mg-1,81%, Al-5,35%, Si-17,67% құрайды (2-сурет).

Топырақта минералды фосфаттар кальций, магний, алюминий, темір тұздары түрінде кездеседі, яғни олардың құрамын топырақтың сіңіру кешеніндегі катиондар анықтайды.

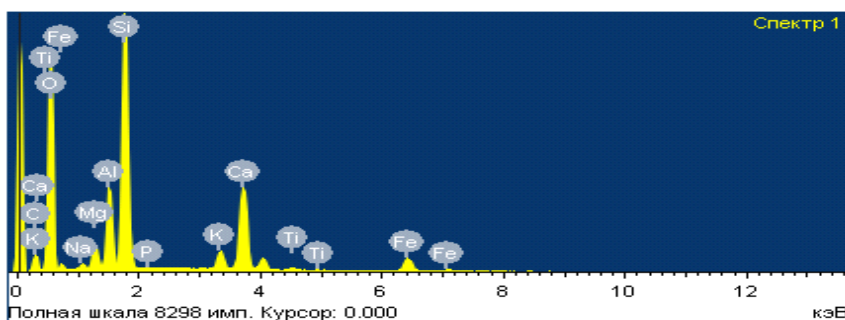


Сурет 2. Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырағының РЭМ, энерго дисперсті анализатор көмегімен анықталған массалық үлесі (20-40см тереңдікте).

Мысалы, реакциясы бейтарап және сілтілік топырақтарда кальций фосфаттары басымырақ болса, қышқыл топырақта алюминий мен темірдің фосфорлы қосылыстары кеңінен таралады [2].

1- кестеден көрініп тұрғандай фосфордың (P) массалық үлесі 20-40 см тереңдік қабаттарында 0,07 болса, ал одан төменгі 40-60 см қабаттарында 0,04% құрайды (сурет-3). Фосфор көбінесе топырақтың жоғарғы қабатында шоғырланатындықтан, оны осы қабаттан өсімдік көп мөлшерде сіңіре алады.

Топырақтың қатты фазасының А.П.Виноградов ұсынған элементтік құрамы бойынша анықталған темірдің (Fe) мөлшері ботаникалық бақтағы топырақтағы темір (Fe) мөлшерімен сәйкес. Алюминийдің (Al) мөлшері 7,10% құраса, ал ботаникалық бақтағы топырақта 10-20 см тереңдікте 5,29 %, 20-40 см тереңдікте 5,35 %, ал одан төменгі қабатта 4,97 % мөлшерінде кездеседі. Қышқыл ерітінді ортада (рН-5) алюминийдің 1,5 тотығы топырақ құрамындағы органикалық қышқылдармен байланып, кешенді жылжымалы қосындылар түзеді де, топырақтан шайылып кетеді.



Сурет 3. Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырағының РЭМ, энерго дисперсті анализатор көмегімен анықталған массалық үлесі (40-60 см тереңдікте).

Кальций (Ca), магний (Mg), калий (K) физиологиялық қажетті элементтер. Топырақтағы сіңірілген катиондар арасында бірінші орында кальций, одан кейін магний тұрады.

Қорыта айтқанда Қожа Ахмет Ясауи атындағы университеттің ботаникалық бағының алма ағашы өсірілген топырақтың химиялық құрамын зерттегенде топырақтың құрамындағы магний (Mg) массалық үлесі 10-20 см тереңдік қабаттарында 1,76%, ал кальций (Ca) 7,94%, натрий (Na) 0,70%, 20-40 см тереңдікте магний (Mg) 1,81%, кальций (Ca) 8,04%, натрий (Na) 0,55%, ал одан төменгі 40-60 см қабаттарында магний (Mg) 1,72%, ал кальций (Ca) 8,88%, натрий (Na) 0,60%, бар екені анықталды. Алынған мәлімет бойынша магний ортаңғы қабатта көп, ал кальцийдің жоғары қабаттан төменгі қабатқа мөлшері артатынын, натрийдің ортаңғы қабатта аз екенін көруге болады. Топырақ құнарлылығы тек табиғи қасиеттеріне емес, оны өңдеу сипатына да байланысты. Табиғи құнарлылық топырақтың жаратылыс қасиеттеріне байланысты. Олардың химиялық құрамы және құрылымы толығымен топырақ түзілу жағдайларын айқындайды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Елешев Р., Смағұлов Т., Балғабаев Ә., Рамазанова Р.* Агрохимиялық зерттеулер әдістемесі: –Алматы: «Тоғанай Т», 2012. – 262 б.
2. *Елешев Р., Сапаров А., Балғабаев Ә., Туктуғұлов Е.* Агрохимия және тыңайтқыш колдану: -Алматы, «Агроуниверситет» 2010. – 450 б.
3. *Орлов Д.С., Садовникова Л. К., Суханова Н.И.* Химия почв. –Москва: Высшая школа, 2005. – 558с.
4. *Кажиахметов С.А.* «Топырақтану» пәні бойынша лабораториялық жұмыстарды жүргізу әдістемесі: Оқу-әдістемелік құрал – Орал: М.Өтемісов атындағы БҚМУ-нің, 2012. -50 б.
5. *Гамзиков Г.П., Сүлейменов С.З., Нұрманов Е.Т.* Батыс-Сібір жазықтық топырағының азот жинау қабілеті // С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ-ң Ғылым жаршысы, №1, (72), 2012.

#### РЕЗЮМЕ

В результате агрохимического исследования почв посаженных яблонь в ботаническом саду МКТУ имени Х.А. Ясави были обнаружены массовая доля химических элементов. В глубине 10-20см массовая доля химических элементов составляет: *C-8,92%, O-51,95%, Na-0,70% Mg-1,76%, Al-5,29%, Si-17,38%, P-0,12%, K-1,84%, Ca-7,94%, Ti-0,30% Fe-3,80%*. В статье были рассмотрены качество и порядок химических показателей при помощи определения химического состава почв. Избыток соединения азота в составе почвы удлиняет вегетацию растения, что может способствовать сильному развитию вегетативных органов, в результате оно будет употреблять избыточное количество влаги. Фосфор, в свою очередь, способствует растению получать только необходимую влагу.

(Алтынбекова М.О., Толешова З.У. Химический анализ почвы )

**SUMMARY**

By the results of agrochemical research of soils of the planted apple trees in the Botanical Garden of IKTU named by H.A. Yasawi were determined the mass part of the chemical elements. In the depth of 10-20cm the mass part of the soil consists of C-8.92%, O-51.95%, Na-0.70% Mg-1.76%, Al-5.29%, Si-17.38%, P-0.12 %, K-1.84%, Ca-7.94%, Ti-0.30% Fe-3.80%. In the article there were reviewed the quality and the system of chemical indicators with the help of determining chemical composition of soils. Excess of nitrogen in the composition of the soil extends the vegetation of the plain which may contribute strong development of the vegetative organs of the plain, as a result it would spend an excessive amount of moisture. Phosphorus helps the plains to receive the limited moisture.

**(Altynbekova M.O., Toleshova Z.U. Chemical Analysis of the Soil )**

ӘОЖ 574.526 3

**М.О.БАЙХАМУРОВА**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ,  
"Экология" ҒЗИ-нің кіші ғылыми қызметкері

**Ә.М.ТІНЕЙБАЙ**

Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ-нің магистранты

**АРЫСТАН БАБ КЕСЕНЕСІНІҢ ҚҰДЫҚ СУЛАРЫН  
СОРБЦИЯЛЫҚ ӘДІС АРҚЫЛЫ  
ТҰЗСЫЗДАНДЫРУ**

***Аннотация.** Бұл мақалада Арыстан баб кесенесінің территориясындағы құдық суларын сорбенттермен тазалау нәтижесі келтірілген. Арыстан баб кесенесінің құдық суларының сульфат пен хлоридтері шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) жоғары, сондықтан тұзданған суды тұзсыздандыру үшін зәйтүн өндірісінің қалдығынан алынған белсендірілген көмір қолданылды.*

***Кілт сөздері:** Арыстан баб кесенесі, сорбент, тұзсыздандыру, зәйтүн сүйегі.*

***Ключевые слова:** мавзолей Арыстанбаб, сорбент, обессоливания, оливковое ядро.*

***Anahtar kelimeler:** mausoleum Arystanbab, sorbent, tuzsuzlastirma, zeytin cekirdegi.*

***Keywords:** mausoleum of Arystanbab, sorbent, desalting, olive kernel.*


***Kіpіcne.** Оңтүстік Қазақстан облысы «Биологиялық әртүрлілікті сақтау және ұтымды пайдаланудың Ұлттық есебінің» анықтамасы бойынша Қазақстанның экологиялық қауіпті аймақтарының екінші тобына кіреді. Осыған қоса, Отырар ауданы Арал аймағына жатады, яғни, «ҚР шөлейттенуге қарсы күрес әрекеттерінің Ұлттық бағдарламасының» құжаттамасына сәйкес бұл аймақ Аралдың және жергілікті экологиялық мәселелерінің әсерінен тұздану ареалдарының әрі қарай кеңеюі, су қоймаларының ластануы, тозуы, батпақтануы және шөлейттенуі, өсімдіктер мен жануарлар әлемінің деградациялануы байқалады. Бұл территория шөлді-далалы аймақтың бір бөлігі болып саналады және*

жауын-шашын мөлшерінің жетіспеушілігінен, жылулық пен күн радиациясының молдылығынан құрғақ субтропикке жатады.

Тарихи құндылығы аса жоғары, елімізде республикалық дәрежедегі ескерткіштер қатарына жататын Арыстанбаб кесенесінің жағдайы соңғы жылдары күрт төмендеп кетті. Кесененің есік пен терезе ойықтары үстіндегі қабырға бөліктеріне сызаттар, жарықшалар түскен, кейбір қыштар орындарынан босаған. Бір бөлмеде қабырға жоғары бөлігінен іргесіне дейін жарылған. Қабірхана бөлмесінің ешбір терезе-есігі жоқ қабырғасында кірпіштер қақ айырылған, осы қабырғада жоғарыдан төмен қарай бірнеше сызықшалар қатар түскен. Яғни, бұл тұтас қыштан қаланған қабырғалардың өзі жарылып жатыр деуге болады. Қазіргі шақта орын алып отырған кесенедегі өзгерістердің себебін айқындау және қоршаған орта нысандарының әсерінен бар жоғын білу мақсатында ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілді. Тәжірибе арқылы құдық суларының сапалы және сандық химиялық, биологиялық, физикалық құрамдары анықталып, Арыстанбаб кесенесінің бұзылуына жерасты суларының қосатын үлесі ауқымды екені дәлелденді [1].

Арыстанбаб кесенесінің маңызды тарихи ескерткішке жанасқан 5 құдық көздері орналасқан (сурет 1).



 - Су сынамалары алынған құдықтар

Сурет 1. Сынамалар алынған жерлердің карта-схемасы.

Тұздылығына қарай құдықтарды былай орналастыруға болады: №3>№2>№1>№5>№4. енді нормативтік көрсеткіштермен салыстырсақ №1-3 құдықтарда тұздылық 18,5-24,7 есе жоғары, №5-те 4 есе жоғары болса, ал №4 құдықтың суы нормативтік деңгейде.

pH мағынасына сәйкес құдық сулары әлсіз сілтілі, нормативтік деңгейден (pH=6-9) аспайды.



Арыстанбаб кесенесінің бұзылуына жерасты суларының қосатын үлесі ауқымды екеніне күмән жоқ. Оның қолайсыз үрдістерге қатысын білу мақсатында құрамдарына анықтау жұмыстары жүргізілді.

Жұмыстың мақсаты: Арыстанбаб кесенесіне қатысты құдық суларын тұзсыздандыру жолын іздестіру.

*Зерттеу әдістері:* Жерасты суларының химиялық анализі үшін ҚР Қоршаған ортаны қорғау Министрлігі (2007 жылғы 5 сәуірдегі №100 бұйрығы) бекіткен «Ережелеріне» сәйкес, сынамаларды алу барысында пластикалық сынама ыдыстары қолданылған. Олар тасымалдау барысында зерттелетін судың химиялық құрамының сақталуын қамтамасыз етеді. Судың сапалық және сандық құрамы белгілі әдістермен зерттелген [2,3].

*Зерттеу нысандары мен нәтижелері:* Зерттеу нысаны ретінде Арыстанбаб кесенесіне қатысты құдық суларын, сорбент ретінде зәйтүн дәнегінен алынған белсендірілген көмір қолданылған.

Тәжірибе арқылы құдық суларының сапалы және сандық химиялық, биологиялық, физикалық құрамы анықталды (1- кесте).

*Кесте 1. Құдық суларының химиялық анализ көрсеткіштері*

№	Сынама Сынама алынған құдықтар, №	Химиялық құрамының көрсеткіштері				
		Сульфат, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат,м г/дм <sup>3</sup>	Нитрит,м г/дм <sup>3</sup>	Құрғақ қалдық мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид мг/дм <sup>3</sup>
1	1	9639,4	26,2	0,106	18460	4155
2	2	9008,5	3,5	0,091	20455	3922
3	3	8905,9	207,9	21,4	24740	6102
4	4	8001,2	5,6	1,5	1602,5	348,7
5	5	6005,6	1,4	1,3	4100	1743
НҚ бойынша талаптары		<b>500</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1000-1500</b>
Нормативтік құжаттар		ГОСТ 4389-72	ГОСТ 18826-73	ГОСТ 4192-82	ГОСТ 4192-82	ГОСТ 18164-72

1-ші кестедегі мәліметтер көрсетіп отырғандай, тұздың жалпы мөлшері нормативтен 18-20 есе жоғары. Бұл суды тікелей ішуге қабылдау әртүрлі ауруларға әкеліп соғуы мүмкін, оны тек сыртқы жараларды емдеуге қолдануға орынды.

Суды қасиетті деп қабылдайтын жұртшылыққа тұздылығын төмендеткеннен кейін ғана пайдалануға болады.

Құдық суларының тұздылығын төмендету мақсатында адам ағзасына зиянсыз тұзсыздандыру әдісін іздеу өзекті мәселелердің бірі болды. Осыған байланысты қазіргі кезде кең қолданысын тауып отырған сорбция

әдісіне тоқталдық. Сорбент ретінде экономикалық-экологиялық тиімді, адам ағзасына зияндылығы жоқ зәйтүн дәнегінен алынған белсендірілген көмір қолданылды.

1-кестедегі мәліметтерден көріп отырғандай, Арыстанбаб кесенесінің құдық суындағы сульфат-иондарының мөлшері нормативтік көрсеткіштен 19 есе жоғары. Зәйтүн сүйегінен алынған сорбент сульфат-иондарының мөлшерін 95,4 % тазалады.

Кесте 2. Құдық су құрамындағы сульфат ионынан сорбциялау көрсеткіші

Зерттелетін су	SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub>			НҚ сәйкес көрсеткіштер	Қолданылған НҚ
	мг/дм <sup>3</sup>	Жұтылуы			
		мг/дм <sup>3</sup>	%		
Зерттелетін Арыстанбаб суы	9639,4	-	-	<b>500</b>	ГОСТ 4389-72
Сорбент қосылғаннан кейінгі Арыстанбаб суы	448,535	9190,8	95,4	<b>500</b>	ГОСТ 4389-72

*Тұжырым:* Арыстанбаб кесенесінің негізгі қолданыстағы құдығының суы нормативтік деңгейге сәйкес келмейтіні және де оны тікелей ауыз су ретінде пайдалануға жатпайтыны тәжірибелік сынаулар арқылы дәлелденді.

Зәйтүн сүйегінен алынған сорбент сульфат-иондарының мөлшерін 95,4% тазалады. Зәйтүн дәнегінің белсендірілген көмірімен нормативтік дәрежеге түсірілді. Белсендірілген көмір сульфат ионынан тазалау үшін тиімді сорбент екені анықталды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. Акбасова А.Ж., Тойчибекова Г.Б. Оценка влияния объектов окружающей среды на состояние мавзолея Х.А.Ясави // Вестник ТарГУ. – Тараз, 2011. – №2. –с. 13-17.
2. ГОСТ 26449.0-85 Общие требования к методам химического анализа при опреснении соленых вод.
3. СТ РК 1499-2006 Стандартные методы подготовки емкостей для отбора и хранения проб воды, содержащих орган. соединения.
4. ГОСТ РК 52964-2008 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.

#### **РЕЗЮМЕ**

В данной статье рассмотрена возможность применения активированного угля полученного из оливкового производства для обессоливания воды мавзолея. На основе экспериментальных исследований нами установлена высокая засоленность и загрязненность. Основную часть минерального состава воды колодцев Арыстанбаб составляют хлориды и сульфаты.

**(Байхамурова М.О., Тинейбай А.М. Обессоливание колодезных вод мавзолея арыстанбаб сорбционным методом)**

#### **SUMMARY**

This article examines the possibility of using activated carbon derived from olive production for the desalination of the mausoleum. Based on experimental studies, we set high salinity and pollution. The bulk of the mineral composition of the water well sup Arystanbab chlorides and sulfates.

**(Baikhamurova M.o., Tineibay A.M. Desalting of Manhole Water Mausoleum Arystanbab with Sorption Methods)**

УДК 616.314.17-002

**К.А.БАИТОВ**

врач-стоматолог высшей категории  
Стоматологическая клиника доктора Баитова

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ  
ЭНЗИМОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ  
ПАРОДОНТА**

***Аннотация.** Анализ динамики клинических и рентгенологических показателей, индексной оценки состояния пародонта в ближайшие и отдалённые сроки после лечения хронического генерализованного пародонтита лёгкой и средней степени тяжести позволил установить, что включение в комплекс лечения предложенных нами лекарственных комбинаций на основе препарата Вобэнзима и антибактериальных препаратов, способствует повышению клинической эффективности восстановительной терапии, стабилизации процесса и удлинению ремиссии.*

***Ключевые слова:** заболевания пародонта, энзимотерапия, фермент Вобензим, период стабилизации, ремиссия.*

***Кілт сөздері:** пародонт аурулары, энзимотерапия, фермент Вобензим, стабилизация кезеңі, ремиссия.*

***Anahtar kelimeler:** periodontal hastalık, enzimoterapi, Wobenzym enzimi, stabilizasyon donemi, bağıslama.*

***Keywords:** periodontal disease, enzymotherapy, enzyme Vobenzim, stabilization period, remission.*

При распространении воспаления на глубокие отделы тканей пародонта объектом повреждающего действия становятся, прежде всего, сосудистая система пародонта и периодонтальная связка. При этом резко повышается проницаемость сосудистой стенки, тем самым приводя к последующему нарушению демпферной функции пародонта [1].

Большое количество существующих методов лечения болезней пародонта отражает попытки исследователей и клиницистов оказать лечебное воздействие на различные звенья патогенетического механизма патологического процесса. Однако, имеющиеся методы лечения не всегда

позволяют добиться желаемого результата и полноценной реабилитации пациентов [2].

Системная энзимотерапия представляет собой дополнительный или самостоятельный метод лечения и профилактики заболеваний с помощью специально подобранной комбинации энзимов растительного и животного происхождения и рутин, оказывающих комбинированное действие на ключевые физиологические и патофизиологические процессы в тканях пародонта [3].

В медицинской практике в качестве полиферментных препаратов применяются Вобэнзим и Флогэнзим [4].

В состав этих препаратов входят животные и растительные протеазы, взаимно дополняющие друг друга своей специфичностью относительно субстратов воспаления. В полиферментных препаратах присутствуют трипсин, химо tripsин, амилаза, липаза и панкреатин, которые получают из поджелудочных желез животных, а также папаин и бромелаин, добываемые, соответственно, из растений *Carica papaya* и *Ananas comusus*.

Благодаря биохимическим свойствам компонентов препаратов каждый из них имеет широкий спектр воздействия на различные этапы воспалительного процесса.

**Целью работы явилось:** изучение влияния системной энзимотерапии на течение воспалительного процесса в тканях пародонта.

**Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находилось 168 пациентов в возрасте от 20 до 73 лет из них 66 мужчин (39,29%) и 102 женщины (69,71%) с воспалительными заболеваниями пародонта различной степени тяжести, с давностью заболевания от 6 месяцев до 30 лет. У 75 человек (44,64%) установлен диагноз хронический генерализованный пародонтит лёгкой степени тяжести, у 93 (55,36%) – хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести.

Больные с заболеваниями пародонта в зависимости от нозологической формы и метода лечения были разделены на 5 группы. Среди них основную группу составляла 3 и 2 группы сравнения.

В основной группе 34 пациента с диагнозом – хронический генерализованный пародонтит лёгкой степени тяжести (ХГПЛСТ) (I группа); 53 пациента с диагнозом – хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести (ХГПССТ) (II и III группы), – всего 87 человек. Группы сравнения составили пациенты с ХГПЛСТ (41 человек) – группа А, и с ХГПССТ (40 человек) – группа Б.

Комплекс клинических методов исследования был стандартен (опрос, осмотр, зондирование, оценка степени подвижности зубов, оценка

состояния тканей пародонта) до лечения, после санации полости рта и проведённого комплексного лечения болезней пародонта были изучены ближайшие и отдалённые сроки исследования. Для оценки гигиенического состояния полости рта использован гигиенический индекс Федорова-Володкиной, а состояния тканей пародонта по индексу ПМА.

Для изучения распространённости, интенсивности патологического процесса в тканях пародонта, а также нуждаемости в лечении больных с заболеваниями пародонта использовали индекс CPITN. предложенный ВОЗ.

В группах сравнения проводили лечение по общепринятой традиционной схеме, а в основных группах в комплекс лечебных процедур включили препарат Вобэнзим.

Для проведения комплексной терапии в 3 основных группах больных разделили с учётом тяжести болезней пародонта, а также в зависимости от применяемого антибактериального препарата.

Предложенные лекарственные композиции включали: в I группе – Метрогил Дента в сочетании с Вобэнзимом (34 человека), во II группе – линкомицина гидрохлорид с Вобэнзимом (29 человек), а в III – софрадекс с Вобэнзимом (24 человека).

Всем больным назначали общее лечение с включением витаминных препаратов: аскорутин, олиговит или юникап – Т). Были изучены ближайшие и отдалённые сроки исследования после курса лечения больных.

Полученный материал проанализирован методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента. Вычисления проводили на персональном компьютере с применением программ статистического анализа Microsoft Excel 2003 к программе Windows XP.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наблюдения за больными и анализ полученных данных показали хорошую эффективность лечения у больных всех групп, особенно, выраженная положительная динамика изучаемых нами показателей наблюдалась в основных группах, где применяли в комплексном лечении препарата Вобэнзим в сочетании с антибактериальной терапией.

Курс лечения составлял 5 – 6 сеансов. Ко 3 – 4 посещению (1 – 3 сутки) пациенты отмечали улучшение состояния тканей пародонта. Исчезал запах изо рта, прекращался зуд, жжение в области дёсен, наблюдалось уменьшение их кровоточивости, болевых ощущений.

При объективном исследовании выявлено отсутствие гиперемии, цианотичности, уменьшение кровоточивости, отёка слизистой оболочки десневых сосочков у всех пациентов данной группы.

После курса лечения (7-14 сутки) у больных с заболеваниями пародонта значения индексов улучшились, приводя к нормальным средним значениям. Например: значение ПИ составил до лечения  $2,4 \pm 0,07$ ; после курса лечения  $- 0,97 \pm 0,06$ ; а ПМА был до лечения  $- 60\%$ ; а после курса лечения  $25\%$ , СРІТN до лечения  $2,3 \pm 0,04$ ; а после курса лечения  $- 0,31 \pm 0,03$ . Проба Шиллера-Писарева у 32 ( $94,12 \pm 4,0\%$ ) больных была отрицательной.

По данным индексной оценки эффективность традиционного метода в контроле была на более низком уровне.

Так, в группе А продолжительность курса лечения больных до полного исчезновения клинических признаков воспаления составила 7 – 8 посещений. К 3 – 4 посещению (3-7 сутки) пациенты отмечали улучшение состояния пародонта. Исчезал запах изо рта, прекращался зуд, жжение в области дёсен, наблюдалось уменьшение кровоточивости дёсен, болевых ощущений. Объективно выявлено значительное снижение воспалительных явлений, уменьшение гиперемии, кровоточивости, отёка слизистой оболочки десневых сосочков у всех пациентов данной группы, о чём свидетельствуют показатели индексной оценки состояния пародонта и гигиены полости рта: ПИ – до  $1,48 \pm 0,08$ , ПМА – до  $10,37 \pm 1,32\%$ , СРІТN –  $1,47 \pm 0,04$ . Пробы Шиллера-Писарева – отрицательные у  $80,49 \pm 6,2\%$  пациентов.

Использование лекарственной композиции с Вобэнзимом у пациентов II и III групп проводили в 6 – 8 сеансов. Уже ко 2 – 3 посещению (1-3 сутки) пациенты отмечали улучшение состояния пародонта. Отсутствовал запах изо рта, прекращался зуд, жжение в области дёсен, наблюдалось уменьшение их кровоточивости, болевых ощущений. Снижение признаков воспаления наблюдалось на 5-7 сутки (исчезала отёчность, десна была бледно-розового цвета, не кровоточила).

Значения индексов состояния тканей пародонта и гигиены полости рта пациентов II группы значительно уменьшились и стали равны: ПИ –  $1,23 \pm 0,07$ , ПМА –  $2,68 \pm 0,22\%$ , СРІТN –  $0,40 \pm 0,13$ . Пробы Шиллера-Писарева – отрицательные у  $93,10 \pm 4,7\%$  больных.

В III группе показатели индексов тоже снизились и соответствовали норме: ПИ –  $1,27 \pm 0,03$ , ПМА –  $2,49 \pm 0,19\%$ , СРІТN –  $0,39 \pm 0,16$ . Пробы Шиллера-Писарева – отрицательные у  $91,67 \pm 5,6\%$  больных.

А в группе Б показатели были выше, чем у пациентов II и III групп: ПИ –  $1,98 \pm 0,08$ ; ПМА –  $13,41 \pm 2,04\%$ ; СРІТN –  $1,69 \pm 0,03$ . Проба Шиллера-Писарева – отрицательная у  $77,50 \pm 6,6\%$  пациентов.

Через месяц после проведённой терапии улучшение состояния тканей пародонта вплоть до полного исчезновения воспалительного процесса наблюдалось у всех пациентов I группы. Жалоб они не предъявляли. При

объективном исследовании отмечалось восстановление цвета десны до бледно-розового, десневые сосочки до правильной формы, с формированием плотного валика по линии зубодесневого прикрепления. Значения индексов состояния тканей пародонта и гигиены полости рта значительно уменьшились и стали равны: ПИ –  $0,77 \pm 0,2$ ; ПМА –  $1,88 \pm 0,12$  %; СРІТN –  $0,31 \pm 0,03$ . Пробы Шиллера-Писарева.

Для сравнения: у 36 ( $87,80 \pm 5,1\%$ ) больных группы А установлена нормализация состояния тканей пародонта. Значения индексов состояния тканей пародонта и гигиены полости рта изменились следующим образом: ПИ –  $1,40 \pm 0,09$ ; ПМА –  $10,05 \pm 0,95\%$ ; СРІТN –  $1,49 \pm 0,02$ . Проба Шиллера-Писарева – отрицательная у  $87,80 \pm 5,1\%$  пациентов.

Через один месяц, после проведенного лечения, у всех больных II группы не обнаружено клинических признаков воспаления. Пациенты не предъявляли жалоб, слизистая оболочка десны имела нормальную окраску, рельеф десневого края полностью восстановился. Клинически – уменьшился отек слизистой оболочки десны, частично восстановился рельеф десневого края.

Динамика наблюдений за патологическим процессом в пародонте показала, что после проведенного комплексного лечения у пациентов со средней степенью тяжести пародонтита отмечалось существенное улучшение клинической ситуации. Отсутствовала гиперемия и отечность межзубных десневых сосочков, десневой край уплотнился и прилегал к шейкам зубов. Отмечалась положительная динамика значений индексов состояния тканей пародонта и гигиены полости рта: ПИ –  $0,99 \pm 0,04$ ; ПМА –  $2,46 \pm 0,04$  %; СРІТN –  $0,41 \pm 0,13$ .

У всех больных III группы через месяц, после проведенного лечения, не обнаружено клинических признаков воспаления. Пациенты не предъявляли жалоб, слизистая оболочка десны имела нормальную окраску. Клинически: уменьшился отек слизистой оболочки десны, частично восстановился рельеф десневого края. Индексная оценка состояния тканей пародонта и гигиены полости рта позволила установить следующие значения: ПИ –  $1,03 \pm 0,05$ ; ПМА –  $2,31 \pm 0,09$  %; СРІТN –  $0,41 \pm 0,13$ .

У 34 ( $85,00 \pm 5,6\%$ ) больных группы Б выявлена положительная динамика в виде нормализации состояния тканей пародонта. Значения индексов состояния тканей пародонта и гигиены полости рта изменились следующим образом: ПИ –  $1,88 \pm 0,02$ ; ПМА –  $12,36 \pm 1,04\%$ ; СРІТN –  $1,65 \pm 0,05$ . Проба Шиллера-Писарева – отрицательная у  $85,00 \pm 5,6\%$  пациентов.

По данным сравнительной индексной оценки состояния тканей пародонта у пациентов со средней степенью тяжести необходимо сделать



вывод о существенных отличиях в динамике терапии, как в основных, так и в группах сравнения к сроку 1 месяц. Выявлена высокая эффективность предложенных методов лечения, о чём свидетельствуют улучшения клинической картины и анамнестических данных. Так, стабилизация патологического процесса отмечена к 1 месяцу у большинства пациентов I, II, III групп, в то время как, в группах сравнения положительная динамика была менее выражена.

Таким образом, анализ динамики клинических показателей, индексной оценки состояния пародонта в ближайшие и отдалённые сроки лечения болезней пародонта позволил установить, что включение в комплексном лечении предложенных нами лекарственных композиций на основе препарата Вобэнзим и антибактериальных препаратов, способствуют улучшению регенеративной способности тканей пародонта, о чем свидетельствуют стабилизация патологического процесса и удлинения периода ремиссии. В связи изложенным указанную методику лечения необходимо включить больным с заболеваниями пародонта в качестве лечебно-профилактического курса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грудянов А.И., Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М. Пародонтология. Современное состояние вопроса и направления научных разработок //Стоматология – 1999, №1, С . 31-33.
2. Дмитриева Л.А., Крайнева А.Г. Современные представления о роли микрофлоры в патогенезе заболеваний пародонта //Пародонтология - 2004. №1,С.2-4.
3. Кенбаев В.О., Дюсупов К.Б. Комплексное лечение при разлитых флегмонах шеи // Проблемы стоматологии, №4(22), 2003 г.
4. Веремеенко К.Н., Коваленко В.Н. Системная энзимотерапия. Теоретические основы, опыт клинического применения. – Киев: Морион, 2000, 320 с.

#### ТҮЙІНДЕМЕ

Әр түрлі дәрежедегі пародонт ауруымен ауыратын науқастарды кешенді емдеу үшін қолданылған фермент Вобензим мен антибактериальды препараттың пародонт тіндеріне жағымды әсері анықталып, пародонт тіндеріндегі патологиялық үдерістер ұзақ уақыт тұрақталып ремиссия кезінің ұзарғаны байқалды және аталған тәсіл пародонт ауруларын емдеу және алдын алу шараларының ішіне қосуды талап етеді.

**(Байтов К.А. Пародонт ауруларын кешенді емдеу барысындағы жүйелі энзимотерапияның тиімділігі)**

#### SUMMARY

The analysis of dynamics of clinical and radiological indicators, index estimation of a condition parodontita in the nearest and remote terms after treatment chronic generalic parodontita easy and moderate severity level, the data of microbiological research, has allowed to establish that inclusion in complex treatment of the medicinal compositions offered by us on the basis of a preparation of Vobenzim and antibacterial preparations, promotes increase of clinical efficiency of regenerative therapy, stabilization of process and remission lengthening.

**(Bayitov K.A. The effectiveness of Systemic Enzymotherapy in the Complex Treatment of Periodontal Diseases)**

**АСА ҚАДІРЛІ АМАНКҰЛ ЖАҚАНҚЫЗЫ!**



Сізді 70 жасқа толған мерейтойыңызбен шын жүректен құттықтаймыз.

Сізге зор денсаулық, қажымас қайрат, ұзақ ғұмыр тілейміз.

Бүгінгі және келер ұрпаққа өнегелі өміріңіздің тұтастай ғылымға арналғаны белгілі. Соның нәтижесі ретінде Сіздің 350-ден астам ғылыми жұмыстарыңыз жарық көрген, оның ішінде 5 монография, оның бірі Германияда жарияланған, 5 оқулық және 15-тен астам оқу құралы, 4 терминдер түсіндірме сөздігі, 1 экологиялық энциклопедия, 20-дан астам өнертабыс патенттерінің және авторлық куәліктердің авторысыз.

Сіздің жетекшілігіңізбен 2 докторлық, 2 PhD-докторлық, 11 кандидаттық және 15-тен астам магистрлік диссертациялар қорғалды. Мұның өзі ұлағатты ұстаз-ғалымның мол жетістігінің бір парасы ғана.

2012 жылы «Жоғары оқу орнының үздік оқытушысы» Мемлекеттік грантына ие болдыңыз. Сол жылы өнертабысты дамытуға қосқан үлесіңіз үшін А.Нобель медалімен (Ресей Жаратылыстану академиясы), 2013 жылы «Еңбекпен және біліммен» Халықаралық орденімен (Халықаралық Консорциум, Мюнхен, Германия), 2013 жылы Ресей Жаратылыстану академиясының «Ғылым мен білімге еңбек сіңірген қайраткер» медалімен, 2015 жылы Париждік кітап салонының Алтын медалімен (Париж, Франция) марапатталдыңыз.

Сіздің басқаруыңызбен жүргізіліп жатқан Қазақстанның Оңтүстік өңіріндегі экологиялық зардаптарды азайту мақсатындағы экологиялық сараптау, ауа атмосферасын тазалау және мониторинг, құрылыс материалдарын қалдықтардан алу, технологиялық үдерістердің аз немесе қалдықсыз технологияларды жасау арқылы тауарлық өнімдерді алу, топырақты зиянды қалдықтар мен ауыр металдардан детоксикациялау әдістерін жасау, Ұлы Жібек Жолының бойындағы тарихи ескерткіштерді қорғау және қайта өңдеу, дәрілік-профилактикалық, биологиялық белсенді заттарды жасау, ауыл шаруашылығындағы жануарларды әртүрлі аурулардан емдеу бағытындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарыңыз да мол нәтижелерін беріп отыр.

Аманкүл Жақанқызы! Бүгінгі мерейлі тойыңыздың үстінде Сізге тағы да мол табыс, қуанышты көңіл-күй тілей отырып, жүзіңіз жарқын, мерейіңіз үстем болсын демекпіз!

**Құрметпен:  
Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ ұжымы.**

---

---

**МАЗМҰНЫ**

---

---

**ПЕДАГОГИКА**

---

---

ОРТАЕВ Б.Т. МОЛЖАНОВА М.А. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің психомоторлы дағдыларын калыптастыру жөнінде	3-10
--	------

---

---

**ТАРИХ**

---

---

АЛБЖАНОВА Э.Е. Административно-территориальное устройство Южного Казахстана во второй половине XIX века	11-16
---	-------

---

---

**ДІНТАНУ**

---

---

МАЛИКОВА С.С. НИШАНБАЕВА К.В. Суфизм в контексте культуры	17-25
ТӘЙТЕЛИЕВА Ә. Хадис те, мақал да бір өнеге	26-32

---

---

**ЭКОНОМИКА**

---

---

БАЙБОСЫНОВА Г.Ж. ХАКАНА. Қазақстан республикасындағы еңбек ресурстарын басқару мен халықты жұмыспен қамту мәселелері	33-39
ӘЗІРЕТБЕРГЕНОВА Г.Ж. ЖАНАГИЗОВА Р.А. Аграрлық секторда су шаруашылығы инфрақұрылымын дамытудың теориялық аспектілері	40-47

---

---

**ЭНЕРГЕТИКА**

---

---

РУСТАМОВ Н.Т. АМИРОВА А.Н. Методика определения теплопроизводительности плоского солнечного коллектора	48-53
РУСТАМОВ Н.Т. АМИРХАНОВА Д.Ж. Критерий выбора мощности двигателя в электроприводах	54-59

---

---

**МЕХАНИКА**

---

---

АЙНАБЕКОВ А.И. ПЕЧЕРСКИЙ В.Н. МОЛДАГАЛИЕВ А.Б. СЕРИКБАЕВ Т.Т. Расчетно-экспериментальная оценка долговечности элементов энергетических машин с учетом коррозионного воздействия	60-67
АЙНАБЕКОВ А.И. СУЛЕЙМЕНОВ У.С. КАМБАРОВ М.А. АБШЕНОВ Х.А. Численный анализ напряженно-деформируемого состояния зоны вмятины стенки цилиндрических резервуаров	68-74

---

---

АЙНАБЕКОВ А.И. СУЛЕЙМЕНОВ У.С. КАМБАРОВ М.А. АБШЕНОВ Х.А. ЖАНАБАЙ Н.Ж.	Нормирование ресурса вертикальных цилиндрических резервуаров с учетом концентрации напряжений в зоне дефекта в виде вмятин стенки	75-80
АЙНАБЕКОВ А.И. ПОГОДАЕВ Л.И. СЕЙТКАЗЕНОВА К.К.	Модель эрозионного воздействия кавитации	81-85
АЙНАБЕКОВ А.И. АРАПОВ Б.Р. СЕЙТКАЗЕНОВА К.К. СЕРИКБАЕВ Т.Т.	Механизм влияния анодного растворения стали на снижение ее пластичности и учет этого снижения при расчете долговечности несущего элемента конструкций	86-93
<b>МАТЕМАТИКА</b>		
ТУРМЕТОВ Б.Х. ХАЛИКОВ Ш.М.	Об операторном методе решения полилинейных дифференциальных уравнений дробного порядка	94-99
ТУРМЕТОВ Б.Х. МАМУРОВА С.Э.	О периодических краевых задачах для уравнения Пуассона	100-104
<b>ХИМИЯ</b>		
АЛТЫНБЕКОВА М.О. ТӨЛЕШОВА З.У.	Топырақты агрохимиялық талдау	105-110
<b>ЭКОЛОГИЯ</b>		
БАЙХАМУРОВА М.О. ТІНЕЙБАЙ Ә.М.	Арыстан баб кесенесінің құдық суларын сорбциялық әдіс арқылы тұзсыздандыру	111-115
<b>МЕДИЦИНА</b>		
БАЙТОВ К.А.	Эффективность применения системной энзимотерапии в комплексном лечении болезней пародонта	116-121
<b>ҚҰТТЫҚТАЙМЫЗ!</b>		
Ақбасова Аманкүл Жақанқызы	70 жаста	122
<b>МАЗМҰНЫ</b>		123-124