

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

# И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



══════════════════════ 2015. Том19. №1 ═══════════════════════

*НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC-TECHNICAL  
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2015

## ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ

1997 йилдан буён нашр этилади.  
Йилига 4 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси  
Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги  
№201/3 қарори билан журнал ОАК нинг  
илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир	О.Х. ОТАКУЛОВ
Бош муҳаррир ўринбосари	О. Сулаймонов
Масъул котиб	А.Х. Хайдаров

### Тахрир хайъати:

#### Физика-математика фанлари:

1. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. - Ўз ФА ФТИ
2. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. - Ўз ФА ЯФИ
3. Расулов Р.Я., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ДУ
4. Сиддиков Б.М., Prof. of Mathem. - Ferris State University, USA
5. Ўринов А.Қ., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ДУ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ПИ

#### Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МПИ
3. Мамаджанов А.М., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ

#### Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Абдурахмонов Й.И., арх.ф.д. проф. – Тош АҚИ
3. Аскарлов Ш.Ж., арх.ф.д. проф. – Тош АҚИ
4. Коробовец Г.И., арх.ф.д. проф. – Тош АҚИ
5. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ

#### Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д. – Тош ТҲИ
2. Қасымхунова А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
3. Мухитдинов Ж.Н., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – Фар ПИ
5. Рахимов Н.Р., т.ф.д. – Новосиб. ГУ., Россия
6. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ

#### Кимёвий технология ва экология

1. Абдурахимов С.А., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Ибрагимов О.О., к.х.ф.д. – Фар ПИ

#### Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Икромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош АИ
2. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Исманов И.Н., и.ф.д. – Фар ПИ
4. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Юлдашев А., фал.ф.д. – Фар ПИ

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.  
Выходит 4 раза в год

Постановлением Президиума Высшей  
аттестационной комиссии РУз №201/3  
от 30 декабря 2013 г. журнал включен в  
список научных изданий ВАК.

Главный редактор	О.Х. ОТАКУЛОВ
Зам. главного редактора	О. Сулаймонов
Ответственный секретарь	А.Х. Хайдаров

### Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, А. Абдурахмонов, Б.А. Алиматов, Н.М. Арипов, Н. Бойбобоев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Икромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А. Юлдашев, М.М. Каримов, А.М. Қасымхунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Ж. Мухитдинов, Р.А. Муминов, А.М. Расулов, Р.Я. Расулов, Н.Р. Рахимов, Б. Сиддиков, Р.Ж. Тожиев, А.А. Тўхтақўзиев, А.К. Уринов, Хайриддинов Б.Э., С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

## SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It is published since 1997.  
There are 4 times in a year.

The decision of Presidium of the Supreme  
Attestation Committee of the RUz №201/3  
from December, 30th, 2013 Journal is included  
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief	О.Н. ОТАКУЛОВ
Editor-chief deputy	О. Sulaymonov
Executive secretary	A. Kh. Haydarov

### Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, A. Abduraxmonov, B.A. Alimatov, N.M. Aripov, N. Boyboboev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A. Yuldashev, M. M. Karimov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, J.N. Muhitdinov, R.A. Muminov, A.M. Rasulov, R.Ya. Rasulov, N.R. Raximov, B. Siddikov, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, A.K. Urinov, Hayriddinov B.E., S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

**ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР**

Полвонов Б.З., Абдуллаев Ш., Умаров М.Г., Урмонов С.Р., Юлдашев Н.Х. Юпқа $n - CdS / p - CdTe$ гетероструктурали пленкаларнинг фоторезистив ва фотовольтаик хусусиятлари .....	9
Кутлиев У.О., Собиров О., Бегжанов А., Отабоева К. Сув молекулалари ва уларнинг кластерлари чангланишини компьютерда моделлаштириш .....	15

**МЕХАНИКА**

Марданов Б.М., Мадраҳимов О.Ҳ., Гофуров Ж.Қ., Парпиев Х. Пневмомеханик йигирув машинасида бикрлик элементига эга бўлган қурилма таъсирида ип таранглиги динамикасини ўрганиш .....	20
Абдувахидов М. Тахламли ишчи органлар эгилиш бикрлигини текшириш .....	22
Ахмадходжаев Х.Т., Каримов А., Турсунов А. Туксизланган чигитларнинг ўзгарувчан икки секцияли горизонтал аэродинамик саралагичдаги ҳаракатини назарий тадқиқоти..	27

**ҚУРИЛИШ**

Тешабоева Н.Д. Гўзапоя асосида арболит олиш технологияси .....	32
Дадахўжаев А., Мамаджонов М., Эшонжонов Ж. Наманган адирларида жарланиш жараёнига жойнинг иқлими, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг таъсири .....	36
Атамов А.А., Мажидов Н.Н. Турар-жой биноларида табиий газ сарфини ҳисоблаш усуллари .....	40
Акрамов Х.А., Давлятов Ш.М. Бўйлама сегментсимон бикрлик қобирғали цилиндрик қобикнинг устуворлиги .....	44
Эхсонов Ж.З. Ер ресурсларини бошқаришда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш имкониятлари .....	47

**ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Эргашев С.Ф., Акбаров К.А., Нигматов У., Рустамов У., Кулдашов О.Х., Тожибоев А., Жаркинбоев Ш. Саноат корхоналарининг технологик жараёнлари иссиқлик таъминоти учун комбинациялашган қуёш қурилмаси ишланмаси ва унинг синов натижалари .....	53
Хайриддинов Б.Э., Халимов Г.Г., Эргашев Ш.Х., Эргашев Р.М. Тупроқ ости ва қум-сув иссиқлик аккумуляторли қуёш қурутгичда иссиқлик-масса алмашинув жараёнлари масалаларини ечиш усуллари .....	58
Мухитдинов М.М., Кулматов Х.Х., Кулдашов Г.О., Умирзакова Д.М. Юрак фаолиятига ташхис қўйиш ва тадқиқ қилиш учун электрон фонендоскоп .....	62
Аббасов Ё.С., Умурзакова М.А. Узбеков М.О. Энергия самарали қуёш-сув коллекторини яратиш масалалари .....	66

**КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ**

Хамдамова Ш.Ш., Мирсалимова С.Р. $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$ системасининг эрувчанлигини ўрганиш .....	72
Раҳмонов О.К., Сайдуллаев А.А. Суюлтирилган парафинни маҳаллий адсорбентлар билан тозалаш жараёнида ультратовушнинг таъсир механизмини ўрганиш .....	75
Полвонов Х.М, Турсунов А.С. Калций хлоридни натрий хлорат билан конверсия жараёнини ўрганиш .....	78
Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А. Қуйи навли Қизилқум фосфоритидан фойдаланиш орқали микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғит ишлаб чиқариш технологияси .....	83

Юлдашева Г.Х., Каримов Н.И. Ихчам, кўчма ва универсал гелиокуритиш қурилмаси ..	85
Юлдашев Г., Диёрова М., Сулаймонов О. Чўл минтақа ва бўз тупроқлар зонаси ландшафтларида олтингугурт миграцияси .....	90

**ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР**

Икромов М.А., Курпаяниди К.И. Миллий иқтисодиётни рақобатбардошлигини химоялашда божхона хизмати самарадорлигини ошириш масалалари .....	96
Набижонова Д. Оила - баркамол инсонни вояга етказиш масканидир .....	100
Нурматов О.Т. Иқтисодиётни модернизация қилиш шароитида номоддий активларни таркибий қисми бўлган интеллектуал мулк объектларининг ўрни .....	103

**ҚИСҚА ХАБАРЛАР**

Миралимов М.Х., Бакиров Л.Й., Солиев К.К. Сув ўтказуви қувурлар деформацияланишини ҳисоблаш моделлари ишланмасининг асосий элементлари .....	109
Тўхтасинов М.Т., Эргашев Б.Б. Нотекис ёритилган рақамли тасвирларни нормаллаштириш алгоритмлари .....	112
Ибрагимов И.У., Рахимов Я. Истеъмол товарлари ишлаб чиқарувчи кичик бизнес субъектларини ривожлантириш истикболлари (Поп тумани мисолида) .....	116
Ботиров Я.А., Умурзақов У.Й., Раҳимов Ш.Э. Шаклдор юзаларга ишлов беришда фрезалаш энининг шакл ҳосил қилиш хатолигига таъсири .....	119
Ибрагимов А. Ғўза қатор ораларига буғдой экадиган комбинациялашган агрегат ишчи органлари орасидаги бўйлама масофани асослаш .....	121
Абидов Х., Хамроқулова М. Чизма геометрия ва инженерлик графикаси фанини сифатли ва самарали ўқитишда электрон тренажёрдан фойдаланиш усуллари .....	123
Ибрагимов О.О., Давронов Қ.А. Ғўза парваришида агротехник омиллар орқали ҳосил элементлари тўкилишининг олдини олиш чоралари .....	127
Эрматова Д.Ў. Мум куяси қуртини кўпайтиришнинг янги тежамкор технологияси	130
Бизнинг юбиляр .....	134
Муаллифлар диққатига ! .....	136

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Полвонов Б.З., Абдуллаев Ш., Умаров М.Г., Урмонов С.Р., Юлдашев Н.Х. Фоторезистивные и фотовольтаические свойства пленочной гетероструктуры $n-CdS / p-CdTe$ .....	9
Кутлиев У.О., Собиров О., Бегжанов А., Отабоева К. Компьютерное моделирование распыления молекул воды и их кластеров .....	15

### МЕХАНИКА

Марданов Б.М., Мадрахимов О.Х., Гофуров Ж.К., Парпиев Х. Изучение динамики натяжения нити с влиянием устройства с гибким элементом на пневмомеханических прядильных машинах .....	20
Абдувахидов М. Исследование изгибной жесткости пакетных рабочих органов .....	22
Ахмадходжаев Х.Т., Каримов А., Турсунов А. Теоретическое исследование движения оголённых хлопковых семян в двух секционном горизонтальном аэродинамическом сортировщике .....	27

### СТРОИТЕЛЬСТВО

Тешабоева Н.Д. Особенности получения арболита на основе гузапай .....	32
Дадахужаев А., Мамаджонов М., Эшонжонов Ж. Влияние климата, растительного и животного мира на образование оврагов Наманганских предгорий .....	36
Атамов А.А., Мажидов Н.Н. Способы расчета расхода природного газа в жилых зданиях .....	40
Акрамов Х.А., Давлятов Ш.М. Устойчивость цилиндрической оболочки, защемленной по продольным кромкам .....	44
Эхсонов Ж.З. Возможности использования современных информационных технологий в управлении земельными ресурсами .....	47

### ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Эргашев С.Ф., Акбаров К.А., Нигматов У., Рустамов У., Кулдошов О.Х., Тожибоев А., Жаркинбаев Ш. Результаты разработки и испытаний комбинированной солнечной установки для теплоснабжения технологических процессов промышленных предприятий .....	53
Хайриддинов Б.Э., Халимов Г.Г., Эргашев Ш.Х., Эргашев Р.М. Метод решения задачи тепло-массообменных процессов в гелиосушилке с подпочвенным и песчано – водяным аккумулятором тепла .....	58
Мухитдинов М.М., Кулматов Х.Х., Кулдашов Г.О., Умирзакова Д.М. Электронный фонендоскоп для неинвазивного исследования и диагностики деятельности сердца ...	62
Аббасов Ё.С., Умурзакова М.А. Узбеков М.О. Вопросы создания энергоэффективных солнечных водяных коллекторов .....	66

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Хамдамова Ш.Ш., Мирсалимова С.Р. Изучение растворимости в системе $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$ .....	72
Рахмонов О.К., Сайдуллаев А.А. Изучение механизма ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композицией адсорбентов .....	75
Полвонов Х.М., Турсунов А.С. Изучение процесса конверсии кальция хлората с натрием хлоратом .....	78
Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А. Технология производства микроэлементсодержащих удобрений типа двойного суперфосфата с использованием	

## СОДЕРЖАНИЕ

---

низкосортных фосфоритов Кызылкума .....	83
Юлдашева Г.Х., Каримов Н.И. Компактная, мобильная и универсальная гелеосушительная установка .....	85
Юлдашев Г., Диёрова М., Сулаймонов О. Миграция серы в ландшафтах пустынной и сероземной зоны .....	90

### СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Икрамов М.А., Курпаяниди К.И. К вопросу эффективности таможенной службы в защите конкурентоспособности национальной экономики .....	96
Набижонова Д. Семья – как среда воспитания гармонично-развитой личности .....	100
Нурматов О.Т. Роль объектов интеллектуальной собственности, являющиеся компонентной частью нематериальных активов в условиях модернизации экономики	103

### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Миралимов М.Х., Бакиров Л.Й., Солиев К.К. Основные элементы разработки расчетных моделей деформирования конструкций водопропускных труб .....	109
Тухтасинов М.Т., Эргашев Б.Б. Алгоритмы нормализации цифровых изображений при неравномерных освещениях .....	112
Ибрагимов И.У., Рахимов Я., Перспективы развития производство потребительских товаров малого бизнеса (на примере Папского района) .....	116
Ботиров Я.А., Умурзаков У.Й., Рахимов Ш.Э. Влияние ширины фрезерования на погрешности формообразования при обработки фасонных поверхностей .....	119
Ибрагимов А. Обоснование расстояния между рабочими органами комбинированного агрегата для рядового сева зерновых в междурядье хлопчатника	121
Абидов Х., Хамракулова М. Способы эффективного использования электронного тренажёра для обучения предмета начертательной геометрии и инженерной графики	123
Ибрагимов О.О., Давронов К.А. Меры, способствующие предотвращению опадения плодоземелентов хлопчатника с помощью агротехнических факторов .....	127
Эрматова Д.У. Новый эффективный способ получения червей от пчелового воска	130
Наш юбиляр .....	134
К сведению авторов! .....	137

## CONTENTS

### FUNDAMENTAL SCIENCES

- Polvonov B.Z., Abdullaev Sh., Umarov M.G., Urmonov S.R., Yuldashev N.Kh. Photoresistive and photovoltaic properties of film heterostructure  $n-CdS / p-CdTe$  ..... 9
- Kutliev U.O., Sobirov O., Begjanov A., Otaboyeva K. Emission of water molecules from ice films: a computer simulation ..... 15

### MECHANICS

- Mardanov B.M., Madrahimov O.H., Gofurov J.Q., Parpiev X. Studying the dynamics of the thread tension to the influence of the device with a flexible element in the rotor spinning machines ..... 20
- Abduvahidov M. Study of bending stiffness of packet working devices ..... 22
- Ahmadxodjayev H.T., Karimov A. Tursunov A. Theoretical researches of movement of the bared cotton seeds in two sectional horizontal aerodynamic sorting ..... 27

### BUILDING

- Teshaboeva N.D. Characteristics of getting arbolite on the principles of cotton-stalk ..... 32
- Dadaxujaev A., Mamadjonov M., Eshonjonov J. The influence of flora and fauna, landscape characteristics on formation of gullies in Namangan province ..... 36
- Atamov A.A., Majidov N.N. Ways of expense calculation of gas in living buildings ..... 40
- Akramov X.A., Davlyatov Sh.M. Stability of the cylindrical shell jammed on longitudinal edges ..... 44
- Ehsonov J.Z. Opportunities of using modern information technologies in land resources management ..... 47

### ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

- Ergashev S.F., Akbarov K.A., Nigmatov U., Rustamov U., Kuldashov O.H., Tojiboev A. Jarkinboev Sh. Results of the development and test the multifunction solar installation for heating supply technological processes of the industrial enterprises ..... 53
- Khayriddinov B.E., Halimov G.G., Ergashev Sh.Kh., Ergashev R.M. The method of solving the problem of heat-mass transfer processes in solar dry kiln with subsoil and sand water accumulator of heat ..... 58
- Mukhitdinov M. M., Kulmatov H.Kh., Kuldashov O., Umirzakova D. M. Electronic phonendoscope for non-invasive research and diagnostics of heart action ..... 62
- Abbasov Yo.S. Umurzakova M.A. Uzbekov M.O. Questions of creation of power effective solar water collectors ..... 66

### CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

- Khamdamova Sh.Sh., Mirsalimova S.R. Study of solubility in system  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$  ..... 72
- Rahmonov O.K., Saydullayev A.A. The mechanism of ultrasonic influence on melted candleis studied at its separating by adsorbent composition ..... 75
- Polvonov X.M, Tursunov A.S. The processes studying of conversions chloride calcium with chlorate sodium ..... 78
- Shamshidinov I., Mamadjanov Z., Mamadaliev A. Production technology fertilizers containing microelements of the type double of superphosphate with the use niskosornyh phosphorites Kyzylkum ..... 83
- Yuldasheva G.X., Karimov N.I. Compact mobile, universal heliodrying installation ..... 85
- Yuldashev G., Diyorova M., Sulaymonov O. Migration of sulfur in landscapes of the desert and sierozemic zone ..... 90

## CONTENTS

---

### SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Ikramov M. A., Kurpayanidi K.I. To the effective customs protection competitiveness of national economies .....	96
Nabijonova D. Family as an environment of upbringing hormonally developed person	100
Nurmatov O.T. Role of intellectual property objects which are component part of non-material assets in conditions of modernization of economy .....	103

### SHORT MESSAGES

Miralimov M.X., Bakirov L.Y., Soliev K.K. Basic elements of working out model settlement of design deformation of water throughput pipes .....	109
Tuxtasinov M.T., Ergashev B.B. Algorithms of digital images normalization with non-uniform illumination .....	112
Ibragimov I., Raximov Y., Prospects of development manufacture of consumer goods of small business (on the example of Pap district) .....	116
Botirov Ya.A., Umurzaqov U.Y., Rahimov Sh.E. Effect of the width milling on errors of shaping at processing of shaped surfaces .....	119
Ibragimov A. Substantiation of distance between working bodies of the combined unit for the ordinary of sowing grain in row-spacing cotton .....	121
Abidov Kh., Khamrakulova M. Ways of using electronic trainer in effective teaching of descriptive geometry and engineering graphics .....	123
Ibragimov O.O., Davronov Q.A. The improvement measures conducting the preventing of abscission of cotton fruits with the help of agrotechnic factors .....	127
Ermatov D.U. . A new effective method of getting worms from bees-wax .....	130
Our jubilee .....	134
Information to the authors! .....	138



УДК 315.621.592

**ФОТОРЕЗИСТИВНЫЕ И ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОЧНОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ  $n-CdS / p-CdTe$**

Б.З. Полвонов, Ш.Ш. Абдуллаев, М.Г. Умаров, С.Р. Урмонов, Н.Х. Юлдашев

Ферганский политехнический институт, [uzferfizika@mail.ru](mailto:uzferfizika@mail.ru)

(Получена 20.06.2014 г.)

*Фоторезистив  $CdS$  тагликда  $\sim 1$  мкм қалинликда ўстирилган аномаль фотовольтаик (АФВ) хусусиятли  $CdTe$  юқа пленканинг вольт-ампер, люкс-ампер, люкс-вольтавий характеристикалари ўрганилган. Юқа  $CdTe$  пленканинг АФВ хоссалари  $CdS$  қатламнинг фотоўтказувчанлиги таъсири остида кучли модуляцияланиши кузатилган. Хусусан, ишиа таглик орқали  $CdS$  қатлам хусусий ютилиши спектрал соҳасида  $L_{nc} \approx 10^3$  лк интенсивликдаги ёрузлик билан ёритилганда  $CdTe$  қатламдаги  $\sim 200$  В фотокучланиши тўлиқ олинади.*

**Таянч сўзлар:** фотовольтаик юқа плёнка, фоторезистор, гетероструктура, токни чегараланиши эффекти, манфий дифференциал фотоўтказувчанлик.

*Исследованы вольт-амперные, люкс-амперные, люкс-вольтовые характеристики пленки  $CdTe$  толщиной  $\sim 1$  мкм с аномальным фотовольтаическим (АФВ) свойством, выращенной на фоторезистивной подложке  $CdS$ . Обнаружено, что АФВ свойства пленки  $CdTe$  существенно модулируются при возбуждении фотопроводимости слоя  $CdS$ . В частности, подсветка  $CdS$  со стороны стеклянной подложки собственным светом интенсивностью  $L_{nc} \approx 10^3$  лк полностью снимает фотонапряжения  $\sim 200$  В в слое  $CdTe$ .*

**Ключевые слова:** фотовольтаическая пленка, фоторезистор, гетероструктура, эффект лимитирования тока, отрицательная дифференциальная фотопроводимость.

*The volt-ampere, lux-ampere, lux-voltage characteristics of  $CdTe$  film by thickness  $\sim 1$  microns with abnormal photovoltage (APV) property, grown up on photoresistive substrate  $CdS$  are investigated. It is revealed, that APV properties of  $CdTe$  film are essentially modulated at excitation of photoconductivity of the layer  $CdS$ . In particular, backlight  $CdS$  from a substrate own light with intensity  $L_{bl} \approx 10^3$  lx completely removes photovoltage  $\sim 200$  V in  $CdTe$  layer.*

**Keywords:** photovoltaic film, photoresistor, heterostructure, effect of current limitation, negative differential photoconductivity.

**Введение**

В последнее время постоянно растет интерес к исследованию варизонной гетероструктуры  $n-CdS / p-CdTe$ , как эффективного преобразователя солнечной энергии [1, 2]. Для оптоэлектроники представляет интерес интегральная пленочная гетеросистема, состоящая из высокочувствительного фоторезистивного (ФР) слоя  $CdS$  на прозрачной проводящей подложке и пленки  $CdTe$  как верхнего сэндвич-слоя с АФВ свойством. В такой активной пленочной гетероструктуре при определенном оптимальном условии технологии получения путем модуляции фотопроводимости  $CdS$  можно осуществить целенаправленное оптическое селективное управление АФВ параметрами пленки  $CdTe$  без разрушения исходного слоя, что позволяет использовать её в качестве оптического модулятора, фототранзистора, фотопереключателя, элементов памяти и т.п. Цель настоящей работы заключается в разработке технологии получения пленочной гетероструктуры  $n-CdS / p-CdTe$  с ФР, АФВ свойствами и создании фотопреобразователя нового типа на основе ФР - АФВ - пленки, а также в изучении её электрофизических и фотоэлектрических характеристик. Приводятся результаты исследования вольт-амперных, люкс-амперных, люкс-вольтовых характеристик АФВ - пленки при освещении фоторезистора подсветкой из области собственного поглощения  $CdS$  ( $h\nu \geq 2,5$  эВ) и без подсветки. При этом обнаружено, что АФВ свойства слоя  $CdTe$

существенно модулируются при возбуждении фотопроводимости слоя  $CdS$ . В частности, показано, что подсветка  $CdS$  со стороны подложки собственным светом интенсивностью  $L_{nc} \approx 10^3$  лк полностью снимает аномально большого фотонапряжения ( $A\Phi H$ )  $V_{A\Phi H} \approx 200$  В в слое  $CdTe$ , генерированное при комнатной температуре естественным светом лампы накаливания с освещенностью  $L \approx 10^5$  лк. Анализирован процесс прохождения темнового и светового токов через структуру  $n - CdS / p - CdTe$ .

### 1. Технология и методика эксперимента

Для получения резкой пленочной гетероструктуры  $n - CdS / p - CdTe$  с  $A\Phi B$  свойством известные методы изготовления  $A\Phi B$  - пленок [3,4] являются непригодными. Слои  $CdTe$ , выращенные такими способами на фотопроводящем слое  $CdS$ , порой не обнаруживали заметные  $A\Phi B$  свойства. Оказалось, что при этом определяющими факторами для изготовления интегральной гетеросистемы фоторезистор – фотовольтаический слой ( $\Phi P - \Phi BC$ ) являются относительные сопротивления, направления роста фоточувствительных слоев 2 и 3 (рис.1). Гетероструктура  $n - CdS / p - CdTe$  формировалась нами в едином технологическом цикле методом своеобразного последовательного напыления порошкообразного  $CdS$  и  $CdTe$  с маркой «для полупроводников» на прозрачные стеклянные подложки (1) в вакууме с давлением остаточных паров  $\approx 10^{-4} - 10^{-5}$  Торр. Сначала при температуре подложки  $T_n = 573 - 723$  К под углом  $\alpha = 60 - 80^\circ$  на поверхность подложки через специальные маски осаждался слой  $CdS$  (2) площадью  $20 \times 5$  мм<sup>2</sup> и толщиной  $0,2 - 0,4$  мкм. Затем оцувствляли его последующим отжигом в вакууме при  $T = 773 - 823$  К в течение  $10 - 15$  мин. Темновое сопротивление пленки  $CdS$  с электронной проводимостью достигало до значений  $R \approx 10^{12}$  Ом, а кратность  $K = R_{тем} / R_{св}$

изменения сопротивления под действием освещения  $L_{nc} \approx 10^3$  лк – до  $K \approx 10^2 - 10^3$  отн.ед. Согласно электронным микрофотографиям поперечного скола и поверхности, выращенный слой  $CdS$  имел столбчатую структуру без пор, размеры кристаллических зерен вдоль поверхности подложки оказались порядка  $d_{кз} \approx 1 - 3$  мкм. Во второй стадии выращивания структуры, не разрушая достигнутый вакуум, непосредственно на поверхность фоторезистивной пленки  $CdS$  также через маски осаждали слой  $p - CdTe$  (3 на рис.1) толщиной  $d_{пл} \approx 0,5 - 0,8$  мкм со скоростью  $3,0 - 4,0$  Å/с под углом  $\alpha = 130 - 150^\circ$  при температуре подложки  $T_n = 423 - 573$  К. Следовательно, по условиям технологии получения направления

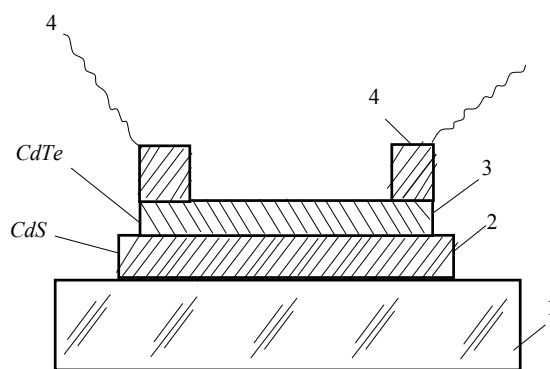


Рис.1. Схематический вид пленочной гетероструктуры: 1- прозрачная стеклянная подложка; 2- фоторезистор ( $CdS$ ); 3- аномально фотовольтаический слой ( $CdTe$ ); 4-токосъемные омические контакты.

молекулярных пучков  $CdS$  и  $CdTe$  расходились на угол  $70 - 90^\circ$ . Уменьшение этого угла также, как и увеличение  $T_n$  и  $d_{пл}$ , приводило к падению  $V_{A\Phi H}$ . Заметная генерация  $A\Phi H$  происходила лишь в тех случаях, когда темновое сопротивление  $\Phi P$  превосходило световое сопротивление  $\Phi BC$ . Верхние омические контакты (4 на рис.1) образовались путем напыления  $Ag$  в виде полосок через маски. Активная площадь гетероструктуры  $\Phi P - \Phi BC$  составляла  $18 \div 5$  мм<sup>2</sup>. Стехиометрический состав пленок достигался путем предварительного

препарирования шихты при закрытом положении штора между подложкой и лодочкой, контролируемой последующей обработкой спектров рентгеноструктурного анализа на установке DRON-3.

Фотоприемник, изготовленный по описанной выше технологии, при фронтальном освещении со светом длиной волн  $600 \leq \lambda \leq 800 \text{ нм}$  и интенсивностью  $L \approx 10^5 \text{ лк}$  при комнатной температуре генерировал фотонапряжение  $V_{\text{АФН}} \approx 200 \text{ В}$ . В случае дополнительной - тыловой (со стороны стеклянной подложки) подсветке в спектральной области  $\lambda \leq 500 \text{ нм}$  уже при  $L_{\text{пс}} \approx 1 \text{ лк}$  АФН заметно падает, а при  $L_{\text{пс}} \approx 10^3 \text{ лк}$  практически исчезает. Заметим, что аналогичным АФВ свойством с фоторезистивной модуляцией обладала и другая изотипная гетероструктура  $n - \text{CdS} / n - \text{CdTe} : \text{In}$  с омическими индиевыми контактами. При этом АФВ слой  $\text{CdTe} : \text{In}$  получали дополнительной термической обработкой [3].

Вольт-амперные, люкс-амперные, люкс-вольтовые характеристики пленок измерялись с помощью электрометрического усилителя У7-9 и электростатическим вольтметром типа С-50. Источником напряжения служил УИИП. Предел чувствительности измерительной схемы порядка  $10^{15} \text{ Ом}$ . Пленки освещались осветителем ОИ-19. Интенсивность световых лучей изменялась набором нейтральных светофильтров. Для измерения спектрального распределения фототока образец, помещенный в криостат, освещался лампой типа КИМ через монохроматор ИКМ-3. Пропорциональный фототоку сигнал из электрометра ЭД-05М усиливался усилителем Н-37 и подавался на автоматический регулятор тока. Этот регулятор изменял ток через лампу так, чтобы фотопроводимость образца была постоянной при изменении энергии световых квантов. При этом интенсивность света измерялась термоэлементом, сигнал которого поступал на микровольтметр постоянного тока Ф 116/1, после усиления регистрировался самописцем Н-37.

## 2. Экспериментальные результаты и их обсуждения

На рис. 2 представлены типичные темновые (кривые 0; 1) и световые (0'; 2-4) экспериментальные ВАХ контрольного образца  $\text{CdTe}$  (0, 0') и слоя  $\text{CdTe}$  (1-4) в исследуемой гетеросистеме ФР-ФВС, которые снимались при комнатной температуре. Монослой  $\text{CdTe}$  выращивался на стеклянной подложке по известной технологии [3,4] и генерировал  $V_{\text{АФН}} \approx 400 \text{ В}$  при освещенности  $L \approx 10^5 \text{ лк}$  естественного света. Как видно из рисунка, ВАХ слоя  $\text{CdTe}$  как на стеклянной подложке (0, 0'), так и на ФР без подсветки последнего (1, 2) носят линейный характер. Заметим, что темновое и световое (при  $L = 10^3 \text{ лк}$ ) сопротивления монослоя  $\text{CdTe}$  ( $3 \cdot 10^{12} \text{ Ом}$  и  $4 \cdot 10^{10} \text{ Ом}$ ) почти на порядок превосходят аналогичные сопротивления бислоя  $n - \text{CdS} / p - \text{CdTe}$  ( $1,6 \cdot 10^{11} \text{ Ом}$  и  $6,4 \cdot 10^9 \text{ Ом}$ ). Механизм прохождения электрического тока через ФВС слой в условиях отсутствия подсветки является в основном туннельным, т.к. фототок короткого замыкания, как и в работе [3,5] при заданном значении освещенности возбуждающего света не зависит от температуры:  $I_{\text{кз}} = V_{\text{АФН}} / R_{\text{пл}}$ , причем  $V_{\text{АФН}} \sim R_{\text{пл}} \sim f(T)$ .

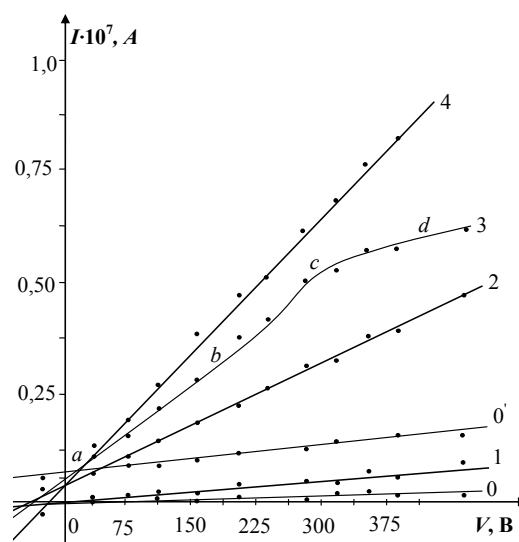


Рис.2. Вольт-амперная характеристика АФВ-пленки из  $\text{CdTe}$  на стеклянной подложке (кривые 0 и 0') и на пленке  $\text{CdS}$  (1-4). Кривые 0 и 1- темновые, 0' и 2-4 — световые ( $L = 3 \cdot 10^3 \text{ лк}$ ) ВАХ. Для кривых 3 и 4  $L_{\text{пс}} = 30 \text{ лк}$  и  $5 \cdot 10^2 \text{ лк}$ .  $T = 300 \text{ К}$ .

Вольтамперная характеристика  $A\Phi B$  слоя в системе  $\Phi P-\Phi BC$  при подсветке  $\Phi P$  светом с  $h\nu \approx 2,52 \text{ эВ}$  и  $L_{nc} \approx 30 \text{ лк}$  состоит из трех характерных участков: квазилинейные  $av$  ( $R \approx 5 \cdot 10^9 \text{ Ом}$ ) и  $cd$  ( $1.8 \cdot 10^{10} \text{ Ом}$ ), сверхлинейный  $bc$  ( $3.2 \cdot 10^9 \text{ Ом}$ ) (кривая 3 на рис. 2). Причем с ростом интенсивности  $L_{nc}$  подсветки участок  $bc$  сглаживается и, вместе с участком  $cd$  исчезает при достаточно больших значениях  $L_{nc} \approx 10^2 \text{ лк}$  (кривая 4). Иначе говоря, когда  $\Phi P$  полностью шунтирует  $\Phi BC$ ,  $BAX$  определяется фототоком через слой  $CdS$ . Причиной появления переходной нелинейной  $bc$  и линейных  $av$ ,  $cd$  (с разными наклонами) участков  $BAX$ , по-видимому, является изменение вклада гетероперехода  $n-CdS/p-CdTe$  в процесс токопрохождения через структуру под действием подсветки и внешнего напряжения.

Так, эквивалентную электрическую схему поликристаллической гетероструктуры  $\Phi P-\Phi BC$  в поперечном режиме фотопроводимости можно представить так, что согласно которой микро - фотовольтаический и  $\Phi P$  элементы вместе с гетеропереходными мостиками составляют элементарную замкнутую электрическую цепочку. Периодически последовательно соединенные такие цепочки образуют линейную эквивалентную схему продольной проводимости исследуемой гетеросистемы. Грубо можно полагать, что сила тока такой системы складывается из двух параллельно соединенных составляющих:

$$I = I_{\Phi BC} + I_{\Phi P} = \frac{V_{вн} \pm V_{A\Phi H}}{N} \left( \frac{1}{R_{\Phi BC}} + \frac{1}{R_{ГП} + R_{\Phi P}} \right), \quad (1)$$

где  $V_{вн}$  – внешнее приложенное напряжение,  $N$  – число кристаллических зерен  $\Phi BC$  вдоль линии прохождения тока, а  $R_{\Phi BC}$ ,  $R_{\Phi P}$ ,  $R_{ГП}$  - элементарные сопротивления. Действительно, без подсветки  $\Phi P$  в случае  $R_{ГП} + R_{\Phi P} \gg R_{\Phi BC}$  согласно (1)  $BAX$  полностью определяется фотопроводимостью  $\Phi BC$  (кривая 2 на рис.2). При включении подсветки в условиях  $R_{ГП} + R_{\Phi P} \ll R_{\Phi BC}$  в  $BAX$  доминирует вклад  $\Phi P$ . С ростом  $L_{nc}$  ток короткого замыкания и, следовательно,  $V_{A\Phi H}$  уменьшается, а наклон участка  $av$ , т.е. электропроводность структуры увеличивается за счет фотопроводимости  $\Phi P$  слоя.

Как показали в работе [6], гетеропереход  $n-CdS/p-CdTe$  обнаруживает нелинейный темновой  $BAX$ , а механизм прохождения тока является туннельно- рекомбинационным. Для заданного значения  $L_{nc}$  сначала с ростом  $L_{nc}$  и  $V_{вн}$  ток через гетеропереход растет

экспоненциальным законом  $\exp\left(\frac{e(V_{вн} + V_{A\Phi H})}{nkT}\right)$  (где  $n$  "фактор идеальности"), однако он

лимитируется фотосопротивлением  $R_{\Phi P} \geq R_{ГП}$ . Поэтому начальный участок  $av$   $BAX$  полностью обусловлен фотопроводимостью слоя  $CdS$ . При дальнейшем росте  $V_{вн}$  туннельно-рекомбинационный процесс на гетеропереходе  $n-CdS/p-CdTe$  лимитируется [6] и увеличение тока испытывает насыщение ( $R_{ГП} \geq R_{\Phi P}$ ). А это приводит к ослаблению шунтирования  $A\Phi B$  слоя и росту  $V_{A\Phi H}$ , что, в свою очередь, вызывает нелинейный рост тока (участок  $bc$  на рис. 2). Однако дальнейший ход  $BAX$  при  $R_{ГП} + R_{\Phi P} \leq R_{\Phi BC}$  (см. (1)) протекает в условиях лимитирования тока через гетеропереход (участок  $cd$ ). Точка  $b$  на  $BAX$  (начало лимитирования) определяется значением  $V_{вн} + V_{A\Phi H} \approx 200 \text{ В}$ , а в случае одиночного гетероперехода аналогичной точке соответствует значение  $V_{вн} \approx 0,05 \text{ В}$  [6]. Если будем считать, что в данном условии протекания тока через структуры  $\Phi P-\Phi BC$  падение напряжения  $200 \text{ В}$  происходит на последовательно включенных элементарных сопротивлениях  $R_{ГП} + R_{\Phi P}$ , то легко получим их общее количество вдоль пленки:  $N = 200 : 0,05 = 4 \cdot 10^3$ . А допуская, что длина пленки  $l \approx 10 \text{ мм}$ , оценим средний линейный

размер кристаллических зерен  $d_{кз} \approx 2,5 \text{ мкм}$ , что вполне совпадает с результатами рентгеноструктурного анализа и электронно-микроскопическими фотографиями поверхности пленок.

Следует заметить, что при достаточно больших значениях  $L_{nc} \geq 10^3 \text{ лк}$  наступает относительно высокий уровень генерации фотоносителей в областях объемных зарядов гетероперехода  $n-CdS/p-CdTe$  и в объеме  $\Phi P$ , который блокирует эффекты лимитирования туннельно - рекомбинационных процессов и частичного восстановления  $A\Phi B$  свойства структуры. При таких условиях ток в исследуемой системе проходит в основном через слой  $\Phi P$  с гетеропереходом, шунтирующий  $\Phi BC$  и линейная  $BAX$  (кривая 4 на рис. 2) заведомо обусловлена фотоэлектрическими свойствами  $\Phi P$ .

Также заметим, что обратные ветви  $BAX$  исследованных образцов качественно практически не отличались от приведенных выше прямых ветвей. При  $L_{nc} = 0$  прямые и обратные ветви  $BAX$  симметричны, если принять за начало отсчета напряжения  $V_{\Phi H} = V_{A\Phi H}$ . В случае сильной подсветки фотовольтаический эффект в слое  $CdTe$  подавляется, т.е.  $A\Phi H$  разрушается фотопроводимостью слоя  $CdS$  и  $BAX$  будет симметричной относительно начала координат ( $V=0, I=0$ ).

Типичные люкс-вольтовые характеристики ( $ЛВХ$ )  $\Phi BC$  из  $CdTe$  на стеклянной подложке (кривая 1) и на  $\Phi P$  из  $CdS$  (2-4), представленные на рис. 3, качественно совпадают. А это означает, что механизмы формирования  $A\Phi H$  в этих слоях не отличаются. Однако подсветка  $\Phi P$  количественно сильно деформирует кривые  $ЛВХ$  структуры  $\Phi P-\Phi BC$ . Как видно из рисунка, при малых значениях  $L$  величина  $V_{A\Phi H}$  сверхлинейно зависит от интенсивности возбуждающего света  $L$ , а затем уже при  $L \sim 10^4 \text{ лк}$  выходит на линейный участок. С ростом  $L_{nc}$  нелинейный участок претерпевает сужения, а значение  $V_{A\Phi H}$  пропорционально уменьшается по всему интервалу  $L$ , следовательно, кривая  $V_{A\Phi H}(L)$  качественно не меняется (см. кривые 2-4). Последнее означает, что, во-первых, подсветка  $\Phi P$  не влияет на асимметрию потенциальных барьеров, генерирующих фотонапряжения [3, 4], во-вторых,  $V_{A\Phi H}$  линейно зависит от сопротивления шунтирующего слоя  $R_{ш}(L_{nc})$ .

Интересно заметить, что подсветка  $\Phi P$  через красный светофильтр качественно меняет зависимость  $V_{A\Phi H}(L)$  в начальном участке  $ЛВХ$  (кривая 5): при  $L=0$  значение  $V_{A\Phi H} \neq 0$ . Это объясняется тем, что подсветка с  $h\nu \leq 1,5 \text{ эВ}$  проходит через подложки  $\Phi P$ , а также вызывает генерацию «примесного»  $A\Phi H$  [4], совпадающего по полярности с  $A\Phi H$  при фронтальном освещении. На вставке к рис. 3 приведена зависимость  $V_{A\Phi H}$  от интенсивности подсветки  $L_{nc}$ . Видно, что уже при  $L_{nc} \approx 10^2 \text{ лк}$   $V_{A\Phi H}$  начинает сильно падать. Это связано с уменьшением сопротивлений гетероперехода и  $\Phi P$  (т.е.  $R_{пл}(L_{nc})$ ) за счет фотопроводимости. Естественно, кривая разрушения  $A\Phi H$  с подсветкой существенно зависит от интенсивности  $L$  возбуждающего света.

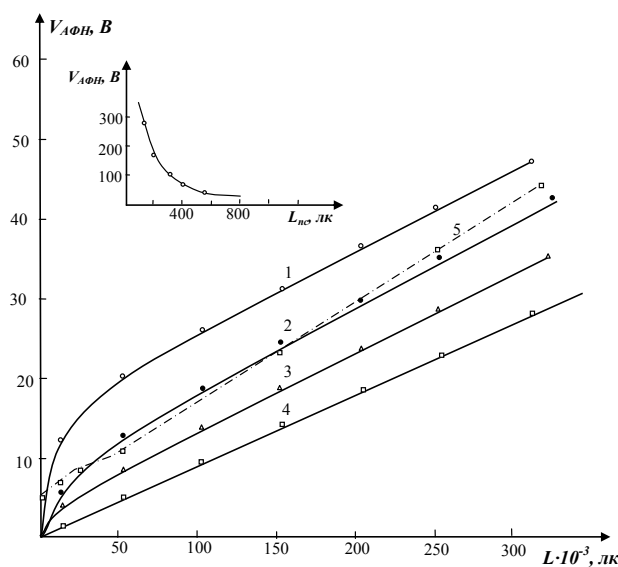


Рис. 3. Люкс-вольтовые характеристики пленок  $CdTe$  (кривая 1) и гетероструктуры  $CdTe/CdS$  (2 -  $L_{nc}=0$ ; 3 -  $L_{nc}=1 \text{ лк}$ ; 4 -  $L_{nc}=10 \text{ лк}$ ). Кривая 5 - подсветка  $\Phi P$  через красный светофильтр:  $L_{nc}=10^2 \text{ лк}$ . На вставке зависимость  $V_{A\Phi H}(L_{nc})$ .  $T=300 \text{ К}$ .

На рис. 4 показаны люкс-амперные характеристики ( $ЛАХ$ ) для контрольного образца (кривая 0) и  $\Phi BC$  гетероструктуры (1-3) в двойном логарифмическом масштабах при одном и том же значении внешнего напряжения  $V_{вн} = 100 В$ , которые снимались при комнатной температуре. Если  $ЛАХ$  представить как  $I^\Phi \sim L^n$ , где  $L$  - интенсивность освещения (в единицах  $лк$  или  $фотон/см^2 \cdot с$ ),  $n$  - показатель  $ЛАХ$ , то, как видно из кривой 0,  $ЛАХ$  контрольной  $A\Phi B$  пленки состоит из 4-х характерных участков: на участке I, где  $L \leq 2 \cdot 10^2 лк$ , имеет место отрицательная дифференциальная фотопроводимость ( $ОДФП$ ) с показателем  $ЛАХ$   $|n| < 1$ ; II-сверхлинейный участок, где  $L \in 2 \cdot 10^2 \div 10^3 лк$  представляет собой высокочувствительную область с  $n > 1$ . В области  $L > 10^3 лк$ ,  $ЛАХ$  сначала переходит в сублинейную (III участок с  $n \approx 0,35$ , где  $10^3 < L < 10^4 лк$ ), а затем линейную (IV участок) зависимость. Такая зависимость  $I^\Phi \approx f(L)$  характерна фоточувствительным полупроводниковым поликристаллическим пленкам с двумя или более центрами рекомбинации [3].

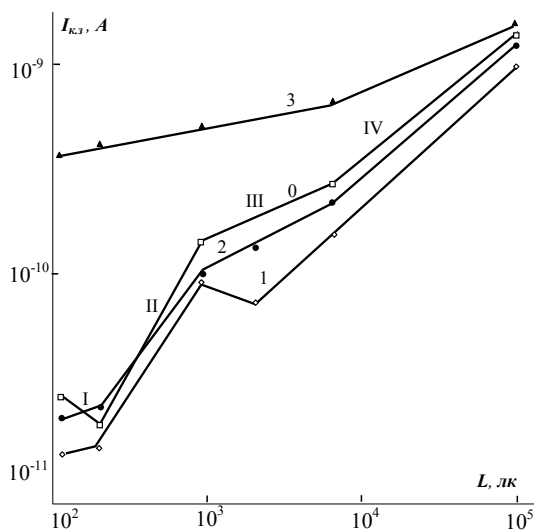


Рис. 4.  $ЛАХ$  гетероструктуры  $n - CdS / p - CdTe$ : 0-  $CdTe$  контроль. 1- без подсветки  $CdS$ ; 2 - подсветка  $CdS$ ,  $L=500 лк$ ; 3- подсветка  $CdS$ ,  $L=3 \cdot 10^3 лк$ ;

Люкс-амперная характеристика системы  $n - CdS / p - CdTe$ , без подсветки фоторезистора  $CdS$  в общих чертах сохраняет 4-х ступенчатую структуру  $ЛАХ$  для обычной фотовольтаической пленки  $CdTe$  (кривая 1), что также подтверждает схожесть фотоэлектрических свойств  $\Phi BC$  на стекле и на  $\Phi P$ . Однако на участке I  $ОДФП$  исчезает и он заменяется слабочувствительной областью с  $n \approx 0,2$ . Высокочувствительная область  $ЛАХ$  остается почти без изменения, а область III сужается ( $10^3 < L < 2 \cdot 10^3 лк$ ) и появляется даже  $ОДФП$ , почти линейная область IV здесь начинается со значения  $L = 2 \cdot 10^3 лк$ . Следовательно, тонкая поликристаллическая фотопроводящая пленка  $CdS$  существенно влияет на  $ЛАХ$   $A\Phi B$  слоя из  $CdTe$  при слабой интенсивности ( $L < 2 \cdot 10^2 лк$ ) и в области  $10^3 < L < 2 \cdot 10^3 лк$ .

В случае подсветки со стороны стеклянной подложки через слой  $CdS$  с  $L = 10^2 лк$  фоточувствительность заметно растет и в области III  $ОДФП$  исчезает (кривая 2). Отсюда можно заключить, что  $ОДФП$  на участке  $ЛАХ$  системы  $n - CdS / p - CdTe$  так же, как и сверхлинейный участок  $ВАХ$  (рис. 2, кривая 3), по-видимому, обусловлены гетеропереходной границей структуры. При достаточно сильных подсветках  $CdS$  с  $L_{пс} = 10^3 лк$   $ЛАХ$  системы  $n - CdS / p - CdTe$  состоит из двух высокочувствительных сублинейных областей (рис.4, кривая 3). Интересно заметить, что при монохроматической подсветке  $CdS$  красным светом происходит оптическое гашение фотопроводимости и при этом даже  $ОДФП$  частично «восстанавливается» на участке I. Эти аномальные свойства  $ЛАХ$   $A\Phi B$  слоя на  $\Phi P$ , по-видимому, обусловлены своеобразной перестройкой потенциальных барьеров на границах зерен, участвующих в генерации  $A\Phi H$  и влиянием модуляции гетерограницы исследуемой структуры под действием света.

### 3. Заключение

Таким образом, при выполнении определенных технологических условий (направление роста, толщина, относительное сопротивление) получения гетероструктуры

$n-CdS/p-CdTe$  тонкая (0,2–0,4 мкм) фотопроводящая пленка  $CdS$ , играющая роль высокоомной подложки, в зависимости от интенсивности  $L_{inc}$  подсветки её в области собственного поглощения  $CdS$  существенно модулирует фотоэлектрические и фотовольтаические характеристики  $AФВ$  слоя  $CdTe$ . Это позволяет использовать данной гетероструктуры как фотопреобразователя нового типа в области частот  $h\nu \geq 2,52$  эВ путем селективного управления  $AФВ$  свойством слоя  $CdTe$  при температурах  $T \leq 473$  К. Изучение  $ВАХ$ ,  $ЛАХ$  и  $ЛВХ$   $AФВ$  слоя  $CdTe$  в случаях подсветки фоторезистивного слоя  $CdS$  дает ценные сведения о кристаллической структуре, фотоэлектрических и оптических свойствах гетерограницы  $n-CdS/p-CdTe$ .

#### Список литературы

- [1] Nakamura K., Gotoh M., Fujihara T., Toyama T., et al. // *Japanese Journal of Applied Physics*. – 2001. –V. 40, –P. 4508.
- [2] Ikhmayies Sh. J., Ahmad - Bitar R. // *Journal of Luminescence*. –2012. – V. – 132, [Is.2](#), P. – 502.
- [3] Каримов М. А., Юлдашев Н. Х. // ФИП – Харьков. – 2006. – Т.4 – №1-2 – С. 58.
- [4] Вайткус Ю. Ю., Юлдашев Н. Х., Отажонов С. М. // ФИП – Харьков. – 2005. – Т.3 – №3 ФИП – Харьков. – 2006. – Т. 4 – №3-4 – С. 219.
- [5] Каримов М. А., Юлдашев Н. Х. // Изв. ВУЗов. Серия Физика- Томск. 2007. №1. - С. 71.
- [6] Косяченко Л. А., Mather X., Мотушук В. В., Склярчук В. М. // ФТП. – 2005. – Т.39 – №5 – С.569.

УДК.537.53

### Emission of water molecules from ice films: A computer simulation

U.O. Kutliev<sup>1</sup>, O. Sobirov<sup>1</sup>, A. Begjanov<sup>1</sup>, K. Otaboyeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Urgench State University, Urgench. 221000, Uzbekistan. [uchkunk@mail.ru](mailto:uchkunk@mail.ru)

<sup>2</sup>"Tagan" vocational college, Yangiariq distrckt, Khorazm region

(Получена 15.01.2015 г.)

*Ушбу ишда  $Au(111)$  сиртни қоплаган сув молекулаларини ва кластерларини чанглангани молекуляр динамика усули орқали ўрганилди. Чангланган зарралар спектрида молекулалар ва бир нечта молекулалардан иборат кластерларига ва олтин атомларига мос келувчи чўққилар кузатилди. Бу натижалар молекулаларнинг масс-спектрометрияси ва сиртни ўрганишида муҳим аҳамиятга эга.*

**Таянч сўзлар:** компьютерда моделлаштириши, кластер, чанглангани.

*В этой работе исследован процесс распыление молекул воды и их кластеров, покрытых на  $Au(111)$  при нормальном падении бомбардирующих частиц методом молекулярной динамики. Были рассчитаны масс-спектры распыления частиц, которые содержат пики молекул воды, водных кластеров и атомов  $Au$ . Эти результаты представляют интерес для масс-спектрометрии молекул и исследования поверхностей.*

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, кластер, распыления.

*The sputtering of the water molecules and their clusters from the water films covered on  $Au(111)$  surface at normal incidence have been investigated by molecular dynamic simulation. The mass spectra of sputtering particles which contains of several molecules have been calculated. The simulation clearly shows that the mass spectrum contains peaks of the water molecules, water clusters and  $Au$  atoms. These results are of interest for mass spectrometry of molecules, and study of surfaces.*

**Keywords:** computer simulation, cluster, spraying.

### Introduction

The bombardment of solid and organic molecules with energetic atoms or ions leads to the release of a variety of secondary particles from the surface. Provided that each emission event is caused by a single particle impact, this process is usually called sputtering. Besides atomic species, the flux of sputtered particles contains an abundant fraction of agglomerates of two or more atoms.

These species, which will in the following be called "sputtered clusters", attract special interest in analytical mass spectrometric techniques like SIMS and SNMS for mainly two reasons. First, molecular signals can create mass interferences with atomic signals and may therefore disturb the interpretation of measured mass spectra. Second, on the other hand, the interpretation of molecular signals can be extremely useful to obtain information about the chemical state of the investigated surface, provided the mechanisms leading to the formation and/or ejection of clusters during the sputtering process are sufficiently well understood. Hence, numerous studies have been devoted to the investigation of cluster emission in sputtering, a review of which is found in [1, 2, 3].

Recently experimental procedure has been developed by Barros et al. [4] to measure the water molecular yield. Time-of-flight mass spectra were taken during the warming up of the ice from 10 to 216 K. Up to 30 K, the cluster ion yields are approximately constant, whereas between 30 and 75 K, they decrease gradually by a factor 6.5 and remain constant until 130 K. This procedure offers a reliable method to identify structural changes of water ice, such as phase transitions.

Killelea D.R et al. [5] presents the collision-induced sputtering of water molecules into the gas-phase from the ice surface. Sputtering is strongly activated with respect to xenon translational energy, and a threshold for desorption was observed. To best understand these results, they discussed the context of other sputtering studies of molecular solids. They show that the sputtering yield is quite small; differential measurements of the energy of xenon scattered from ice surfaces show that the ice efficiently accommodates the collisional energy.

In this paper we first show that at the bombardment by low energy ions we can observe the sputtering of water molecules and clusters from the ice films. By the simulation method we calculate the time dependent behavior of a molecular system.

### Computational methods

Below we give our choices for the interaction potentials for the H<sub>2</sub>O-H<sub>2</sub>O, Au-Au, and Au-H<sub>2</sub>O components of the system. At the end of this section, the details of the MD simulations are described. H<sub>2</sub>O-H<sub>2</sub>O interaction potential employed to describe the H<sub>2</sub>O-H<sub>2</sub>O interaction is the simple-point-charge (SPC) water potential developed by Berendsen et al.[6] This potential has been used extensively to study the properties of H<sub>2</sub>O as a solid[7,8]. It has been shown that the SPC potential is able to reproduce many of the properties of bulk H<sub>2</sub>O [9]. In the SPC model, the molecular interaction potential  $U_{inter}$  consists of an electrostatic component  $U_{electrostatic}$  describing the charge-charge interaction between pairs of atoms in the two molecules. In order to describe the dispersion and repulsive interactions between the two oxygen sites, a Lennard- Jones function  $U_{LJ}$  is included.

The Au-Au interactions are represented by the MD/Monte Carlo corrected effective medium (MD/MC-CEM) potential function for fcc metals [10]. For metal- water systems a potential developed by Spohr [11] has been used. The Spohr potential consists of a Morse function combined with a corrugation term defining various surface sites for the oxygen-surface interaction and a repulsive term for the hydrogen –surface interaction.

For our calculation we used a modified Spohr function. Because we need the metal atoms to move and interact the water molecules, we have modified the Spohr function so that the interactions are pairwise additive between the O and H atoms in the H<sub>2</sub>O molecule and the metal atoms.

At the system a face centered cubic crystallite composed of 1980 Au atoms arranged in 9 layers of 220 atoms each is used in all of the simulation. The periodic boundary condition has been used in the lateral plane.

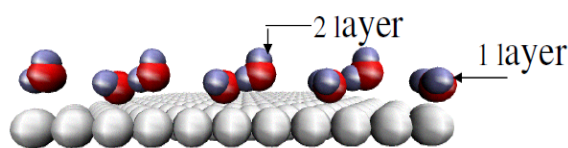


Fig.1. The structure of water molecules on the Au(111) surface. The water molecules in subsequent pairs of layers repeat the orientation patterns of those in the first and second layers.



Initial water films are constructed based on a hexagonal arrangement of O atoms as in the Ih ice structure. The molecules in the first layer, just above the Au(111) surface, are oriented so that the angles between the surface normal and both OH bonds are about  $109^\circ$  (Fig.1.). The H<sub>2</sub>O molecules in the second layer are arranged as if each molecule has one H atom oriented to form a hydrogen bond with the O atom in the first layer and one H atom oriented to form a hydrogen bond with the O atom in the second layer. The water layer molecules in subsequent pairs of layers repeat the orientation patterns of those in the first and second layers. The MD approach involves integrating the classical equations of motion for all the particles in the solid [12,13]. The results of the simulation provide the positions and velocities of all the atoms in the system as a function of time. From the final velocities, measurable quantities such as energy, angular distributions and mass spectrum can be calculated.

From the time development of the atomic positions, a microscopic picture of some specific motions can be visualized.

In addition, the microscopic mechanisms can be identified with specific quantities that can be measured. The MD approach needs as input a force field or interaction potential among the atoms. A great advance in the past decade has been the development of many-body potentials for describing extended systems [14].

### Computational results and discussion

In this section we present the computational results of sputtering of water molecules from Au(111) surface. In our calculations we choose that the water molecules are not dissociated. In the Fig.2 presents the mass spectra of water molecules and Au atoms sputtered from water overlayers on Au(111) at the bombardment by Ar<sup>+</sup> with E<sub>0</sub>=0.3 keV and 0.7 keV at the normal incidence. For each incidence particle, 1000 trajectories were calculated.

The computational results show that in the mass spectra a few intensive peaks are observed. In case E<sub>0</sub>=0.3 keV at the mass spectrum a very intensive peak corresponding to H<sub>2</sub>O has been observed (Fig.2a). In addition to this peak the peaks corresponding to the water cluster and Au atoms are observed. This cluster consist no dissociated during emission 2 water molecules.

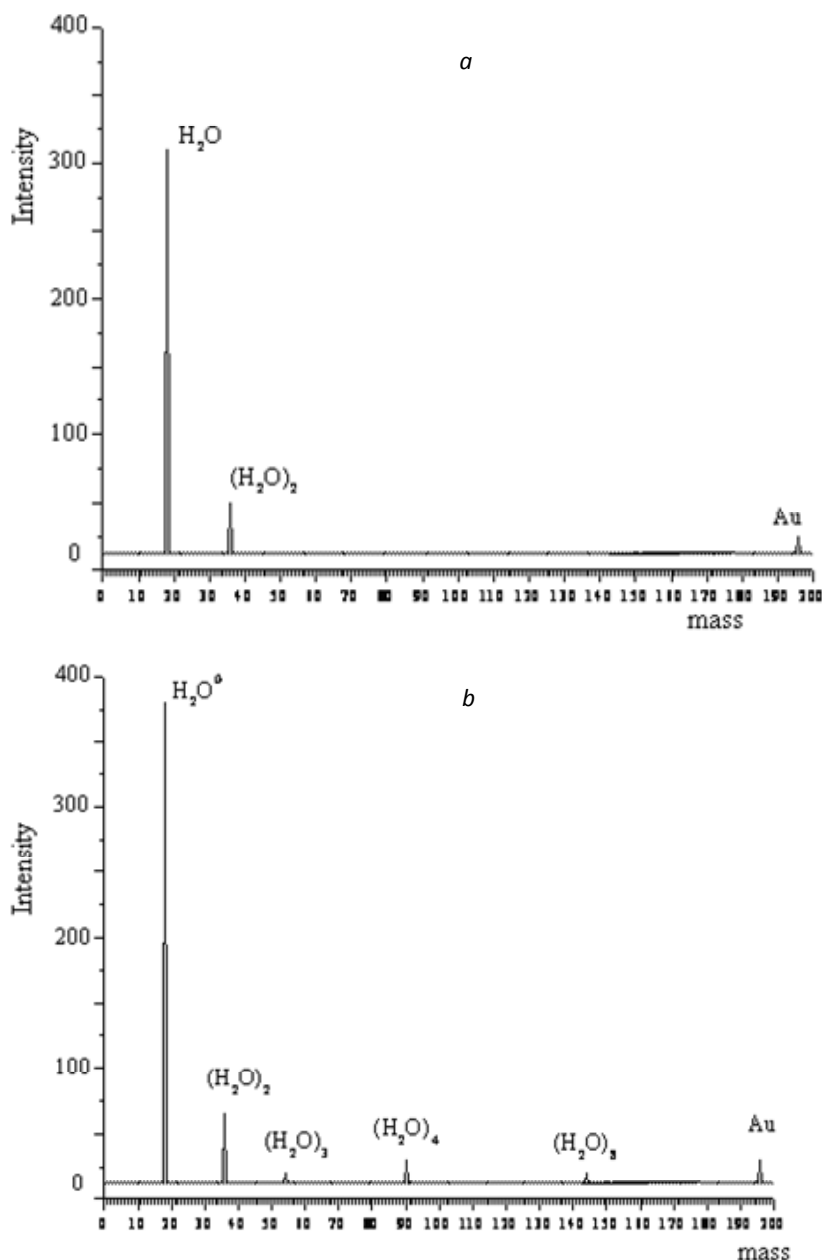


Fig.2. Mass spectra both water molecules and water clusters sputtered from water overlayers on the Au(111) of the bombardment by Ar<sup>+</sup> ions by E<sub>0</sub>=0,3 keV(a) and E<sub>0</sub>=0,7keV(b).

In this case of  $E_0 = 0.7$  keV (Fig.2b) the mass spectra consists some another peaks performed by 2-8 molecules of water. It is seen that the intensity of Au peak the higher than one in the Fig.2a.

Actually, we would like to understand the fundamental events that give rise to the spectrum shown in Fig.2, especially if such an understanding would help interpret spectra. Actually, we would like to understand the fundamental events that give rise to the spectrum shown in Figure 2, especially if such an understanding would help interpret spectra. A fundamental understanding allows one to think about possible new applications as well as limitations of the technique. One often hears the phrase that the primary ion establishes a collision cascade in the solid. To us a collision cascade implies a sophisticated pool game as shown in Figure 3 for an  $Ar^+$  ion striking a film of ice adsorbed on the Au surface.

The Fig. 3 presents the snapshots of the behavior of system at the bombardment by  $Ar^+$  ions with initial energy of  $E_0 = 0.3$  keV. The visualization in Fig. 3 has been generated from classical molecular dynamics computer simulations. In Figure 3a the initial state of system ( $t = 0$  fs) is shown. The green particle is  $Ar^+$  ion. The next picture presents the behavior of system after 200 fs (Fig.3b). At this moment distractions of the surface of water film starts. As shown in this picture, near by surface of water film a “small iceberg” of water molecules has been formed. Fig.3c presents this system after 1.5 ps. In this picture a separate cluster which consists of 2 molecules of water are observed. At this moment the “small iceberg” (1) of water molecules are also observed. Incidence particle is still inside of surface film and continues an interaction with the system. It destroys all come cross water-water and water – gold bonds. And last picture presents the behavior of system after 2 ps (Fig.3d). We can observe from this picture that the water molecule clusters and Au atoms lifted from the target. At this moment the “small iceberg” (1) of water molecules moved to the lateral part of the system.

When we do experiment by energetic particles we can found a small light at the bottom side of the target. Mostly it can be the some atoms of monocrystal. Our results also show that the couple of Au atoms leaves from bottom side of the target.

When we do experiment by energetic particles we can found a small light at the bottom side of the target. Mostly it can be the some atoms of monocrystal. Our results also show that the couple of Au atoms leaves from bottom side of the target.

### Conclusions

The process of water molecules sputtering from the metal surface have been investigated by computer simulation. For the 2 layers of water molecules on the Au(111) the mass spectra secondary particles have been obtained. The mass spectra consists peaks corresponding to the both water molecules and clusters. In the mass spectra the peaks of gold atoms also are also observed. The visualization has been generated by classical molecular dynamics (MD) computer simulations. From this animation and many more animations with different initial position of  $Ar^+$  hits, a visual

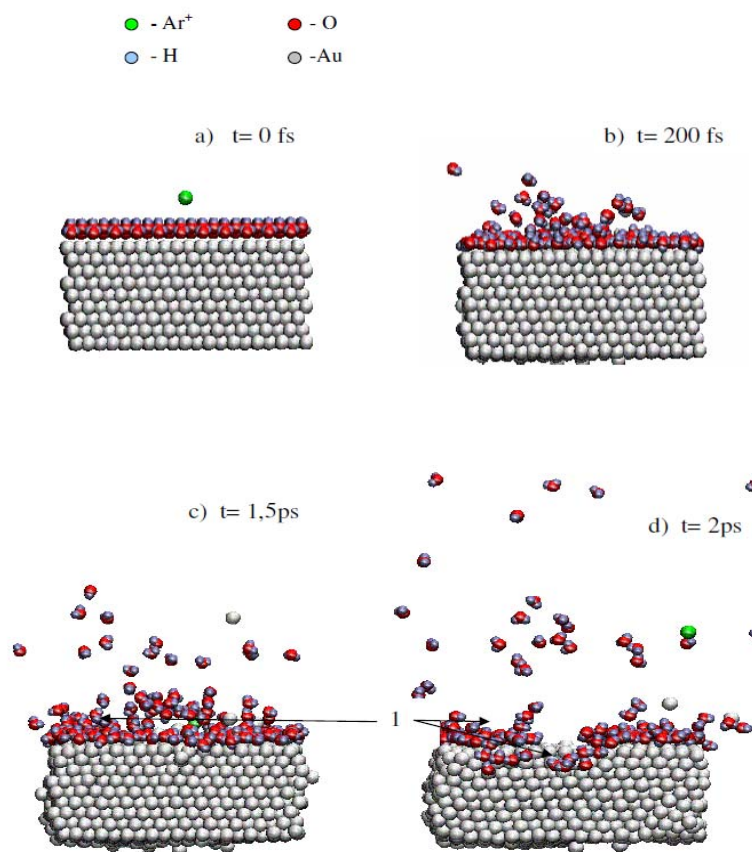


Fig.3. The visual picture receiving after time steps at the at the bombardment water layers on the Au(111) surface by the  $Ar^+$  ions: a)  $t=0$ fs, b)  $t=200$ fs, c)  $t= 1,5$ ps, d)  $t=2$ ps.

picture of the process begins to emerge. In this case, the primary  $\text{Ar}^+$  particle strikes the ice film, first creating ice molecules. These species then damage the film while the  $\text{Ar}^+$  particle hits the metal substrate. Further action within the metal substrate creates an uplifting motion that induces the lift-off of entire ice molecules. The visual snapshots also allowed at the bombardment to observe “small iceberg”’s which can not be registered by mass detectors. These results are of interest for mass spectrometry of molecules and study of surfaces coverage’s.

#### References

- [1] Paruch R.J, Postawa Z, Garrison B. How material properties affect depth profiles-insight from computer modeling // Journal [Surface and Interface Analysis](#), 2014, **V.46 Issue S1** .p.253-256. DOI: 10.1002/sia.5423
- [2] [Shen](#) K, Mao D, Garrison B, [Wucher](#) A, [Winograd](#) N. Depth profiling of metal overlayers on organic substrates with cluster SIMS// *Anal. Chem.*, 2013, 85 (21), pp 10565–10572 DOI: 10.1021/ac402658
- [3] Parilis E.S., Kishinevsky L.M., Turaev N.Yu., Baklitzky B.E., Umarov F.F., Verleger V.Kh., Nizhnaya S.L and Bitensky I.S. Atomic Collisions on Solid Surfaces.// North-Holl. Publ., Amsterdam, 1993. 664 p.
- [4] de Barros A.L.F., Farenzena L.S., P.Andrade D.P., da Silveira E.F. and Wien K. Secondary Ion Emission from Water Ice at 10–130 K Induced by MeV  $\text{N}_2^+$  Ions// *J. Phys. Chem. C*, 2011, 115 (24), pp 12005–12014
- [5] Killelea D.R., Gibson K.D., Yuan H., Becker J.S, Sibener S.J. Dynamics of the sputtering of water from ice films by collisions with energetic xenon atoms.// *Chem Phys.* 2012 Apr 14; 136(14): 144705.
- [6] Berendsen H. J, Postma J. P. M., Gunsteren W. F., Hermans J. in *Intermolecular Forces*; Pullman, B., Ed.; Reidel: Dordrecht, The Netherlands, 1981.
- [7] Impey R.W., Klein M.L., Tse T.S.// *J. Chem. Phys.* 1984, 81,8406.
- [8] Lombardero M., Martin C., Jorge S., Lado F., Lomba E.// *J. Chem.Phys.* 1999, 110, 1148.
- [9] Wallqvist A., Teleman O.// *Mol. Phys.* 1991, 74, 515.
- [10] Stave M.S., Sanders D.S., Raeker T.J., DePristo A.E. // *J. Chem.Phys.* 2000, 117, 1178.
- [11] Spohr E.// *Mol J. Liq.* 1995, 64, 91.
- [12] Garrison B.J. *Molecular Dynamics Simulations of Surface Chemical Reactions.* // *Chem. Soc.Rev.* 1992, 155-162.
- [13] Garrison B.J., Srivastava D, Kodali P.B.S. Modeling of Surface Processes as Exemplified by Hydrocarbon Reactions.// *Chem. Rev.* 1996, 96, 1327-1341.
- [14] Garrison B.J., Srivastava D. Potential Energy Surfaces for Chemical Reactions at Solid Surfaces// *Annu. Rev. Phys. Chem.* 1995, 46, 373-394.



Илмий-тадқиқот ишидаги натижалардан фойдаланиб ипдаги тарангликни ҳисоблаймиз [2]. Пневмомеханик йигириш машинасида ипнинг тезлиги унинг буралиш тезлигидан анча пастлигини эътиборга олиб, таранглик ва нормал кучни (бир бирлик узунликдаги) куйидаги формулалар ёрдамида аниқлаймиз:

$$P = P_1 e^{k\varphi} \operatorname{sign} v, \quad N = \frac{P}{\rho}.$$

Бунда  $P_1$ -ипнинг варонкага кириш нуқтасидаги ( $B_1$  нуқта, 1-расм) таранглиги,  $k$ -ипнинг тангенциал йўналишдаги сиртки сирпаниш коэффиценти,  $\varphi$ -ипнинг варонка сиртидаги ўзгарувчан қамраш бурчаги  $0 \leq \varphi \leq \varphi_1$ ,  $v$ - ипнинг ҳаракати чизиқий тезлиги  $\operatorname{sign} \mathcal{G}$ - ип тезлиги йўналишига боғлиқ коэффицент бўлиб  $-1 > \operatorname{sign} \mathcal{G} < 1$  тенгсизликни бажарувчи функция, яъни ип ҳаракатда бўлса,  $\operatorname{sign} \mathcal{G} = -1$ ; агар  $\mathcal{G} > 0$ ,  $\operatorname{sign} \mathcal{G} = 1$ ; агар  $\mathcal{G} < 0$ ,  $-1 > \operatorname{sign} \mathcal{G} < 1$ ; агар  $\mathcal{G} = 0$  бўлса,  $\rho$ - эгилиш радиуси бўлиб, варонка сиртининг танланишига боғлиқ бўлади. Агар сирт цилиндрсимон бўлса (2-расм), у ҳолда  $\rho = R$  ( $R$ -цилиндр радиуси). Фараз қилайлик, қурилма маркази ҳаракат давомида  $O$  нуқтадан  $O_1$  нуқтага кўчиши  $u(t)$  га тенг бўлсин.  $B_2$  нуқта  $A_2$  нуқтага кўчган бўлсин.  $A_2$  нуқтада маркази  $O$  нуқтада бўлган айланага уринма ўтказиб, уни  $OZ$  ўқиға перпендикуляр бўлган чизиқ билан кесишган нуқтасини  $D$  билан белгилаймиз. У ҳолда  $O_1A_2D$  учбурчак тўғри бурчакли учбурчак бўлиб, куйидаги тенгликлар ўринли бўлади.

$$l = DE + R \sin \varphi_1, \quad DE = (R \cos \varphi_1 + h - u) \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1; \quad \text{ёки} \quad l = R \sin \varphi_1 + (R \cos \varphi_1 + h - u) \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1$$

Бу тенгликдан  $\varphi_1$  бурчак кўчишининг  $u$  орқали ифодасини топамиз:

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{h-u}{\sqrt{l^2 + (h-u)^2}} + \arcsin \frac{R}{\sqrt{l^2 + (h-u)^2}} \quad (1)$$

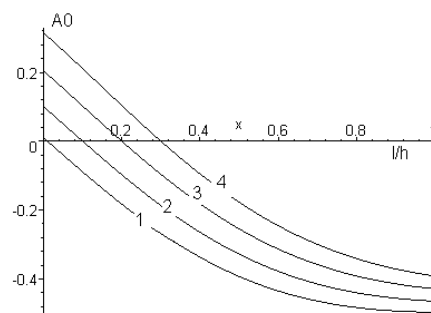
$\frac{u}{l} \ll 1$  қабул қилинса, у ҳолда  $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 \frac{u}{l}$  тақрибий формуладан фойдаланилса бўлади.

$$\text{Бу ерда} \quad \varphi_0 = \arcsin \frac{h}{\sqrt{l^2 + h^2}} + \arcsin \frac{R}{\sqrt{l^2 + h^2}},$$

$$A_0 = \left( \frac{\partial \varphi_1}{\partial u} \right)_{u=0} = \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}} \left[ -1 + \frac{h^2}{\sqrt{h^2 + l^2}} \cdot \frac{l}{\sqrt{h^2 + l^2}} + \frac{lh}{\sqrt{l^2 + h^2} \sqrt{l^2 + h^2 - R^2}} \right].$$

2- расмда  $A_0$  коэффицентнинг  $R/h$  ҳар хил қийматларида  $l/h$  га нисбатан ўзгариш графикалари келтирилган.

Олинган графиклар таҳлилидан коэффицент  $A_0$  нинг  $l/h$  нисбатнинг кичик қийматларида мусбат ва  $l/h > 0,3$  қийматларида манфий бўлишини кўрамиз. Амалда  $l = 17 \text{ мм}$ ,  $h = 40 \text{ мм}$ ,  $R = 8 \text{ мм}$ ,  $c = 6 \text{ Н/м}$  бўлиб, нисбатлар  $l/h = 0,425$ ,  $R/h = 0,05$  га тенг бўлади. Шундай қилиб, параметрларнинг бу қийматларида  $A_0 = 95,22$  тенг бўлади. 2-расмдаги  $A_0$  коэффицентнинг  $R/h$  нинг ҳар хил қийматларида  $l/h$  га нисбатан ўзгариш графикалари (1 –  $R/h = 0,01$ , 2 –  $R/h = 0,1$ , 3 –  $R/h = 0,2$ , 4 –  $R/h = 0,3$ ).



2- расм.

Қамраш бурчагининг ихтиёрий  $ds$  элементиға таъсир қилаётган кучларнинг қурилма ҳаракат йўналиши бўйлаб проекцияларини аниқлаймиз. Бу кучлар нормал ва

тангенциал  $F$  кучлар бўлиб, уларнинг қурилма ҳаракати йўналишидаги проекциялари қуйидагича бўлади.

$$dN = \frac{P \cos \varphi}{R} ds, \quad dF = k \frac{P \sin \varphi}{R} ds.$$

Бу кучларни қамраш бурчаги бўйлаб интегралланса, кучларни тенг таъсир этувчисини топиш мумкин.

$$Q = \int_0^{\varphi_1} \left( \frac{P}{R} \cos \varphi - f \frac{P}{R} \sin \varphi \right) R d\varphi = \int_0^{\varphi_1} P(\cos \varphi - f \sin \varphi) d\varphi. \quad (3)$$

Бу ерда  $P$  таранглик кучи бўлиб, унинг ифодаси Эйлер формуласига кўра

$$P = P_1 e^{f\varphi},$$

орқали топилади. Бу ифодани (3) формулага қўйиб, интегрални ҳисоблаб топамиз:

$$Q = \frac{P_1}{k^2 + 1} \left[ 2k(e^{k\varphi_1} \cos \varphi_1 - 1) + (1 - k^2) \sin \varphi_1 e^{k\varphi_1} \right] \quad (4)$$

$u/l \ll 1$  шарт бажарилганда,  $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 u/l$  тенгликни қабул қиламиз.

(4) формулага  $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 u/l$  ифодани қўйиб  $Q$  кучни  $u/l$  ўзарувчи бўйича қаторга

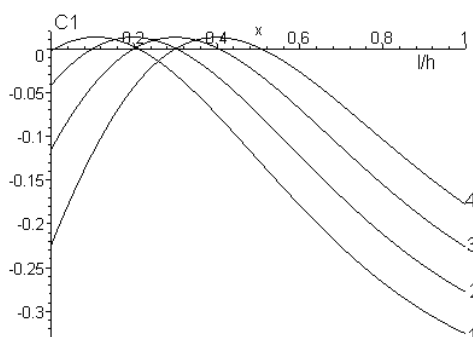
ёзамиз:

$$Q = (C_0 + C_1 u/l) P_1$$

бу ерда,

$$C_0 = \frac{2k(e^{k\varphi_0} \cos \varphi_0 - 1) + (1 - k) \sin \varphi_0 e^{k\varphi_0}}{k^2 + 1}$$

$$C_1 = \frac{A_0 e^{k\varphi_0}}{k^2 + 1} \left[ -(k^2 + 1) \cos \varphi_0 - k(k + 1) \sin \varphi_0 \right]$$



3-расм

3-расм  $C_1$  коэффициентнинг  $R/h$  нинг хар хил қийматларида  $l/h$  га нисбатан ўзгариш графиклари ( $1 - R/h = 0,01$ ,  $2 - R/h = 0,1$ ,  $3 - R/h = 0,2$ ,  $4 - R/h = 0,3$ )

Олинган графиклар таҳлилидан, ўлчовсиз бикрлик коэффициентини  $C_0$   $l/h$  нисбатнинг бошланғич қийматларида манфий бўлиб, унинг мутлоқ қиймати монотон камаювчи бўлиб, ишорасини мусбатга ўзгартиради. Унинг мусбат қийматларини қабул қилиш интервали нисбат  $l/h$  амалда боғлиқ бўлмай, бу интервал узунлиги  $\Delta \approx 0.2$   $R/h$  тенг ва нисбат бу интервалдан сўнг яна манфий қийматларни қабул қилади.

#### Адабиётлар

- [1] Ж.Қ. Фафуров. Пневмомеханик камеранинг ишлаш параметрларини такомиллаштириш асосида ип сифатини ошириш йўллари. Диссертация автореферати. Тошкент, 2007.
- [2] И.И. Мигушов. Механика текстильной нити и ткани. М. Легкая индустрия 1980 г. 160 с.

УДК 677.051: 539.3

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПАКЕТНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

М. Абдуваҳидов

Наманганский инженерно-технологический институт  
(Получна 01.05.2014 г.)

Мақолада ясси ишчи ва қистирма дисклардан галма-гал териб бўйлама сиқувчи куч ёрдамида

ҳосил қилинган таҳламли эгилишга ишлашининг тадқиқи ва унинг асосида бундай қурилманинг эгилиш бикрлигини аниқлашининг феноменологик усули асослангани хабари берилган.

**Таянч сўзлар:** таҳламли ишчи орган, ясси диск элемент, сиқилиш кучи, феноменологик йўл, эгилиш бикрлиги, таъсир функцияси, диакоптика усули, чекли элементлар усули, феноменологик усул, феноменологик таҳлил, эксперимент, экспериментал стенд, эмпирик ифода.

*В статье сообщается об исследовании работы на изгиб пакета чередующихся плоских рабочих и прокладочных дисковых элементов, собранного с помощью продольного усилия сжатия, в результате чего обоснован феноменологический способ определения изгибной жесткости таких конструкций.*

**Ключевые слова:** пакетный рабочий орган, плоский дисковый элемент, усилие сжатия, феноменологический способ, изгибная жесткость, функция влияния, метод диакоптики, метод конечных элементов, феноменологический метод, феноменологический анализ, эксперимент, экспериментальный стенд, эмпирическое выражение.

*In the article it is reported about work research on a bend of a package of alternating flat workers and the pro-masonry disk elements, the compression collected by means of longitudinal effort therefore the phenomenological way of determination flexural rigidity of such designs is found.*

**Keywords:** packaged worker part, flat disc element, pressure load, phenomenological way, flexural rigidity, the function of the influence, diakoptic's method, the final element of the method, phenomenological method, phenomenological analysis, experiment, experimental stand, empirical expression.

В ряде отраслей промышленности в качестве рабочих органов применяются конструкции, выполненные из плоских рабочих, иногда и прокладочных дисковых элементов между ними, собранных в пакет с помощью продольного усилия сжатия, сообщаемого посредством центрального вала, работающего на изгиб. В качестве примера можно привести наборные валы различной конструкции, широко применяемые в красильно-отделочном производстве текстильной промышленности.

Жесткость на изгиб таких рабочих органов определяется в виде суммы изгибных жесткостей вала и пакета дисковых элементов или пакетного стержня. Так как определение изгибной жесткости вала общеизвестно, предметом исследования может быть определение изгибной жесткости пакета дисковых элементов.

Известно решение задачи об определении изгибной жесткости составной части пакетных рабочих органов в виде стянутого в пакет продольным усилием сжатия рабочих и прокладочных дисков – пакетного стержня в функции величины усилия сжатия пакета и двух функций влияния [1].

Основным недостатком данного решения является необходимость экспериментального определения двух функций влияния.

При исследовании подобных сложных объектов в последнее время большую эффективность обеспечивают методы диакоптики и конечных элементов, а также феноменологии. Основанные на разделении объекта исследования на отдельные части методы диакоптики и конечных элементов требуют индивидуализации задач в высокой степени или применения очень мощных ЭВМ.

Метод феноменологического анализа, основанный на изучении объекта исследования в целом, без его расчленения на части, и позволяющий отвлечься от физики процессов, происходящих в нем, в данном случае может оказаться эффективным.

Выполняя феноменологический анализ работы пакетного стержня мы можем пренебрегать физико-механическими явлениями, происходящими при этом в его объеме и будем изучать его внешнее поведение в функции величины усилия сжатия пакета.

Из предварительных наших теоретических и экспериментальных исследований, подтверждаемых другими авторами известно, что при увеличении величины усилия сжатия пакета от нулевого значения происходит следующее:

Неуклонно увеличиваются величины изгибных жесткостных параметров. При этом численные значения жесткостей асимптотически приближаются к их расчетным

значениям, определенным для пакетного стержня, работающего как монолитный. Монолитный в этом смысле пакетный стержень мог бы быть выполнен, например, склеиванием дисковых элементов.

2. Темп роста величин изгибной жесткости неуклонно снижается с максимального значения при нулевом значении усилия сжатия, асимптотически приближаясь к нулевому значению.

3. По результатам экспериментов, иногда по крайней мере экстраполяцией этих результатов всегда можно определить значения усилия пакета  $N_0$ , при которых значения параметров жесткости не будут отличаться от расчетных их значений, определенных для расчетной модели в виде монолитного пакетного стержня не более, чем заранее определенная конечная малая величина.

4. Практические диапазоны изменения функции увеличения изгибной жесткости и уменьшения темпа ее роста ограничены техническими условиями и механическими параметрами пакетного рабочего органа.

Анализируя приведенное выше можно прийти к выводу, что темп роста величины изгибной жесткости пакетного стержня при соответствующих значениях величины усилия сжатия пакета  $T$ , в первом приближении можно считать пропорциональным значениям усилий сжатия.

Отметим, что величина усилия сжатия во всем диапазоне своего изменения  $[0, N_0]$  возрастает прямолинейно, с учетом этого факта можно также с грубым приближением принять, что значение усилия сжатия в этом диапазоне равна полусумме его величин в граничных точках диапазона, т.е.

$$N = \frac{0 + N_0}{2} = \frac{N_0}{2}.$$

Исходя из этих предпосылок, можем выполнить математическое исследование и разработать математические модели процессов изменения параметров изгибной жесткости пакетного стержня в зависимости от изменения величины усилия сжатия пакета. На основе принятых положений и допущений можем считать, что приращения величины изгибной жесткости при изменении величин усилия сжатия пакета при каждом его значении пропорциональны разностям  $C_{pn} - C_n$  и обратно пропорциональны величине  $N_0/2$ , т.е.

$$dC_n = \frac{2(C_{pn} - C_n)}{N_0} dN \quad (1)$$

Здесь:  $dC_n$  – приращение величины изгибной жесткости пакетного стержня;

$C_{pn}$  – величина изгибной жесткости, рассчитанная для монолитного пакетного стержня;

$C_n$  – текущее значение величины изгибной жесткости пакетного стержня.

Величину влияния всех остальных неучтенных факторов также в первом, грубом приближении определим феноменологической функцией неучтенных факторов  $A_u$ , которую пока принимаем постоянной. Тогда (1) переписывается в следующем виде:

$$dC_u = \frac{2A_u(C_{pn} - C_n)}{N_0} dN; \quad (2)$$

Решение полученного уравнения имеет вид:

$$C_u = C_{pn} \left( 1 - e^{-\frac{2A_u N}{N_0}} \right) = C_{pn} \eta_u, \quad (3)$$

где  $\eta_u$  – феноменологическая функция изгибной жесткости пакетного стержня. Выражение для изгибной жесткости пакетного стержня, состоящего из чередующихся рабочих и прокладочных дисков и работающего как монолитное тело, имеет вид:



$$C_{pn} = \frac{(l_p + l_n)E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n} \quad (4)$$

Здесь:  $l_p, l_n$  – толщины рабочих и прокладочных дисков;  $E_p, E_n, G_p$  и  $G_n$  – модули упругости материалов рабочих и прокладочных дисков;  $J_p, J_n, J_{pp}$  и  $J_{pn}$  – осевые и полярные моменты площадей поперечных сечений рабочих и прокладочных дисков.

Теперь на основании последней формулы и решения (3) можем написать выражение для определения величины изгибной жесткости пакетного стержня в следующем виде:

$$C_u = \frac{(l_p + l_n)E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n} \left( 1 - e^{-\frac{2A_u N}{N_0}} \right) = \frac{(l_p + l_n)E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n} \eta_u \quad (5)$$

Теперь переходим к исследованию экспериментального определения зависимости феноменологической функции неучтенных факторов  $A_u$  от усилия сжатия для пакетов пакетных рабочих органов в виде пильных цилиндров с 80 и 160 пилами.

Исследование проводилось на специальном универсальном экспериментальном стенде, на котором были установлены наиболее характерные представители рабочих органов в виде пакетных рабочих органов – пильные цилиндры волоконотделителя и линтера с 80 и 160 пилами с двухпоясковыми кольцевыми поверхностями контакта (рис.1).

Стенд (рис.1) имеет пильный цилиндр, состоящий из пакета дисковых элементов 1 стянутый валом 2, который посажен скользящей посадкой на подшипниках 3, установленных на раме (на схеме не указана). Усилие сжатия осуществляется и регулируется с помощью специального механизма 4, представляющего собой электропривод задвижки магистрального трубопровода. Величина укорочения пакета измеряется с помощью индикатора часового типа 5 и штанги 6. Удлинение вала измеряется с помощью индикатора часового типа 7 и штанги 8. Величина прогиба при изгибе пильного цилиндра измеряется с помощью индикатора часового типа 9. Стенд позволяет измерение линейных деформаций валов и пакета пильного цилиндра, изгибной и крутильной деформаций пильного цилиндра в целом с помощью индикаторов часового типа, и по величине соответствующих деформаций – величины силовых факторов, действующих в этих элементах, а также регистрировать изгибные и крутильные колебания.

Расчетные изгибные жесткости монолитного пакетного рабочего органа  $C_{pu}$  определены по (4) равными для ПЦ80 –  $0,939 \cdot 10^6 \text{ Нм}^2$ , ПЦ160 –  $0,945 \cdot 10^6 \text{ Нм}^2$ .

Величину функции  $A_u$ , учитывающей влияние неучтенных конструктивных факторов определим по (6.2.1),

$$A_u = -\frac{N_0}{2N_i} \ln \left( 1 - \frac{C_{\text{э}u}^*}{C_{pu}} \right), \quad (6)$$

где:  $C_{\text{э}u}^*$  – экспериментальная величина изгибной жесткости;  $C_{pu}$  – расчетная величина изгибной жесткости по (4).

На основе общеизвестного соотношения сопротивления материалов можем написать выражение для определения фактической величины изгибной жесткости пильного цилиндра в следующем виде:

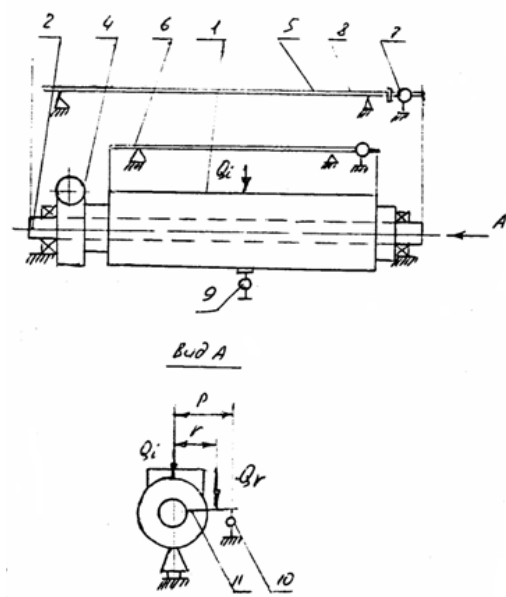


Рис.1.

$$C_u = \frac{Q^3 L}{48 f}, \quad (7)$$

где:  $Q$  – величина поперечной нагрузки, приложенной в середине пролета,  $H$ ;  $L$  – длина пролета пильного цилиндра,  $m$ ;  $f$  – фактическая величина прогиба в середине пролета,  $m$ .

С учетом конструктивных и эксплуатационных факторов диапазон изменения усилия сжатия пакета при опытах был установлен в пределах  $0...400 \text{ кН}$ . При этом при отсутствии усилия затяжки было решено провести два опыта: при собранном с наличием свободного зазора в пакете  $N=(0)$  и при собранном без зазора в пакете  $N=[0]$ . Опыты проводились при значениях усилия сжатия  $N$ , равных  $(0); [0]; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; 40,0; 50,0; 65,0; 100,0; 150,0; 250,0; 400,0 \text{ кН}$ . Все рассматриваемые пакетные рабочие органы обладают значительной массой и поэтому величины их прогибов под действием собственной силы тяжести значительны и составляют величины порядка  $(0,5...0,8)10^{-3}$ . Поэтому для более достоверного изучения работы на изгиб этих рабочих органов было решено начинать опыты с приложения в середине их пролета направленной вверх внешней нагрузки для обеспечения равенства нулю фактического прогиба. Сравнивая известные выражения для определения прогиба в середине балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой и равномерно распределенной нагрузкой приходим к выводу, что если приложить в середине пакетного рабочего органа направленную вертикально вверх нагрузку  $Q$ , равную  $0,6250$  его силы тяжести, то фактический прогиб будет равен нулю. С учетом изложенного было принято решение нагружать пакетные рабочие органы направленными вертикально вверх нагрузками  $Q$ , равными  $0,6250; 0,4170; 0,2085$  частям их сил тяжести и направленными вниз нагрузками  $Q$  в диапазоне  $0...2000 \text{ Н}$  с шагом изменения в  $250 \text{ н}$ . Величина продольного усилия сжатия пакета измерялось с помощью штанги и индикатора часового типа 7 по величине удлинения вала  $\Delta L$  (рис.1). При этом численное значение величины усилия сжатия рассчитывалось в соответствии с конструктивными параметрами следующим образом:

$$N_i = 0,3426 \cdot a_i, \quad \text{кН},$$

где  $a_i$  - показания индикатора часового типа.

Расчетные изгибные жесткости монолитного пакетного рабочего органа  $C_{pu}$  определены по (4) равными для ПЦ80 –  $0,939 \cdot 10^6 \text{ Нм}^2$ , ПЦ160 –  $0,945 \cdot 10^6 \text{ Нм}^2$ . Величину функции  $A_u$ , учитывающей влияние неучтенных конструктивных факторов определим по (6), подставляя вместо  $C_{эи}$  значение  $C_{ij}^*$ .

По результатам обработки экспериментальных данных построены кривые зависимостей функции  $A_u$ , учитывающей влияние неучтенных конструктивных факторов от величины усилия сжатия пакета при различных значениях изгибающего момента  $M_i$  (рис.1). Как видно из рисунков зависимость функции неучтенных факторов от величин усилия сжатия пакета на практическом диапазоне носит гиперболический характер. Математическая обработка дала также следующее эмпирическое выражение для определения изгибной жесткости пильных цилиндров ПЦ80:

$$C = C_{pu} \left(1 - e^{-0,063\sqrt{N}}\right) 10^6 \text{ Нм}^2 \quad (8)$$

Таким образом, мы получили феноменологический способ определения изгибной жесткости составной части пакетного рабочего органа в виде пакета плоских дисковых элементов, в котором количество функций влияния, определяемых экспериментально, уменьшено до одной.

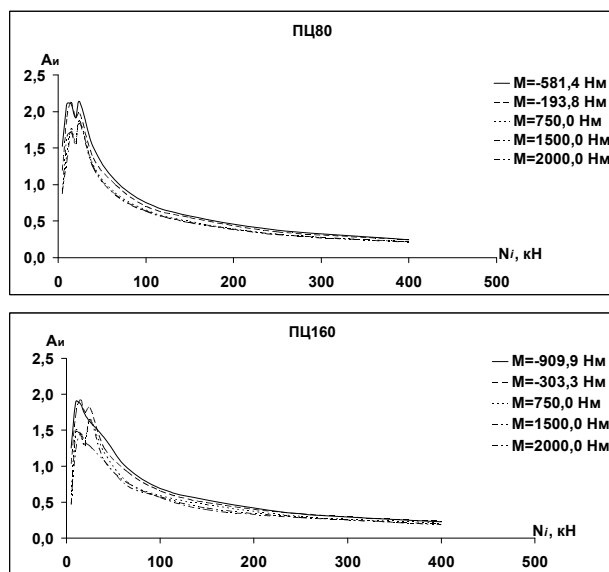


Рис. 2.

Список литературы

- [1] Абдувахидов М. Исследование жесткости составных рабочих органов. // Известия вузов. Машиностроение, 1994, №1-3, с. 27...30.  
 [2] Абдувахидов М. Динамика пакетных роторов текстильных машин. – Ташкент: Фан, 2011, 165 с.

УДК 677.21.547

ТУКСИЗЛАНГАН ЧИГИТЛАРНИ ЎЗГАРУВЧАН ИККИ СЕКЦИЯЛИ ГОРИЗОНТАЛ АЭРОДИНАМИК САРАЛАГИЧДАГИ ҲАРАКАТИНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ

Х.Т. Ахмадходжаев, А. Каримов, А. Турсунов

Наманган муҳандислик-технология институти  
 (Қабул қилинди 20.06.2014 й.)

Мақолада горизонтал ҳаво оқими таъсирида чигитларни фракциялар бўйича саралаш муаммоси ўрганилган. Икки секцияли саралаш камерасида чигитларнинг массалари бўйича тақсимланиш қонуниятларини ўрганиш учун унинг математик модели таклиф қилинган. Бу қонуниятларни ҳаво оқими тезлигига ва қаршилик коэффициентларига боғлиқлиги ўрганилган.

**Таянч сўзлар:** горизонтал, ҳаво, чигитлар, фракциялар, математик модели, секция, аэродинамика, дифференциал тенглама, тезлик, саралаш.

В статье рассмотрена проблема сортировки хлопковых семян по фракциям под действием горизонтального течения воздуха. Предлагается математическая модель для изучения распределения по массе хлопковых семян в сортировочной камере. Исследована зависимость данного распределения от скорости течения воздуха и коэффициентов сопротивлений.

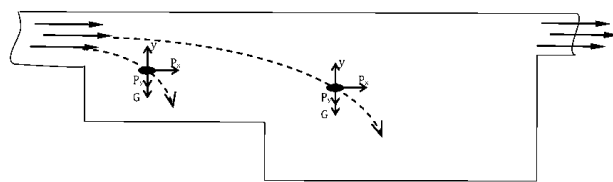
**Ключевые слова:** горизонталь, воздух, семена фракции, математическая модель, секция, аэродинамика, дифференциальное уравнение, скорость, течения воздуха, сортировка хлопка.

Problem of the sorting cotton is considered in article on faction under the action of horizontal current of the air. The mathematical model is offered for study distribution on mass cotton in sorting camera. The Explored dependency given distribution from velocity of the current of the air and factor of the resistances.

**Keywords:** horizontal, air, seeds, fractions, mathematic model, section, aerodynamics, differential education, speed, the cotton sorting

**Кириш.**

Ҳозирги пайтда пахта тозалаш корхоналарининг технологик жараёнларига кўйилаётган асосий талаблардан бири – уруғлик чигит тайёрлаш технологиясини самарадорлигини ошириш, чигитнинг табиий физик-механик хусусиятларини сақлаган ҳолда сара уруғлик тайёрлашдан иборат. Пахта тозалаш корхонасининг саралаш технологик жараёнида уруғлар таркибига турли хил ифлосликлар, етилмаган чигитлар кўшилиб кетиши кузатилмоқда. Натижада уруғлик тайёрлаш сифат кўрсаткичларини пасайишига олиб келмоқда [1-4]. Муаллифлар томонидан, пахта чигитини самарали тозаловчи, шикастланишини камайтирувчи, янги икки секцияли саралаш қурилмаси таклиф қилинган (1-расм). Янги қурилмани ишлаш усули горизонтал ҳаво оқими таъсирида саралашдир. Саралаш ҳавонинг тезлигини ўзгариши ва икки секция ҳисобига, аэродинамик параметрлари бўйича амалга оширилади. Таклиф қилинаётган горизонтал ҳаво оқимида ишловчи чигит сараловчи икки секцияли қурилмада:



1-расм. Икки секцияли горизонтал аэродинамик саралагич.

- а) электр энергия сарфини камайтириш;
- б) ҳаво тезликларини танлаш ҳисобига чигитларни оптимал фракцияларга ажратиш;
- с) массага қараб, сара уруғлик чигитларни ажратиб олиш имкониятларини яратиш.

### 1. Масаланинг қўйилиши

Маълумки, чигитларни сифатли саралаш улардан уруғлик навларини олиш муҳим аҳамиятга эга. Шу сабабли ишлаб чиқаришда, горизантал тўрсимон вертикал аэродинамик саралаш қурилмалари кенг қўлланилмоқда. Чигитларнинг массалари, туклилик даражасига боғлиқ ҳолда, фракцияларга ажратиш жараёнини такомиллаштириш мақсадида, икки сакцияли горизантал айродинамик чигит саралаш қурилмаси таклиф қилинади.

Горизантал йўналишдаги ҳаво оқими тасиридаги материал бўлақларини ҳаракат қонунияти, вертикал ҳаракатга караганда бир мунча мураккабдир. Чунки ҳаво билан аралашган майда материал (чигитлар) бўлақчалари тебранма илгариланма ҳаракатда бўлиб, ҳаво оқими эса ламинар бўлмасдан, турболентали ҳолатда бўлади. Бу ўз навбатида чигитларнинг горизантал ҳаво оқимидаги ҳаракатини мураккаб эканлигини кўрсатади. Таклиф этилган икки сакцияли вазифаси иш камерани кенгайтириш ҳисобига чигитларнинг фракцияларга ажратишни оптималлаштиришдир.

### 2. Масаланинг математик модели

Чигит бўлақчаларини шарсимон  $m$  массали жисм деб қараймиз. Чигитли ҳавонинг ишчи камерадаги ҳаракати турболентали бўлсада, унинг ўз оғирлик марказига нисбатан айланма ҳаракатини ҳисобга олмаймиз. Чигитлар асосан ҳаво оқими кучи ва оғирлик кучи таъсирида ҳаракатланади, деб оламиз.

Чигитлар ишчи камерага  $o-o$  кесим орқали кириб келади. Ҳаво тезлиги  $v_0$ , йўналтиргич орқали ўтишда  $\varphi$  бурчакка оғади ва  $HOY$  кординаталар системасига нисбатан:

$$v_{0x} = v_0 \cos \varphi, v_{0y} = v_0 \sin \varphi,$$

ташқил этувчиларга ажрайди.  $HOY$  – Декарт кординаталар системаси 1-расмда кўрсатилгандек жойлаштирилган. Ишчи камеранинг  $0-0$ - кесимидан ўтувчи ҳаво ва чигитлар оқимининг тезлиги кесим юзасида тесқари қонуният билан ўзгаради. Саралагичнинг асосий ўлчамлари расмда берилган бўлиб, уларнинг сон қийматлари қуйидагича қабул қилинган:

$$h_0=0.3\text{м}, h_1=0.5\text{м}, h_2=0.5\text{м}, h=1.3\text{м}, a_0=0.4\text{м}, b_0=1\text{м}: l_1 = l_2 = 0.75, 0 \leq \varphi \leq \pi/4:$$

$g=10\text{м/с}^2$ :  $v_0 = 16 \div 26$  м/с - ҳаво тезлиги. Ҳавонинг чигитларни ҳаракатга келтирувчи аэродинамик қаршилик коэфцентлари қийматлари  $Ox$  ва  $Oy$  йўналишлар бўйича қуйидагича:  $k_x=0,1 \div 0,6, k_y = 0,2 \div 0,8$ .

Ишчи камера кесимлари юзаларини ҳисоблаймиз.  $0-0$  кўндаланг кесимининг юзаси:  $S_{0x} = b_0 \cdot h_0, S_{0y} = b_0 \cdot a_0$ . Мос ҳаво тезлиги  $v_{0x} = v_0, v_{0y} = 0$ ;  $0-1$  ораликдаги ишчи камеранинг кўндаланг кесимининг юзаси:

$$S_{1x}=b_0 y, S_{1y}=b_0 x, v_{1x} = \frac{S_{0x}}{S_{1x}} v_0 \cos \varphi, v_{1y} = \frac{S_{0y}}{S_{1y}} v_0 \sin \varphi, h_0 \leq y \leq (h_0+h_1),$$

$0 \leq \varphi \leq \pi/4, 0 \leq x \leq l_1$   $1-2$  ораликдаги ишчи камеранинг кўндаланг кесими юзаси.

$$S_{2x} = b_0 y, S_{2y} = b_0 x, v_{2x} = \frac{S_{0x}}{S_{2x}} v_0 \cos \varphi,$$

$$v_{2y} = \frac{S_{0y}}{2} v_0 \sin \varphi,$$

$$(h_0 + h_1) \leq y \leq h,$$

$$0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}, l_1 \leq x \leq (l_1 + l_2),$$

$$0 \leq \varphi \leq \pi/4, l_1 \leq x \leq (l_1 + l_2).$$

Ишчи камерада, чигитни ҳаракатга келтирувчи ташқи кучлар системаси куйидагилар:  
 $G=mg$ - оғирлик кучи:

$$\begin{cases} P_x = k_x (v_{0x} - \dot{x}(t))^2 \\ P_y = k_y (v_{0y} - \dot{y}(t))^2 \end{cases} \quad (1)$$

(1) - да:  $v_{0x}, v_{0y}$  - Ҳаво оқими тезликлари

$\dot{x}(t), \dot{y}(t)$  чигитларни ОХ, ОУ- йўналишлар бўйича абсолют тезликлари.

Чигитлар массалари билан ва тукланганлик даражаси бўйича бир-биридан фарк қилиб, ўзаро боғланишга эга эмас, деб қараймиз. Динамиканинг иккинчи қонуни бўйича Даламбер принципига кўра чигитларни ишчи камерага кириб келгандан сўнг секциялар (участкалар) бўйича ҳаракат дифференциал тенгламаларини тузамиз (0-1 ораликда). Чигитларни ҳаракат қонуниятларини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси куйидагича:

$$\begin{cases} \ddot{x}(t) = k_x (v_{1x} - \dot{x}(t))^2 \\ \ddot{y}(t) = k_y (v_{1y} - \dot{y}(t))^2 \end{cases} \quad (2)$$

бошланғич шартлар

$$\begin{cases} x(t)=0, \dot{x}(t) = 0 \\ y(t)=0, \dot{y}(t) = 0, \end{cases} \quad (3)$$

$k_x = 0.2; 0.35; 0.45; 0.50; 0.55; 0.6 ; k_y=0.2; 0 \leq \varphi \leq \pi/4;$

1-2 ораликда чигитларни ҳаракат қонуниятларини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси:

$$\begin{cases} \ddot{x}(t) = k_x (v_{2x} - \dot{x}(t))^2 \\ \ddot{y}(t) = k_y (v_{2y} - \dot{y}(t))^2, \end{cases} \quad (4)$$

бошланғич шартлар

$$\begin{cases} x(t_0) = l_1, \dot{x}(t_0) = v_x(t_0), \\ y(t_0) = (h_0 + h_1), \dot{y}(t_0) = v_y(t_0) \end{cases} \quad (5)$$

$k_x = 0.55; 0.6 ; 0.75; k_y=0.2; 0.3; 0.4; 0 \leq \varphi \leq \pi/4;$

Юқорида тузилган дифференциал системалар тенгламаси ночизикли бўлгани учун сонли усулда MAPLE-9,5 дастури асосида ечилди. Чигитларнинг горизонтал, вертикал йўналишда кўчишлари, нисбий, абсолют тезликлари вақтга боғлиқ ўзгаришларини ифодаловчи қонуниятларини мос графиклари олинган (2-4 расмлар).

### 3. Натижалар таҳлили

2- расмда саралаш камерасини биринчи секцияда чигитларни фракциялар бўйича ҳаракат қонунлари келтирилган. 2.а-расмда графиклар чигитларни саралаш камерасини горизонтал йўналишлари бўйича аэродинамик қаршилик коэффициентини.

$k_x = 0,2 \quad k_y = 0,2 \quad m_1 = 0.8, 1$ -график

$k_x = 0,35 k_y = 0,2 \quad m_2 = 0.26, 2$ -график

$k_x = 0,45 k_y = 0,2 \quad m_3 = 0.20, 3$ -график

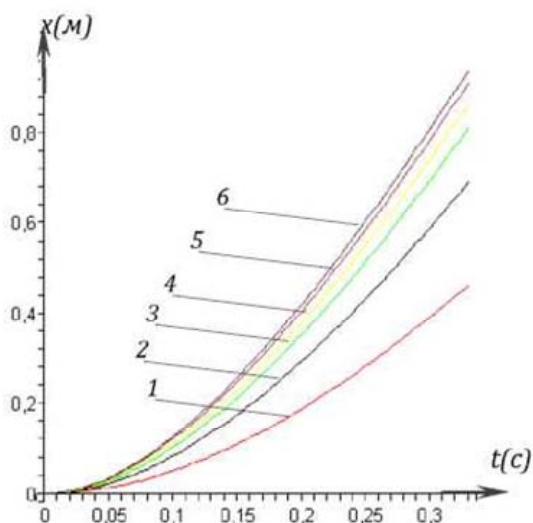
$k_x = 0,50 k_y = 0,2 \quad m_4 = 0.18, 4$ -график

$k_x = 0,55 k_y = 0,2 \quad m_5 = 0.16, 5$ -график

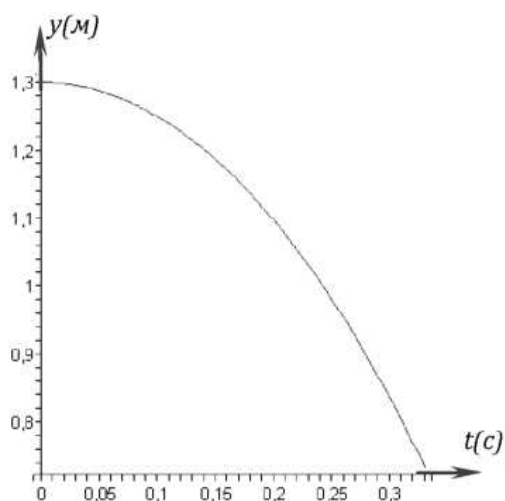
$k_x = 0,60 k_y = 0,2 \quad m_6 = 0.22; 6$ -график

Қийматларидаги кўчиш  $x$  (м) вақт  $t$  (с) га боғлиқ ўзгариши қонуни тасвирланган. 2.б-расмда чигитларни вертикал йўналишда  $k_x = 0.2, 0.35, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60,$

$k_y = 0,2$  қийматларидаги кўчиши  $y$  (м) вақт  $t$  (с) боғлиқлик қонунияти келтирилган.

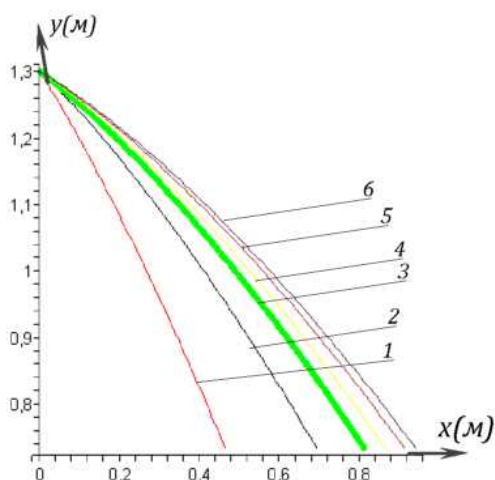


2.а-расм. Чигитларнинг горизонтал йуналишдаги ҳаракатини вақт бўйича ўзгариш қонунияти.

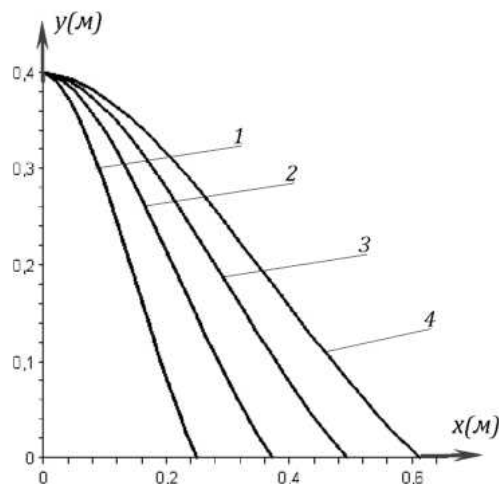


2.б-расм. Чигитларнинг вертикал йуналишдаги ҳаракатини вақт бўйича ўзгариш қонунияти.

2.в- расмдаги графикларда чигитларни биринчи секция бўйича учиб тушиши  $y$  ( $x$ ) ни  $k_x = 0.2, 0.35, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60$  ва  $k_y = 0,2$  (1-6 графиклар)ларга боғлиқлик қонуни келтирилган. Чигитларнинг туксизлик даражасини белгиловчи қаршилик коэффицентини  $k_x$  ортиб бориши, уларнинг камера асосии узунлиги бўйича ўсиб тушиш масофасини ортишига олиб келади. Яъни, қаршилик коэффицентини  $k_x = 0,2; 0,35; 0,45$ : бўлган чигитлар биринчи секция бўйича тақсимланиб,  $x(0,2) = 0,46\text{м}$ ;  $x(0,35) = 0,64\text{м}$   $x(0,45) = 0,8\text{м}$  масофаларга тушади. Қаршилик коэффицентини  $k_x \geq 0,48$  бўлган чигитлар асосан икки секция томон учиб тушади. Яъни,  $x(k_x \geq 0,5) \geq 0,8\text{м}$ .



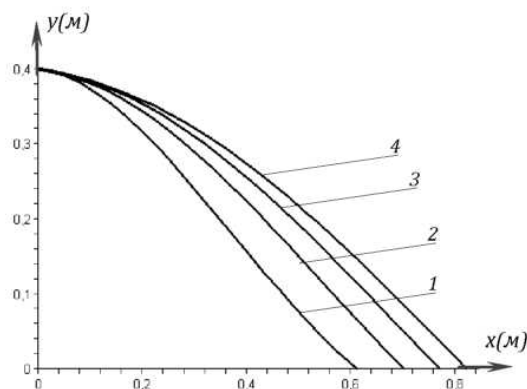
2в-расм. Чигитларни 1-секция бўйича учиб тушиш қонунияти.



3-расм. Чигитларни 1,2-секция бўйича турли ҳаво тезликларида учиб тушиш қонунияти.

$k_x \geq 0,5$  бўлган чигитларни секция бўйича ҳаракат қонуниятлари 3- расмда келтирилган. икки 2,6 в- расмдан чигитларни биринчи секция бўйича тушиш вақти  $t = 0,3$  секундлигини кўришимиз мумкин.  $t > 0,3$  секунддан бошлаб қаршилик коэффицентини  $k_x \geq 0,5$  бўлган чигитлар, иккинчи секция бўйлаб камера асоси томон ҳаракатланишини

кузатамиз. Чигитлар асосан иккинчи секциянинг охириги қисмларига тушади. Яъни, туклилик даражаси юқори энгил чигитлар иккинчи секцияга, туксиз массалари юқори чигитлар биринчи секцияга тушади. 4-расмдаги графикларда саралаш камерасига кириб келувчи ҳаво оқимининг тезликлари:  $v_0 = 16, 18, 20, 22, 24, 26$  (1-4 графиклар) қийматларда чигитларни 1 ва 2 секция бўйича таксимланиб, тушиш қонуниятлари келтирилган. Графиклардан,  $v_0 = 16, 18$  м/с ларда чигитлар биринчи секцияга учиб тушишини  $v_0 \geq 18$  м/с тезликларда эса иккинчи секция камерасини тубига тушишини кузатиш мумкин. 2,8 расмда саралагич камерасига кириб келувчи ҳаво оқимини регулятор ёрдамида  $\varphi = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,7$  радиан бурчакка ўзгартириш қилингандаги чигитларнинг биринчи секция ва иккинчи секция томон учиб тушиши қонуниятлари  $y(x)$  графикларга асосан,  $\varphi = 0,2$  радиан бурчагида саралашда фракцияланиш жараёнини мақбул бўлишини кўришимиз мумкин.



4-расм. Чигитларни 1,2-секция бўйича турли ҳаво тезликлари ва турли регулятор оғиш бурчаклари бўйича учиб тушиш қонуниятлари.

#### Адабиётлар

- [1] Ҳ.Т. Аҳмедходжаев, А.Турсунов “Пахта чигитини саралаш учун мўлжалланган пневматик сепаратор”. Пахтачилик ва дончилик Република илмий-техника журнали 2000, 2-сон, 30-32 бетлар.
- [2] Ҳ.Т. Аҳмедходжаев, А.Турсунов”Толали чигитни горизонтал ҳаво оқими таъсиридаги ҳаракати” халқаро илмий-амалий анжуман. Наманган 2002, 22-23 б.
- [3] Ҳ.Т. Аҳмедходжаев, А.Турсунов, А.Каримов “Туксизланган чигитларни ўзгарувчан кесимли горизонтал аэродинамик қурилмадаги ҳаракатини ўрганиш”. “Механика муаммолари” Тошкент 2005 й. №2, 56-57 б.
- [4] Б. Мардонов, Х. Аҳмедходжаев, А. Каримов, А. Турсунов. Пахта чигитини горизонтал ҳаво оқими таъсиридаги ҳаракатининг назарий тадқиқоти. “Тўқимачилик муаммолари” Тошкент, 2013, №3, 69-73 б.

ҒЎЗАПОЯ АСОСИДА АРБОЛИТ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Н.Д. Тешабоева

Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 17.02.2014 й.)

Ўрта Осиёнинг қурилиш индустриясида иссиқлик изоляцияси материаллари ишлаб чиқариш муҳим масала ҳисобланади. Эффе́ктив қурилиш материалларини ташкил этиш ва бу материалларни қурилишда тадқиқ этиш дорларблигича қолиб келмоқда. Мақолада ушбу масалалар ёритилган.

**Таянч сўзлар:** қурилиш индустрияси, эффе́ктив қурилиш материали, иссиқлик изоляцияси материали, эффе́ктив, арболит, ғўзапоя.

В строительной индустрии Средний Азии применяют широкий спектр теплоизоляционных материалов. Одной из стратегических важных задач развития является создание и обеспечение строительной отрасли новыми эффективными строительными материалами.

**Ключевые слова:** строительная индустрия, эффективные строительные материалы, эффе́ктив, теплоизоляционные материалы, арболит, ғўза-поя.

Wide spectrum of heat insulating materials is used in construction industry of Central Asia. One of the important strategic tasks of developing is creating and supplying building branches with new effective building materials.

**Keywords:** construction industry, effective building materials, effective, heat insulating materials, sawdust concrete, cotton-stalk.

Органик тўлдирувчилар кўшиб тайёрланадиган қурилиш конструкцияларни асосан, девор конструкцияларни ишлаб чиқаришда зичлиги 550-650 кг/м<sup>3</sup> ва сиқилишга мустаҳкамлиги 3,0- 7,0 МПа кузатилади. Шундай қурилиш материалларидан арболит мисол бўлиб у органик тўлдирувчилар, сув ва ҳар хил химиявий кўшимчалардан ташкил топган.

Республикамизда қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда енгил арболит бетонларни ишлаб чиқариш қурилиш индустриясидаги муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Органик тўлдирувчилар сифатида ёғочни қайта ишлаб чиқаришдаги чиқиндилардан, шунингдек қишлоқ хўжалигидаги 1 йиллик ўсимликлар шолнинг поҳоли, кипиғи, шакарқамиш пояси ва ғўзапоя новдаларидан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда ўнлаб илмий-тадқиқотларда қурилиш ва ўқув лойиҳа ташкилотларида арболит соҳасида тадқиқот ишлари билан шуғулланилмоқда. Саноат ва фуқаро биноларини қуришда арболитли маҳсулот ва конструкциялардан фойдаланилган. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бу материалнинг энг юқори деформацияланишини кўшимча тажрибалар билан аниқлаш талаб қилинади [ 1-4].

Ўрта Осиё республикалари арболит ишлаб чиқариш учун энг бой манбага эга. Ўрмонзор бўлмаган районларда хом ашё сифатида ғўзапоя новдаларини майдалаш йўли билан фойдаланилади. Шунинг билан бирга шоли ва шакарқамиш новдаларининг майдаланганини ишлатиш мумкин. Ишдан мақсад, ғўзапоя новдаларини майдалаб, кўшиб тайёрлаб, қурилишда юк кўтарувчи ва ажратиб турувчи девор конструкцияларига ишлатишдир. Хизмат қилиш жараёнида эса, ВО 35-В 1 классли арболит олиш учун ўртача зичлиги 650 кг/м<sup>3</sup> дан юқори бўлган арболитни кўллаш мумкин.

Арболитга кўшиладиган кўшилмалар таркибини ишлаб чиқиш учун ғўзапоя новдаларининг майдалангани, сунъий конгломератлар ва тажрибанинг математик усулларини режалаштириш керак бўлади.

Ғўзапоя новдаларини майдалаш учун энг қулай машинани танлаш зарур. Майдалаш усулини қуйидаги босқичларда ўрганилади:

1. Сувли аралашмага ғўзапоя новдаларини майдалангандаги таъсир этиш механизмини ўрганиш, цемент ҳамда унга кўшиладиган кўшимча ва кўшимчасиз ҳолдаги мустаҳкамлигини ўсишини ўрганиш керак.

2. Арболит ҳосил қилишда ғўзапоя новдасини майдаланганига ва унга тўлдирувчилар ишлаб чиқаришдаги чиқиндилар, аралаш ҳамда жамланган кўшимчаларни қулай



таркибини ишлаб чиқиш.

3. Сув ва қўшимчаларнинг таъсири, аралашманинг ғовакларга таъсирини ўрганиш ҳамда зичлангандан кейинги арболит аралашмасини физик-механик хоссасига таъсири ва тайёрланиш хоссасига, технологиясига таъсири.

4. Бинонинг тўсиқ конструкцияларида қўлланилишида физик-механик хоссаларини сиқувчи кучланишларга арболитни деформацияга ишлаш хусусиятини тажрибада ўрганиш.

5. Ғўзапоя новдасини майдалаб, қўшиб В 2 ва В 2,5 классда тайёрланган арболитни ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда эффектив техник хулосаси ва технологик параметр томонларини ўрганиш.

Республиканинг қурилиш конструкция комбинатида девор панеллари блокларини техник иқтисодий баҳоси - арболит ишлаб чиқиш технологиясининг илмий янгиликлари қуйидагича:

Ғўзапоя новдаларини майдалаб қўшиб, тайёрлаш асосида арболит ишлаб чиқариш технологиясининг янги рақобатбардош йўналишини ривожлантириш.

Алоҳида минераллар ва клинкерлар қўшиб, ғўзапоя новдаларини майдалаб тайёрланган арболит унга қўшилган цементни қотиш кинетикасини таъсир этиш механизмини биринчи марта аниқланди.

Қўшиладиган тўлдирувчиларнинг сифатини аниқлаш методикаси ва арболитни тайёрлашда қўшиладиган таркибини унга қўшилган ғўзапоя новдаларини майдаланганини тайёрлашда унга қўшиладиган оптимал структурасини таъминлаш.

Арболит тайёрлашда унга ғўзапоя новдасини майдалаб қўшилганда унинг юқори мустаҳкамлиги ва қурилишни (бинони) ишлашдаги тавсияномасини ва арболитни тайёрлашда унга қўшиладиган янги қўшимчаларни ишлаб чиқариш усуллари ишлаб чиқилди.

Янги тажриба натижаларига асосланган, арболитдан тайёрланган намуналарни узок таъсир этувчи юкларга ва мустаҳкамлигини шакллантирадиган механизм ишлаб чиқилди. Арболитли қоришма учун саноат чиқиндилари, аралаш ва жамланган қўшимчалар қўшиб тайёрлашда янги қўшимчалар таркибини ишлатиш ҳуқуқини олган.

Арболитни қотиш тезлигини илғор техник ва технологик жараёнларини кенг такомиллаштириш [5-8].

Иссиқдан ҳимояловчи арболит технологияси шуни кўрсатадики, ғўзапоя новдаларини майдалангани аралашмасидан арболитни қотишини узлуксиз ва сиқилишга мустаҳкамлигини 50-70 % га кўтаришга эришишда цемент сарфини тежашдан иборат. Чиқиндисиз технология ва арболит маҳсулотини физик-механик хоссасини яхшилашни тақозо этади.

Умумий хулосалар шуки, арболит тайёрлаш учун унга қўшиладиган тўлдирувчи сифатида ғўзапоя новдаларини майдаланганини қўшиб тайёрлаш истиқболли ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда кенг қўлланган ғўзапоя новдаларини майдалаб, енгил бетон ишлаб чиқариш ва кенг қўллашда нафақат хом ашё базасини кенгайтириш балки, бетоннинг таннархини пасайишига ва саноат чиқиндиларидан атроф -муҳитни соғломлаштиришга эришилади.

Илмий-тадқиқот ўтказишда ғўзапоя новдаларини майдалаш учун Р 160-1500 маркали майдалаш асбоби ихтиро қилинган. Тўлдирувчилар таркибини кенгайтирилса, сув цемент нисбатини ўстиради. Тадқиқотлардан олинган натижалар, ғўзапоя новдасини майдалаб қўшилган аралашма- арболитда арматура сингари тўлдирувчи вазифасини бажаради, унча кўп бўлмаган миқдорда уларни цемент тоши орқали мустаҳкамлигини оширилади.

Ғўзапоя новдаларидан тайёрланган қоришма-арболитли маҳсулот тўлдирувчи фракция сифатида ўлчами 20 мм ли элакдан ўтказилиб, қўшимчалар билан аралаштирилиб (суюқ ойна ва кальций хлорид ёки суюқ шиша оч кул ранг алюмин хам қўшилиб) хамда 0,35 МПа куч орқали шиббалаб қотирилади.

1 м<sup>3</sup> маҳсулотни тайёрлаш учун қуйидаги таркибда ғўзапоя новдасини майдаланганидан 210 кг.портландцементдан 350 кг. қўшилишини тадқиқотни математик ҳисобида компонентлар сарҳисоб қилинади. Арболит таркибда аралашган қўшимчалардан суюқ

шиша ва  $\text{CaCl}$  ёки суяқ шиша  $\text{Al}_2\text{O}_3$  янги гидрат бирикмалар ҳосил қилинади. Улар асосида арболитда цементнинг гидротация босқичи юқори бўлади.

Арболит қотиш даврида аралашган қўшимчаларнинг таъсири шуки, энг фойдали қўшимча бетоннинг бошланғич қотиши даврида 1,8 % суяқ ойна ва 0,9 % ( $\text{Al}_2\text{SO}_4$ )<sub>3</sub> ҳисобланади. Шунинг учун материалнинг мустаҳкамлигини суткалик ўсишда 400-500 маркадаги цементдан ишлатилганда 1,6 %  $\text{Ca Cl}$  ва 0.8%  $\text{Al}_2 (\text{SO}_4)$  қўшимчалар қўшилгандаги энг юқори сиқилишдаги мустаҳкамлик 2,7-3,7 МПа кўрсатди.

Арболитнинг сиқилишга мустаҳкамлиги синалганда карбамид- формальдегидли смола (қора рангли суяқ модда) (КФ-МТ) алоҳида ва аралашган қўшимчалар қўшилгандаги қўшимчаларни таъсири сезилди. Фарғона ТЕЦ ида арболит таркибига золнинг курук куқунидан ишлатилганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1,1 МПа ва цементнинг сарфини 20 % гача камайтиради (1-расм).

Қоришма зичланганда унинг солиштирма босими катталаниши билан арболитнинг ўртача зичлиги ва мустаҳкамлиги юқори бўлади, майдаланган ғўзапоя новдаларини қўшгандаги арболит қоришмаси зичлаганда оптимал босим 5,10 кг/ м<sup>3</sup> дан иборат бўлади. В 1,5 классли арболит олиш учун 1 м<sup>3</sup> дан маҳсулот учун 300-330 кг цемент сарф бўлади.

Таҷрибада арболитдан тайёрланган намунани сиқилишга текширилганда деформациянинг вақт ўсиши мобайнида баъзи бир четланишлар кузатилади. Призманинг деформацияланиши юк қўйилганда 0,15 КПа, худди шундай призманинг деформацияланиши энг юқори даражада ҳам у даражада сиқилмайди. Керамзитобетондан тайёрланган намунада юқоридаги четланишлар кузатилмади. Ғўзапоя новдаларидан фойдаланиб тайёрланган қоришмада ҳажмий тарқалиш керамзитобетонга нисбатан бир хил эмас.

Арболитда бўшлиқ ҳосил бўлишидаги мустаҳкамлиги биринчи фазада ғоваклик ҳолати ҳосил бўлиб, бир поғонали бузилиш рўй беради, ана шу ерда органик қўшимчалар борлиги аниқланади. Асосан материалнинг мустаҳкамлиги органик қўшимчалар қўшилганда биринчи поғонада бузилиш рўй беради ва биринчи фазада арболитда ғоваклар ҳажмий массаси 600-650 кг /м<sup>3</sup> иборат бўлади (2-расм).

Арболитли бетон блокларидан қабул қилинган кам қаватли яшаш биноларининг ташқи деворлари керамик ва силикат ғиштларидан фойдаланилса, қурилишда меҳнат сарфини 2,5- 3,3 марта камайтиради. Бино ишга топширилганда уни иситиш учун 20 % иссиқлик сарфланади, ишлаб чиқаришда энергия сиғими 2 марта камаяди.

Ҳисоблар шуни кўрсатадики, 1 метр девор учун ғўзапоя новдасини майдалаб қўшилиб тайёрланган В 1,5 классли арболит бетондан 120 минг м<sup>3</sup> деворбоп блоklar учун 1 йилда 32-37 АҚШ долларини ташкил этади. Арболит билан ғиштни солиштирганда, экологик атмосферани, муҳитни яхшилади ва унга миқ қоқса ҳам бўлади, ёнувчан эмас, мустаҳкам, нархи арзон.

Ғўзапоя новдасида ҳар хил эрийдиган моддалар бўлиб, цементга агрессив таъсир қилади. Юқорида келтирилган барча қийинчиликларни ечим бор. Ҳар йили минимум 15-20 миллион кубометр арболит блоklarининг қишлоқ хўжалик биноларини деворлари, пол учун плиталар ва пардадеворларни ишлаб чиқариш учун ҳозирда имкониятлар мавжуд [9].

Арболит блоklари ғўзапоя новдалари асосида ва минерал боғловчи моддалар унча катта



1-расм

бўлмаган ҳажмий массани ташкил этади ҳамда товуш ютиш хоссасига ва кам иссиқлик ўтказиш хоссасига эга. Бундай тайёрланган блоклар ДТС лари талабларига жавоб беради Ғўзапоядан фойдаланиб, минерал боғловчи ва ҳар хил кўшимчалар қўшиб тайёрланган аралашмани қаватлараро ёпма плиталар, девор панелларида иссиқлик изоляцияси қатлами ҳосил қилувчи материал сифатида ишлатиш мумкин.

Ғўзапоядан бундан ташқари бошқа маҳсулотлар ҳам тайёрланиши, бошқа мақсадларда ҳам фойдаланиш мумкин. Ўтказилган таҳлил бўйича ғўзапоя йиғиштиришдаги техник иқтисодий эффекти ва арболит тайёрлаш технологияси учун 1 тонна ғўзапоя новдасини омборга 10-12 км масофадан олиб келиш 5,89 минг сўмни ташкил қилади.

У ҳолда 1 м<sup>3</sup> арболит панели таннархи корхонанинг қуввати 10-20 минг м<sup>3</sup> дан иборат бўлса, 1 йилда 18,5- 19,3 минг сўмни ташкил этади. Шунинг учун шу материалдан 1 м<sup>3</sup> деворга 7-7,5 минг сўм сарф бўлади. Солиштириганда йиллик эффект ячейкали бетонлардан тайёрланган панеллар ишлаб чиқариш ва ишлатишда яқин 133 минг сўмни ташкил этади.

Илмий изланиш институтларининг маълумотлари бўйича саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан 1 млн м<sup>3</sup> қийин топиладиган ғовак тўлдирувчиларни тежайди. 100 минг тонна иссиқлик 0,5 млн м<sup>3</sup> ёғочни сарфини қисқартиради. Ғўзапояни қайта ишлаш тайёрлаш, олиб келиш, сақлаш учун махсус машиналар ташкил қилинади. Тошкент политехника институти “Машина деталлари” кафедрасида ғўзапоя ва унинг илдизини майдалаш учун махсус машина ишлаб чиқилган.

Навоийдаги ТАШПИ ни филиалида эса дала усулида ўзи юрар машинада нафақат ғўзапоя новдаси ва илдизини майдалаш, хаттоки бир вақтнинг ўзида машинага ортишни тажриба қилинмоқда. Бу тажрибани ишлаб чиқариш шароитида кенг ёйиш ва кўллаш керак. Арболит блокларни тайёрлаш технологиясини кенг ёйиш учун ёки иссиқлик изоляцияли плиталар учун тайёрланган хом ашёни прессловчи механизациясини тадқиқ этиш лозим.

Горизонтал ҳолатда пресслаш, зичлаш прессларидан фойдаланилади. Бу механизмга керак бўладиган бошқа технологик операциялардан:

Ғўзапоя новдаларини тўплаш, қирқиш, майдалаш ва уларни фракцияларга ажратиш керак бўлади.

Асосий масала хом ашёни тайёрлаб олишдан иборат. ТашПИдаги “Қурилиш материаллари” кафедрасида ғўзапоядан фойдаланиб, арболит блокларидан товушни ва иссиқликни ҳимояловчи плиталар ишлаб чиқиш борасида ҳам олинган тажрибалар давом эттирилмоқда. Қурилиш материали сифатида ғўзапоя асосан минерал боғловчи сифатида ҳам ўрганилган. Бироқ бу материалнинг узокқа чидамлилиги тўғрисида илмий асосга чидамлилиги илмий асосланмаган. Ғўзапоя новдасини майдалаб қайси кўшимчалар қўшилганда ва цементни аралаштириганда қоришма структурасининг зичлашиши натижасида ҳосил бўлган цемент маркаси фойдалилиги аниқ эмас.

Қурилиш материаллари ва конструкциялари ўрганувчи ва илмий институтларининг режасида бу муаммони комплекс ўрганиш учун мавзу йўқ. Хўжалик иншоотларини ва яшайдиган бинолар қурилишида, маданий ва маиший бинолар қишлоқ аҳоли яшайдиган жойларида қуриш учун қурилиш материалларига талаб катта. Шунинг учун илмий асослангандагина ишлаб чиқиш учун кўпроқ фойда берадиган материалларни ишлаб чиқариш зарур.

Масалан минерал боғловчилар асосида тайёрланган пардадевор плиталари полимер материалларни чуқур ва вақти-вақти билан шимдирилган, куруқ сувоклар, плиталарни ёпиштириш, рангли плёнкалар билан ишланган ва полни ёпиш учун плиталарни ишлаб чиқаришни йўлга қўйишликдир [ 9].



2-расм.

Хулоса қилиб айтганда, илмий изланиш олиб бориладиган лабораторияларда муаммоли ва мақсадли йўналиши ғўзапоя асосида эффект берадиган қурилиш материали ишлаб чиқишдир. Ғўзапоя - Ўрта Осиё Республикаларида қурилиш материаллини ишлаб чиқаришда хом ашё ҳисобланади. Ундан товуш ўтказмайдиган, иссиқлик изоляцияси материали, конструктив ва минерал боғловчи моддалар асосида сувоқ материалларида қўллаш ва ишлатиш мумкин.

Республикамизда пахта териб олинганидан сўнг, ҳар йили 6-7 миллион тонна ғўзапоя даланинг ўзида қолиб кетмоқда. Қишлоқ аҳолиси бунинг бир қисмини иситиш ва овқат тайёрлаш учун ишлатмоқдалар, қолгани эса даланинг ўзида қолиб кетмоқда. Нима учун қурилиш индустриясида энг арзон хом ашё бўлган ғўзапоядан фойдаланмаяпти? Бунинг сабабларидан бири — ғўзапояни қурилишда ишлатиш борасида бирор бир қўлланма йўқ.

Енгил бетонларни ва акустик товуш ўтказмайдиган, иссиқлик ҳимояловчи тайёрлашда ҳар хил кўринишдаги цемент ва сувоқ шишани қўшиш орқали ғўзапоянинг тўлдирувчи сифатида ишлатиш мумкин.

Ғўзапоянинг дағал толаси энг юқори фоизни ташкил этади. Уларни қайта ишлаш технологик қийинчиликларни юзага келтиради. Ғўзапояни қурилиш материали сифатида ишлатиш асосий факторлардан бири ҳисобланади.

### Адабиётлар

- [1] Арболит, Производства и применение., М., Стройиздат.,1997., ст.347.
- [2] Абраменко Н.И., Поризованный цементный арболит на древесных заполнителях. Автореф. дис. канд. техн. наук./Абраменко Н.И., Науч.исслед.институт. Бетона и железобетона. М., 1980., ст.18.
- [3] Александровский С.В.,О влиянии длительного действия внешней нагрузки на режим высыхания и усадку бетона./ Александровский С.В., // труды НИИЖБ., Вып.4.,1959.,ст.158-165.
- [4] Климено М.И., Арболит и его применение., Саратов., изд-во Сарат.унив.,1976.,ст.16.
- [5] Батырбаев Г.А.,Параметры изготовления и эффективность арболита на дробленных стеблях ., /Батырбаев Г.А., // Бетон и железобетон.,1997.,№ 7.,ист.28-29.
- [6] Касимов И.К.,ст.Забывтая гуза-пая / Правда Востока., 1984.,23 ноябр., .4.
- [7] Акчабаев А.А.,Тусубеков Ж.Т.,Данияров К.К.,Технологическая линия для изготовления изделий из бетонной смеси с органическим заполнителем растительного происхождения.,Открытая изобретения.,1974., № 33.
- [8] ВНТП 01-82., Временные нормы технологического проектирования предприятий арболитовых изделий., М.,1982.,ст.125.
- [9] Минас Л.И., Минас А.И., Наназашвили И.Х., Специфические свойства арболита., / Бетон и железобетон.,1991., № 5.. ст.125.
- [10] Касимов И.К.,Тулаганов А.А, Абдукамилов Ш.Т., Особенности получения арболите на основе гузапаи., Бетон и железобетон., 1991., № 5.,ст. 20-22.

УДК 631.459

### НАМАНГАН АДирЛАРИДА ЖАРЛАНИШ ЖАРАЁНИГА ЖОЙНИНГ ИҚЛИМИ, ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИНИНГ ТАЪСИРИ

А. Дадахўжаев, М. Мамаджонов, Ж. Эшонжонов

*Наманган муҳандислик-педагогика институти  
(Қабул қилинди 11.12.2014 й.)*

*Наманган адирларида жарланиш жараёнининг содир бўлишида асосий омиллар жойнинг иқлими, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг жарланишига таъсири катта аҳамиятга эга эканлигидир. Бу жараён 1990-2014 йиллардаги олиб борилган илмий изланишлар атрофлича ўрганилиб, тегишли тавсиялар ишлаб чиқилган..*

**Таянч сўзлар:** *Наманган адирлари, жарланиш жараёни, тупроқ эрозияси, ёгин, эрозион кўрсаткичи (ЭК), йиллик ёгин миқдори, тупроқни ўсимлик билан ҳимоялаш, қоплаши, маданий ва ёввойи ўсимликлар, яйлов, эфимерлар, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси, дала сичқони, бўз тупроқлар зонаси.*

В оврагообразовании Наманганских адыров большое значение имеют факторы климата, растительного и животного мира, особенности местности Ферганской долины. В результате изучения этих факторов учеными получены данные на основании которых предложены рекомендации по использованию и освоению оврагов.

**Ключевые слова:** Наманганские адыры, появление овраг, эрозии почв, осадки, эрозионные показания (ЭПб), годовая осадка дождей, защита земли с растением, культурные и дикие растения, выгон, эфемеры, мир животных и растений, полевая мышь, зона сереземных почв.

*In the formation of gullies (adyrs) in Namangan province such factors as climate, flora and fauna landscape characteristics of Fergana Valley have great importance. As a result of researches new data has been obtained and necessary recommendations has also been given on gullies usage and exploration.*

**Keywords:** Namangan gullies(adyrs), gullie's formation ,soil erosion, rain, snow, erosion data, (ED) plant covering, annualdraft rain, protection of the ground with plants,cultural and wild plants,pasture, ephemerus, world of animals and plants, field mouse, soil area..

Наманган адирлари иклими Ўрта Осиё-турон тупроқ-иклими провинциясига кирган ҳолда, Евроосиё материгининг қоқ ўртасида жойлашган бўлиб, у океан ва денгизлар иклимидан йироқ, кескин континентал, курук, субтропик иқлимга эга. Кунлик ва йиллик ҳаво температурасининг амплитудаси, ёгин-сочинлар миқдори ва унинг интенсивлиги кескин фарқ қилади [1].

Жойнинг иқлим шароитларини жарланиш жараёнига таъсири жуда кўп илмий изланишларда ўз аксини топган. Улар қуйидаги хулосага келишган, иқлим кўрсаткичларидан фақат ёгин-сочинларгина вақтинча оқар сувларни концентрациялашувига тўғридан-тўғри, қолган кўрсаткичлар эса (ҳаво температураси ва намлиги) билвосита таъсир кўрсатади. Жала ёмғирлар тупроқ юзасига урилиб, унинг хусусиятларини ёмонлаштиради ва тупроқ заррачаларини оқизиб кетади. Бу жараёнлар бўз тупроқли зоналарда яққол сезилади [2].

Жарланиш жараёнида жала ёмғирларининг бевосита ерларни емириш қобилияти тупроқ қатламини (0-10 см) намланиш даражасига боғлиқдир. Март-апрель ойларида нам билан тўйинган тупроқни ювилиш даражаси жуда юқори бўлар экан.

Америкалик олимлар В. Уишмейер, Ж. Смит жала ёмғирларни емирилиш жараёнларига таъсирини миқдорий жиҳатларини аниқлаш учун 30 йил давомида дала шароитида изланишлар олиб бордилар. Натижада, улар ёмғир тупроқни емириш кучи унинг кинетик тушиш кучи ва максимал ёғиш тезлигининг вақт бирлигидаги кўрсаткичлари билан боғлиқлигини исботлаб бердилар. Бу кўрсаткични улар ёмғирларнинг эрозион кўрсаткичлари (ЭК) деб атадилар. ЭК текшириш йўли билан МДУ тупроқ эрозияси ва ўзанлар жараёнлари лабораториясининг методик кўрсатмалари асосида Наманган адирлари худуди учун Ўзбекистон Республикаси кишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигига қарашли тупроқшунослик ва агрохимия илмий текшириш институти тупроқ эрозияси бўлимида ҳисоблаб чиқилди. Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, Наманган адирларининг тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасига кирувчи шимолий худудлар учун йиллик ЭК  $>3$  бўлмаган ҳолда, ҳар бир жала ёмғирларнинг максимал даражаси 7,4 га тенгдир. Жанубий типик ва оч тусли бўз тупроқлар минтақасида ЭК  $<3$ , максимал миқдори 6,6 атрофидадир. Ёмғирларни ёғиш хусусиятларидан яна бири, улар тоғли минтақаларга томон, ғарбдан шарққа томон орта боришидир. Хавфлилик даражаси бўйича Наманган адирлари йиллик кўрсаткичлари кам хавфли ( $<4$ ) майдонларга киради. Бу деган сўз, жарланиш жараёнларини келтириб чиқарувчи ёмғирлар доимий равишда ёғмасдан, балки айрим кучли жалалар ёки аномалиядаги кўп ёмғирли йилларга тўғри келар экан.

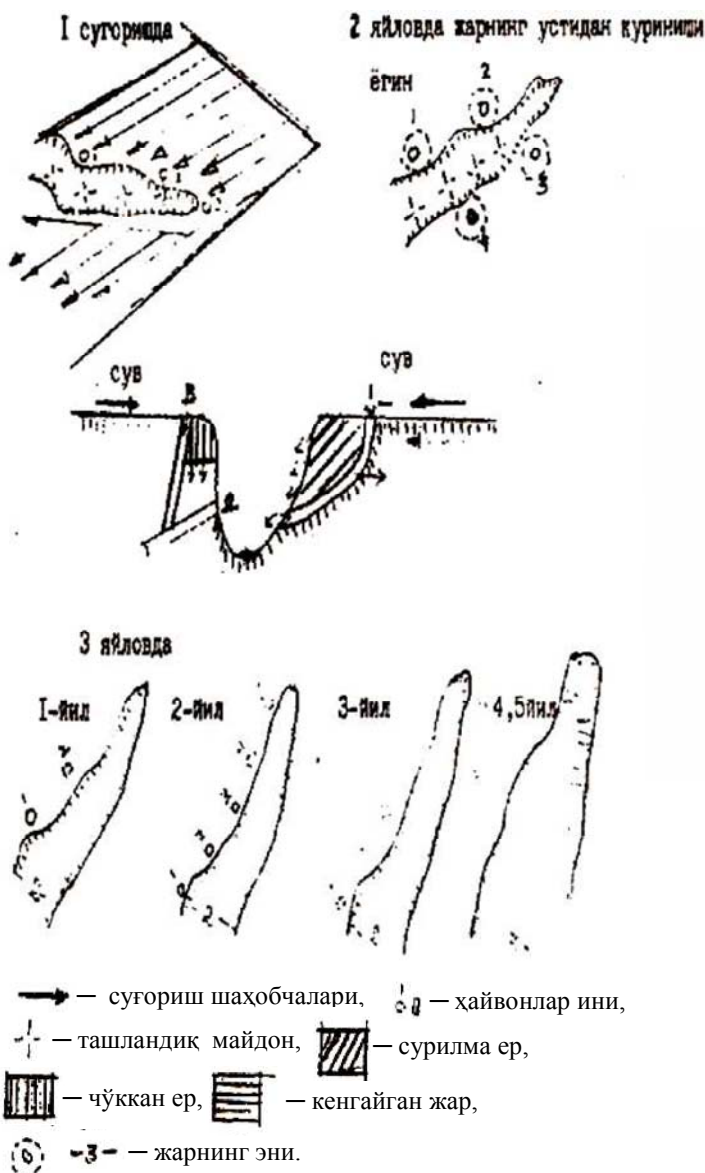
Ёмғирларнинг 35-40 % и баҳор ойларига тўғри келиб, уларнинг йиллик миқдори 180-300 мм. гачадир. Тоғ олди адирликларда 300-400 мм атрофида. Шунинг учун ҳам эрозион нуқтаи назардан қараганда баҳорги ёгин-сочинлар жуда хавфлидир. Тупроқнинг ювилиш ва емирилиш жараёнига таъсир этувчи кўрсаткичлардан яна бири –қор қопламали (йиллик ўртача қалинлиги) ва унинг эриш даражасидир (Аҳмедов, 1994).

Наманган адирларида қиш мавсумларида қор қопламанинг ўртача қалинлиги 10-15 см дан ошмайди ва 17-40 кунгача сақланиб туриши мумкин холос. Шунинг учун бўлса керак, улар эриган вақтда кучли концентрациялашган оқим кучини ҳосил қилмайди ва айтарли даражада емирилиш ювиш қобилиятига эга эмас [2].

Адирларда жарланиш жараёнига, тупрокни эрозиядан сақлаш қобилиятини кучайтирувчи ягона омиллардан бири бу ўсимлик дунёсидир. Ўсимлик, унинг табиий ёки маданий турлари бўлсин, ўзининг ер юзасини қоплаб турувчи вегетатив органлари, илдиз тизимларини тупроқда тарқалиши билан ҳам тупрокни ёмғир ёғиши ёки экинларни суғорилаётганда юзага келаётган оқимга қарши туришини оширади [1].

Табиий ўсимликларни тарқалиш қонуниятлари изланиш жойининг тупроқ ва гидротермик режими ўлчанади. Бу ерда ўсадиган ўсимликлар асосан қурғоқ иқлим шароитига мослашган эфимер ва эфимерейдлар оиласига мансуб табиий ўсимликлардан иборат. Шулар қатори тупроқ турларига қараб адирларнинг шимолий қисмларида ва пастқам жойларда кўға, шунғул ва қамишлар ўсади. Буларни тупроқни ҳимоя қилиш даражасига кўра 2 гуруҳга бўлинади: ўрта, қониқарсиз адирлар ўсимлиги ва қониқарсиз пастқам ва шимолий ён бағирлардаги ўсимликлар.

М.Н. Заславский фикрига кўшилган ҳолда, табиий иқлим шароитида эрозияга қарши туришини ёмғир ёғишдан ажралган ҳолда баҳолаш тўғри келмайди деб ўйлаймиз. Чунки ер юзасига тушган ёмғир ўсимлик билан ҳимояланган бўлса, бир неча баробарга сувни қобилиятини камайитириши ва ҳаттоки тўхтатиб қўйиши ҳам мумкин. Шундай экан, тупрокни ўсимлик билан ҳимояланиш ( $T_x$ ) даражасини кучли ёмғир ёғишидаги ЭК 20 минутлик максимал даражасини тупроқ юзасидаги ўсимлик қопламига ( $\check{Y}_k$ ) бўлган нисбати билан аниқладик.  $T_x = \check{Y}_k : ЭК_{20}$ . Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики (1-расм), пахта сингари ораси чопиқ қилинадиган маданий ўсимлик тури кучли эрозион ёғинлар пайтида (бахор ва кеч куз ойлари) тупроқни юзасини қоплаш даражаси  $T_x = 2-3$  кўрсаткичлар орасида бўлса, беда ва табиий ўсимликлар қоплами 29-23 атрофидадир. Бу деган сўз пахтага нисбатан беда 12-15 баробар, яйловлардаги ўтлар 7-10 баробар тупроқни эрозиядан сақлаш қобилиятига эга. Албатта, яйлов сифатида бир меъёрда мол боқилган ерларни олган эдик. Агарда молни ҳайдаш гектарига 107 дона/га дан ошиб кетса, бу кўрсаткич 4-5 баробарга тушиб кетади.



1-расм. Наманган адирларида ҳайвонот оламнинг жарланиш жараёнига таъсири.

Шундай қилиб, яйловларда молни ҳайдаш нормасини ушлаб туриш ва суғориладиган ерларда кўп йиллик ўтларни экиш жарланиш жараёнини олдини олишдаги асосий мелиоратив чоралардан бўлиб қолмоғи мумкин.

Ҳайвонот олами жарланиш жараёнига таъсири Тошкент вилояти тупроқларида ўрнатилган бўлиб, асосан ёмғир чувалчанги ва кўрсичқон мисолида кўрилган. Наманган адирларида эса жуда кўп учрайдиган думалоқбош, калтакесак, тошбақа, дала сичқони, туркистон каламуши мисолида куйидагилар аниқланди. Жарланиш жараёнига ҳайвонот оламининг таъсири жуда сезиларли, лекин суғориладиган майдонларда эса жарланишни жадаллашувига кучлироқ таъсир этади (1-расм). Бинобарин ҳайвонлар жар атрофидан ўзларига макон қилиб ин қурадилар. Мана шу инларга ёғингарчилик ва суғориш даврида сув тўлиши муносабати билан тупроқнинг сув ўтказувчанлик, физик-кимёвий хоссалари бузилади. Натижада ҳайвонлар қазиган инлар ичида нураш, чўкиш, жар томонга сурилиш жараёни кетиб, жар майдонлари йиллар давомида кенгайиб боради, янги-янги жарлар пайдо бўлади.

**Ҳайвонот оламининг жарланиш жараёнига таъсири**

жадвал

№	Ҳайвоннинг номи	Инининг		Қазиб чиқарган тупроқ, т/га	Ўртача 1 га ерда инларнинг сони	Ўртача 1 га ерда тешиқлар ҳажми, м <sup>3</sup>
		Чуқурлиги, м	Диаметри, см			
1	Думалоқбош	1.3-1.5	3-5	0.1-0.3	15	0.1-0.4
2	Тошбақа	1.1-1.4	8-14	0.3-1.1	4	0.2-0.9
3	Дала сичқони	1.4-1.9	2-4	0.7-4.0	13	0.6-3.1
4	Туркистон каламуши	2.0-2.5	5-8	8.6-27.7	17	6.7-21.3

жадвалда кўрсатилганидек, думалоқбошлар инининг чуқурлиги 1.3-1.5 метргача, диаметри 3-5 сантиметр бўлгани ҳолда 0,1-0,3 тонна тупроқни қазиб ташлаб 0,1-0,4 куб метр ўзига хос бўшлиқ(камера)лар ташкил этадилар. Тошбақалар эса 0,2-0,9 куб метр тупроқда бўшлиқлар содир этадилар. Жарланиш жараёнига энг хавфли таъсир этувчиси Туркистон каламуши ҳисобланиб, бу кемирувчиларнинг суғориладиган ерлардаги инининг чуқурлиги 2,0-2,5 метргача тушиб, диаметри 5-8 см гача кенгайиб боради. Каламушлар тажриба участкасининг 1 га майдонида 17 дона ин қурган. 8.6-27.7 тоннагача тупроқни ер юзасига чиқариб, 6.7-21.3 куб метр ўзига хос камералар ҳосил қилинган. Энг қизиғи шундаки, туркистон каламушларининг аксарияти инининг тубида ўзи учун қишга дон ғамлаш мақсадида 0.5 куб метргача бўшлиқдаги омборхона тайёрлайди. Мана шу бўшлиқларга сув тўлгандан сўнг ўпирилиш ва сурилиш жараёни жадаллашиб, жарга ёки жар майдонларини кенгайишига олиб келади.[3]

Биринчи йил кузатиш мобайнида яйловларда жар ёқасида инлар сони 5 тага кўпайган. Жарнинг эни ўлчанганда 2 метр бўлган, учинчи йили эса шу жар атрофида инлар сони 8 тага етган ҳолда жарнинг эни ўзгармаган. Тўртинчи йилда эса жар деворлари ўпирилиб, жарнинг кенгайиши содир бўлган ва натижада жар 1 метрга кенгайиб, унинг эни 3 метрга етган. Хулоса қилиб айтганда, жарланиш жараёнини кескинлашувига суғорма ва яйлов ерларда жарланиш жараёнини содир этишда ҳайвонот олами ҳам асосий омиллардан бири эканлиги исботланди.

**Адабиётлар**

- [1] А. Нигматов, Б. Любимов, А. Дадахўжаев “Рекомендации по оценке, картированию и восстановлению овражных и техногенно нарушенных земель. Ташкент, “ИПААНУЗ”, 1994.
- [2] А. Нигматов, А. Дадахўжаев “Адирларда жарланиш ва уларга қарши кураш чоралари” Тошкент, “Университет”, 2000.
- [3] А. Дадахўжаев, Б. Ахмедов, Ш. Раҳмонов “Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари” ФарПИ, Илмий-техника журнал, 3-сон, 2013.

А.А. Атамов, Н.Н. Мажидов

*Наманган муҳандислик-педагогика институти  
(Қабул қилинди 11.12.2014 й.)*

*Мақолада истеъмолчилар томонидан сарфланадиган табиий газ миқдорларини ҳисоблашнинг турли хил усуллари таҳлил этилган ва газ сарфи ҳисобининг оптимал усуллари тавсия этилган.*

**Таянч сўз ва иборалар:** табиий газ, ёқилги, газ сарфи, газ плитаси, газ ҳисоблагич, газ истеъмоли, газ жиҳозлари, ис газ, газ босими, иситиш тизимлари.

*В статье рассмотрены различные методы расчёта расхода природного газа и представлены оптимальные способы расчёта расхода природного газа.*

**Ключевые слова:** природный газ, топливо, расход газа, газовая плита, газовый счётчик, потребление газа, оборудования газа, углекислые газы, давление газа, отопительные системы.

*In this article the different methods of calculating expenditure of natural gas are given and optimum ways of calculating expenditure of natural gas are clearly proven.*

**Keywords:** natural gas, gasoline, gas spending, gas-stove, gas consumption, gas equipment, carbon dioxide, gas pressure, heating system.

Ҳозирги даврда газ ёқилғиси аҳолининг кундалик турмушида, коммунал-маиший корхоналар ва саноат корхоналарида кенг миқёсда ишлатилмоқда. Газ ёқилғисини ҳеч бир муболағасиз ноёб ёқилғи деб айтиш мумкин. Бунга сабаб бошқа турдаги ёқилғиларга нисбатан газ бир қанча қулайликларга эга; газни истеъмолчиларга узок масофаларга етказиб бериш осон, газ ёқилғиси ёрдамида ишлайдиган ускуналарни ишга тушириш қулай, ёнув жараёнини автоматлаштирилганлиги ишлатиш учун қулайликни таъминлайди ва ш.к. [1].

Жумладан, куз-қиш мавсумида кўп қаватли уйларда марказлашган иситиш тизимлари коникарсиз ишлаганлиги ва айрим ҳудудларда уйлар марказлаштирилган иситиш тизимларидан узиб ташланганлиги сабабли хонадон эгалари томонидан овқат пишириш учун ўрнатилган газ плиталаридан хонадонларни истиш учун фойдаланаётганлари газ сарфини ошиб кетишига, газ ҳисоблагич ўрнатилмаган хонадонларда эса газ сарфи миқдори ҳажмини ҳисобга олиб бўлмаслиги натижасида ортиқча (пережог) газ сарфини вужудга келтирмоқда.

**1-таҳлил.** Таҳлил қилиш учун 80 та хонадондан иборат, 260 та истеъмолчи яшайдиган кўп қаватли уй олинди. Мазкур уй хонадонларига ўрнатилган газ ҳисоблагичлар (J-1.6 русумидаги газ ҳисоблагич) ноаниқлик даражаси бўйича стандарт талабларига жавоб бермай, носозлиги бўйича газ сарфи ҳисобини ўрта тўлов яъни меъёрий тўловга ўтказилган. Ўрта тўловга ўтказилган истеъмолчилар учун Молия Вазирлиги томонидан тасдиқланган 2014 йил 15 сентябрдаги №19-03-22-05-ЎЗР-85-2014 ва №19-03-22-05-ЎЗР-86-2014-сонли нархлар прејскурантларига мувофиқ аҳолига ва улгуржи истеъмолчиларга етказиб бериладиган табиий газга 2014 йил 1-октябридан бошлаб чакана нархлар жорий этилган  $1 \text{ м}^3$  табиий газ 317,02 сўм, 1 киши учун ойлик тўлов 4711,30 сўм 1 киши бир ойлик газ сарфи  $4711,30 / 317,02 = 15 \text{ м}^3$  га тенг, бир ойда 260 та яшовчига  $15 \text{ м}^3$  дан жами  $260 \times 15 = 3900 \text{ м}^3$  газ ҳисоботга олинади. Ҳолбуки, бу хонадонда бир кеча-кундузда 8-10 соат давомида газ плитадан фойдаланиб хонадонларни иситишган. 2008 йилдаги “Ўзтрансгаз” АКнинг бош директори томонидан тасдиқланган газ истеъмол қиладиган жиҳозлар ва ускуналарнинг номинал меъёрий соатли газ сарфи (Номинальные часовые расходы газа газопотребляющего оборудования (составлены по паспортам и техническим параметрам, а также изъяты из справочной литературы)) асосан, Фарғона ПГ-4 русумидаги газ плитасининг соатлик газ сарфи  $1,371 \text{ м}^3/\text{соат}$  учун;  $1,371 \text{ м}^3/\text{соат} \times 10 \text{ соат} \times 30 \text{ кун} \times 80 \text{ хонадон} = 31200 \text{ м}^3$  газ сарфланади. Лекин аҳоли томонидан белгиланган меъёрга асосан  $3900 \text{ м}^3$  учун газ ҳақини тўлайди, лекин 1 ойда ҳар куни 10 соатдан хонадонни иситишга кетган газ сарфи инобатга олинмаяпти, шунинг учун орадаги ортиқча (пережог) газ сарфи  $27300 \text{ м}^3$  қиймати 7801,4 минг сўмлик табиий газ ортиқча сарфланмоқда.



**2-таҳлил.** Таҳлил қилиш учун олинган бир қатор кўп қаватли уйларда 2013 йил ноябр, декабр ойларида марказлаштирилган иссиқлик етказиб берилмаган хонадонлар томонидан табиий газдан хоналарни иситиш учун фойдаланилган бўлса ҳам шу ойларга белгиланган меъёрлар бўйича ойлик газ сарфи 453,9 минг м<sup>3</sup> га газ сарфи ҳисоб қилинган 1-жадвал, лекин бу ойларда юқоридаги хонадонларда октябр ойида ҳам табиий газдан сув иситиш учун фойдаланилган. Лекин қўшимча газ сарфлари инobatга олинмаган. Буни эътиборга олинадиган бўлса:

- марказий (якка) иссиқ сув таъминоти тизимига уланган уйларда газ плиталарида овқат пишириш учун бир яшовчига 11 м<sup>3</sup>/ой газ сарфи белгиланган;

- марказий иссиқ сув таъминоти тизимига уланган ёки уланмаган бўлишига қарамай вақти-вақти билан иссиқ сув таъминотида узилишлар содир бўлиб турадиган уйларни иссиқ сув билан таъминлаш учун газли иситкичлар учун бир яшовчига 16 м<sup>3</sup>/ой газ сарфи белгиланган [2];

Таҳлил қилиш учун олинган яшовчилари сони 30257 бўлган бир қатор кўп қаватли уйларда 2013 йил октябр ойида иссиқ сув таъминоти етказиб берилмаган хонадонлар томонидан табиий газ ёрдамида сув иситиш учун фойдаланилганлиги учун ойлик газ сарфи ҳақиқатда куйидагича – 30257 киши х 27 м<sup>3</sup>/ой = 816,9 минг м<sup>3</sup>. Меъёр бўйича ойлик газ сарфи 453,9 минг м<sup>3</sup> га тенг бўлиши керак. Лекин орадаги фарқ 363,1 минг м<sup>3</sup> ни ташкил этиб, қиймати 77164,4 минг сўмга тенг ортиқча табиий газдан фойдаланилган (2-жадвал).

**3-таҳлил.** Таҳлил учун маҳалла фуқаролар йиғинига қарашли газ ҳисоблагич ўрнатилмаган, якка тартибдаги ҳовли хонадонлардан 400 таси олинди. Хонадонлардаги газ сарфи уй эгаларининг талабларига биноан белгиланган меъёрларга асосан овқат пишириш, ҳаммом ва иситиш учун олиб борилади. Бундан ташқари газ ҳисоблагич ўрнатилмаган ўрта тўловдаги ҳовли хонадонларнинг аксариятида ностандарт газ жиҳозларидан фойдаланадилар.

Газ ҳисоблагич ўрнатилмаган, аҳоли хонадонларида 2013 йил 4-чорақда ностандарт газ ускуналарида ортиқча сарф бўлган газ ҳажмининг таҳлили 3- жадвалда келтирилган. Куйида газ ҳисоблагич ўрнатилмаган 1та хонадонда сарфланган ойлик газ миқдори таҳлилини кўриб чиқамиз: газ қурилмаларига меъёр асосида нормал шароитда (0<sup>0</sup>С, 760 мм.рт.ст.)да соатли газ сарфи - овқат пишириш учун ПГ-4 русумдаги газ плиталари учун Q = 1,371 м<sup>3</sup>/соат , АГВ-80 русумли сув иситгич орқали ҳаммомни иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш учун Q = 0,75 м<sup>3</sup>/соат ва ОВП ёки ОП русумидаги иситиш қурилмалари учун Q = 0,95 м<sup>3</sup>/соат этиб белгиланган. Лекин стандарт шароитда (20<sup>0</sup>С, 760 мм.рт.ст.)да соатли газ сарфини ҳисоблашда, ДАСТ 2939-63 га асосан, юқоридаги қурилмаларга меъёр асосида нормал шароитдаги соатли газ сарфини 1.073 коэффицентга кўпайтириб стандарт шароитга келтириб олиниши кўрсатилган. Шунга кўра куйидаги таҳлилий ҳисобларни кетирамиз:

- ПГ-4 русумдаги газ плитасида овқат пишириш учун бир ойлик газ сарфи

$$V_{\text{овқат пишириш}} = 1,371 \text{ м}^3/\text{соат} \times 1,073 \times 8 \text{ соат} \times 30 \text{ кун} = 353 \text{ м}^3;$$

- АГВ-80 русумли сув иситгич орқали ҳаммомни иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш учун бир ойга соатли газ сарфи  $V_{\text{ҳаммом}} = 0,75 \text{ м}^3/\text{соат} \times 1,073 \times 24 \text{ соат} \times 15 \text{ кун} = 270 \text{ м}^3;$

- ОВП ёки ОП русумидаги иситиш қурилмаси учун бир ойда соатли газ сарфи

$$V_{\text{иситиш}} = 0,95 \text{ м}^3/\text{соат} \times 1,073 \times 24 \text{ соат} \times 30 \text{ кун} = 734 \text{ м}^3;$$

Ҳайвонлар учун озуқа тайёрлашга сарфланган газ сарфини ҳисобга олмаганда, жами: битта хонадон учун умумий бир ойлик газ сарфи

$$V_{\text{умумий}} = 353 \text{ м}^3 + 270 \text{ м}^3 + 734 \text{ м}^3 = 1357 \text{ м}^3 \text{ ни ташкил этади.}$$

Молия вазирлиги томонидан тасдиқланган меъёр бўйича ва 1та хонадонда ўртача 5 киши яшайди деб юқоридаги ҳолатни таҳлил қилганимизда:

- овқат пиширишга 5 киши х 11 м<sup>3</sup> = 55 м<sup>3</sup> ;

- иссиқ сув учун 5 киши х 16 м<sup>3</sup> = 80 м<sup>3</sup> ;

- хоналарни иситиш учун 146 м<sup>3</sup> иситиш ҳажми х 5.76 м<sup>3</sup> = 841 м<sup>3</sup> жами 976 м<sup>3</sup> табиий газ сарфланади. Фойдаланилаётган иситиш ва ҳаммомга ўрнатилган газ жиҳозлари ностандарт бўлгани учун 381 м<sup>3</sup> табиий газни ортиқча сарфланишига олиб келади.

Наманган шаҳридаги газ хисоблагич ўрнатилмаган 400 та аҳоли хонадонларида 2013 йил 4-чорада ностандарт газ ускуналарида ортиқча сарф бўлган газ хажмининг тахлили

1 – жадвал.

Йил	Ойлар	Шундан газ хисоблагич ўрнатилмаган хонадонларда		Газ хисоблагич ўрнатилмаган хонадонлардаги ностандарт ускуналар сони	0,55 м <sup>3</sup> /соат	Ностандарт газ ускунасининг иситиш мавсумидаги ортиқча газ сарфи (миңг м <sup>3</sup> ) (1,5 м <sup>3</sup> /соат - 0,95 м <sup>3</sup> /соат = 0,55 м <sup>3</sup> /соат)	1000 м <sup>3</sup> газ миқдори сўммаси (миңг сум)	Ортиқча сарфланган газ миқдори сўммаси (миңг сум)
		хонадон сони	Сарфланган газ миқдори (миңг м <sup>3</sup> )					
2013	ноябр	400	808,289	400	0,55	158,4	98,560	15611,9
2013	декабр	400	809,821	400	0,55	163,7	98,560	16132,3
						<b>322,1</b>		<b>31744,2</b>

Илова: Аҳоли хонадонларида ўтказилган хатлов натижасида аниқланган ностандарт газ ускуналарининг сони иситиш мавсумидан келиб чиққан ҳолда ҳақиқатда соатлик газ сарфи 1,5 м<sup>3</sup>/соат бўлиб, меъёрдан ортиқча соатига 0,55 м<sup>3</sup>/соат сарф бўлиши ҳисобидан олинган.

Наманган шаҳрига қарашли мавжуд кўп қаватли уйларда 2013 йил октябр ойида иссиқ сув таъминоти етказиб берилмаган хонадонлар томонидан таъминот таъминоти учун фойдаланганлиги тўғрисида

М А Ъ Л У М О Т

2 – жадвал.

Йил	Ойлар	Шундан иссиқ сув таъминоти билан таъминланмайдиган									
		Кўп қаватли уйлар сони	Улардаги хонадонлар сони (квартиралар сони)	Яшовчилар сони	Меъёр бўйича ойлик газ сарфи миңг м <sup>3</sup>	Иссиқ сув ва оват-пиширишга 1 кишига белги-ланган ойлик меъёр	Ҳақиқатдаги ойлик газ сарфи миңг м <sup>3</sup>	Ойдаги ҳақиқий газ сарфи миңг м <sup>3</sup>	Ойдаги меъёрдан ортиқча газ сарфи миңг м <sup>3</sup>	1000 м <sup>3</sup> учун таъминот таъминоти учун газ нархи миңг сум	Меъёрдан ортиқча газ сарфи сўммаси миңг сум
2012	октябр	290	13800	30257	453,9	27	30257	816,9	363,1	212,525	77164,4
жами					453,9			816,9	363,1		77164,4

Наманган шаҳрига қарашли мавжуд кўп қаватли уйларда 2013 йил ноябрь, декабрь ойларида иссиқлик таъминоти етказиб берилмаган хонадонлар томонидан табиий газдан хоналарни иситиш учун фойдаланаётганлиги тўғрисида МА Ъ Л У М О Т											
3 – жадвал.											
Йил	Ойлар	Шундан иссиқлик таъминоти билан таъминланмайдиган									
		Кўп қаватли уйлар сони	Улардаги хонадонлар сони (квартира-лар сони)	Яшовчилар сони	Мейёр буйича 2 ойлик газ сарфи минг м <sup>3</sup>	Ўрнатилган 1 та ПГ-4 газ Усуқнасининг соатлик газ сарфи м <sup>3</sup> /соат	Мейёрдан ортиқча қўнлик газ сарфи минг м <sup>3</sup> /кун	ойдаги ҳақиқий газ сарфи минг м <sup>3</sup>	ойдаги мейёрдан ортиқча газ сарфи минг м <sup>3</sup>	1000 м <sup>3</sup> учун табиий газ нархи минг сўм	Мейёрдан ортиқча газ сарфи сўмга миқдори
2012	ноябр	290	13800	30257	453,9	1,3	1,3 м <sup>3</sup> /соат х 8 соат х 13800 та	4305,6	3851,7	98,560	379628,0
2012	декабр	290	13800	30257	453,9	1,3	1,3 м <sup>3</sup> /соат х 8 соат х 13800 та	4449,1	3995,3	98,560	393773,3
жами					907,7			8754,7	7847,0		773401,3

**4-таҳлил.** Ис гази (СО) хонадонларимизда фойдаланиладиган табиий газнинг тўлиқ ёнмаслиги натижасида пайдо бўладиган газдир. Ис гази инсон организмнинг нафас йўллари ва нафас аъзоларига кучли таъсир қилади. Ис гази нафас йўллари орқали организмни, хусусан, марказий нерв системасини зарарлайди. Шамоллатилмайдиган хоналарда, шунингдек, уй шароитларида, очиқ шароитда табиий газ ёниб турганда ва печка билан иситиладиган уйларда (уй, хаммом ва бошқалар) печка қопқоғи ўз вақтида ёпилмаганда заҳарланиб қолиш мумкин, унинг ҳаводаги концентрациясига ва таъсир муддатига боғлиқ бўлади. Енгил даражадаги заҳарланишда бош қаттиқ оғрийди, айланади, кулоқлар шанғиллайди, кўнгил айнийди, баъзан қусиш ва хушдан кетиш кузатилади.

Ўртача даражада заҳарланишда мушаклар кучсизланади, нафас сиқилади, пульс тезлашади, артериал қон босими пасаяди, кўнгил айнийди, ақл хиралашади, баъзан одам уйқучан бўлади. Юзида қирмизи доғлар пайдо бўлади. Оғир даражада заҳарланишда одам батамом хушидан кетади ва юзида қирмизи доғлар пайдо бўлади. Пульс тезлашади, артериал қон босими кескин пасаяди, нафас олиш секинлашади ва мушаклар бўшашади, нафас тўхтайтиди ва одам ўлади. Ис газининг ҳаводаги ўлимга олиб келадиган концентрацияси 0,08 фоизни ташкил этади [3].

### **Хулоса:**

Ўтказилган мониторинг натижа кўрсаткичлари тўғри ҳисобланган ва тўғри таҳлил қилинган. Иссиқлик манбаи томонидан берилаётган иссиқликни истеъмолчи хонадонларига тўла етказиб бериш учун, иссиқлик ишлаб чиқариш қозонларини, иссиқлик тармоқларини тўла таъмирлаш ва изоляция қилиш каби тадбирларни амалга ошириш керак;

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 17 январдаги 7-сонли “Республика ва маҳаллий бюджетлардан молиялаштириладиган корхона ва ташкилотларда маънавий эскирган тежамсиз қозонларни замонавий самараси юқори бўлган қозонларга алмаштириш тўғрисида”ги қарор ижросини таъминлаш ва уларни локаллаштириш тизимига ўтказиш дастури бажарилмаган. Дастурни амалга ошириш талаб этилади;

Кўп қаватли уй хонадонларини меъёрдаги иссиқлик билан тўлиқ таъминланганда табиий газдан ортиқча сарфланишига ва яшовчиларнинг соғлигига зарар етказадиган ис гази (СО) таъсир қилмаган бўларди. Хонадонларга замонавий газ ҳисоблагичлар ўрнатиш билан сарф бўлаётган газ миқдорларини аниқлаш ва ҳисоблаш тизимидаги бир қатор муаммоларга чек қўйилади [4].

### **Адабиётлар**

- [1] Р. Айматов, С. Бобоев, Ж. Алибеков. Газ таъминоти. (ўқув қўлланма). Тошкент, Абу Али ибн Сино номидаги нашриёт. 2003.
- [2] Ю. К. Рашидов. Газ таъминоти (ўқув қўлланма). Тошкент, 2000. ТАҚИ.
- [3] А.Ю. Ляуконис. Оптимизация городских систем газоснабжения в вероятностно-неопределённых условиях. Вильнюс. 1983.
- [4] А. А. Ионин. Газоснабжения. М.: Стройиздат. 1989.

УДК 624.0042

## **БЎЙЛАМА СЕГМЕНТСИМОН БИКРЛИК ҚОБИРҒАЛИ ЦИЛИНДРИК ҚОБИҚНИНГ УСТУВОРЛИГИ**

Х.А. Акрамов, Ш.М. Давлятов

*Фарғона политехника институти  
(Қабул қилинди 30.12.2014 й.)*

*Ушбу мақолада қобиқларни бўйлама сегментсимон бикрлик панеллар билан кучлантирилган цилиндрик қобиқнинг устуворлиги кўриб чиқилган. Доиравий кесимли асосий қобиқ ҳамда сегментсимон кучайтириш бикрлик панелларининг устуворлиги ҳисобланди. Сегментсимон бикрлик*

панеллари билан кучайтирилган цилиндрик қобқиқни ярим моментли назариялар бўйича умумий устуворликка ҳисоблаш методи келтирилди.

**Таянч сўзлар:** цилиндрик қобқиқлар, сегментсимон панеллар, кучлантирилган қобқиқ, устуворлик, моментли, ярим моментли назария, ҳисоблаш методлари.

В настоящей работе рассматривается вопрос устойчивости панели основной оболочки, подкрепленной круговыми панелями. Расчитана общая устойчивость панели цилиндрической оболочки по полумоментной теории при внецентренном сжатии. Приведён метод определения несущей способности подкрепленной оболочки при внецентренном сжатии.

**Ключевые слова:** цилиндрические оболочки, цилиндрические панели, основные оболочки, подкрепленные оболочки, полумоментная теория, расчётные методы.

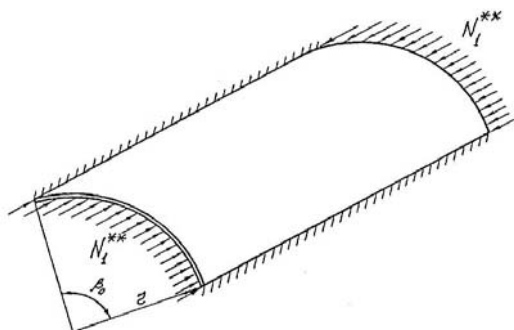
In the present work the question of stability of the panel of the basic shell supported with circular panels is considered. General stability by panels of the cylindrical shell on half moment theory at outcentral compression is calculated. The above method of determining the bearing capacity of reinforced by the shell under eccentric compression is given in the article.

**Keywords:** Cylindrical shells, cylindrical panels, basic shell supported shells, half moment theory, calculated methods.

Бўйлама сегментсимон бўйлама қобқиқлар бикр маҳкамланган, чеккаларидан эса шарнирли маҳкамланган цилиндрик панелнинг устуворлигини кўриб чиқамиз. Бундай панеллар буровчи деформацияларга кучли қаршилик кўрсатиши билан характерланади.

Бўйлама йўналишда сиқувчи тенг тақсимланган куч таъсир этаётган бўлса, потенциал энергиянинг вариацион кўринишда ёзилиши куйидагича бўлади (1-расм).

$$\Pi = \frac{r^2}{2} \int_0^L \int_0^{2\pi} \left\{ M_1 x_1 + M_2 x_2 + 2M_{12} x_{12} + N_1 s_1 + N_2 s_2 + N_{12} s_{12} - \frac{N_1^{**}}{r^2} \left[ \left( \frac{\partial w}{\partial \alpha} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial \alpha} \right)^2 \right] \right\} d\alpha d\beta. \quad (1)$$



Устуворликнинг йўқотилиши куйидаги функциялар билан ифодаланади:

$$u = a_1 \cos \lambda \alpha (1 - \cos 2n_s \beta);$$

$$v = a_2 \sin \lambda \alpha \cdot \sin n_s \beta;$$

$$w = a_3; \sin \lambda \alpha \cdot \sin 2n_s \beta. \quad (2)$$

Бундай функциялар куйидаги чегаравий шартларни қаноатлантиради:

$$\lambda = \frac{\pi n \Gamma}{L}, \quad n_s = \frac{\pi n \Gamma}{\beta_0}$$

1-расм. Четки сегментсимон қобқиқлари бикр маҳкамланган цилиндрик қобқиқ. Бу ерда  $a_1, a_2, a_3$  - аниқланувчи параметрлар.

Асосий геометрик боғланишлардан фойдаланиб (2) га асосан деформация ва эгриликлар учун куйидаги ифодаларга эга бўламиз:

$$\begin{aligned} s_1 &= -a_1 \frac{\lambda}{r} \sin \lambda \alpha (1 - \cos 2n_s \beta); \\ s_2 &= \frac{1}{r} \sin \lambda \alpha (2n_s a_2 \cos 2n_s \beta + a_3 \sin 2n_s \beta); \\ s_{12} &= \frac{1}{r} \cos \lambda \alpha \cdot \sin 2n_s \beta (a_1 2n_s a_2 \lambda); \\ \chi_1 &= \frac{\lambda^2}{r^2} a_3 \sin \lambda \alpha \cdot \sin 2n_s \beta; \\ \chi_2 &= \frac{2n_s}{r_2} \sin \lambda \alpha \cdot \sin 2n_s \beta (a_2 - a_3 n_s); \end{aligned} \quad (3)$$

$$x_{12} = \frac{\lambda}{r_2} \cos \lambda a \cdot \sin 2n_2 \theta (a_2 - a_2 n_2).$$

Ушбу ифодаларни (1), (2), (3) формулага қўйиб, бўйлама тақсимланган зўриқишлар ва моментлардан фойдаланиб, интеграллашни амалга оширсак, қуйидаги алгебраик тенгламаларни ҳосил қиламиз. Ҳар бир параметр учун экстремум  $\Pi = \Pi(a_1, a_1, a_1)$  шартини ёзамиз:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial a_1} = 0; \quad \frac{\partial \Pi}{\partial a_2} = 0; \quad \frac{\partial \Pi}{\partial a_3} = 0; \quad (4)$$

Ҳосил бўлган алгебраик тенгламалар тизими  $a_1, a_2, a_3$  ларга нисбатан чиқиқли бўлади. Тенглама коэффициентларидан детерминант тузиб уни нолга тенглаймиз, натижада  $N_1^{**}$  - тақсимланган критик куч учун ифода ҳосил бўлади.  $m$  ва  $n$  тўлқинлар сони билан  $N_1^{**}$  га минимал қиймат ЭХМда аниқлаш амалга оширилади. Критик кучланиш қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\sigma_1^{**} = \frac{N_1^{**}}{h} \quad (5)$$

Кучайтирилган қобикларнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлаймиз. Конструкциянинг юк кўтариш қобилияти деб таъсир этувчи юклар остида унинг бузилиш ҳолатига ёки тўлиқ яроқсиз ҳолда келиши тушунилади. Цилиндрик панеллар билан кучайтирилган қобик номарказий сиқувчи кучлар таъсирида қуйидаги ҳолатларда юк кўтариш қобилиятини йўқотиши мумкин:

- Кучайтирувчи қобиклар ва панелнинг биргаликда устуворликни йўқотиши;
- асосий қобикни кучайтирувчи панелнинг маҳаллий устуворлигини йўқотиши.

Маҳаллий устуворликни йўқотишда кучайтирилган панелларда эҳтимолли бошланғич нуқсонлар таъсир этиши мумкин, аммо уларнинг таъсири кучайтирилмаган қобикларга нисбатан кам бўлади.

Марказий сиқилишда юк кўтариш қобилиятини таҳлил қиламиз. Қобикнинг умумий устуворлигини йўқотишдаги критик кучланиш формуладан аниқланади. Қобикдаги бошланғич нуқсонлар таъсири  $k_0$  коэффициент киритиш билан ҳисобга олинади [8]:

$$k_0 = 0,1 + 0,9e^{-0,7\sqrt{mn/n_1^2}}$$

демак,

$$\sigma_{1,0}^* = \sigma_{1,0}^* \cdot k_0 \quad (7)$$

бунда  $\sigma_{1,0}^*$  нуқсонсиз қобикдаги критик кучланиш каби аниқланади.

Агар критик кучланиш пропорционаллик чегарасидан ортса, материалнинг эластик-пластик ишлашини ҳисобга олиш керак, яъни:

$$\sigma_{пл} = \sigma_b \frac{1+\mu}{1+\mu+\mu^2} \quad (8)$$

$\sigma_b$  - материалнинг мустаҳкамлик чегараси.

Кучайтирилган қобик умумий устуворлигини йўқотса, унинг юк кўтариш қобилияти тўлиқ сарфланган бўлади, яъни конструкциянинг бузилишига сабаб бўлади. Шунинг учун критик кучланиш  $\sigma_{1,0}^*$  ёки  $\sigma_{пл}^*$  қобикнинг юк кўтариш қобилиятини баҳолайди.

Кучайтирилган қобикларнинг бузилиши кучайтирувчи бикрлик панеллари устуворлигини йўқотганда ҳам содир бўлиши мумкин. Қурилиш меъёрларига асосан кучайтирувчи бикрлик панелидаги критик кучланиш [8]:

$$\frac{b^2}{h^2 r_1} > 20 \quad (9)$$

Муносабатда (бунда  $b$  - панел эни;  $r_1, h$  - панел радиуси ва қалинлиги) қуйидаги формуладан текширилади:

$$\sigma_2^* = cE \frac{h^3}{r_1} \quad (10)$$

бунда  $c$  - қобикдаги нуқсонларни ҳисобга олувчи коэффициент [8].

Қобикнинг юк кўтариш қобилияти куйидаги формулалардан аниқланади:

$$p = k_1 \sigma_1^* (F_1 + 2c_1 h) \quad (11)$$

ёки

$$p = k_1 \sigma_2^* (F_1 + 2c_1 h) \quad (12)$$

$$c_1 = \frac{s}{2} \sqrt{\frac{\sigma_1^{**}}{\sigma_1}} \quad (13)$$

бунда  $k_1 F_1$  – бикрлик панеллари сони ва уларнинг ҳар бирининг кесим юзаси;

$\sigma_1^{**}$  - асосий қобикдаги критик кучланиш бўлиб, унинг қиймати (11), (12), (13)

формулалардан аниқланади ва ҳисоб учун энг кичик критик кучланиш қабул қилинади.

#### Адабиётлар

- [1] Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. 1967.
- [2] Донелл Л.Г. Балки, пластинки оболочки, 1982.
- [3] Мельников Н.П. Металлические конструкции, 1978.
- [4] Под ред. Мельникова Н.П. Справочник проектировщика металлических конструкций, 1980.
- [5] Шимановский А.В, Оглобля А.И, Теория и расчет несущих элементов большепролетных пространственных конструкций, Киев, 2002.
- [6] Амиро И.Я, Зарункий В.А., Поляков П.С. Ребристые цилиндрические оболочки, Киев, Наукова думка, 1973.
- [7] Тимашев С.А. Устойчивость подкрепленных оболочек, Стройиздат, 1974.
- [8] КМК 2.01.07-96. Юклар ва таъсирлар, 1996.
- [9] КМК 3.03.02-98. Металл конструкциялар ишлаб чиқариш ва ишларни қабул қилиш қоидалари, 1998.

## ЕР РЕСУРСЛАРИНИ БОШҚАРИШДА ЗАМОНАВИЙ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Ж. З. Эхсонов

Ўзбекистон Республикаси Президентини ҳузуридаги Давлат бошқаруви академияси  
(Қабул қилинди 23.03.2015 й.)

Мақола ер кадастрини юритишда, ягона ер ахборот тизимини яратишда замонавий ГИС технологияларини қўллаш имкониятларига бағишланган. Мақолада замонавий технологиялар ёрдамида ер ажратиш ва танлаш лойиҳаларини баҳолаш имкониятлари ҳам ёритилган.

**Таянч сўзлар:** замонавий ахборот технологиялари, ер ресурслари, ер ахбороти тизими, давлат ер кадастри, геоахборот, ер участкаси.

Данная статья посвящена способам применения современных ГИС технологий при ведении земельного кадастра, при составлении системы земельно-кадастровой информации, как на местном, так и на государственном уровне. Также приведены вопросы о возможностях применения современных технологий при оценке проектов отвода земельных участков.

**Ключевые слова:** современные информационные технологии, земельные ресурсы, система наземной информации, государственный земельный кадастр, геоинформация, земельный участок.

The article is dedicated to the ways of implementing contemporary GIS technologies in the registry of land and the creation of a sole land information system in Uzbekistan. The distribution of land and the evaluation of choosing projects are also highlighted in the article.

**Key words:** modern information technologies, land resources, system of land information, state land kadastre, geoinformation, plot of ground.

Бутун дунёда табиий ресурслардан фойдаланишни режалаштириш, такомиллаштириш ва назорат қилиш учун ер ахборотлари учун талаб ўсиб бормоқда. Шу ўринда маъмурий туманда ҳам ер ахбороти тизимини ривожлантириш туман ер ресурсларидан фойдаланишни оқилона бошқариш ва назорат қилишда қўллаш асосий вазифалардандир. Умуман ер бевосита моддий бойликлар манбаи бўлгани ҳолда ниҳоятда муҳим аҳамият касб этади ва ундан фойдаланишнинг самарали бошқариш тизимини яратишни талаб қилади.

Замонавий иқтисодий адабиётларда замонавий ахборот технологиялари асосида тизимли ер бошқаришни шаклланишига ва амалиётда жорий этилишида ҳамда уни тартибга солиш бўйича услуб ва механизмларга катта эътибор бериб келинмоқда. Ер бошқаруви услубларини такомиллаштириш, тўлов қиймати ва шакллари табақалашган услубларда аниқлаш муаммоларига йирик халқаро, республика ва минтақавий илмий-амалий анжуман ҳамда семинарлар, нуфузли иқтисодий журнал ва илмий асарлар бағишланган. Бироқ, ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш борасида иқтисодиётнинг барқарор ривожланишини таъминлаш билан боғлиқ масалалари юзасидан тадқиқотлар кам.

Ер ажратиш жараёнида ва ундан фойдаланиш даврида юридик ва жисмоний шахсларнинг ер участкаларидан фойдаланиш бўйича ҳуқуқларининг давлат, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, муҳандислик коммуникацияларини қуриш ва улардан фойдаланиш, бошқа ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ер участкаларининг ижарага олувчилари ва мулкдорлари, шунингдек қонунда назарда тутилган ҳолларда аҳоли хавфсизлиги манфаатлари йўлида қонун ҳужжатлари билан белгиланган тартибда чекланиши олиб борилган тадқиқотлар натижасида аниқланган.

Республика ер мулк салоҳияти иқтисодий минтақалар бўйича бир текис тақсимланмаганлиги, меҳнат ва сув ресурслари мослигидаги тафовутлар ва биологик захиралар бўйича кескин фарқланиши яққол сезилади. Бу муаммо минтақалар бўйича халқ хўжалик тармоқларини турли даражада ва ҳар хил нисбатда ривожланганлик даражаси билан кескинлашиб келмоқда. Натижада бир минтақада ер танқислиги, иккинчисида эса бунинг аксини кузатиш мумкин.

Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш жараёнига ердан табиий ресурс сифатида қаралмоғи лозим. Бунда ердан фойдаланиш мақсади асосан аҳолини озиқ-овқатга ва саноатни хом ашёга бўлган эҳтиёжини қондиришга қаратилган.

Ер ресурсларидан фойдаланишни бошқариш кенг қамровли ижтимоий-иқтисодий, ташкилий, технологик, ер муҳофазаси, ҳуқуқий ва бошқа тадбирларни ўз ичига олади. Бу жараёнда шу тадбирларнинг ўзаро боғлиқ ҳолда ҳамда халқ хўжалик тармоқлари эҳтиёжига ҳам мос келадиган ҳар бир ер эгаси манфаатларини ҳисобга оладиган тадбирлар ишлаб чиқилади. Албатта, бу тадбирларни амалга оширишда замонавий ахборот технологиялари асосида маълумотлар билан таъминлаш даражасига кўп жиҳатдан алоқадор. Замонавий ахборот технологиялари асосида зарур маълумотлар билан таъминлаш ер кадастри ва ер мониторингини аҳамиятини орттиради ва ўз вақтида тегишли қарорлар қабул қилиш ва тадбирларни белгилаш имконини беради. Ўзбекистон Республикасида ер ресурсларидан самарали фойдаланишни таъминлаш мамлакат иқтисодиётини бозор ислохотлари шароитида туб ўзгаришларига боғлаб қўйидаги йўналишлар бўйича амалга ошириш лозим:

– ер қонунчилиги иқтисодий ислохотларни бозор муносабатларини жорий қилиш негизида янада чуқурлаштиришни, шунингдек ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишни таъминловчи ҳуқуқий асос яратиш мақсадида такомиллаштириш;

– ер муносабатларини тартибга солувчи зарурий меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар ишлаб чиқишини таъминлаш;

– ер ва бошқа кўчмас мулкка бўлган мулкчилик муносабатларини тартибга солувчи қонунчиликни ривожлантириш;

– фуқароларнинг ерга бўлган ҳуқуқларининг давлат томонидан қафолатланишини таъминлаш;



- ер ва бошқа кўчмас мулкни самарали бошқаришнинг ҳукукий механизмини, бозор инфраструктурасини яратишни назарда тутувчи қонун ҳужжатларини қабул қилиш;
- ер ва бошқа кўчмас мулк айланмаси тартибга солувчи қонунчиликни ривожлантириш;
- кишлоқ хўжалиги аҳамиятидаги ерлардан ҳамда кишлоқ хўжалиги аҳамиятида бўлмаган ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишни ҳукукий жиҳатдан таъминлаш.

Маълумки, кишлоқ хўжалик экинлари майдонлари қисқаргани ҳолда саноат ер майдонлари, аҳоли яшаш пунктлари кенгаймоқда. Ер ресурсларидан кишлоқ хўжалигида нооқилона фойдаланиш, курғоқчилик, тупроқ эрозияси ва умуман тупроқнинг бузилишига олиб келади. Шу тарзда ер ресурсларидан фойдаланишни оқилона бошқариш учун объектив омиллар сони ортиб бормоқда. Бу эса ўз навбатида бевосита ер майдонлари қисмлари ҳақида ўз вақтида тегишли қарор қабул қилиш ва тадбирларни амалга ошириш учун хилма хил ва батафсил ахборотни кенг кўламда катта майдонлар учун тайёрлашни талаб қилади. Бу маълумотларни тайёрлашда туман ер ресурслари ва давлат кадастри бўлимлари қуйи бўғинда бўлиб, ер ахборотни тайёрлашда асосий роҳна ҳисобланади. Туман ерларидан фойдаланиш ҳақидаги умумий маълумотлар етарли бўлмаганда батафсил ахборотлар зарур. Бу эса туманда ер ахборот тизимини яратишга ва такомиллаштиришга яққол сабаб бўлади.

Туман ер ахборот тизимида туман ерларининг ҳар бир участкаси бўйича мукамал маълумотлар базаси йиғилади, сақланади, қайта ишланади ҳамда давлат ва хусусий талабгорларга етказилади. Автоматлашган ер ахборот тизимини қуйидагича таърифлаш мумкин: — ер-кадастр ахборотини киритиш, унга ишлов бериш, сақлаш ва олишни таъминлайдиган дастурий техник воситалар, кўламли-атрибутив маълумотлар базалари мажмуидир. Асосий автоматлашган ер ахборот тизими - бу маълумотларни тизим доирасида бошқа, ер билан умумлаштирилган маълумотлар билан уйғунлаштириш имконини берувчи унификация қилинган координаталар тизимидир.

Юқорида қайд этилган тадбирларни амалга оширишда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш ўз самарасини беради. Замонавий талабларга жавоб берадиган давлат ер кадастрини юритиш ишларини такомиллаштириш мақсадида қуйидаги чора-тадбирларни амалга ошириш лозим:

-топография-геодезия, картография, тупроқ, агрохимё, геоботаника жиҳатидан ва бошқа йўналишларда текшириш ва изланишлар олиб бориш, ерларни ҳисобга олиш ва уларга баҳо бериш, ер эгаларининг, ердан фойдаланувчиларнинг, ижарачиларнинг ва мулкдорларнинг ер участкаларига бўлган ҳуқуқларини рўйхатга олиш ишларини замонавий технологиялар ва дастурлар асосида амалга оширилишини таъминлаш;

-ер мониторингини замонавий талаблар даражасида олиб бориш, маълумотларнинг ҳаққонийлигини ва сифатини таъминлаш мақсадида ер тузиш органларини замонавий геодезик ўлчов асбобларини ва янги технологиялар ҳамда дастурлар билан таъминлаш;

-тупроқ баҳолаш ишларининг сифати ва тезкорлигини таъминлаш мақсадида дала ва лаборатория асбоб-ускуналарини янгилаш мақсадида тупроқ тадқиқотлари билан шуғулланувчи ташкилотларни замонавий мобил лабораториялар, аналитик ускуналар ва реактивлар билан таъминлаш;

-республикадаги мавжуд фермер хўжаликларини сифатли тупроқ баҳолаш хариталари билан таъминлаш мақсадида «Панорама» дастурида ГАТ технологияларидан фойдаланилган ҳолда қисқа муддатларда тупроқ баҳолаш ишларини тугатиш ва фермер хўжаликларининг рақамли электрон тупроқ баҳолаш хариталарини тузиш;

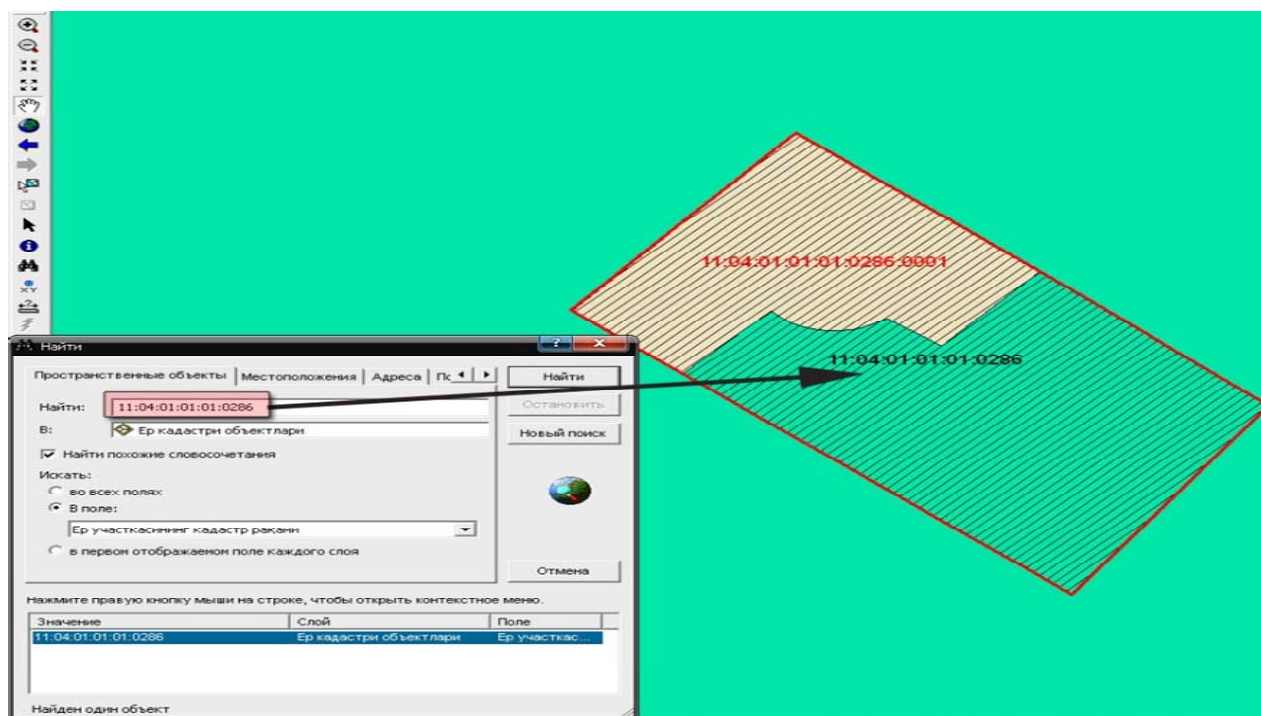
-автоматлаштирилган ер маълумотлар тизимини яратиш, юритиш ва такомиллаштириш;

-ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишнинг иқтисодий рағбатлантириш тизимини яратиш;

-янги технологиялар, илмий ишламалар, услубий қўлланмаларни ўрганиш мақсадида мутахассисларни хорижий давлатлар билан ўзаро алоқаларини мустаҳкамлаш.

“Ергеодезкадастр” давлат кўмитаси тизимидаги корхона ва ташкилотлар ўз йўналиши бўйича бир нечта дастур, жумладан “ArcGIS”, “Оазис”, “Панорама”, “MAPinfo” дастурларида турли йўналиш (топографик, геологик, географик, қишлоқ хўжалиги ва бошқа йўналишларда) бўйича электрон карталар яратмоқдалар. Юқоридаги дастурларнинг ҳар бири фойдаланилаётган жойи ва маҳсулот ишлаб чиқариш учун қўйилаётган талабларга тўлиқ жавоб беради, бироқ ахборот алмашиш, ахборотларни қайта ишлаш ва жамлаш, ер тузиш ва давлат ер кадастрини шакллантириш ва ишлаб чиқиш, геоахборот тизими технологиясини яратиш учун юқорида кўрсатиб ўтилган дастурларда яратилган маҳсулотларни ягона формат тизимига ўтказиш устида иш олиб борилмоқда.

Ерга оид муносабатларни тартибга солиш тизимини такомиллаштиришни амалга оширилиши электрон рақамли карталарни замонавий технологиялар асосида вилоятлар ва туманларнинг иш жараёнида тадбиқ этилиши замон талабидир.



1-расм. ArcGIS дастурий таъминотидан фойдаланиб маълумотлар олиш.

2003 йилларгача вилоят ва туманларда ер муносабатларини тартибга солиш, ер тузиш, ер кадастрини юритиш, қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштириш ва мониторингини олиб бориш, ердан фойдаланишни назорат қилиш каби ишлар эски услубда ва эски карталар асосида олиб борилган бўлса, ҳозирги кунда Республика, вилоят ва туманларда юқорида кўрсатиб ўтилган ишларнинг барчасини маълум дастур асосида, электрон рақамли карталардан фойдаланган ҳолда амалга ошириш йўлга қўйилмоқда.

Ер ресурсларидан фойдаланишни бошқаришга оид муносабатларни тартибга солиш тизимини такомиллаштиришни амалга оширилиши электрон рақамли карталарни замонавий технологиялар асосида вилоятлар ва туманларнинг иш жараёнида тадбиқ этилиши замон талабидир.

Электрон рақамли карталардан туманлар миқёсида фойдаланиш ўз самарасини бера бошлади. Жумладан: Фарғона ва Қашқадарё вилоятларининг айрим туманларида 2009 йил ҳосили учун экилган бошоқли дон майдонлари электрон рақамли карталарга туширилиб, бошоқли дон экилган майдонларнинг мониторинги натижалари, яъни сифатсиз ёки дала

четлари қолдириб кетилган майдонлар, кесакли ерга экилган, суғорилмаган, сийрак униб чиққан ва бошқа бир қатор салбий ҳолатлар электрон рақамли карталарда акс эттирилди. Ушбу технологияни қишлоқ хўжалигида экиладиган барча экин турлари бўйича, яъни экин экишга ер майдонларини тайёрлашдан бошлаб, экинни йиғиштириб олиш, ўрнини шудгорлаш, кузги –қишки чора-тадбирларни амалга ошириш каби ишларда қўлланилмоқда.

Давлат кадастрлари ягона тизимига кирувчи давлат ер кадастри ҳамда бино ва иншоотлар давлат кадастрини юритиш ва маълумотлар базасини яратишда кадастр рақамлари орқали маълумотларни киритиш, таҳлил қилиш ва фойдаланувчиларга белгиланган тартибда тақдим этиш муҳим амалий натижа ҳисобланади. Чет эл тажрибасидан ҳам маълумки, кадастр рақамлари бу тақдорланмаслиги ва уни геоахборот қатламига киритишда асосий кўрсаткич эканлиги билан аҳамиятга моликдир.

Бундан ташқари, Ўзбекистонда кенг ривожланиб бораётган ер-ахборот банкини яратишда, кўчмас мулк бозорини шакллантиришда, улар тўғрисидаги тўлиқ ахборотларни харидорларга ёки шу соҳа вакилларига кўрсата билишда ҳам қидирув тизимини жорий этиш зарур ҳисобланади. Бу жараён ўз-ўзидан вақт сарфини тежаш ва иш самарадорлигини оширишда анча қўл келади. Қуйидаги расмда кадастр рақами орқали қидирув тизимини кўрсатиш мумкин:

Бу расмда ArcGIS дастурий таъминотида кадастр рақамидан фойдаланиб, ер участкаси ёки унда жойлашган объект тўғрисидаги маълумотни кам вақт сарфлаб, зудлик билан олиш мумкинлиги кўрсатилган. Ер-ахборот банкини яратишда ва ахборотлар алмашинувида ҳозирги вақтда ягона формат сифатида ArcGIS формати қўлланилмоқда [1].

Замонавий ахборот технологияларидан фойдаланишнинг афзаллик тарафи шундан иборатки, ер участкасига, бино, иншоотга эгалик қилиш ҳуқуқларининг бошқа қонуний ҳуқуқ эгасига ўтиши ёки ҳуқуқ турининг ўзгаришини давлат рўйхатидан ўтказиш вақтида мазкур ер участкаси, бино, иншоотнинг кадастр рақами ўзгартирилмайди. Ер участкалари билан, мавжуд чегараларнинг ўзгариши ва янги участкаларнинг шакллантирилиши билан боғлиқ равишда мазкур участкани бўлиш ёки унинг бошқалари билан қўшилиб кетишини келтириб чиқарувчи операцияларни амалга ошириш вақтида уларга белгиланган тартибда янги кадастр рақамлари берилади. Илгари берилган кадастр рақамлари йўқотилган ҳисобланади ва улардан қайта фойдаланилиши мумкин эмас. Булар эса маълумотларни бир тизимда фойдаланишда муаммоларни келтириб чиқармайди. Яъни ўша рақам бўйича янги фойдаланувчиларни қайд қилиб боришни, архив маълумотларни кўздан кечиришни соддалаштиради.

Кейинги йилларда ерлардан самарали фойдаланиш билан боғлиқ бўлган ер тузиш, ер кадастри, геодезия ва картография соҳаларида замонавий геоахборот тизим ва технологияларидан фойдаланган ҳолда карталар ва план-харита материалларини яратишнинг компьютерли технологияси жадал суратлар билан ривожланмоқда. Оддий қилиб айтганда, геоахборот технологияларига табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, компьютер хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппарат-дастурли комплекс сифатида қараш мумкин.

Геоахборот технологияларининг муҳим олтита компоненти мавжуд. Улар инсон фаолияти дастурий таъминоти, маълумот, таҳлилий жараёнлар ва албатта уч турдаги технологиялардир. Ушбу уч турдаги технологиялар геодезик асбоблар, компьютер технологиялари ва рақамли асбоблардир жумладан, электрон тахеометрлар, GPSлар, ноутбук туркумидаги компьютерларни назарда тутамиз. Дастурлар ГАТида турличадир ва улар ўз мақсадлари ва тизимига қараб турли вазифаларни амалга оширади ва юқорида келтирилган тўртта тизимни ичида ҳам турли дастурни қўллаш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, ҳозирги пайтда замонавий геоахборот технологияларидан фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жиҳатидан у навигация, транспорт, қурилиш, геология, география, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология, мавзули картография ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда.

### Адабиётлар

- [1] Ер ресурсларидан барқарор фойдаланишнинг долзарб муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий семинари материаллари тўплами. Тошкент, 2013. 116-117 бетлар.
- [2] Ўзбекистон Республикаси ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида миллий ҳисобот. Ўзбекистон Республикаси «Ергеодезкадастр» Давлат қўмитаси. 2009-2010 йй.

УДК 662.997

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПЫТАНИЙ КОМБИНИРОВАННОЙ  
СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

С.Ф. Эргашев, К.А. Акбаров, У. Нигматов, У. Рустамов, О.Х. Кулдашов,  
А. Тожибоев, Ш. Жаркинбаев

*Ферганский политехнический институт  
(Получена 18.12.2014 г.)*

*Мақолада саноат корхоналарида технологик жараёнларни иссиқлик билан таъминлаш учун таркиби ясси ва параболоцилиндрлик коллекторлар майдонидан иборат бўлган комбинацияли қуёш қурилмасининг назарий ва экспериментал тадқиқотлари натижалари келтирилган. Қуёш қурилмасини ишчи режимда синаш ФИК 30 ÷ 44% оралиғида бўлиб, ундан 1285-2463 Вт гача фойдали иссиқлик олиш мумкинлигини кўрсатди.*

**Таянч сўзлар:** комбинациялашган қурилма, иссиқлик таъминоти, технологик жараёнлар, ясси ва параболоцилиндрлик коллекторлар майдони, анъанавий ресурслар, қурилма схемаси, бак-аккумулятор, сув насоси, концентратор, ойна апертураси, фокус масофаси, фокал юза, энергетик модул, сув иситгич, оптимал майдон, энергетик параметрлар, датчиклар.

*В статье приводятся результаты научных и экспериментальных исследований комбинированной солнечной установки, состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов для теплоснабжения технологических процессов промышленных предприятий. Испытания солнечной установки в рабочих режимах показали, что тепловой КПД установки в пределах 30 ÷ 44%, при этом можно получить 1285-2463 Вт полезного тепла.*

**Ключевые слова:** комбинированная установка, теплоснабжение, технологические процессы, поле плоских и параболоцилиндрических коллекторов, традиционные ресурсы, схема установки, бак-аккумулятор, водяной насос, концентратор, апертура зеркала, фокусное расстояние, фокальная плоскость, энергетический модуль, водонагреватель, оптимальное поле, энергетические параметры, датчики.

*Results of working out and experimental researches of the combined solar installation consisting of a field flat collectors and solar collectors with cylindrical parabolic mirror, for a heat supply of technological processes of the industrial enterprises are considered in the article. At tests of solar installation in natural conditions have shown that the thermal efficiency of installation in operating conditions – 30 ÷ 44%, thus receives about 1285 - 2463 Watt of useful heat.*

**Keywords:** multifunction installation, heating supply, technological processes, a field flat collectors and solar collectors with cylindrical parabolic mirror, traditional resource, scheme of the installation, tank, water pump, concentrator, aperture of the mirror, focal length, focal plane, energy module, water heater, optimal field, energy parameters, sensors.

В последние годы во многих странах мира расширяется сфера использования солнечной энергии в промышленности, коммунальном и сельском хозяйстве. В настоящее время солнечная энергия не может полностью обеспечить энергетические потребности того или иного промышленного, коммунального или сельскохозяйственного объекта, однако она позволяет сэкономить значительную часть традиционных энергетических ресурсов. Поэтому солнечная энергия рассматривается как дополнительный источник энергии [1].

Эффективность солнечных установок можно повысить путём комбинирования.

В связи с этим, задачей данной работы была разработка и исследования комбинированной солнечной установки, состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов.

На рис. 1. показана принципиальная технологическая схема предлагаемой комбинированной солнечной энергетической установки.

На рис. 2. общий вид экспериментальной **комбинированной солнечной установки,**

состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов.

**Параболоцилиндрический коллектор.** Основным конструктивным элементом параболоцилиндрического коллектора является параболоцилиндрический концентратор. Каркас концентратора (рис. 3.) представляет собой несущую раму V – образного сечения, на которой имеются узлы для выставки и крепления ложементов, а также для крепления

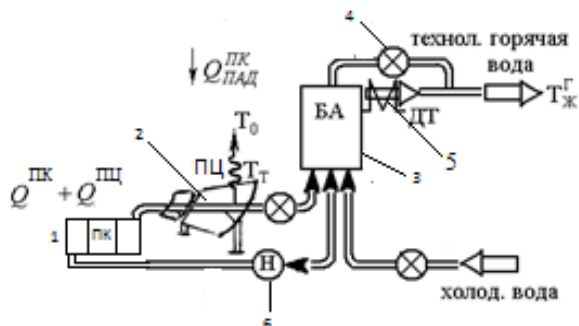


Рис. 1. Схема комбинированной солнечной энергетической установки, состоящей из плоских и параболоцилиндрических коллекторов: 1 – плоские коллекторы; 2 – параболоцилиндрический коллектор; 3 – бак-аккумулятор; 4 – вентиль; 5 – дублиёр температуры; 6 – водяной насос.



Рис. 2. Общий вид экспериментальной комбинированной установки с плоским и параболоцилиндрическим коллектором для получения технологической горячей воды.

отражающего покрытия. Параболоцилиндрическая оболочка концентратора образована упруго изогнутыми ложементами, выполненными из листа нержавеющей стали, толщиной 2 мм.

Поверх ложементов укладываются и закрепляются с помощью специальных боковых зажимов листы зеркального алюминия. Размеры апертуры зеркала 1,7×5 м, фокусное расстояние 650 мм, угол охвата – 120°. Концентратор с теплоприемником подвешивается на двух сварных фермах, обеспечивающих его установку под заданным углом к горизонту. Вес энергетического модуля параболоцилиндрического коллектора – 257 кг.



Рис. 3. Энергетический модуль параболоцилиндрического коллектора.

В фокальной плоскости концентратора на трех регулируемых стойках установлен приемник солнечного излучения проточного типа. С учетом того, что данная установка предназначена для невысоких рабочих температур (80 – 200 °С), применена простая и технологичная конструкция теплоприемника. Приемник представляет собой стальную трубу с наружным диаметром 42 мм, покрытую термостойкой черной краской КО 819 с коэффициентом поглощения солнечной радиации  $A_S = 0,91$ .

Для теплоизоляции теплоприемник помещен в трубку из молибденового стекла с  $d_H = 70$  мм, толщиной стенки  $\delta = 1,0 \div 1,5$  мм. В необлучаемом секторе зазор между теплоприемником и стеклянными трубами заполнен теплоизоляционным материалом – асбестом; снаружи стеклянная труба покрыта пенополиуретаном. Энергетический модуль коллектора снабжен автоматической системой слежения за Солнцем, который расположен горизонтально и ориентирован по направлению «Запад – Восток». Схема установки с горизонтальной оптической осью имеет существенные преимущества, в частности, упрощенную конструкцию опор и элементов устройства слежения за Солнцем.



Рис. 4. Общий вид плоского солнечного коллектора.

**Плоский коллектор комбинированной системы.** Для совместной работы с параболоцилиндрическим коллектором нами разработана и исследована более простая и дешевая конструкция плоского солнечного коллектора (рис. 4).

В дальнейшем предусмотрено совместное испытание данного типа плоского коллектора с параболоцилиндрическим коллектором. Солнечный плоский коллектор конструктивно представляет собой плоский теплоизолированный ящик. Верхнюю плоскость ящика образует прозрачное покрытие, выполняемое из обычного стекла. Под стеклом, внутри ящика, на слое теплоизоляции лежит поглощающая панель, имеющая патрубки для отвода и подвода воды. Панель изготовлена из стандартных алюминиевых панелей с отштампованными в них продольными каналами для прохода воды, двумя (верхний, нижний) патрубками. Общая площадь единичного коллектора составляет  $0,75 \text{ м}^2$ . Корпус коллектора представляет собой коробку из листового алюминия с отверстиями для прохода патрубков поглощающей панели.

#### **Основные технические характеристики плоского коллектора**

Рабочая температура нагрева воды..... $37 - 60^{\circ}\text{C}$ ;  
Дневная производительность – не менее 60 л горячей воды, производительность коллектора определена в ясный солнечный день по температуре воды  $37^{\circ}\text{C}$  с учетом разбавления более горячей воды до этой температуры;  
Габаритные размеры .....1440x500 мм;  
Масса водонагревателя без воды..... 15 кг.

Принцип работы комбинированной солнечной установки заключается в следующем: вода

нагревается в плоских коллекторах до температуры 40-60 °С, затем подается на параболоцилиндрические концентраторы, где может достигать рабочей температуры 100 – 200 °С. При этом необходимо установить оптимальное поле (примерно включающее 60% плоских и 40% параболоцилиндрических коллекторов).

Испытания комбинированной установки проводились по следующей программе:

- исследование распределения плотности потока солнечной энергии в фокальной плоскости концентратора параболоцилиндрического коллектора для оценки его энергетических параметров;

- определение основных теплотехнических характеристик параболоцилиндрического коллектора при рабочей температуре 100 °С и до 200 °С с проточным теплоприемником;

- определение основных теплотехнических характеристик штампованного плоского водонагревателя;

- определение тепловой производительности комбинированной солнечной установки, состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов в условиях Ферганской долины путем калориметрирования;

- демонстрация комбинированной солнечной установки, состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов возможным потребителям и сбора их отзывов.

Оптико – энергетические и оптические потери  $Q_{ont}^{nk}$  коллекторов солнечной установки состоящего из параболоцилиндрического и плоского коллектора определены путем фотометрирования и калориметрирования.

Для фотометрических измерений в фокальной плоскости применялись предварительно тарированные кремниевые фотодатчики с размером фотоэлемента 1×1 мм и с линейной характеристикой тока короткого замыкания до 50 солнц.

Калориметрирование осуществляется при пропускании воды через плоский коллектор и теплоприёмника параболоцилиндрического коллектора, т. е. в данном случае калориметром служила сама комбинированная солнечная установка. Уровень тепловой эффективности коллектора определяется отношением замеренного полезного тепла к падающей солнечной радиации.

Тепловые характеристики солнечной комбинированной установки, состоящей из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов, для получения технологического тепла определялись, используя уравнение теплового баланса:

$$Q_{под}^{n.к.} = Q_{ont}^{nk} + Q_{пол}^{mex} + \sum Q_{мен.n} , \quad (1)$$

где:  $Q_{под}^{nk}$  – количество солнечной энергии, падающей на поверхность поля коллекторов (плоского и параболоцилиндрического коллектора);

$Q_{ont}^{nk}$  – оптические потери с поверхности поля коллекторов (плоского и параболоцилиндрического коллектора);

$Q_{пол}^{mex}$  – количество полезного тепла для технологических нужд в виде горячей воды или пара;

$\sum Q_{мен.n}$  – сумма всех тепловых потерь установки.

Тепловая производительность  $Q_{пол}^{mex}$  при данном расходе через калориметр  $G_{пцк}$  и КПД коллектора  $\eta_k$  определялись по формулам:

$$Q_{пол}^{mex} = C_p \cdot G_{пцк} \cdot (t_{вых.пцк} - t_{вх.пл.к}), \quad (2)$$

и 
$$\eta_k = \frac{Q_{пол}^{mex}}{Q_{под}^{nk}}, \quad (3)$$



где,  $C_p$  – теплоёмкость воды, Вт/кг·°С.

**Результаты испытаний комбинированной установки.** Из рис.5. где показано распределение энергии солнечного излучения по фокальной плоскости теплоприемника видно, что распределение энергии в фокальной плоскости приблизительно следует кривой Гаусса, фокальная линия выражена достаточно четко, без заметных сдвигов в поперечном направлении, величины энергии в максимумах и формы кривых в разных сечениях различаются незначительно.

На рис. 3. показаны типичные кривые распределения лучистых потоков, отраженных от зеркала концентратора, измеренные микрофотодатчиком. Видно, что максимальная плотность лучистого потока  $E_{max}$  в центре фокального изображения при  $E_0 = 700 \div 750$  Вт/м<sup>2</sup> составляет  $48 \cdot 10^3 \div 54 \cdot 10^3$  Вт/м<sup>2</sup>. Коэффициент улавливания лучистого потока –  $0,91 \div 0,94$ , что подтверждает выбор диаметра приемника. Средняя степень энергетической концентрации  $K_3 = 32$

Результаты калориметрирования установки принудительным потоком воды через приемник с постоянным расходом позволил определить тепловой КПД в различных режимах в зависимости от величины прямой солнечной радиации и других параметров окружающей среды. Из рис. 6. видно, что тепловой КПД параболоцилиндрического коллектора в рабочих режимах –  $35 \div 41\%$ , при этом может быть получено до 2.6 – 3,0 кВт тепла.

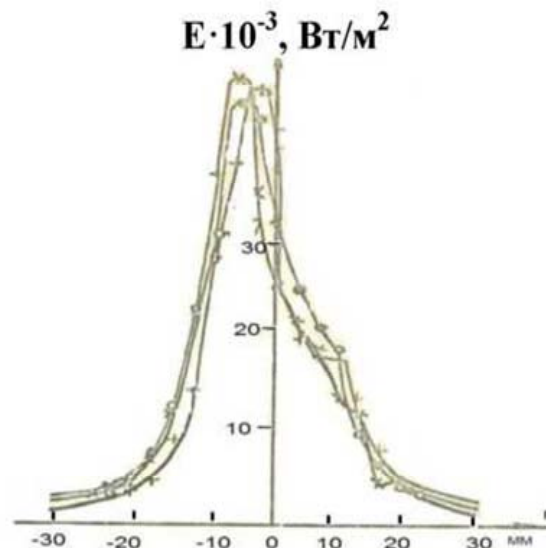


Рис. 5. Распределение энергии солнечного излучения по фокальной плоскости теплоприемника параболоцилиндрического коллектора.

**Результаты калориметрических испытаний комбинированной установки с параболоцилиндрическим и плоским коллектором**

Таблица 1.

Дата	$\tau$ час	$E_0$ Вт/м <sup>2</sup>	$t_0$ °С	$V$ м/с	$G_{плк}$ кг/ч	$t_{вх.плк}$ °С	$t_{вых.плк}$ °С	$Q_{пол}$ Вт	$Q_{пад}$ Вт	$\eta$ %
22.08	14 <sup>40</sup>	730	36	0	55	18	84	2463	6158	40
24.08	15 <sup>00</sup>	730	30	0.5	35,4	18	78	2457	5475	40
28.08	13 <sup>00</sup>	650	29	1.5	36,4	18	68	2110	5553	38
02.09	13 <sup>45</sup>	650	32	1.0	33,3	18	72	2086	5490	38
04.09	13 <sup>30</sup>	640	29	0	27,4	18	82	2024	4600	44
07.09	14 <sup>35</sup>	615	31	0	31	18	64	1650	5290	31
10.09	15 <sup>00</sup>	560	31	1.0	25	18	69	1285	3953	30

Из результатов калориметрирования установки приведенной в таблице 1 видно, что падение солнечной радиации (прямой и рассеянной) в полдень составляло 460 – 730 Вт/м<sup>2</sup> т. е. относительно небольшой из-за запыленности атмосферы. При этом удалось получить 1285 – 2463 Вт полезного тепла, что соответствует КПД комбинированной установки до 30 – 44%; эти цифры вполне соответствуют средним значениям КПД такого класса установок с поглощающим приемником с черным покрытием [2]. Наибольший интерес для совместной работы коллекторов представляет режим с малым расходом для получения пара для

технологических нужд. Соответствующие дальнейшему исследованию работы комбинированной установки.

В целом, полученный положительный опыт разработки комбинированной солнечной установки, состоящей из поля плоских и парабоцилиндрических коллекторов, а также исследование возможности его работы в различных режимах, близких к реальным, позволяет разработанную конструкцию рекомендовать использовать для теплоснабжения промышленных и малых предприятий.

исследования предполагается провести при

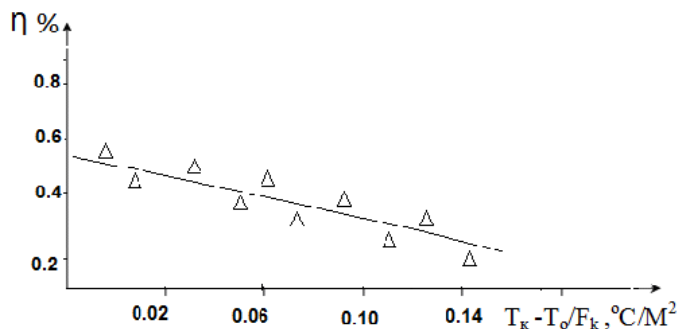


Рис. 6. Тепловой КПД энергетического модуля солнечного парабоцилиндрического коллектора, зеркальной площадью 8,75 м<sup>2</sup>.

#### Список литературы

- [1] Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф. «Солнечные парабоцилиндрические установки» Изд. «Фан», Ташкент, 1995, 230 с.
- [2] Эргашев С.Ф., Орунов Б. «Методы расчёта парабоцилиндрических концентраторов и приёмника солнечной теплоэнергетической установки». Гелиотехника №4, с. 20 – 26, 2004.
- [3] Эргашев С.Ф. «Оценка эффективности энергетического модуля солнечной парабоцилиндрической установки». Научно – технический ж. ФерПИ №2, 20 – 23 с., Изд. ФерПИ, 2004.
- [4] Эргашев С.Ф. «Солнечный парабоцилиндрический коллектор». Научно – технический ж. ФерПИ №2, 25 – 28 с., Изд. ФерПИ, 2005.
- [5] Эргашев С.Ф. «Расчёт оптимальных режимов работы солнечной водоподъемной установки с парабоцилиндрическим коллектором солнечной энергии и струйным насосным инжектором», Научно-технический журнал. ФерПИ. №3, 4 с., Изд. ФерПИ, 2005.
- [6] Эргашев С.Ф. «Солнечная парабоцилиндрическая установка для водо- и теплоснабжения», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения» специальный выпуск, г.Ташкент, 2011.

### МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ГЕЛИОСУШИЛКЕ С ПОДПОЧВЕННЫМ И ПЕСЧАНО – ВОДЯНЫМ АККУМУЛЯТОМ ТЕПЛА

Б.Э. Хайриддинов, Г.Г. Халимов, Ш.Х. Эргашев, Р.М. Эргашев

Каршинский Государственный Университет ([strong.shakhrir@mail.ru](mailto:strong.shakhrir@mail.ru))

(Получена 27.01.2015 г.)

*Ишда тупроқ ости ва қум-сув иссиқлик аккумуляторли қуёш қуритгичда ясси шаклдаги меваларни қуритиши жараёнларининг физик-математик модели келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** гелиоқуритиши қурилма, температура, масса кўчириши потенциали, қуритиши материали, иссиқлик аккумулятори, иссиқлик ва масса кўчириши тенгламалари.

*В статье приведен метод решения задачи процессов тепло-влажнопереноса при сушке дыни плоской формы в солнечной сушильной установке с подпочвенным аккумулятором тепла.*

**Ключевые слова:** гелиосушильная установка, температура, потенциал масса переноса, материал сушки, аккумулятор тепла, уравнения тепло-и масса переноса.

*The method of task solving of heat –moisture transfer processes at drying fruits of the spherical form in solar drying installation with the soil accumulator of heat is given in the article.*

**Keywords:** heliodrying installation, temperature, potential of mass carry, material of drying, heat accumulator, equations of heat and mass carry.

В инженерной практике при разработке и проектирование эффективных гелиосушильных установок (ГСУ) необходимо иметь данные о температурно – влажностных

режимах в целом по установке, на основе математического моделирования протекающих гидродинамических и тепло массообменных процессов.

Гидродинамический и тепловой режим ГСУ с подпочвенным аккумулятором тепла можно описать системой дифференциальных уравнений:

- для теплоносителя (внутреннего воздуха) – уравнение движения Навье-Стокса, уравнение неразрывности, уравнение сохранения тепловой энергии (температурного поля), уравнение сохранения массы влаги (поля термодинамического потенциала влажности) [1, 2];

- для материала сушки (плодов) – уравнение внутреннего температурного поля, уравнение внутреннего поля влагосодержания [1,3];

- для кускового материала насадки подпочвенного и песчано –водянного аккумулятора тепла: уравнение движения через насадку, уравнение неразрывности, уравнение сохранения тепловой энергии теплоносителя, уравнение теплопроводности кускового материала насадки [4].

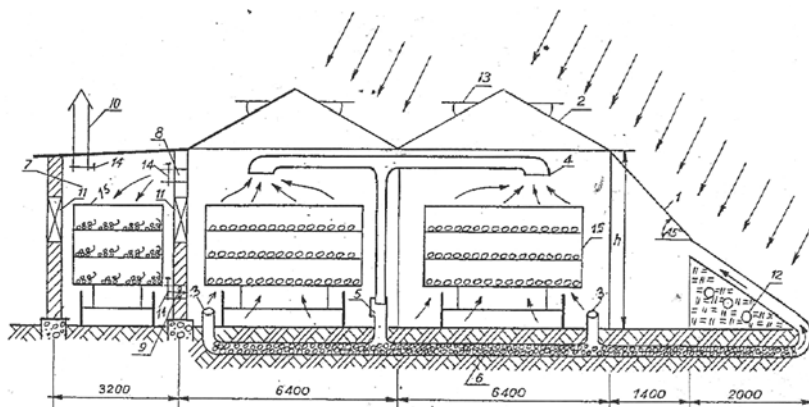


Рис.1. Схема поперечного сечения ГТС (гелиотеплицы-сушилки) с подпочвенным песчано водяным аккумулятором тепла (в виде гелиосушилки);

Система дифференциальных уравнений [1-4], совместно с уравнениями теплопроводности ограждающих конструкций ГСУ, уравнений сопряжений [5,6], полностью отражают гидродинамический и тепловой процессы в ГСУ.

Численное решение рассматриваемой системы уравнений представляет сложный и трудоемкий процесс.

Экспериментальные и теоретические исследования гидродинамических и тепловых процессов в ГСУ показали, что градиенты скорости и температуры теплоносителя по ширине и длине ГТС не значительны по сравнению с их изменением по её высоте. Изменение скорости теплоносителя по радиусу трубы теплового аккумулятора также значительно ниже, чем по её длине (рис 1).

1 и 2-основные и дополнительные прозрачные поверхности; 3-трубы выходящего воздуха из подпочвенного аккумулятора тепла; 4-вытяжная труба под коньком ГТС; 5-электрокалорифер с вентилятором; 6-подпочвенный гапечный аккумулятор тепла; 7-камера теневой сушки; 8-верхние отверстия для вхождения нагретого воздуха в камеру теневой сушки; 9-вентилятор для перемещения отработанного воздуха из камера теневой сушки с основную камеру. 10-вытяжная труба для сброса избыточного нагретого воздуха в атмосферу; 11-отверстие размером 75x15 см для вентиляции камеры теневой сушки; 12-песчано-водяной (геотермальной воды) аккумулятор; 13-верхние вентиляционные форточки; 14-заслонки для регулирования циркуляции воздуха камеры теневой сушки; 15-тележки для загрузки и выгрузки высушиваемого материала.

Учитывая выше изложенные, допущения приведенные в [5], закономерности изменения скорости теплоносителя по высоте ГСУ, через слои материала сушки, и длине трубы аккумулятора, можно представить упрощенный вариант математической модели теплового и влажностного режимов в ГСУ.

Уравнение движущегося воздуха через слои материала сушки

$$\varepsilon_m \rho c \left( \frac{\partial t}{\partial \tau} + v \frac{\partial t}{\partial y} \right) = q_{nm} + \alpha_m \phi_m (t - t_m); \quad (1)$$

$$q_{nm} = A_m \varepsilon_m B q_{np}; \quad \phi_m = 6(1 - \varepsilon_m) / (2R_m). \quad (1a)$$

Граничные условия: при  $y = y_i = (l + h) + (i - 1)l$ ;  $t = t(y_i)$ , где  $l + (i - 1)(h + l) \leq y \leq l + h + (i - 1)(h + l)$ ;  $i = 1, 2, 3, 4$ -счет стеллажей принимается с низу в верх.

Температура поверхности материала сушки  $t_m$  определяется системой дифференциальных уравнений Лыкова [1], представленных через потенциал массопереноса

$$\rho_m (c_m + Er_u c_m \theta) \frac{\partial t_m}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \lambda_m \cdot r^2 \frac{\partial t_m}{\partial r} \right); \quad (2)$$

$$\rho_m c_m \frac{\partial \psi}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \lambda_m \frac{\partial \psi}{\partial r} \right); \quad (2a)$$

где  $0 \leq r \leq R_m$ .

Граничные условия для (2) на поверхности материала сушки при  $r = R_m$ ;

$$-\lambda_m \frac{\partial t}{\partial r} = q_{nm} + \alpha_m \phi_m (t - t_m) + Er_u \beta (\psi - \psi_m); \quad (3)$$

в центре материала сушки при  $r=0$ :

$$-\lambda_m \frac{\partial t_m}{\partial r} = 0; \quad (3a)$$

Граничные условия для (2a) при  $r = R_m$ ;

$$-\lambda_m \frac{\partial \psi}{\partial r} = -\beta (\psi - \psi_m); \quad (4)$$

$$\text{при } r=0 \quad -\lambda_m \frac{\partial \psi}{\partial r} = 0 \quad (4a)$$

Потенциал массопереноса теплоносителя, входящего в уравнение (4), определяется по формуле

$$c_m \rho V_m \frac{d\psi}{dy} = \beta (\psi - \psi_m) h; \quad (5)$$

$$\beta = \alpha_m (c_m / c_a) Sc^{-1/2}; \quad Sc = \nu / D. \quad (5a)$$

Граничные условия для уравнения (5) аналогично уравнению (1) при  $y = y_i = (l + h) + (i - 1)l$ ;  $\psi = \psi(y_i)$ ;

При составление уравнений (1) и (5) принимается условие: температура и потенциал массопереноса воздуха изменяются при его прохождения через слой материала сушки, при движении между стеллажами –остаются постоянными.

Воздух в аккумулятор тепла подается из верхней части сушильной камеры и выходит в её нижней части. Уравнение теплового баланса воздуха, проходящего через насадку аккумулятора тепла, можно представить в следующем виде;

$$\varepsilon_n \rho c \left( \frac{\partial t}{\partial \tau} + w \frac{\partial t}{\partial z} \right) = \alpha_n \phi_n (t - t_n) + \frac{\alpha_a}{2\pi R_a} (t - t_a); \quad (6)$$

Температура на поверхности насадки определяется уравнением теплопроводности в следующем виде:

$$\varepsilon_n \rho_n c_n \frac{\partial t_n}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \lambda_n \cdot r^2 \frac{\partial t_n}{\partial r} \right) \quad (7)$$

с граничными условиями:

$$\text{при } r = R_n \quad -\lambda_n \frac{\partial t_n}{\partial r} = \alpha_n (t - t_n); \quad (7a)$$

$$\text{при } r=0 \quad -\lambda_n \frac{\partial t_n}{\partial r} = 0; \quad (7б)$$

Температура на поверхности тепло аккумулирующей трубы определяется аналогично (7)

$$\rho_n c_n \frac{\partial t_a}{\partial \tau} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( \lambda_n \cdot r \frac{\partial t_a}{\partial r} \right); \quad (8)$$

с граничными условиями:

$$\text{при } r = R_a : \quad -\lambda_n \frac{\partial t_a}{\partial r} = \frac{\alpha_a}{2\pi R_a} (t - t_a); \quad (8а)$$

$$\text{при } r = \infty : \quad -\lambda_n \frac{\partial t_a}{\partial r} = 0; \quad (8б)$$

Для замыкания приведенной системы уравнений (1)-(8) используется уравнение теплового баланса для воздуха в сушильной камере:

$$c\rho V \frac{\partial \bar{t}}{\partial \tau} = Q_{np} + \alpha_n (t_n - \bar{t}) F_n - K_{np} (\bar{t} - t_0) F_0; \quad (9)$$

где  $\bar{t}$  - среднemasовая температура воздуха в сушильной камере:

$$\bar{t} = \frac{1}{H} \int_0^H t(y) dy \quad (9а)$$

Методика определения  $Q_{np}, \alpha_n, K_{np}$  широко рассмотрена в [5,6].

Для численного решения приведенной физико-математической модели используется известные физические свойства воздуха, материала сушки и насадки [5,6]. Численное решение приведенных уравнений позволяет определить температуры, потенциалы влагопереноса в среде материале сушки и тепловом аккумуляторе. Корректность приведенной модели подтверждается экспериментальными данными. На рис. 2 приведен график суточных температурных режимов при сушке абрикоса

$$(3l < y < 3l + h; l = 0,5 м; h = 2R_M = 0,035 м;).$$

Расхождение расчетных и экспериментальных данных составляет 8...28% (в начальных период сушки – 8...19%, в конечный период-до 28%). Такое расхождение обусловлено двумя причинами: 1) модель не учитывает неоднородность материала сушки и её усадку; 2) со снижением влагосодержания материала сушки падают потенциалы температуры и влагопереноса, что приводит к возрастанию относительной погрешности как экспериментальных, так и расчетных данных.

Приведенная физико-математическая модель справедлива и для материала сушки несферической формы (диски, пластины), с заменой соответствующих гранулометрических параметров материала сушки [6].

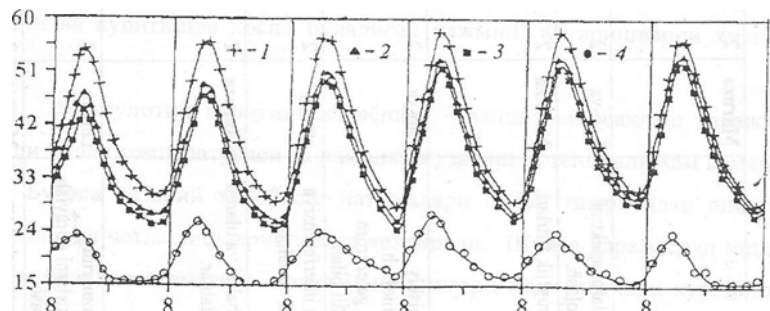


Рис.2. Изменение температуры при конвективной сушки абрикоса (24-29 август).

**Условные обозначения:**

$A$  – коэффициент поглощения солнечной радиации;  $a$  - коэффициент температуропроводности,  $m^2 / c$ ;  $a_m$  - коэффициент диффузии влаги в материале сушки,  $m^2 / c$ ;  $B$  -

коэффициент затемнения;  $g$  - ускорение свободного падения,  $m/c^2$ ;  $c$  - удельная теплоемкость воздуха, материала сушки насадки,  $Дж/(кг K)$ ;  $c_m$  - изотермическая удельная влагоемкость материала сушки,  $кмоль/Дж$ ;  $D$  - коэффициент диффузии пара,  $m/c^2$ ;  $E$  - критерий фазового превращения;  $\phi$  - коэффициент формы материала сушки, насадки,  $m^{-1}$ ;  $H, h$  - высота сушильной камеры, слоя материала сушки,  $m$ ;  $K_{np}$  - приведенный коэффициент теплопередачи ограждения,  $Вт/(m^2 K)$ ;  $i$  - номер стеллажей;  $l$  - расстояние между стеллажами,  $m$ ;  $q_{np}, q_{nm}$  - плотность прошедшей и поглощенной солнечной радиации  $Вт/m^2$ ;  $Q_{np}$  - количество прошедшей суммарной солнечной радиации,  $Вт$ ;  $r$  - текущий радиус,  $m$ ;  $r_u$  - удельная теплота испарения,  $Дж/кг$ ;  $R$  - радиусы частиц материала сушки, насадки, трубы аккумулятора тепла,  $m$ ;  $p$  - давление,  $Па$ ;  $Sc$  - критерий Шмидта;  $t$  - температура,  $^{\circ}C$ ;  $v, w$  - составляющие скорости по  $y, z$ ,  $m/c$ ;  $F$  - площадь поверхности,  $m^2$ ;  $U$  - влагосодержание материала сушки,  $кг/кг$ ;  $V_m$  - расход воздуха, движущегося через слой материала сушки,  $m^3/c$ ;  $y, z$  - координаты по длине, высоте и ширине сушилки,  $m$ ;  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи,  $Вт/(m^2 K)$ ;  $V$  - объём сушильной камеры,  $m^3$ ;  $\beta$  - коэффициент массы отдачи,  $кг кмоль/(m^2 c Дж)$ ;  $\beta_m$  - температурный коэффициент изменения плотности воздуха,  $K^{-1}$ ;  $\delta$  - относительный коэффициент термодиффузии,  $кг/(кг K)$ ;  $\nu$  - коэффициент кинематический вязкости,  $m^2/c$ ;  $\theta$  - температурный потенциал переноса влаги,  $Дж/(кмоль K)$ ;  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности,  $Вт/(м K)$ ;  $\varepsilon$  - коэффициенты порозности;  $\lambda_m$  - коэффициенты массопроводности,  $кг кмоль/(мс Дж)$ ;  $\mu$  - коэффициент динамической вязкости,  $Па с$ ;  $\rho$  - плотность,  $кг/m^3$ ;  $\tau$  - время,  $с$ ;  $k$  - минимальное проходное сечение;  $\chi$  - коэффициент концентрации;  $\psi$  - потенциал массопереноса,  $Дж/кмоль$ .

#### Список литературы

- [1] Умаров Г.Г, Мирзаев Ш.М, Юсуфбеков О.Н. Гелиосушилка сельхозпродуктов. Т.: "Фан", 1995. 143с.
- [2] Пасконов В.М., Полежаев Б.И. Численное моделирование процессов тепло-и-масса обмена. М.; Наука. 1984. -284 с.
- [3] Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. М.; Химия. 1987. 206 с.
- [4] Гольдштик М.А. Процессы переноса в зернистом слое. Новосибирск.; ИТФ. 1984. 162 с.
- [5] Хайриддинов Б.Э., Садыков Т.А. Комбинированные гелиотеплицы-сушилки. Т.; Фан. 1992. 184 с.
- [6] Ким В.Д., Хайриддинов Б.Э., Холлиев Б.Ч. Естественно –конвективная сушка плодов в солнечных сушильных установках; практика и теория. Т.: Фан. 1999. 378 с.

УДК 620.191

### ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНЕНДОСКОП ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА

М.М. Мухитдинов, Х.Х. Кулматов, Г.О. Кулдашов, Д.М. Умирзакова

*Ферганский политехнический институт*

(Получена 11.12.2014 г.)

*Мақолада фонокардиограммаларни қайд қилиши ва тадқиқ этиши учун замонавий компьютер технологияларини қўлланилиши кўриб чиқилган, улар фонокардиографияга олиши жараёнининг сифатини оширади. Дастурий таъминот алгоритмининг блок схемаси келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** Фонокардиография, компьютер технологиялари, алгоритм, блок-схема, дастурий таъминот, дастур интерфейси.

*В статье рассмотрены применение современных компьютерных технологий для регистрации и исследования фонокардиограммы, которые качественно улучшили процесс снятия*

фонокардиографии. Приведена блок-схема алгоритма работы программного обеспечения.

**Ключевые слова:** Фонокардиография, компьютерные технологии, алгоритм, блок-схема, программное обеспечение, интерфейс программы.

*In the article are considered application of modern computer technologies for registration and research of the phonocardiogram which qualitatively improved process of removal of a phonocardiography. The flowchart of algorithm of software work is provided.*

**Keywords:** Phonocardiography, computer technologies, algorithm, flowchart, software, program interface.

Фонокардиография – метод неинвазивного исследования и диагностики деятельности сердца, основанный на регистрации и анализе звуков, возникающих при сокращении и расслаблении сердечной мышцы. Применяется для определения нарушений работы сердца, в том числе пороков клапанов. Фонокардиограммы получают с применением приборов фонокардиографов.

Фонокардиограф представляет из себя прибор, состоящий из микрофонного звукоснимателя, усилителя, системы частотных фильтров и регистрирующего устройства. Микрофон устанавливают на грудной стенке в общепринятых точках. Звуковые колебания, преобразованные микрофоном в электрические, усиливаются и передаются в систему частотных фильтров, которые выделяют из всех звуков ту или иную группу частот и пропускают их на различные каналы регистрации. Это позволяет избирательно записывать низкие, средние и высокие частоты звуков.

Для получения более точного результата фонокардиографию рекомендуется проводить в звукоизолированном от внешнего шума помещении. Обычно исследуемого располагают в горизонтальном положении. Важное значение имеет плотная фиксация микрофона в точке на поверхности грудной клетки, но не сильная, т.к. в этом случае снижается амплитуда звуковых колебаний и трудно улавливаются высокие частоты. При слабой фиксации достаточно проблематично уловить низкие частоты ритмов сердца.

Применение современных компьютерных технологий позволяет качественно улучшить процесс снятия фонокардиографии, исключая человеческий фактор. Например, благодаря специально разработанному программному обеспечению есть возможность применить к выборке сигнала различные полосовые фильтры, рассчитать спектр сигнала, вывести кривую звуковой волны в виде графика, сохранить результаты в электронном виде для последующего исследования и т.д. Примером такой конфигурации прибора может быть компьютерный фонокардиограф "СФЕРА"[6].

Схема работы прибора является стандартной. Звуковая волна сердечного ритма поступает на вход звуковой карты, выполняющей роль аналого-цифрового преобразователя.

Затем по стандартным каналам передачи данных информация передается программе, которая в зависимости от настроек выполняет те или иные преобразования.

В качестве аппаратного обеспечения (помимо персонального компьютера) выступает датчик звукового сигнала. В качестве АЦП можно использовать как звуковую карту, так и отдельно разработанное внешнее устройство. В целях уменьшения затрат на разработку аппаратного обеспечения целесообразно использовать звуковую карту компьютера.

Ритм сердца характеризуется колебаниями низкой частоты (до 300 Hz).

На рис.1 представлена расширенная блок-схема алгоритма работы программного обеспечения.

В качестве первичного преобразователя может использоваться пьезодатчик звуковых колебаний с набором фильтров, микрофон с резонатором. Также можно применить в качестве первичного преобразователя электронный фонендоскоп. Алгоритм работы программы следующий. После запуска ПО пользователь при необходимости должен настроить входные параметры, задав желаемые значения. Если пропустить этот шаг, то будут применены значения по умолчанию.

Далее по команде пользователя должен начаться процесс звукозаписи. Снятый звуковой фрагмент по желанию пользователя может быть отфильтрован полосовым фильтром, преобразован для исследования спектрального состава, сохранен в базе данных с другими реквизитами исследуемого больного. Если же требуется просмотреть архив, то по требованию пользователя должна быть предусмотрена возможность извлечения данных из базы, а не от датчика.

Отметим, что параметры полосового фильтра выбираются по шкале Мааса-Вебера, согласно которой условные диапазоны регистрации звуков сердца поделены на классы [1]:

- 1) низкочастотный:
  - низкочастотная полоса, до 70 Hz;
  - среднечастотная первая полоса, 40 – 180 Hz.
- 2) с характеристикой слуха:
  - аускультативная полоса, 100 – 400 Hz.
- 3) высокочастотный:
  - среднечастотная вторая полоса, 140 – 400 Hz;
  - высокочастотная первая полоса, 250 – 650 Hz;
  - высокочастотная вторая полоса, 400 – 1000 Hz.

Разработка программного обеспечения осуществлялась в среде программирования Borland Delphi 7 [2] с применением компонентов библиотеки AudioLab 4.5 компании Mitov Software [3] (Рис.2). Данный набор компонентов может использоваться бесплатно в некоммерческих целях, предназначен для работы со звуком и имеет широкие возможности. В частности в системе для регистрации и исследования фонокардиограммы при помощи библиотеки AudioLab 4.5 были реализованы функции захвата звуковой волны со входа звуковой карты, фильтрации и построения спектра. Согласно схеме на рисунке 5 в программном обеспечении предусмотрено хранение краткой информации и результатов

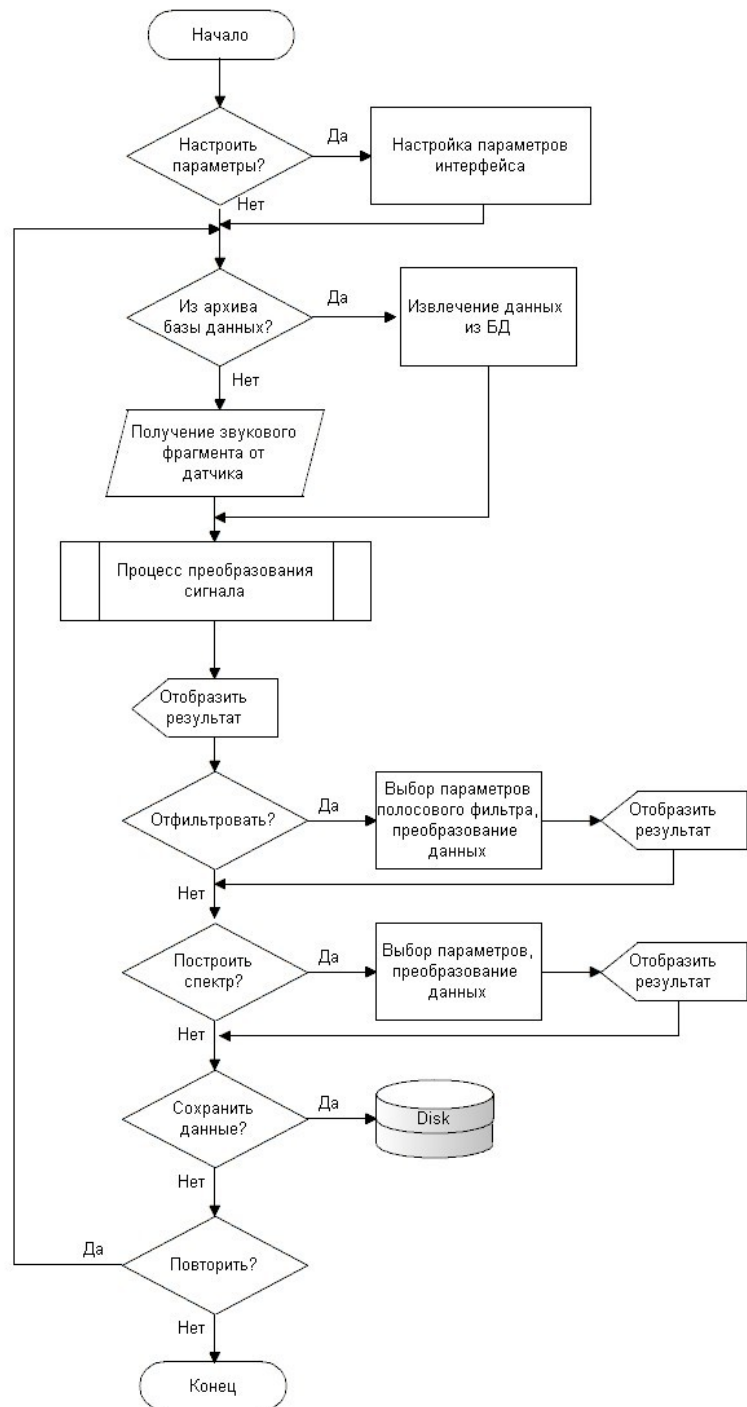


Рис.1 Блок-схема алгоритма работы программного обеспечения.

звуком и имеет широкие возможности. В частности в системе для регистрации и исследования фонокардиограммы при помощи библиотеки AudioLab 4.5 были реализованы функции захвата звуковой волны со входа звуковой карты, фильтрации и построения спектра. Согласно схеме на рисунке 5 в программном обеспечении предусмотрено хранение краткой информации и результатов



звукозаписи фонокардиограммы исследуемых людей в базе данных. В качестве системы управления базами данных используется Microsoft Access 2003.

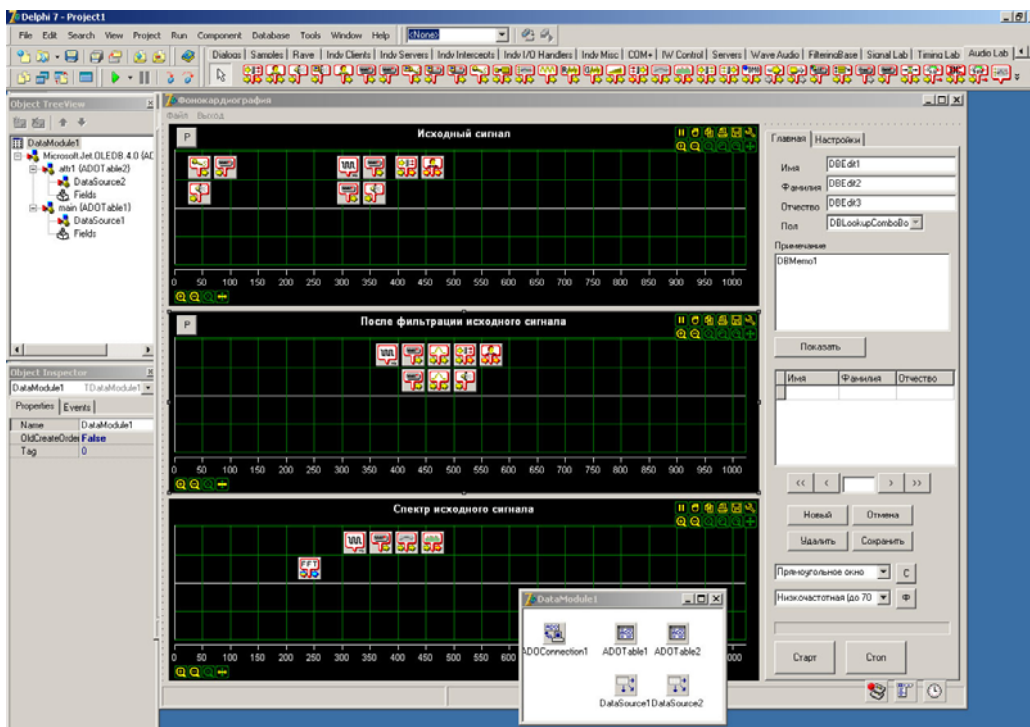


Рис.2. Процесс разработки программного обеспечения в среде Borland Delphi 7 с использованием библиотеки AudioLab 4.5.

Для разработки функциональных элементов интерфейса использовались стандартные компоненты среды Borland Delphi 7. В качестве графических областей для вывода формы волны использовались компоненты библиотеки AudioLab 4.5.

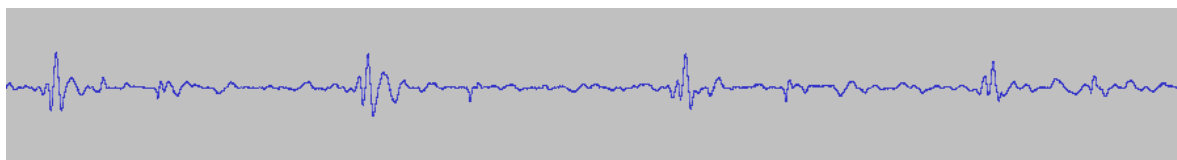


Рис.3 – Фонокардиограмма здорового человека.

Интерфейс программы, представленный на рис.2 состоит из области построения графиков и панели со вкладками для ввода информации, выбора необходимых параметров и настроек.

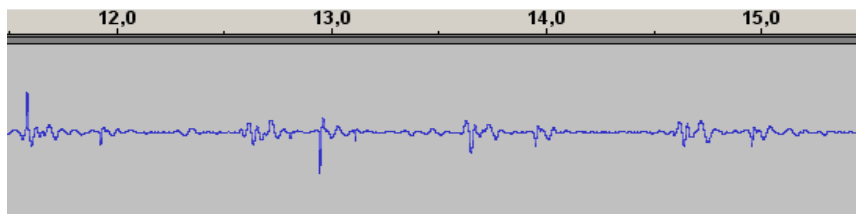


Рис.4. Фонокардиограммы с отклонениями в здоровье.

Вкладок всего две. На вкладке «Настройка» можно выбрать параметры обработки звуковой картой, длительность звукового фрагмента. На вкладке «Главная» имеются поля для ввода основной атрибутивной информации (имя, фамилия, отчество, пол, примечание) о том, чью фонокардиограмму снимают, таблица с уже имеющимися реквизитами из базы данных, кнопки для управления данными в базе (удаление, исправление, создание,

просмотр записей), ниспадающее меню для выбора режима работы спектрального анализатора и полосового фильтра.

Программа построена по процедурному принципу. Так как в данной системе не требуется непрерывный сбор данных, то в программе исполняется основной поток. Все основные манипуляции с данными осуществляются при помощи компонентов библиотеки AudioLab 4.5.

Результаты экспериментов представлены на рисунках 3 - 4.

Как видно из графиков, по форме фонокардиограммы можно предварительно определить диагноз, что позволяет проводить экспресс- диагностику, когда это необходимо.

**Список литературы**

- [1] Э.Урибе-Эчеварриа Мартинес Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы, <http://www.serdechno.ru>
- [2] Бобровский С.И. Delphi 7. Учебный курс. СПб. Питер, 2003
- [3] [www.mitov.com](http://www.mitov.com) – Mitov Software
- [4] Интернет сайт [www.allbest.ru](http://www.allbest.ru)
- [5] Интернет сайт [dic.academic.ru](http://dic.academic.ru)
- [6] Интернет сайт <http://www.ultramed.ru/phonocard.htm>

**ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВОДЯНЫХ  
КОЛЛЕКТОРОВ**

Ё.С. Аббасов, М.А. Умурзакова, М.О. Узбеков

*Ферганский политехнический институт  
(Получена 4.03.2015 г.)*

*Мақолада қўйили сув иситгичларининг самарадорлигини оширувчи иссиқлик алмашинувини тезлаштириши усуллари кўрсатилган. Олинган кўрсаткичлар энергия самарали қўйили сув иситгичларини яратишида тавсия қилиниши мумкин.*

**Таянч сўзлар:** *қўйили сув коллекторлари, қўйили сув иситгичларининг самарадорлиги, иссиқлик алмашинуви, иссиқлик бериши, иссиқлик техникаси, конвекция, гелиотехника.*

*В статье показаны применяемые способы интенсификации теплообмена повышающие эффективность СВК. Получены показатели эффективности, которые могут быть рекомендованы для использования при конструировании высокоэффективных СВК.*

**Ключевые слова:** *солнечные водяные коллекторы, эффективность СВК, теплообмен, теплоотдачи, теплотехника, конвекции, гелиотехника.*

*The article shows the applied methods of heat transfer intensification increasing the efficiency of air collectors. Obtained efficiency indicators that can be recommended for use in the design of high-performance sunny air collectors.*

**Keys words:** *solar water collectors, efficiency of solar air collectors, heat transfer, heat, convection, solar technology*

Создание энергоэффективных солнечных водяных коллекторов (СВК) является одной из актуальных задач современной гелиотехники и теплотехники. Для повышения эффективности СВК целесообразным считается применение методов рациональной интенсификации теплоотдачи, когда рост теплообмена соизмерим или опережает рост гидродинамического сопротивления. Анализ гидродинамических и температурных режимов показывает, что в традиционных гладко пластинчатых или гладкотрубных каналах коллекторов, как правило формируется режим свободной конвекции, характеризующийся малыми скоростями теплоносителя ( $\omega < 0,1 \text{ м/с}$ ).

Такой гидродинамический режим мало эффективен с точки зрения теплопередачи и следовательно, традиционные СВК работающие в таком режиме имеют большие габариты. Простое повышение скорости теплоносителя с помощью насосов приводит к

неоправданному росту мощности затрачиваемой насосом, т.к.

$$N \sim \omega^3. \quad (1)$$

Изучение способов интенсификации теплообмена применяемых в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике показало, что большинство методов повышения теплоотдачи разработано для высоких скоростей теплоносителей, т.е., для турбулентной области течения. Учитывая, что теплообмен в СВК происходит в низкоскоростной области течения наиболее приемлемыми можно считать следующие способы интенсификации теплоотдачи [1-5]

- закрутка потока
- применение искусственной шероховатости
- обновление гидродинамического пограничного слоя создание в потоке знакопеременного градиента давления.

Также очевидно, что для организации интенсификации теплообмена в каналах СВК необходимо переходить в область смешанной конвекции, т.е. в область совместного действия свободной и вынужденной конвекции.

Первый способ интенсификации может быть организован путем тангенциального подвода теплоносителя либо с помощью шнеков или завихрителей потока. Данный метод заключается в использовании гидродинамических возможностей закрученного потока с целью интенсификации теплообмена.

Закруткой потока является одним из эффективных способов гидродинамического воздействия на поток, при этом в трубе коллектора образуется движение теплоносителя сложной траектории. Так как движение воды в коллекторе имеет ламинарный характер, то в канале возникает закрученный поток, при малых числах  $Re$  который является мало изученным в гелиотехнике. Закрученный поток может быть организован двумя путями. Первый закрученный поток с постоянным шагом, второй – поток с переменным шагом закрутки.

Первый тип закрученного потока создается с помощью шнека который размещен внутри трубы, второй тип закрутки может быть создан путем начальной закрутки и ее постепенном затухании вдоль трубы коллектора. Этот тип потока создается при помощи внешнего завихрителя. Следует отметить, что применение шнеков приводит к удорожанию конструкции СВК и соответственно к увеличению массы коллектора.

Исследования показывают, что наибольшие эффекты увеличения теплоотдачи возникают в области числе  $Re$  от 2000 до 8000, т.е. в ламинарной области течений и области слабо развитой турбулентности. Также отмечено, применение любого из методов сопровождается ростом гидравлического сопротивления, то для полной оценки эффективности способа интенсификации теплообмена наиболее целесообразным считается применение соотношения

$$(Nu / Nu_{zl}) / (\xi / \xi_{zl}) = f(Re) \quad (2)$$

К сожалению, отсутствие уряда авторов опытных данных по гидравлическому сопротивлению не позволяет оценить все типы поверхностей.

Следующий способ интенсификации теплообмена, который может быть приемных в каналах и трубах СВК является искусственная шероховатость исследования теплообмена, проведенные при числа  $Re-10^4-10^5$ . Исследования показали, что в трубах с дискретной шероховатостью на внутренней поверхности которых располагается, внутри отстоящие друг от друга на определенном расстоянии. Наблюдается значительное повышение теплообмена при одновременно существенном повышении гидравлического сопротивления. Такие трубы широко применяются в теплотехнике и теплоэнергетике, а именно в конденсаторах паровых труб, подогревателях и других теплообменниках. Указанные выступы на трубах изготавливают накаткой роликами труб с помощью, приспособления к токарному станку.

При небольших значениях относительной шероховатости,  $Nu / Nu_{ст} > \xi / \xi_{ст}$  т.е. рост теплообмена превышает рост гидравлического сопротивления. Основные геометрические характеристики шероховатости труб являются –  $d/D$ ;  $t/h$ ;  $t/D$  где  $t$ -шаг,  $h$ -высота выступа шероховатости  $D$ -диаметр трубы,  $d=D-2h$ .

Опытами установлено, что интенсификация теплообмена наблюдается при числах  $Re=10^4$  и выше. При  $t/h=7-8$  оторвавшийся поток присоединяется к поверхности и далее развивается турбулизированный пограничный слой, за каждым последующим элементом шероховатости процесс периодически повторяется. В пристанной области турбулентности ( $Tu=15\%$ ), что характерно для струйных течений.

К способу интенсификации теплообмена в трубах каналах, может быть обнесен метод создания в потоке знакопеременного градиента давления. Применение последовательно чередующихся диффузорных и конфузорных участков с углами расширения  $12^\circ$  и интервале  $Re=(10-80)10^3$  позволяет путем создание в потоке поперечных градиентов давления непрерывно замещает пограничный слой внешним потоком. Применение таких турбулизаторов для решения проблемы интенсивности обменных процессов за счет периодического механического отрыва пограничного слоя особенно эффективно в области относительно малых значений  $Re=(3-20)10^3$ .

Известно, что энергетически выгодным считается режим турбулентного течения. Следовательно, не возмущая ядро потока более эффективным гидродинамическим режимом считается режим, в котором состоящей в узкой пристенной области течения из коротких пивдоламинарных пограничных слоев осуществляется перенос тепла по закону турбулентного обмена.

Для получения такой структуры течения необходимыми считается выполнения двух условий:

Первого – размещение турбулизаторов на поверхности теплообмена, или закручивателей потока.

Второго – обеспечение необходимой скорости ядра потока.

Оценки показывают, что при скорости потока  $\omega=0,5$  м/с при диаметрах трубы СВК  $d=15$  мм и более, число Рейнольдса потока достигает  $10^4$ . В этих случаях переход к турбулизированному пристенному потоку осуществляется достаточно легко.

В чередующемся диффузорно – конфузорном канале (диффузор имеет малый угол расширения) энергия турбулентности, накопленная в диффузоре, полезным образом используется в конфузоре. Так как течение жидкости или газа по диффузору сопровождается существенным увеличением коэффициента турбулентного обмена, количество движения следует ожидать заметной интенсификации теплообмена.

Протяженность диффузорных частей канала даже при малых углах расширения должна быть ограничена не только с целью уменьшение объема аппарата, но и в целях предотвращения крупномасштабных отрыв – эффекта приводящего к увеличению энергетических.

Визуальные исследования пристенных течений каналов диффузор-конфузоро в области чисел  $Re 610^3 710^4$  показывают, что направление потока вблизи стенок сужающегося и расширяющегося каналов может быть переменным в зависимости от угла раскрытия диффузора, отмечено, что при  $\theta=3,4^\circ$  жидкость вблизи стенок двигалась в том же направлении что и основной поток. Однако при  $\theta=6,3^\circ$  обнаруживались небольшие области обратного течения, непосредственно после начала расширяющегося участка, что указывает на существование отрыв потока. С увеличением угла  $\theta$ , область обратного течения увеличивается и наиболее четкая картина обратного течения была, получим при  $\theta=14,8^\circ$ . Таким образом, микро отрывы потока от поверхности канала диффузор – конфузор способствуют непрерывному сокращению гидродинамического пограничного

слоя и как следствие его уменьшению, тем самым интенсифицируется теплообмен.

Исходя из теории интенсификации теплообменных процессов, турбулизаторы потока должны обеспечивать существование первенства  $Nu/Nu_{zl} > \xi/\xi_{zl}$  где  $Nu_{zl}$  и  $\xi_{zl}$  - теплообмен и гидравлическое сопротивление гладких труб. В этом случае интенсификация теплообмена энергетически более выгодна.

Для турбулизаторов выполненных в виде дискретной шероховатости или конфузорно – диффузорного профиля важным считается их плавное обтекание, составляющееся гидродинамического сопротивления, которая увеличивает общее гидродинамическое сопротивление канала.

В настоящее время в теплотехнике и теплоэнергетике разработаны различные критерии энергетической оценки интенсифицированных поверхностей. Для закрученных потоков более провальным считается применение сравнительного анализа различных случаев закрученного потока по количеству тепла, переданному через рассматриваемую поверхность нагрева, при одинаковой затрате мощности на преодоление сопротивления движению жидкости в трубе. Для сравнения используется зависимость

$$E = \frac{\alpha \Delta t}{N_1} \left( N_1 = \frac{\Delta P V}{F} \right), \quad (3)$$

где  $\alpha$  - средний коэффициент теплоотдачи Вт/м<sup>2</sup> °С;  $N_1$  - мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивление движению, включая сопротивление входа, и отношенная к поверхности нагрева Вт/м<sup>2</sup>. Сравнение проводится при  $N_1 = idem$  и  $\Delta t = idem$ . Другим способом оценки теплообменных поверхностей является сопоставление их по количеству теплоты передаваемой в единицу времени  $Q$ ; затрачиваемой мощности  $N$ , площади поверхности теплообмена  $F$ ;

$$K_Q = \frac{Q''}{Q'}; \quad K_N = \frac{N''}{N'}; \quad K_F = \frac{F''}{F'} \quad (4)$$

Решение задачи сводится, таким образом, к определению  $K_Q$  при  $K_N=1$ ;  $K_N$  при  $K_Q=1$  и  $K_F=1$ ;  $K_F$  при  $K_Q=1$ ;  $K_N=1$ ;

Следующим способом оценки эффективности теплообменной поверхности заключающийся в сравнении площади поверхности теплообмена является метод предложенный в [2]. Получим в соответствии с этим методом формулу сопоставления трубчатой поверхности СВК т.е. определим уменьшение поверхности нагрева вследствие применения интенсифицированных труб вместо гладких. Расчет произведем для следующих условий: тепло производительность, расход, мощность на прокачку теплоносителя, диаметр труб – постоянное. Поставленные условия приводят к следующим уравнениям:

$$\xi \frac{\rho \omega^3}{8} \ell \pi d = \xi_{zl} \frac{\rho \omega_{zl}^3}{8} \ell_{zl} \pi d \quad (5)$$

$$\frac{\pi d^2}{4} \omega n = \frac{\pi d_{zl}^2}{4} \omega_{zl} n_{zl} \quad (6)$$

$$\alpha \pi d \ell \Delta t n = \alpha_{zl} \pi d_{zl} \ell_{zl} \Delta t_{zl} n_{zl} \quad (7)$$

Получим из (6)

$$\frac{n_{zl}}{n} = \frac{\omega_{zl}}{\omega} \quad (8)$$

из (7) считая  $\Delta t = \Delta t_{zl}$  получим:

$$\frac{n}{n_{zl}} = \frac{\alpha_{zl} \ell_{zl}}{\alpha \ell} \quad (9)$$

из (3) получим

$$\frac{\ell_{21}}{\ell} = \frac{\xi_{21}}{\xi} \frac{\omega_{21}}{\omega}; \quad \text{или} \quad \frac{\ell_{21}}{\ell} = \frac{\xi \omega^2}{\xi_{21} \omega_{21}^2}; \quad (10)$$

из (8) с учетом (9) получим

$$\frac{n}{n_{21}} = \frac{\alpha_{21}}{\alpha} \frac{\xi^2}{\xi_{21}} \left( \frac{n_{21}}{n} \right)^2 \quad (11)$$

или

$$\frac{n}{n_{21}} = \left( \frac{\alpha_{21}}{\alpha} \cdot \frac{\xi}{\xi_{21}} \right)^{1/3} \quad \text{или} \quad \frac{n}{n_{21}} = \left( \frac{Nu_{21}}{Nu} \cdot \frac{\xi}{\xi_{21}} \right)^{1/3} \quad (12)$$

формула (12) является критерием эффективности определяющей отношение числа труб с интенсификаторам к числу гладких труб.

Кроме полученной формулы эффективности СВК (12) наиболее конкретным способом определение эффективности СВК является метод сравнения уровня теплообмена в предложенный интенсифицированных В.М. Сперроу и С. Менделом [4] гладких трубах.

Рассмотрим более подробно его. При выводе формулы эффективности считаются одинаковыми затраты мощности на прокачивание теплоносителя и площадь поверхности теплообмена гладких труб и труб с интенсификаций теплообмена. В этом случае сравниваются коэффициенты теплообмена при полностью развитом течении для трубы с интенсификаторами теплообмена и гладкой трубы.

Запишем эти условия

$$N = N_{21}; \quad F = F_{21}; \quad d = d_{21} \quad (13)$$

$$N = \Delta p v = \xi \frac{\ell}{d} \frac{\rho \omega^2}{2} \frac{\pi d^2}{4} \omega = \xi \frac{F}{8} \rho \omega^3 \quad (14)$$

учитывая (13) получим

$$\xi \frac{F}{8} \rho \omega^3 = \xi_{21} \frac{F_{21}}{8} \rho \omega_{21}^3 \quad (15)$$

или

$$\xi \omega^3 = \xi_{21} \omega_{21}^3 \quad (16)$$

$$\xi \text{Re}^3 = \xi_{21} \text{Re}_{21}^3 \quad (17)$$

откуда

$$\text{Re}_{21} = \left( \frac{\xi}{\xi_{21}} \right)^{1/3} \text{Re} \quad (18)$$

Задаваясь значениями Re вычисляя  $\text{Re}_{\text{гл}}$  можно рассчитать Nu и  $\text{Nu}_{\text{гл}}$ . Если выполняется соотношение

$$\frac{Nu}{Nu_{21}} > 1;$$

то поверхность с турбулизаторами считается эффективной.

Вихри генерируемые выступом, попадают во внешнюю часть внутреннего пограничного слоя и в качестве турбулентности внешнего потока заметно влияют на теплообмен и незначительно на трение стенки.

Интенсификация теплообмена за выступом обеспечивается обновлением пограничного слоя и турбулентностью создаваемой выступом. Как показывают

современные опытные исследования [5] сильное влияние на ранний переход ламинарного пристенного течения в турбулентное оказывает внешняя турбулентность. Шероховатость стенки значительно ускоряет этот переход. Однако, учитывая недостаточность сведений о структуре течений и теплообмене за одиночно расположенными выступами шероховатости при малых коллекторов считается необходимым проведение исследований подтверждающих интенсификацию теплообмена.

**Список литературы**

- [1] Шукин В.К. Теплообмен и гидродинамика внутренних потоков в полях массовых сил. М.: «Машиностроение» 1970.
- [2] Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Ярхо С.А. Интенсификация теплообмена в каналах. М.: «Машиностроение» 1981.
- [3] Дрейцер Г.А., Дзюбенко Б.В., Якименко Р.И. Интенсификация теплообмена и анализ методов сравнения теплогидравлической эффективности теплопередающих поверхностей. Т.р. Второй рос. науч. конф. по теплообмену В. 8 т. 6 Интенсификация теплообмена радиационный и сложный теплообмен. М.: Издательство МЭИ, 1998 с 99-102.
- [4] Назмеев Ю.Г., Николаев НА. Оценка завихрителей потока, интенсифицирующих процесс теплообмена ИФЖ №4 1979.
- [5] Кузьма-Кичта Ю.А. методы интенсификации теплообмена. Учебное пособие. М.: Издательство МЭИ, 2001.
- [6] Митай В.К. повышение эффективности современных теплообменников Л.: Энергия 1980.
- [7] Олимпиев В.В. Ламинарно-турбулентный переход в каналах теплообменников с выступами – интенсификаторами теплообмена. Теплоэнергетика №7, 2001. с 52-56.

УДК 541.123.3

**ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ В СИСТЕМЕ  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$**

Ш.Ш. Хамдамова, С.Р. Мирсалимова

Ферганский политехнический институт  
(Получена 20.01.2015 г.)

*Магний хлорати – учэтаноламин – сув системаси визуал-политермик усул билан -56,0 дан 31,2 °С ҳарорат оралгида ўрганилди. Унинг эрувчанлик политермик диаграммаси қурилди, унда муз, ўн олти, ўн икки, олти сувли магний хлорати, учэтаноламин ва янги бирикма  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  майдонлари чегараланди. Бирикма кимёвий ва физик-кимёвий анализ усуллари билан идентификация қилинди.*

**Таянч сўзлар:** система, эрувчанлик, магний хлорати, триэтаноламин, сув, кристаллиниш майдонлари, эвтектическая нуқта, бирикма, идентификация.

*Растворимость системы  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$  изучена визуально-политермическим методом от - 56,0 до 31,2° С. Построена ее политермическая диаграмма растворимости на которой разграничены поля кристаллизации льда, шестнадцати-, двенадцати-, шестиводного хлората магния, триэтанолamina и нового соединения состава  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$ . Соединение идентифицировано методами химического и физико-химического анализа.*

**Ключевые слова:** система, растворимость, хлорат магния, триэтаноламин, вода, поля кристаллизации, эвтектическая точка, соединение, идентификация.

*Solubility in the system of magnesium chlorate – treethanolamin - water was investigated by visual-polythermic method for temperatures from -56,0 to 31,2° C. The polythermic diagramme of solubility was built, on which bordered the fields of crystallization of an ice, sixteen, twelve and six-aqua magnesium chlorate, treethanolamin and new substance with the structure  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  are established. The compound was identified by chemical and physical chemical methods of analysis.*

**Keywords:** system, solubility, magnesium chlorate, htreethanolamine, water, fields of crystallization, eutectic point, substance, identification.

Хлорат магния – является основным дефолиантом, применяемым в хлопководстве в настоящее время [1]. Однако данный препарат обладает ярковыраженным десикационным действием, что приводит к ряду нежелательных побочных эффектов и требует высокие дозы при применении.

Существуют многочисленные способы устранения недостатков хлоратсодержащих дефолиантов, из которых наиболее приемлемый способ, это введение в состав хлоратов этаноламинов и их производных [2, 3].

В связи с этим, для физико-химического обоснования процесса получения новых, эффективных дефолиантов была изучена система хлорат магния – триэтаноламин – вода в широком температурном и концентрационном интервалах визуально- политермическим методом [4].

Для исследований применяли триэтаноламин марки «ч» очищенный перегонкой и шестиводный хлорат магния, синтезированный взаимодействием стехиометрических смесей  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  с хлоратом натрия в ацетоновой среде, который после отгонки растворителя под вакуумом выделялся в кристаллическом состоянии.

Бинарные системы хлорат магния – вода и триэтаноламин – вода, входящие в состав данной тройной системы, были объектами исследований ряда авторов [5,6]. Полученные нами данные хорошо согласуются с литературными.

Система  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$  исследована четырьмя внутренними разрезами. На основании политерм бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы при температурах от -56,0 до 31,2°С (рис.). На фазовой диаграмме состояния системы разграничены поля кристаллизации льда, шестнадцати-, двенадцати-, шестиводного хлората магния, триэтанолamina и нового соединения состава  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$ .



Поля сходятся в четырех тройных узловых точках, отвечающих совместной кристаллизации трех различных твердых фаз. Характеристики двойных и тройных точек даны в таблице (табл.1). Построены проекции политермических кривых растворимостей на сторонах триэтаноламин – вода и хлорат магния – вода.

В изученной системе наблюдается взаимное высаливающее действие компонентов, для которых рассчитаны коэффициенты высаливания (табл.2).

Из результатов исследования системы хлорат магния – триэтаноламин – вода видно, что в ней в качестве новой фазы происходит образование  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3$

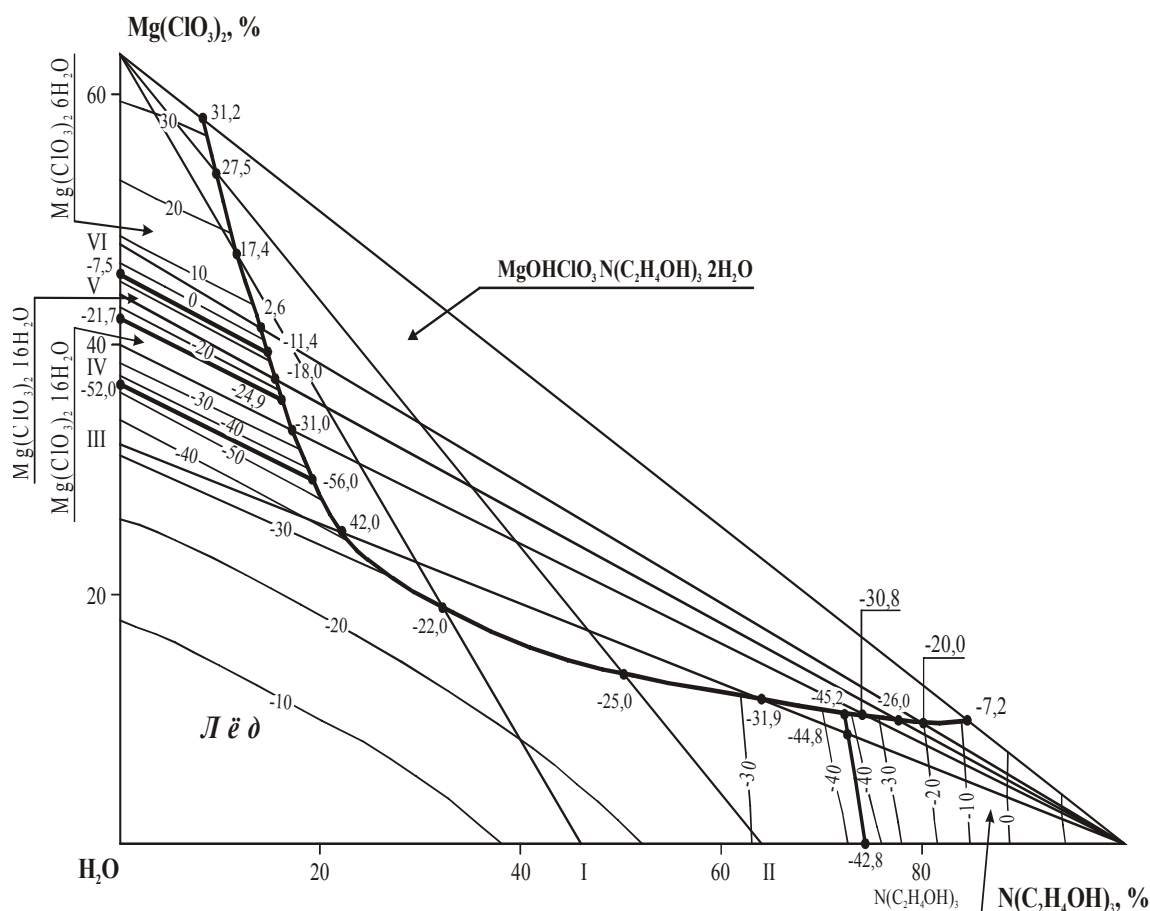


Рис. Политерма растворимости системы  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$ .

$\cdot 2H_2O$ . Область кристаллизации соединения занимает большую часть политермической диаграммы. Это свидетельствует о сравнительно низкой растворимости его относительно исходных компонентов системы. Соединение в системе образуется при концентрационном интервале 8,0-84,8 %  $N(C_2H_4OH)_3$  и 9,4-57,85%  $Mg(ClO_3)_2$ . Образованное соединение  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  было выделено в кристаллическом состоянии из области ее кристаллизации и идентифицировано методами химического и физико-химического анализов.

**Химический анализ дал следующие результаты:**

Найдено, мас. % :  $Mg^{2+}$  - 7,746%;  $ClO_3$  – 26,968%; C - 23,261%; H – 6,451%; N – 4,525%.

Для  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  вычислено, мол.%:  $Mg^{2+}$  - 7,754%;  $ClO_3$  – 26,979%; C – 23,263%; H – 6,46%; N – 4,5234%.

Результаты рентгенофазового анализа подтверждают индивидуальность кристаллических решеток комплекса, характеризующихся собственными дифракционными рефлексам и интенсивностью дифракционных линий. На дифрактограмме  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  наибольшей интенсивностью отличаются

дифракционные рефлексы со значениями межплоскостных расстояний (d) равным 12,397; 10,348; 9,462; 4,383; 4,050; 3,804; 3,626; 3,513; 3,531; 3,169; 2,884; 2,823, 2,681; 2,515; 2,430; 2,285; 2,254; 2,219; 2,103; 1,951; 1,905; 1,877 Å, которые не характерны для исходных комплексов.

Двойные и тройные точки системы  $Mg(ClO_3)_2 - N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$

Таблица 1.

Состав жидкой фазы, %			Темп-ра крист., °С	Твердая фаза
$Mg(ClO_3)_2$	$N(C_2H_4OH)_3$	$H_2O$		
45,4	-	54,6	-7,5	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 12 H_2O$
57,8	8,0	34,2	31,2	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
53,9	9,2	36,9	27,5	То же
47,4	11,4	41,2	17,4	“-
41,2	14,0	44,8	2,6	“-
39,2	14,5	46,3	-11,4	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 12 H_2O + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
42,0	-	58,0	-21,7	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 16 H_2O$
39,2	15,2	45,6	-18,0	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
35,6	16,0	48,4	-24,9	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 16 H_2O + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
33,0	17,0	50,0	-31,0	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
36,9	-	63,1	-52,0	Лед + $Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O$
29,0	19,0	52,0	-56,0	Лед + $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
25,0	21,0	54,0	-42,0	То же
18,1	32,2	49,7	-22,0	“-
13,4	50,6	36,0	-25,0	“-
11,7	64,0	24,3	-31,9	“-
10,2	72,2	17,6	-45,2	Лед + $N(C_2H_4OH)_3 + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
10,0	74,0	16,0	-30,8	$N(C_2H_4OH)_3 + MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2 H_2O$
9,8	77,6	12,6	-26,0	То же
9,6	80,2	10,2	-20,0	“-
9,4	84,8	5,8	-7,2	“-
8,8	72,8	18,4	-44,8	Лед + $N(C_2H_4OH)_3$
-	74,4	25,6	-42,8	То же

На ИК-спектре  $MgOHClO_3 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot 2H_2O$  полосы поглощения наблюдаемые при 3315,2875 и 1614  $cm^{-1}$  отнесены соответственно валентным колебаниям  $\nu(OH)$ ,  $\nu(CH_2)$  и  $\delta(OH)$  и кристаллизационной воды. Антисимметричным и симметричным валентным колебаниям  $ClO_3^-$  соответствуют полосы при 945 и 900  $cm^{-1}$ , а деформационному колебанию этой группы отнесены полосы поглощения при 580 и 510  $cm^{-1}$ . На ИК-спектре соединения полоса поглощения соответствующая валентному колебанию  $C-N$  связи обнаружена при 1045  $cm^{-1}$ . По сравнению со спектром свободной молекулы триэтанолamina [7] полоса поглощения этой связи смещена в низкочастотную область на 27  $cm^{-1}$ . Это указывает на удлинение данной связи за счет участия атома азота в координационной связи с ионом магния.

#### Список литературы

- [1] Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А. Применение и особенности действие дефолиантов и десикантов // Агрохимия. -1991.№8. – С.126-143.
- [2] Патент 4425 Узбекистан. Состав для дефолиации / Тухтаев С., Кучаров Х., Усманов С.У., Мухамадалиев Ш.С., Хайдаров Г.Ш.(Узбекистан).-1НДР 9600598.1; заявл. 19.06.96.; опубл. 30.09.97// Расмий ахборотнома.-1997.-№3. – С. 13-14.
- [3] Патент 2107 Республики Узбекистан. Способ получения дефолианта хлопчатника / З. Исабаев, М.Г. Хусанходжаев, Н.Ю. Мусаев, Ж. Арифов и др.(Узбекистан). – 1НДР 9400068.1; заявл.01.02.94; опубл.30.12.94 // Расмий ахборотнома. – 1994. - №4. –С. 6-7.

- [4] Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод/ Куйбышевский политехн. Инст.-т.-Куйбышев; 1977. – 94с. Рук.деп. в ВИНТИ 6 февраля. – 1978. №584-78.
- [5] Тухтаев С., Шаммасов Р.Э., Кучаров Х. Политерма растворимости системы хлорат магния – вода // Докл. АН УзССР – 1984. -№1. – С.31-32.
- [6] Хайдаров Г.Ш., Кучаров Х. Исследование тройных водных систем на основе 2-хлорэтилфосфоновой кислоты и моно-, ди- и триэтанолламинов // Химия природ.соед.-1998. –Спец. Выпуск. –С.114-117.
- [7] Исмаилова Г.Х., Хасанова В.М., Сайбова М.Т. Изучение взаимодействия триэтанолламина с серной кислотой // Журн.неорг.химии, 1984.т.29.№1.-С.226-229.

УДК 621-868.8

## СУЮЛТИРИЛГАН ПАРАФИННИ МАҲАЛЛИЙ АДСОРБЕНТЛАР БИЛАН ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИДА УЛЬТРАТОВУШ ТАЪСИРИ МЕХАНИЗМИНИ ЎРГАНИШ

О.К. Раҳмонов, А.А. Сайдуллаев

*Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 30.05.2014 й.)*

*Ушбу мақолада адсорбентли композициялар ёрдамида суюқ парафинни тозалаш жараёнига ультратовушнинг таъсир этиши механизми ўрнатилган. Ультратовуш таъсирида гильмояли адсорбентлар дисперсланиб, уларнинг сирт юзаси ошиши ва бунинг ҳисобига уларнинг адсорбциялар хусусияти ортиши аниқланган.*

**Таянч сўзлар:** *Нефть, саноат, парафин, тозалаш, филтрлаш, адсорбентлар, ультратовуш, интенсифлаш, энергия, газ, буг, тўлқин, магностриксион, ўзгартиргич, композиция, солиштирма юза, частота.*

*В данной статье изучен механизм ультразвукового воздействия на расплавленный парафин при его очистке композицией адсорбентов. Установлено, что под воздействием ультразвука глинистые адсорбенты в парафине диспергируются и повышают свою удельную поверхность, что положительно влияет на их адсорбционные свойства.*

**Ключевые слова:** *Нефть, производство, парафин, очистка, фильтрация, адсорбенты, ультразвук, интенсификация, энергия, газ, пар, волна, магностриксионная, преобразователь, композиционная удельная поверхность, частота.*

*The article develops the mechanism of ultrasonic reaction on melted candle during separating by composition of absorption. It was established, that the reaction of ultrasonic absorption in candle dispartes and increases its level on surface, thus has positively influence on its absorption properties.*

**Keywords:** *Oil, industry, cleaning, filtering, absorbents, ultrasound, intensifying, energy, gas, steam, wave, composition specific surface area, frequency.*

Ўзбекистонда нефтни қайта ишлаш саноатининг тезлик билан ўсиши янги техника ва тенологияни тадбиқ этишга, ҳамда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ассортименти кенгайишига боғлиқ. Парафин ҳам нефтни қайта ишлаш саноатининг асосий маҳсулоти ҳисобланиб қоғоз ишлаб чиқариш саноатида, электрон, озиқ-овқат саноатида, медицинада ва бошқа сахаларда кенг миқёсида ишлатилади. Парафиннинг тозалик даражаси унинг асосий сифатини белгилайди.

Давлатимиздаги ва чет эл адабиёт манбаларидаги ва патент маълумотлари таҳлилининг кўрсатишича, парафинларни тозалаш жараёни ва филтрлаш бўйича илмий-текшириш ишлари якунига етказилганича йўқ. Парафинни тозалаш самарали адсорбентларни танлаш бўйича бир неча олимларнинг илмий ишлари мавжуд. Юқорида келтирилган жараённи ультратовушли интенсифлаш кам ўрганилган, бу эса нефтни қайта ишлаш санатини моддий ва энергия таъминотига салбий таъсир кўрсатади. Ушбу камчиликни бартараф этиш, техник-иктисодий кўрсаткичларини маълум даражада ошириш ва уларнинг турини кенгайтиришга олиб келади.

Юқори тебранишли тўлқинларни турли технологик жараёнларда жорий этиш бўйича ўтган асрда бир катор изланишлар олиб борилган бўлиб, тажрибаларда

ультратовушдан фойдаланиш турли тармоқ корхоналарида қўллаш йўли билан тасдиқланган.

Турғун сувли эмульсиялар, суспензиялар ва бошқалар ҳосил бўлишида ультратовуш тебранишлар аҳамияти маълум [1, 2]. Интенсив ультратовушли тўлқин суюқликдан ўтганда, суюқликда кетма-кет сиқилиш ва кенгайган соҳалар ҳосил бўлади. Алоҳида участкаларда газ ёки ёғилган буғ пуфакчалар ва ғовакчалар ҳосил бўлади, уларнинг ўлчамлари таққослаш аҳамиятли бўлган субмикроскопик барқарорлик муддати

жуда қисқа, лекин солиштирилганда нисбатан узок. Уларнинг мавжудлик вақти эса жуда қисқа ва нисбатан узок бўлади.

Гидродинамика терминида бу ҳодисани кавитация жараёни деб аталади. Бу ковушқоқли эритилган парафинда (сув муҳитидагилар билан солиштирилганда) ҳосил бўлиши ва ўрганиш қийин, уни амалга ошириш учун махсус ускуналар керак бўлади. Маҳаллий адсорбентларда парафинни контактли тозалаш жараёнини жадаллаштириш учун УЗГ-10 М генератори асосида ультратовушли қурилма йиғилган бўлиб, қуйидаги характеристикаларга эга: истеъмол қилинадиган қувват 18 квт гача, созлаш чегараси 18-24 кГц ташкил этади.

Қурилма комплектида ПМС-6 марказдаги магнитострикцион ўзгартиргич мавжуд бўлиб, унинг ультратовуш қуввати 2,5 квт (ФИК, 45%) ва бошқа гидродинамик тарқатгичлар мавжуд. Келтирилган қурилмада суюлтирилган парафинни маҳаллий адсорбентлар билан тозалашда ультратовуш таъсири механизми ўрганилган. Релейнинг таъкидлашича [3], катта босимлар нафақат суюқликни урилишида, балки ковитацион ғовакни жисм юзасидан бир қанча масофага қисқаришида ҳам ҳосил бўлади.

Парафинни адсорбентлар билан тозалаш жараёнини 18, 21 ва 24 кГц ультратовуш таъсирида ва 120 - 600 секундгача ультратовуш тўлқини бериш вақти давомидаги ташқи тузатишлар, суюлтирилган парафинни адсорбентлар композицияси билан тозалаш механизмларини ўрнатиш имконини берди.

**Парафинни тозалашдаги маҳаллий адсорбентларнинг гранулометриқ таркибини ўзгариши (ультратовушни 21 кГц частотада ва ультратовушсиз таъсирини боғлиқлиги).**

Адсорбент номи	Донадорлик таркиби (сеткадаги қолдиқ),%			
	ультратовушсиз (текширув)		21 кГц частотадаги ультратовуш таъсирида	
	сеткада 02 К	сеткада 0063	сеткада 02 К	сеткада 0063
Кермине опоконид глинаси. (Навоий вилояти)	3,1	96,9	2,0	98,0
Ишқорий бентонит, Навбаҳор конидан. (Навоий вилояти)	3,2	96,8	1,8	98,2

Суюқланган парафинга ультратовуш таъсирида газли пуфалчалар ҳосил бўлиши билан борадиган тўлқинсимон ҳаракат содир бўлади, булар эса ковитациянинг эффеқтини беради. Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, 21 кГц частотадаги ультратовуш тебранишлари ишлатилганда парафинни тозалашда ишлатилаётган адсорбентлар дисперсланади, яни уларни майдалангунгача содир бўлади.

Энг кўп майдаланишга бентонит, опоклар йўлиқади. Шуни ҳисобга олиб, биз томондан берилган адсорбентларнинг стандарт усуллари билан солиштирма юзаси аниқланади [3]. Олинган натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган. Юқоридги жадвалдан кўриниб турибдики, парафинни 21 кГц частотада ультратовушли тозалашда адсорбентнинг солиштирма юзаси ортади. Айниқса, Навбаҳор ишқорий бентонитини солиштирма юзаси

кучли ошади, кейин Керминдаги опоковид гилтупроғи дисперсликни ва солиштирма юзани ошиши олинаётган маҳсулотлар сифатига ижобий таъсир кўрсатади.

Бу 5-40 кГц частотали ультратовушларни ишлатишдаги дисперсликнинг энг юқори даражасига мувофиқ келади [4]. Бу ҳолатдаги кўплаб зарралар 1 мкм гача кичраяди. Албатта, ультратовушнинг интенсивлиги ортиши билан унинг дисперслик даражаси ҳам ортади.

Агар суюқликка озроқ микдорда ҳаво киритилса, бунда дисперслик ошиши мумкин. Бу эса ковитацион эффект катталигига таъсир кўрсатади. Шунинг учун ультратовуш дисперслаш жараёни интенсификацияланади. Юқоридагилардан ҳулоса шуки, ультратовуш таъсири адсорбентлар таркибнинг бир жинслигини оширади ва суюлтирилган парафиндаги гилтупроқли адсорбентлар концентрациясини оширади. Агар ультратовушли тўлқинни “ҳаво – суюлтирилган парафин” бўлими чегарасига йўналтирилса унда парафин юзасида “шилиниб пуфакчалар” ҳосил бўлади. Бунда ультратовушни маълум интенсивлигида фонтан ҳосил бўлиши мумкин, унинг баландлиги интенсивлигини ортиши билан ортади.

**Парафинни тозалашдаги маҳаллий адсорбентларнинг 21 кГц частотада ва ультратовушсиз таъсирга боғлиқлигида солиштирма юзани ўзгариши.**

Адсорбентнинг номланиши	Адсорбентнинг актив юзаси , x 10 <sup>3 2</sup> м <sup>2</sup> /кг	
	ультратовушсиз (текширув)	21 кГц частотадаги ультратовуш таъсирида
Кермине опоковид глинаси.	362	378
Ишқорий бентонит, (Навбаҳор конидан).	381	405

Фонтанлар ҳосил бўлиши (одатда сувли муҳитларда) туманлар билан кечади (юқори частоталарда ишлаганда). Бизнинг изланишларимиз шуни кўрсатдики, туман ҳосил бўлишига мойиллик суюқликни ковушқоқлиги ортиши билан камаяди. Масалан, суюлтирилган парафинда бу ҳол кузатилмади. Парафинни маҳаллий адсорбентлар билан тозалашдаги ультратовуш тебранишларини таъсир механизми интенсив тебранувчи пуфакчаларининг тупроқ ковакчалари ва тирқишларига кириши билан изоҳланади.

Бундан ташқари “эритилган парафин – тупроқли адсорбент” чегарасида парафиндан чиқариб олинаётган йўлдош моддалар сорбция интенсивлигига имкон берувчи сезиларли тезланишлар ҳосил бўлади. Тезланиш бу юқори ўзгарувчи босимни тешиқларга ва қўлланаётган адсорбентлар микроёриқларига таъсирининг натижасидир. Қайтарилаётган тўлқин энегиясининг катталиги муҳитнинг (бизда парафинни) тўлқин қаршилигига боғлиқ ёки бошқача айтганда, нисбий акустик қаршилиқка (муҳит зичлигини ундаги товуш тезлигига кўпайтмаси).

Демак, тебранишлар амплитудасини камайиши, манбадан тебранишларни йўқотилиши ҳам муҳитдаги ички ишқаланиши билан тушунтирилади. Яъни, муҳитнинг акустик қаршилиги, оптимал ультратовуш частоталарини ва овоз бериш вақтини талаб қилади. Парафинни контакт тозалашдаги ультратовушларни тебраниши ишлатиши, тарқалиши, ҳосил бўлиши механизмларини билиши шу жараёни рациал тарзда ташкил қилиш ва кучайтириш имконини беради. Изланишлар натижаларида кўрсатилганидек ультратовуш тебранишларнинг тарқалиш тезлиги парафинни зичлиги, ковушқоқлиги ва иссиқлик ўтказувчанлигига боғлиқ.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, контактли тозалаш жараёнида қўлланаётган гилтупроқли адсорбентларни солиштирма юзаси ва дисперслигини ошиши ультратовушни қўллаш эвазигадир. Айниқса, энг кўп майдаланишга Навбаҳордаги ишқорий бентонит мойил бўлиб, энг ози эса Керминдаги опоковид тупроғидир.

**Адабиётлар**

[1] Хмелев В.Н., Леонов Г.В., Барсуков Р.В., Циганок С.Ц., Шалунов А.Н. Ультразвуковые

многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве. Барнаул: АлтГТУ 2007-400 С.

- [2] Kenneth S. Suslick "Sonochemistry" Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Fourth Edition, vol.26; John Wiley Sons Inc: New York, 1998, pp 516-541.
- [3] Круглицкий Н.Н., Агабальянц Э.Г. Методы анализа физико-химического состава промывочных жидкостей. Харьков. Техника, 1972-180 С.
- [4] Петров А.П. Применение ультразвука в химико- технологических процессах. М.: Химия, 1980-66С.

УДК 661-89

### КАЛЬЦИЙ ХЛОРИДНИ НАТРИЙ ХЛОРАТ БИЛАН КОНВЕРСИЯ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ

Х.М. Полвонов, А.С. Турсунов

*Фаргона политехника институту  
(Қабул қилинди 5.05.2014 й.)*

*Хлорланган аралашманинг натрий хлорат билан конверсия жараёнини ўрганиш натижасида кальций хлорат дефолианти олиш жараёни асослаб берилди. Кальций хлорид ва натрий хлоратнинг сувли муҳитда кальций хлоратга айланиш даражаси аниқланди.*

**Таянч сўзлар:** конверсия жараёни, кальций хлорат, натрий хлорат, кальций хлорид, натрий хлорид, сувли муҳит, дефолиант.

*В результате изучения процесса конверсии хлорированной смеси с  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$  обоснован процесс получения дефолианта хлорат кальция. Определена степень превращения хлорид кальция и хлорат натрия в водной среде на хлорат кальция.*

**Ключовые слова:** процесс конверсии, хлорат кальция, хлорат натрия, хлорид кальция, хлорид натрия, водная среда, дефолиант.

*As a result of studying of the process conversion chlorinated mixture with  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$  is motivated the process of the reception defoliant chlorate calcium. Degree of the conversion chloride calcium and chlorate sodium in water ambience on chlorate calcium is determined.*

**Keywords:** process conversion, chlorate calcium, chlorate sodium, chloride calcium, chloride sodium, water ambience, defoliant.

Мамлакатимизда пахтачилик қишлоқ хўжалигининг асосий тармоқларидан биридир. Йиғим-теримини механизациялаштирмасдан пахтачиликда ютуқ ва юқори меҳнат унумдорлигига эришиш ҳамда ғўзага замонавий тарзда ишлов бериш мумкин эмас. Бу жараёни амалга ошириш учун кимёвий препаратлар — дефолиантлар ёрдамида ғўзага терим олди кимёвий усулда баргсизлантириш катта рол ўйнайди. Ғўза баргини тўқишни вегетацион ўсиш даври тугалланишида эришиладиган бир қанча усуллари мавжуд. Масалан, сода ишлаб чиқариш чиқиндиси асосида суюқ ва қаттиқ кальций хлорати дефолианти олишни физик-кимёвий асослаш ва конверсия жараёнининг асосий кинетик параметрлари (конверсия даражаси, реакция тартиби ва реакция тезлигининг ҳарорат коэффициентлари, фаоллаштириш энергияси) аниқланган, конверсия тезлиги константаси ва унинг логарифмини ҳароратга боғлиқлик тенгламаси чиқарилган.

Хлорланган аралашмани натрий хлорат билан конверсия жараёни 50, 75, 100°C ҳароратда 15, 30, 45, 60, 90 минут вақт мобайнида буғлатиш орқали, ҳамда буғлатмас, 600-630 мм.с.м.уст. вакуум остида олиб борилди.

Сифими 250 см<sup>3</sup> бўлган думалоқ тубли, аралаштиргич билан таъминланган қолбага 100 г. хлорланган аралашма ва эквивалент миқдордаги натрий хлорати солинди. Маълум ҳарорат ушловчи термостатга қолба солинди ва интенсив аралаштирилди. Маълум вақт оралиғида суюқ фаза қаттиқ фазадан ажратилди ва тегишли кимёвий анализлар олиб борилди. Буғлатилган сув миқдори дастлабки аралашмани қолба ва маълум вақт ўтгандан кейинги қолба оғирлиги фарқи, ҳамда конверсия ва буғлатиш жараёнидаги умумий баланс тенглама орқали топилди. Олинган маълумотлар қуйидаги жадвалларда келтирилган.

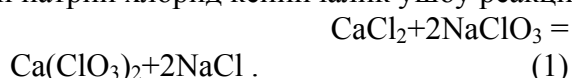
Конверсия жараёни буғлатмасдан олиб борилганда (1-жадвал), конверсия даражасининг ҳароратга боғлиқ равишда ортиб бориши аниқланди. 50, 75 ва 100°C ҳароратларда дастлабки 45 минут вақт мобайнида конверсия даражаси мос равишда 11,02%, 17,40% ва 24,90% ни ташкил қилди. 60 минутдан кейин конверсия даражаси юқоридаги ҳароратларга мос равишда 13,52%, 22,40% ва 31,75% гача кўтарилди. Суюқ фазадаги кальций хлоратининг миқдори юқоридаги ҳароратларда 60 минутдан кейин мос равишда 9,41%, 13,12% ва 16,61%ни ташкил қилди. Конверсия давомийлигининг кейинги узайтирилиши амалда конверсия даражасининг ортмаслигини кўрсатди.

**Буғлатмасдан олиб борилган конверсия жараёнида тезлик константаси ва конверсия даражасининг ҳароратга ва жараён давомийлигига боғлиқлиги**

1-жадвал

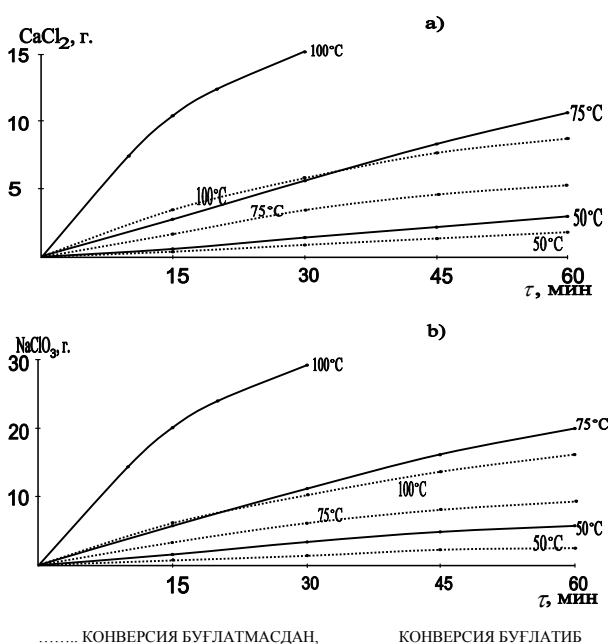
Ҳарорат, °К	Вақт (τ), мин.	Суюқ фазадаги Ca(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> миқ-дори, %	Конверсия даражаси (C <sub>к</sub> ), %	Тезлик константаси, К·10 <sup>-2</sup> , τ <sup>-1</sup>	Фаолланиш энергияси (E), кДЖ/мол
50	15	4,75	3,57	0,243	18,984
	30	7,52	7,22	0,250	- // -
	45	9,06	11,02	0,260	- // -
	60	9,41	13,52	0,242	- // -
	ўртача 0,249				
75	15	7,43	6,33	0,434	18,984
	30	9,46	12,15	0,431	- // -
	45	11,32	17,40	0,421	- // -
	60	13,12	22,40	0,422	- // -
	ўртача 0,427				
100	15	8,43	9,25	0,647	18,984
	30	11,39	17,56	0,644	- // -
	45	14,05	24,90	0,637	- // -
	60	16,61	31,75	0,636	- // -
	ўртача 0,641				

Бу ҳолат шу билан тушунтириладики, конверсия давомийлиги 60 минутдан ўтганидан кейин (1) реакция бўйича етарли даражада натрий хлориди ҳосил бўлади, ҳосил бўлган натрий хлорид кейинчалик ушбу реакциянинг боришига салбий таъсир кўрсатади:



Конверсия жараёни буғлатиш орқали олиб борилганда, жараён интенсивлиги сезиларли даражада ортади, буни 2-жадвалда келтирилган маълумотлардан ҳам кўриш мумкин.

50°C ҳароратда 45 минутдан кейин реакцион аралашмадан 15,50% сувнинг буғлатилиши конверсия даражасини 21,69% гача, 60 минутдан кейин реакцион аралашмадан 18,83% сувнинг буғлатилиши конверсия даражасининг 27,74% гача кўтарилишига олиб келади. Ҳарорат ортиши билан конверсия жараёни тезлашади ва сув буғлатиш даражаси ортади. Ҳарорат 70°C да ва давомийлик 60 минут бўлганда конверсия даражаси ва сув буғлатиш даражаси мос равишда 80,13% ва 79,15% ни ташкил қилди. 100°C ҳароратда 74,32% сувнинг буғлатилиши учун 30 минут вақт етарли бўлиб, бунда конверсия даражаси 93,68% гача кўтарилади.



1-расм. Кальций хлорид (а) ва натрий хлоратининг (б) 100 г. хлорланган аралашмада кинетик сарф эгри чизиқлари.

Конверсия жараёни реакцияси тарбини аниқлашда биринчи тартибли тенгламадан фойдаланилди:

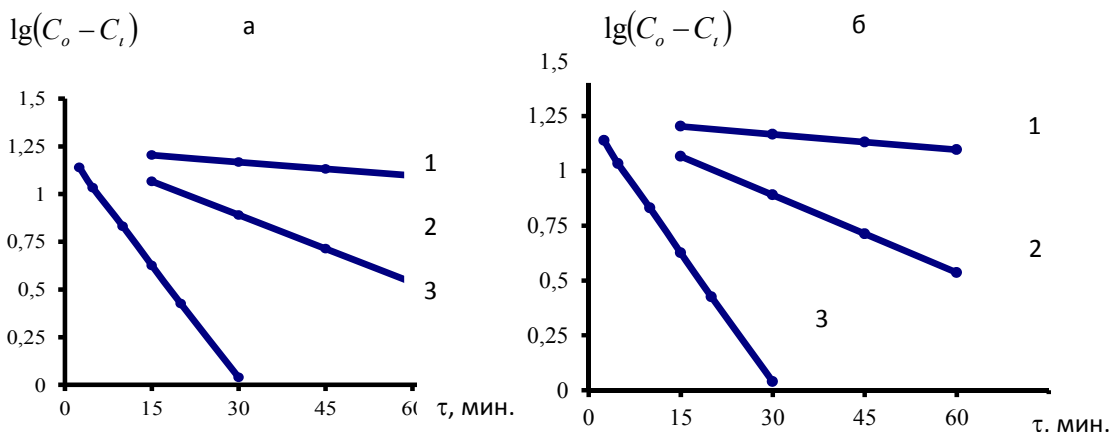
$$K = \frac{2,303}{\tau} \cdot \lg \frac{C_0}{(C_0 - C_\tau)} \quad (2)$$

бу эрда  $C_0$  ва  $C_\tau$  – кальций хлориднинг концентрацияси, мос ҳолда конверсиянинг бошланғич босқичида ва ўтган вақт оралиғида ( $\tau$ );  $K$  – конверсия тезлиги константаси. Олинган маълумотларга кўра, кальций хлориднинг натрий хлорат билан конверсияси тартиби бирга тенг.

Суюқ фаза таркиби ва конверсия даражасининг ҳароратга ва сувнинг буғлатиш даражасига боғлиқлиги  
2-жадвал

Ҳарорат $^{\circ}\text{K}$	Вақт ( $\tau$ ), мин.	Суюқ фазадаги $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ микдори, %	Конверсия даражаси ( $C_\tau$ ), %	Сувни буғлатиш даражаси, %	Тезлик константа-си, $\text{K} \cdot 10^{-2}, \tau^{-1}$	Фаолланиш энергияси (E), кДЖ/мол
50	15	4,85	7,68	7,15	0,5328	56,746
	30	7,64	15,19	11,53	0,5489	- // -
	45	10,23	21,69	15,50	0,5448	- // -
	60	12,74	27,74	18,83	0,5427	- // -
	ўртача 0,542					
75	15	16,15	32,64	36,50	2,635	56,746
	30	30,09	55,11	55,87	2,671	- // -
	45	42,97	70,13	69,55	2,686	- // -
	60	54,08	80,13	79,15	2,694	- // -
	ўртача 2,666					
100	2,5	9,81	20,39	17,25	9,129	56,746
	5	17,38	36,68	30,20	9,143	- // -
	7,5	24,89	50,14	40,60	9,283	- // -
	10	31,64	60,82	47,33	9,373	- // -
	15	43,16	75,56	58,25	9,399	- // -
	20	52,06	84,11	66,87	9,202	- // -
	30	63,03	93,68	74,32	9,195	- // -
	ўртача 9,255					

Буни (2) реакция бўйича ҳисобланган конверсия тезлик константаси қийматларининг дастлабки 60 минут вақт мобайнида ҳар бир ҳарорат учун бир хил бўлишини тасдиқлайди (1-2 жадваллар).



2-расм. Ҳар хил ҳароратларда, буғлатмасдан (а) ва буғлатиш билан (б) олиб борилган конверсия жараёнлари учун.

Бундан ташқари  $\lg(C_0 - C_\tau)$  ни  $\tau$  нисбатан тўғри чизиқли боғлиқлиги кальций



хлоридини натрий хлорат билан конверсия жараёни биринчи тартибли эканлигини исботлайди (2-расм).

Реакция тезлик константаси ҳарорат ортиши билан ортиб боради (1, 2- жадвал), яъни Аррениус қонунига бўйсинади ва бу  $\lg K$  ва  $1/T$  ларни тўғри чизиқли боғлиқлиги билан тасдиқланади (3-расм).

Ҳар хил ҳароратларда конверсия тезлик константаси миқдорини аниқлаш мақсадида Аррениус тенгламасидаги доимий ( $K_0$ ) ҳисобланган:

$$K = K_0 \cdot e^{\frac{E}{RT}} \quad (3)$$

ва  $\lg K$  ни  $1/T$  га боғлиқлиқ тенгламаси чиқарилган.

Мураккаб функцияларни чизиқли функцияларга айлантирамиз. (3) Тенгламани лагорифмлаганимиздан кейин қуйидагига эга бўламиз:

$$\lg K = \lg K_0 - \frac{E}{2,303 \cdot 1,987} \cdot \frac{1}{T} \quad (4)$$

Ёзувларни қисқартириш мақсадида янги белгилашларни киритамиз:

$$\lg K = \eta; \lg K_0 = a; b = E/2,303 \cdot 1,987 = E/4,575; 1/T = \xi$$

Ҳосил бўлади:

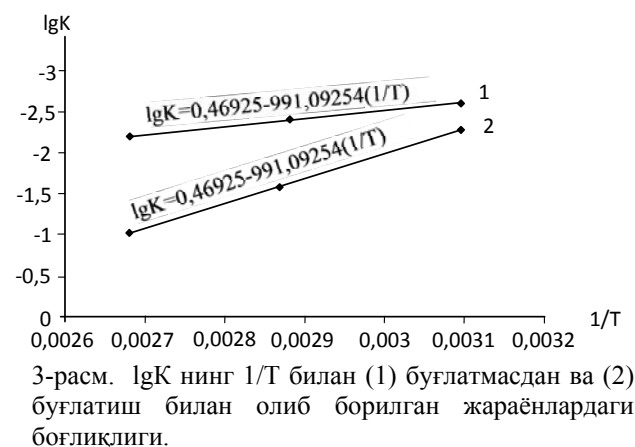
$$\eta = a - b \cdot \xi \quad (5)$$

Нисбатларни тузамиз:

$$b_{2,1} = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\xi_1 - \xi_2}; b_{3,2} = \frac{\eta_3 - \eta_2}{\xi_2 - \xi_3}; b_{3,3} = \frac{\eta_3 - \eta_1}{\xi_1 - \xi_3}.$$

Тадқиқотлар натижасида олинган қийматлар (1, 2 жадвал) асосида «б»нинг алоҳида қийматларини ҳисоблаб, «б»нинг ўртача қийматини топамиз. «а» нинг ўртача қийматини қуйидаги тенгламадан топамиз:

$$a = \sum \eta + b \cdot \sum \xi / 3 \quad (6)$$



3-расм.  $\lg K$  нинг  $1/T$  билан (1) бўғлатмасдан ва (2) бўғлатиш билан олиб борилган жараёнлардаги боғлиқлиги.

Ҳисобланган «а» ва «б» нинг қийматларини (5) тенгламага қўйиб, ҳисоблаймиз:

$$\eta = 0,46925 - 991,09254 \cdot \xi \quad (7)$$

$$\lg K = 0,46925 - 991,09254 \cdot \frac{1}{T} \quad (8)$$

Фаоллик энергияси қиймати ( $E$ ),  $e=4,576 \cdot b$  формула билан ҳисобланганда қуйидагига тенг бўлди - 4,53524 ккал/мол ёки 18,984 кДж/мол. «а» нинг ҳисобланган қийматини  $\lg K_0 = a$  қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\lg K_0 = 0,46925.$$

Бундан  $K_0 = 1,6714$ .

$K_0$  ва  $E$  нинг қийматларини ўз ўрнига қўйганимиздан сўнг, Аррениуснинг эмпирик тенгламаси (3) бўғлатмасдан олиб борилган конверсия жараёни учун қуйидагича бўлади:

$$K = 1,6714 \cdot \exp\left(\frac{-4535,24}{RT}\right) \quad (9)$$

Бўғлатиш билан олиб борилган конверсия жараёни учун қуйидаги тенглама топилди:

$$\lg K = 6,917945 - 2662,55 \cdot \frac{1}{T} \quad (10)$$

Фаоллик энергияси қиймати ( $E$ ),  $e=4,576 \cdot b$  формула билан ҳисобланганда қуйидагига тенг бўлди 13,55367 ккал/мол ёки 56,746 кДж/мол. «а» нинг ҳисобланган қийматларини  $\lg K_0 = a$  га қўйсак:

$$\lg K_0 = 6,9180$$

Бундан  $K_0 = 8727000$ .

$K_0$  ва энинг қийматларини ўз ўрнига қўйсақ, Аррениуснинг эмпирик тенгламаси (3) қуйидаги кўринишга эга бўлади :

$$K = 8727000 \cdot \exp\left(\frac{-13553,67}{RT}\right) \quad (11)$$

(8,10) ва (9, 11) тенгламалар асосида конверсия реакцияси константасининг қийматлари 50-100°C ҳарорат оралиғида ҳар 10°K ҳисобланган ва конверсия тезлигининг ҳарорат константалари топилган (3-жадвал).

3-жадвал

Ҳарорат, °C	Конверсия тезлик константаси, $K \cdot 10^{-2} \text{ мин}^{-1}$	Конверсия тезлиги ҳарорат константаси ( $\gamma$ )
Буғлатмасдан олиб борилган конверсия учун		
50	0,249	-
60	0,326	1,308
70	0,415	1,274
80	0,511	1,231
90	0,609	1,192
100	0,641	1,052
Буғлатиш билан борилган конверсия учун		
50	0,542	-
60	1,313	2,423
70	2,604	1,983
80	5,114	1,964
90	7,610	1,488
100	9,255	1,216

Олиб борилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, кальций хлорат дефолиантини олиш учун хлорланган аралашма таркибидаги кальций хлориди ва натрий хлоратини 1:2 нисбатда, 100°C ҳароратда буғлатиш билан бирга олиб бориладиган конверсия жараёни мақбул ҳисобланади.

**Хулоса.**

Хлорланган аралашманинг натрий хлорати билан конверсия жараёнини ўрганиш натижасида кальций хлорат дефолиантини олиш жараёни асослаб берилди. Кальций хлорид ва натрий хлоратнинг сувли муҳитдаги конверсия жараёнининг мақбул шароитлари, конверсия реакциясининг тартиби ва дастлабки моддаларнинг кальций хлоратига айланиш даражасининг ҳарорат ва вақтга боғлиқлиги аниқланди. Таҷриба натижаларини математик қайта ишлаш натижасида реакция тезлик константасини 50-100°C ҳарорат оралиғида ифодаловчи тенгламалар чиқарилди.

Кальций хлорат ва натрий хлорат-хлоридли эритма ҳамда пулпаларнинг филтрланиш, тўйинтирилиш, совутиш ва кристалланиш жараёнларидаги физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш учун олиб борилган технологик изланиш натижалари асосида суяқ концентрланган ва кристалл ҳолдаги кальций хлорат дефолианти олишнинг мақбул шароитлари аниқланди. Янги маҳсулот ишлаб чиқаришнинг технологик режим меъёрлари ва принципиал технологик тасвири яратилди.

**Адабиётлар**

- [1] Патент 05140 Республикаси Узбекистан. Способ получения дефолианта / С.Тухтаев, Х. Кучаров, С.Таджиев (Узбекистан). -№1 ДР 05140; Заявлено 14.02.01; Опубл. 28.06.02 // Расмий ахборотнома. -2002. -№3. - С.94.
- [2] Патент 5621 Республикаси Узбекистан. Способ получения дефолианта / С. Тухтаев, Х. Кучаров, А.А. Абдуллаев, Ж. Арифов, Ю.Н. Мусаев, С. Тожиев и др. (Узбекистан). -№1 ДР 9800541.1; Заявлено 21.07.98; Опубл. 30.06.99.// Расмий ахборотнома. - 1999. -№2. - С.10.
- [3] Рекомендации по дефолиации хлопчатника препаратом «Сихат» / М.Набиев, С.Тухтаев, В.Б.Данилов, Х.Кучаров и др. - Ташкент: Узинформ-агропром. 1990. - 11с.

- [4] Рекомендации по дефолиации хлопчатника препаратом «Сихат» / К.А. Тулебаев, Т.Ф. Ахмедов, Э. Ж. Жумабеков, Т.А. Атакулов, С. Тухтаев, Х.Кучаров. - Шимкент, 1993. - 8с.
- [5] Очилов Р. Влияние современных дефолиантов на агроентомосеноз хлопчатника и их значение в снижении клейкости волокон.: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Ташкент: 2003. - 17с.
- [6] Тулебаев К.А., Тухтаев С., Жумабеков э.Ж., Кучаров Х. Эффективность препарата «Сихат» при дефолиации хлопчатника // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. - 1994. -№3. - С.45-47.
- [7] Тухтаев С., Кучаров Х., Юсупов А.Х. Получение дефолианта на основе хлорат-хлорида кальция и карбамида. ХИВ Всесоюзная научно-техническая конференция по технологии неорганических веществ и минеральных удобрений// Тезисы докладов, част III. - Львов, 1988. - С.50.

УДК 661.632.232

**ҚУЙИ НАВЛИ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТИДАН ФОЙДАЛАНИШ ОРҚАЛИ  
МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ҚҰШАЛОҚ СУПЕРФОСФАТ ТУРИДАГИ ҰҒИТ ИШЛАБ  
ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

И. Шамшидинов, З. Мамаджанов, А. Мамадалиев

*Наманган муҳандислик-педагогика институту  
(Қабул қилинди 10.06.2014 й.)*

*Ишда қуйи навли (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) фосфоритлардан фойдаланиш орқали микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғит ишлаб чиқариш технологик жараёни кўрсатилган. Мазкур усулдан ишлаб чиқаришда фойдаланилганда таркибда кальций тутган микроэлементли азот-фосфорли ўғитлар олиши учун қуйи навлардаги фосфоритларни қамраб олиниши аниқланган.*

**Таянч сўзлар:** *фосфат, апатит, фосфорит, қуйи навли фосфоритлар, экстракцион фосфат кислота (ЭФК), фосфогипс, аммоний нитрат, аммиак, аммонийлаш, суперфосфат бўтқаси, ўғит, микроўғит, қўшалок суперфосфат, микроэлементлар, мис, рух.*

*В работе приведён технологический процесс производства микроэлементсодержащие удобрения типа двойного суперфосфата с использованием низкосортных (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) фосфоритов. Установлено, что использование данного способа в производстве приводит к привлечению низкосортных фосфоритов для получения кальцийсодержащих азотно-фосфорных удобрений с микроэлементами.*

**Ключевые слова:** *фосфат, апатит, фосфорит, низкосортные фосфориты, экстракционная фосфорная кислота (ЭФК), фосфогипс, нитрат аммония, аммиак, аммонизация, суперфосфатная пульпа, удобрения, микроудобрения, двойной суперфосфат, микроэлементы, медь, цинк*

*The paper presents the technological process of production the trace element fertilizer containing type double superphosphate using the low-grade (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) phosphate. Found that the use of this method leads to the production of low-grade rock phosphate attraction for calcium-nitrogenous phosphatic fertilizer with microelements.*

**Keywords:** *phosphate, apatite, phosphorit, low-grade phosphorites, wet-process phosphoric acid (WPPA), phosphogypsum, ammonium nitrate, ammonia, ammoniation, superphosphate pulp fertilizers, micronutrient fertilizers, triple superphosphate, minerals, copper, zinc.*

Кўпгина ҳолларда қўшалок суперфосфат ишлаб чиқаришнинг оқимли схемаси бўйича борадиган усуллари қўлланилади [1,2]. Чунки оқимли схема бўйича борадиган жараёнларда материаллар оқимининг узлуксизлиги ва ишлаб чиқаришнинг жадаллиги таъминланади. 1-расмда буғлатиш йўли билан олдиндан активланган микроэлементли экстракцион фосфат кислота ва осон парчаланадиган қуйи навли (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Қизилқум фосфоритлари асосида қўшалок суперфосфат туридаги ўғит ишлаб чиқаришнинг комбинацияланган схемаси тасвирланган. Қуйи навли фосфорит бункер 1 дан лентали ўлчов таъминлагичи 2 орқали аралаштиргич 3 га берилади. Худди шу ерга таъминлагич 4 орқали олдиндан микроэлементлар ўтказилган ва аммоний нитрат қўшиб буғлатиш йўли билан активланган экстракцион фосфат кислота (~35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) келиб тушади. Бунда фосфорит: ЭФК (100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) нисбати 100:100 бўлади.

Ҳосил бўлаётган суспензия аралаштиргичдан узлуксиз равишда реакторлар 5 га

тушади, уларнинг ҳажми реакцион массанинг 1,5-2 соат аралаштирилишини таъминлайди. 60-80°C да шунча вақт ичида 70-75% фосфорит парчаланеди, суюқ фаза дикальцийфосфат билан тўйинади ва кейинги унинг аралаштирилиши ҳеч қандай аҳамият касб этмайди, чунки парчаланиш реакцияси деярли тўхтайд.

Реакторда ҳосил бўлган суспензия насос 6 ёрдамида барабанли донаторлагич-куритгич (БДҚ) 8 га узатилади. БДҚдан 2-3% намлик билан чиқадиган курук дончалар ҳарорати 100-105°C бўлади. Схемада кўрсатилишича, улар элеватор 11 билан элак 12 га узатилади, у ерда маҳсулот тегишли фракциялар (1-4 мм) га ажратилади. Йирик фракциялар тегирмон 13 да майдалангандан сўнг яна элакка қайтарилади, майдаси эса тутиб қолинган чанг билан биргаликда БДҚ жиҳозига ташқи ретур сифатида қайтарилади. Ретур сони (ретур массасининг маҳсулот массасига нисбати) 1-2 оралиғида бўлиши керак.

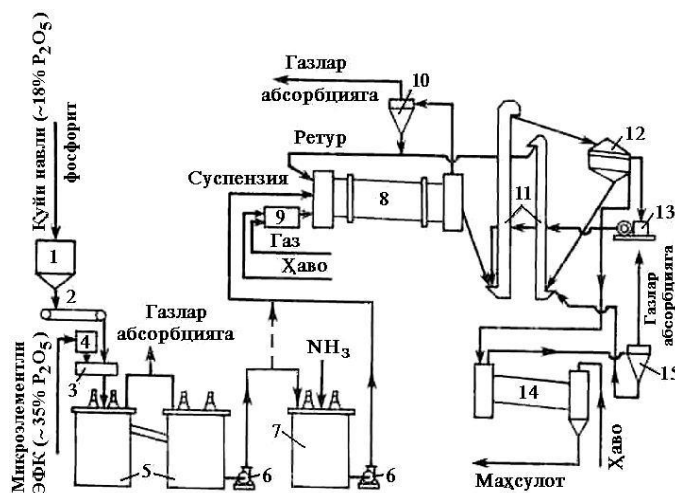
БДҚ жиҳозидида суспензиядан сувнинг буғланишига қараб ундаги суюқ фазада эркин  $H_3PO_4$  концентрацияси ортади, эриган монокальцийфосфат концентрацияси камаяди, шунинг учун  $H^+$  ионларининг активлиги ошади. Бу эса дикальцийфосфат қуйқали қатламининг қисман қўшимча парчаланишини таъминлайди ва фосфорит заррачаларининг парчаланиши давом этади. Натижада куритилган қўшалок суперфосфатда унинг парчаланиш коэффиценти 80-85% га етади. Шундай схема бўйича донаторланган микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғитлар ишлаб чиқарилади.

Фосфоритни парчалаш жараёнига кислота меъёри ортикча (фосфорит: ЭФК (100%  $P_2O_5$ ) = 100:150 нисбатда) берилганда ҳосил қилинган бўтқадаги эркин кислоталилик меъёридан кўп бўлади. Унинг кислоталилигини камайтириш учун парчаланиш жараёнида ҳосил бўладиган бўтқа аммонийлаштиргич 7 да газ ҳолатдаги аммиак билан  $pH = 2,5 \div 3,0$  гача нейтралланади. Бунда ҳосил бўладиган суспензия БДҚ жиҳозига юборилади. БДҚ жиҳозидида суспензиядаги суюқ фазадаги эркин  $H_3PO_4$  миқдори нисбатан кам бўлганлиги сабабли парчаланиш жараёни секин боради.

Куритилган маҳсулот таркибидида монокальцийфосфат, дикальцийфосфат, моноаммонийфосфат, диаммонийфосфат, мономагнийфосфат, димагийфосфат, микроэлементлар, аммоний нитрат каби тузлар бўлади.

Ҳаво оқими билан чиқадиган чанг циклон (чанг тутгич) 15 да, сўнгра эса абсорбция қурилмаларида – фтор бирикмалари ва аммиакдан ювишда ушлаб қолинади. 10-, 15-циклонларда ушлаб қолинган чанг ретурга қўшилади.

Микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғитлар ишлаб чиқаришнинг мазкур усулида суспензияни куритиш жараёнида фосфорит ва экстракцион фосфат кислотадаги фторнинг 30-40% и газли фазага ( $HF$  ва  $SiF_4$  аралашмаси тарзида) ажралади. Чиқадиган газ миқдорининг кўплиги ва уларда чанг миқдорининг юқори даражада бўлишлиги фторидлар абсорбциясини етарли даражада қийинлаштиради ва олинадиган кремнефторид кислотанинг сифатини ёмонлаштиради.



1 – расм. Қуйи навли Қизилқум фосфоритидан фойдаланиш орқали микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғитлар ишлаб чиқаришнинг комбинацияланган технологик схемаси:

- 1 – бункер; 2 – қуйи навли Қизилқум фосфорити лентали ўлчов таъминлагичи; 3 – аралаштиргич; 4 – ЭФК таъминлагичи; 5 – реакторлар; 6 – бўқани узатиш насослари; 7 – аммонийлаштиргич; 8 – БДҚ; 9 – газ ёндиргичи; 10, 15 – циклонлар; 11 – элеваторлар; 12 – элак; 13 – тегирмон; 14 – совутгич.

Чиқинди газларини тозалаш системаларига циклонлар (чангларни тутиб қолиш учун) ва абсорберлар қиради. Абсорбциялашнинг уч босқичли схемасида одатда механик абсорберлар ва Вентури абсорберлари ишлатилади. Чангли газларни тозалашда, шунингдек SiF<sub>4</sub> нинг гидролизланиши натижасида кремнегел чўкмаси ажраладиган ҳолларда қайта тикланадиган шар тўлдиргичли абсорберлар ёки кўпик қатлам стабилизатори бўлган кўпикли абсорберлар ишлатилади. Жиҳозда стабилизатор сифатида вертикал пластикадан иборат юз тешикли панжара қўлланилади, шу ҳисобига қурилмада газ тезлигини ошириш мумкин бўлади. Чиқинди газларини тўлароқ тозалаш мақсадида адсорбциянинг охириги босқичида оҳак сути берилади, бу эса чиқинди газидаги фтор концентрациясини 2-3 марта камайтиради.

Шундай қилиб, қуйи навли (~18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Қизилқум фосфоритларини олдиндан активланган микроэлементли экстракцион фосфат кислотада парчалаш, олинган маҳсулотни нейтраллаш, донадорлаш ва қуритиш йўли билан ҳам Давлат стандартлари талабига тўла жавоб берадиган микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғитлар ишлаб чиқариш мумкин.

Натижада мазкур усул ҳозирда мавжуд аммофос ишлаб чиқариш усулига солиштирилганда хомашёлар – сульфат кислотаси сарфини 15-20%, аммиак сарфини 65-100%, чиқинди – фосфогипс миқдорини 15-20% камайтириш, шу билан бир қаторда маҳсулот ҳажмини 3-4% оширишга эришиладиган янги технология барпо этиш имконияти яратилади.

Мазкур усул ишлаб чиқаришда фойдаланилганда таркибида кальций тутган микроэлементли азот-фосфорли ўғитлар олиш учун қуйи навлардаги фосфоритларни камраб олиниши аниқланган.

**Адабиётлар**

- [1] Позин М.Е. Технология минеральных удобрений: Учебник для вузов. – Л.: Химия, 1989. – 352 с.
- [2] Gafurov Q., Shamshidinov I. Mineral o'g'it ishlab chiqarish nazariyasi va texnologik hisoblari. – T.: Fan va texnologiya, 2010, – 360 b.

УДК. 361. 365.036.: 621

**ИХЧАМ, КЎЧМА ВА УНИВЕРСАЛ ГЕЛИОҚУРИТИШ ҚУРИЛМАСИ**

<sup>1</sup>Г.Х. Юлдашева, <sup>2</sup>Н.И. Каримов

<sup>1</sup>Узгидромет Фарғона бошқармаси, <sup>2</sup>Фарғона нефт ва газ саноати касб-хунар коллежи  
(Қабул қилинди 11.08.2014 й.)

Мақолада берилган маълумотга кўра кўчма ихчам, универсал гелиоқуритиш қурилмаси яратилди. Гелиоқуритгич ҳароратни автоматик бошқариш қурилмасига эга. Гелиоқурилма қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қисқа муддатда сифатли қуритади.

**Таянч сўзлар.** Гелиоқуритиш, автоматик бошқариш, универсал фойдаланиш, туйнукли, хонали, порт қилиш, экологик соф, фермент, модернизациялаш, тахлаш, қуёш энергияси, ҳарорат, қуёш нури.

В статье рассматривается, что изобретена компактная, мобильная, универсальная гелиосушильная установка. Гелиосушильная установка имеет самоавторегуляцию температуры. Гелиоустановка в короткий срок качественно сушит сельскохозяйственные продукты.

**Ключевые слова.** Гелиосушка, автоматическое управление, использование, туннельные, специальная камера, солнечная энергия, температура, солнечные лучи.

The article deals with the invention of compact mobile, universal heliodrying unit. The heliodrying unit contains autoregulation of temperature. The heliodrying unit dry quality agricultural products in brief time.

**Keywords:** heliodrying unit, automatic administration, using, ducted, special camera, solar energy, temperature, sunny rays.

Республикамиз аҳолисини мева-сабзавот маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини қондириш ҳамда уларни йил мобайнида озик-овқат хавфсизлиги меъёрлари талабларига жавоб берадиган экологик соф мева-сабзавот маҳсулотлари билан таъминлаш давр

талабидир. Бугунги кунда аҳоли саломатлигини ишончли ҳимоялаш ва озиқ-овқат ҳавфсизлигини таъминлаш давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишларидан бири бўлиб келмоқда. Шу билан бирга мамлакатимизда модернизациялашга, - техник ва технологик янгиланишга қаратилган лойиҳаларни ишлаб чиқаришга ҳам алоҳида эътибор берилмоқда. Боғлардан ҳамда экин майдонларидан йиғиб олинаётган мева-сабзавот маҳсулотларини турли хил нобудгарчиликларга йўл қўймасдан, экологик соф ва сифатли қуритиш қурилмаларини лойиҳалаш жуда ўринлидир. Айниқса, амалий иш жараёнида бундай қуритиш қурилмаларининг янги турдаги, яъни ихчам шакили, бир жойдан иккинчи жойга тез кўчириб ўрнатиш мумкин бўлган ва амалий қўллашга ҳар томонлама қулай энергиятежамкор вариантларини лойиҳалаш етилган маҳсулотларни исроф бўлишини олдини олишда катта аҳамиятга эга.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, қишлоқ-хўжалик маҳсулотларини сифатли қуритиш бўйича мақсадга йўналтирилган режали илмий-амалий изланишлар олиб борилиши натижасида гелиоқуритиш қурилмаларининг турли ишчи намуналарини лойиҳалаштириб, амалиётда синаб кўрилди.

Маҳсулотларни қуритиш жараёнидаги асосий эътибор берилиши лозим бўлган долзарб муаммолар, бу камроқ меҳнат, ресурс ва энергия сарфлаб, экологик соф ва сифатли қуритиш ишларини амалга оширишдир. Бу ўринда шунга аҳамият бериш керакки, қуритилаётган маҳсулотни баъзи қутилмаган об-ҳаво ўзгаришлари шароитларида ҳам ифлосланишига йўл қўймасдан, турли ҳашоратларга зарарлантирмай, экологик соф ва сифатли қуритиш ишларини амалга ошириш керак. Албатта, мева-сабзавот маҳсулотлари қуритилганидан кейин ҳам ўзининг руҳсат этилган меъёрий талаб даражасидаги сифатларини сақлаб қолиши шарт. Шу сабабли йиғиб олинган маҳсулотларни экологик соф ва сифатли қуритиш қурилмасини лойиҳалаш учун энг аввало маҳсулотларнинг анъанавий қуритилиш жараёнларини ва усулларини қиёсий таҳлил қилиш жуда ўринлидир.

Мева-сабзавот маҳсулотлари қуритишда асосан, офтоби, сояки, штабел усуллардан фойдаланилади [5].

**Офтоби усулда** маҳсулот қуритилганда, энг аввало қуёш нурида қуритилаётган мева- сабзавотлар тоза сувда ювилганидан сўнг турли тагликларга қўйилиб қуритилади ёки тозаланган маҳсус қуритиш майдонларида очик ҳолда ёйиб қўйилади. Мазкур қуритиш жараёнида кўпгина маҳсулотларларнинг кўриниши, таъми бузилади, шаббода таъсирида чангланиб ифлосланади. Кўп ҳолларда мева-сабзавотларнинг маълум қисми ўз таркибидаги оксидловчи ферментлар таъсири остида офтобдан қорайиб кетади. Натижада истеъмол учун сифатсиз маҳсулотга айланади. Ушбу ҳолатларни бартараф этиш мақсадида қуритиладиган маҳсулотлар иссиқ сувда ёки иссиқ ишқорли эритмада бланшировка қилинганидан сўнг қуритилади. Офтоби усулда олиб борилаётган қуритиш жараёнларида қутилмаган ҳолатларда юз берувчи қисқа мудатли об-ҳаво ёмонлашиши, яъни қутилмаганда ёгингарчилик бўлиши ёки шамол туриши ҳолатлари қуритиш жараёнларига салбий таъсир этувчи ноқулайликларни вужудга келтиради [5].

**Сояки усулда** қуритилаётган мева-узум маҳсулотлари маҳсус патнисларда ёки саватларда салқин жойларда қуритилади. Бу усулда мевалар жуда яхши қурийдилар, лекин қуритиш ишлари кўп меҳнат талаб қилади.

**Штабел усулида** патнислар бири устига иккинчиси штабел қилиб тахланади ва қуёш нури тушмайдиган соя жойларда қуритилади. Мева-сабзавот маҳсулотларини қуритиш учун шаббода эсиб турадиган жойлар танланади. Бундай усулда қуритилган меваларнинг сифат кўрсаткичлари нисбатан юқори бўлади.

Ҳозирги кундаги ишлаб чиқарилаётган мева-сабзавот маҳсулотларининг қуритиш қурилмалари билан самарали ишлаши жараёнларини таъминлаш учун айнан юқорида келтирилган усулларнинг камчиликлари имкон даражасида бартараф этилиб, уларнинг афзаллик томонлари олинган. Қуйида ушбу қурилмаларнинг асосий ишлаш усуллари ва уларнинг афзаллик жиҳатлари билан танишиб чиқамиз.

**Куёш қуритиш қурилмалари - Гелиоқуриткичлар.**

Мева ва сабзавотларни қуритиш учун куёш энергиясидан фойдаланишнинг бир қанча афзалликлари мавжуд. Ҳозирги кунда куёш қуриткичларининг бир неча хилдаги лойиҳалари таклиф этилиб, амалётда ишлатилиб келинмоқда. Ушбу турдаги қуритиш қурилмаларининг ички ҳарорати даражаси 60-75 °С гача кўтарилади. Натижада маҳсулотнинг қуритилиш вақти қисқаради ва унинг сифати яхшиланади.

Гелиоқурилмалардаги қуритиш жараёнлари асосан куёш энергиясининг икки хил усулда, яъни тўғридан-тўғри ёки бевосита таъсири натижасида бажарилиши мумкин [2].

Биринчи турдаги қурилманинг ички деворлари қора ранга бўялган бўлиб, камерада жойлашган маҳсулот куёш энергиясини тўғридан ўзига ютиши натижасида қуриш жараёни бажарилади. Бу қурилмада ички ҳаво алмашилиши учун махсус тиркишлар қўйилган.

Иккинчи турдаги қуритиш қурилмаси эса, куёш нури таъсирида қиздирилган ҳавони маҳсулот қўйилган камерага ёки тунелли қуриткичдан ўтказишга асосланган. Бу турдаги қуритиш қурилмасининг камерали, яъни хонали қуритиш жараёни қуйидагича амалга оширилади, яъни - хона ичига ўрнатилган махсус тўрли ёки саватсимон тагликлар устига жойлаштирилган маҳсулотлар қаватма-қават қўйилади. Пастдан юқори томонга қараб, ушбу маҳсулотлар орасидан қизитилган ҳаво берилади [6]. Тунелли қуритиш жараёнида эса, маҳсулотлар юкланган конвейр тасмаси тунел бўйлаб ҳаракатланади. Бу қурилмага берилаётган иссиқ ҳаво оқими тасма ҳаракати йўналишига қарама- қарши йўналишда берилади.

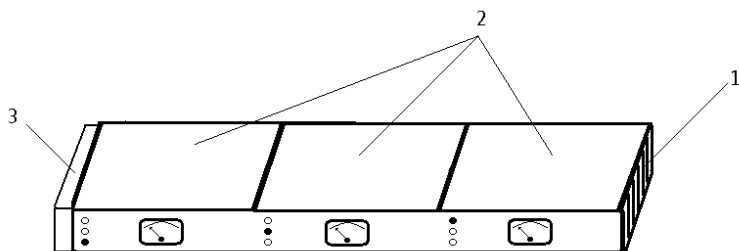
Ушбу қурилмалардаги асосий тежамкорликлардан бири бу кам энергия сарфлаб, тоза ҳавони етарли даражада қиздириб бериш масаласидир. Ҳозирги вақтда ҳавони етарлича қиздириб бериш учун бу қурилмаларга қўшимча плёнкали ҳаво иситкич мосламаларининг турли лойиҳадаги вариантлари амалда қўлланилмоқда. Кўпгина лойиҳадаги плёнкада ҳаво иситкич қурилмаларининг ҳавонинг алмашиши жараёни табиий ҳолда боради. Тоза ҳаво плёнкали ҳаво қиздиркич орқали қизиб, ҳаво йўли орқали қуритиш камерасининг пастки қисмидан бошлаб қуритилаётган маҳсулотлар орасидан ўтади ва камеранинг юқорисида жойлашган махсус соябон орқали чиқиб кетади.

Плёнкали ҳаво иситкич қурилмаларининг бошқа лойиҳаларида эса ҳаво алмашилиши жараёнлари мажбурий амалга оширилган бўлиб, уларда махсус вентеляторлар ўрнатилган. Бу турдаги қурилмалар қуритишдаги ҳаво оқимини ҳаракатлантириши учун қўшимча электр энергияси керак бўлади [2,3].

Юқорида санаб ўтилган гелиоқуритиш қурилмаларининг амалий қўлланилишини қулай томонлари ва камчиликларини қиёсий таҳлил қилинганда, ҳар жиҳатдан сифатли қуритилган маҳсулотлар олиш учун ҳозирги вақтда ҳам анча оддий лойиҳага эга бўлган ноанъанавий гелиоқуритиш қурилмаларини ишлаб чиқиш ва амалий қўллаш заруратига эҳтиёж сезилди. Жумладан, ресурс тежовчи технологиялар асосида кичик миқдордаги қишлоқ – хўжалик маҳсулотларини сифатли ва тез қуритувчи қуйидаги гелиоқуритиш қурилмасини амалиётга тадбиқ этиш яхши самара беради.

**Қурилманинг тузилиш лойиҳаси.**

Таклиф этилаётган гелиоқуритиш қурилмаси 1-расмда берилган. Қурилма ўлчамлари 240x70x20 ўлчамда тайёрланган металл яшиқдан тузилган. Қурилма махсус оёқларга ўрнатилади ва бу оёқлар қурилманинг горизонтал ёки куёшга нисбатан оғдириш ҳолатида ўрнатилишини таъминлайди. (оёқлар расмда кўрсатилмаган) . Қурилма устки қисмида 3 та металл пластинкали эшиклар жойлашган. Бу эшиклар орқали қурилма ичига қуритилиши лозим бўлган маҳсулотлар



1-расм. Гелиоқуритиш қурилмасининг умумий кўриниши. 1-ҳаво фильтри, 2-қурилманинг эшиклари, 3-қўшимча қурилма улаш ёки вентелятор ўрнатиш жойи.

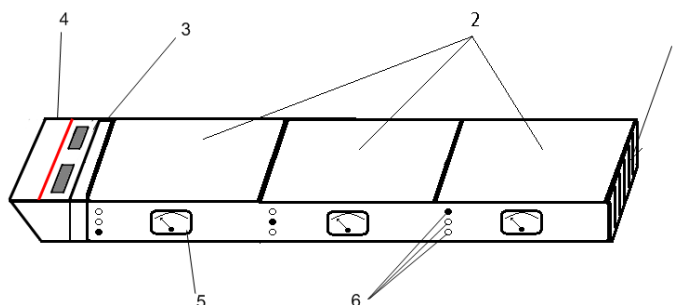
қурилма устки қисмида 3 та металл пластинкали эшиклар жойлашган. Бу эшиклар орқали қурилма ичига қуритилиши лозим бўлган маҳсулотлар

махсус тагликларда , яъни патнис ёки саватларда қўйилади. Одатда, ҳар бир қурилмада 9 та тагликлар жойлаштирилади ва улар учун махсус ўриндиклар мавжуд. Лекин қуритилаётган турли хил мева-сабзотлар баландликларига нисбатан қурилмадаги тагликларнинг сони турлича бўлиши мумкин. Бундай ҳолатларда тагликларнинг ҳар бир четларига ва (қўйилган юкдан эгилмаслиги учун унинг) ўрта қисмига ҳам махсус кичик оёқчали ростланувчи мосламалар қилинади.

**Қуритиш тагликлари учун ўриндиклари тузилиши.** Ушбу ўриндик ҳолатлари маҳсулот қуриши даврининг тезлигини, вақтини белгилайди. Қурилмага маҳсулотни қуритиш учун қўйишнинг уч хил ҳолатдаги ўрнатиш ўриндиклари мавжуд бўлиб, улар - маҳсулотни тезроқ, ўртача ва секинлик билан қуритилишини таъминлаш учун хизмат қилади. 2-

расмнинг 6 қисмида ички ўриндикларнинг юқоридан пастга қараб 3 та ҳолати учун 9 та индикация тирқишлари кўрсатилган.

Агар ўриндиклар бўш бўлса, яъни маҳсулот қўйилмаган бўлса, қурилмадаги 3 та кўриниб турган тирқишлар ҳолати унга мос равишда рангсиз бўлади, маҳсулот қўйилган ўриндиклар ҳолати кизил рангни беради. Ушбу мослама қайси ўриндикнинг нечанчи ҳолати банд ёки бўш турганлигини фойдаланувчига масофадан туриб билиш имконини беради. Ўриндик ҳолатларига кўра маҳсулотнинг қуритилиши даврининг тезлиги қўйидагича тақсимланган;



2-расм. Гелиоқуритиш қурилмасининг вентелятори билан биргаликдаги кўриниши тасвири. Бу ерда; 1- ҳаво фильтри, 2- қурилманинг эшиклари, 3- қўшимча қурилма улаш ёки вентелятор ўрнатиш жойи, 4- вентеляторлар қурилмаси, 5- термометр, 6- ички ўриндиклар ҳолати учун индикация тирқиши.

**1) тез ҳолатда қуритиш,** яъни офтобда қуритилаётгандек

қуритиш; Қурилмага солинган маҳсулотнинг юқори қисми эшик деворига тегар-тегмас ҳолатда махсус ўриндикқа ўрнатилади. Бу ўриндикда маҳсулот одатдаги очик офтобда қуритилган каби бир хил қурийд. Баъзан эса қуёш нури активлигига нисбатан ҳам тезроқ қурийд.

**2) ўрта ҳолатдаги ўриндикда қуритиш ;**

Қурилмага солинаётган маҳсулот қурилманинг ўрта қисмидаги эшик деворига нисбатан 7 -10 см пастда жойлашган махсус ўриндикқа ўрнатилади. Бу ўриндикда маҳсулот одатдаги очик офтобда қуритилгандан 1.5 марта секин қурийд.

**3) секин ҳолатда қуритиш;** - қурилмага солинаётган маҳсулот қурилманинг энг пастки қисмида, яъни эшик деворига нисбатан 15 -18 см пастда жойлашган ўриндикқа ўрнатилади ва бу ўриндик махсус бандажга эга эмас.

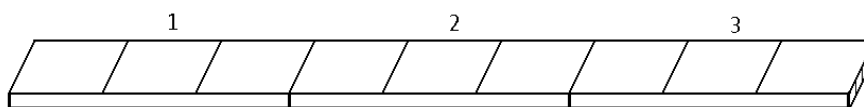
**4) Бу ўриндикда маҳсулот одатдаги очик офтобда қуритилгандан 2- 3 марта секин қурийд,** лекин қуритилаётган маҳсулотнинг сифати юқори ҳолатдаги ўриндиклардаги қуритилган маҳсулотларга қиёсланганда нисбатан сифатлироқ бўлади.

**Ички ишчи ҳаво иситилишининг таъминланиши жараёнлари.** Қурилма эшиклари устига тушаётган офтоб нурлари таъсирида қизийди ва ичкаридаги ҳавони қизишини таъминлайди. Қурилма бир нечта қисмлардан йиғилиб, кенгайтирилиши мумкин. Қурилманинг бир нечта қисмлар ёрдамида йиғилиши 3 ва 4 - расмларда берилган. Агар кенгайтирилган ҳолатдаги қурилманинг қурифтаётган маҳсулотига янада кўпроқ иссиқ ҳаво керак бўлса, у ҳолда қурилмага пароболоциндрик ёки ясси қуёш ҳаво қоллекторлари ўрнатилиши мумкин [1, 2].

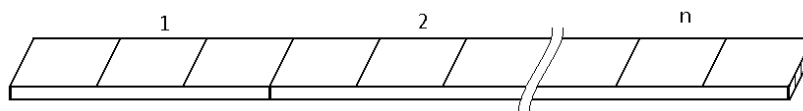
**Ички ҳаво ҳароратининг автоматик бошқарилиши.** Қурилмада ички ҳаво ҳарорати автоматик тарзда бошқарилади [4]. Бунинг учун қурилмада электрон иссиқлик ростлагичлар ўрнатишган. Кундуз кун, яъни ерга ёруғ тушиши билан фотоэлемент схемаси вентеляция қурилмасини манбага улаб, унинг иш ҳолатига рухсат беради ва кеч тушиши



билан вентеляция қурилмасини эрталаб ерга ёруғлик тушишигача ўчириб қўяди. Гелиоқуритиш қурилмасининг чап томонига қўшимча қуритиш қурилмасини улаш ёки ички ҳавони автоматик вентеляция қилиш учун махсус ўрнатиш жойи қилинган. Ушбу жойга навбат билан ишловчи иккита ҳаво сўрувчи вентиляторлар ўрнатилган. 2-расмнинг 4-қисмида вентилятор қурилмаси кўрсатилган. Вентиляторларнинг ишлашини бошқарувчи терморостлагич қурилмаси гелиоқурилма ичидаги иссиқ ҳаво оқими тезлигини автоматик бошқариб туради. Кичик ҳажмдаги қуёш батареяси билан таъминланган бу қурилма автоном истеъмол манбаси ёрдамида ишлайди. Вентиляторлар ўртача ички ҳаво ҳарорати  $20 - 35^{\circ} \text{C}$  оралиғларида бўлганида навбат билан бир хил тезликда ишлаб туради. Бу тартиб унинг нормал иш тартиби ҳисобланади. Агар ички ҳаво ҳарорати  $35 - 55^{\circ} \text{C}$  ошиб бориши билан вентиляторнинг айланиш тезлиги ҳам ушбу ҳарорат ошишига мос равишда тезлашиб боради. Ҳарорат даражаси  $50^{\circ} \text{C}$  дан ошиб боргани сари қурилмадаги иссиқ ҳавони тортиш вентиляторни айланиши активлашади, яъни унинг ишлаши одатдаги ишлашидан кўра тезлаша бошлайди. Ҳаво ҳаракатини тезлаштириб берилишидаги конвекция туфайли маҳсулотларнинг қуриши жараёнлари янада самарали амалга оширилади.



3- расм. Учта гелиоқуритиш қурилмасининг ўзаро уланиш схемаси.



4- расм. Бир нечта гелиоқуритиш қурилмасининг ўзаро уланиши.

Қуёшли кунларда ички ҳарорат  $55 - 65^{\circ} \text{C}$  оралиғи ва ундан ҳам ошиб бораётган ҳолатларда ҳар икки вентиляторлар биргаликда ишлай бошлайди. Уларнинг тезлиги ҳароратнинг ўзгаришига мос равишда тезроқ айланиб, қурилма ичидаги ҳаво оқимини тезлаштиради. Қурилма ичига ташқаридан тезроқ ва нисбатан совуқ ҳаво кўпроқ сўрила бошлайди. Натижада қурилма ичидаги ҳаво оқимининг тезлашиши ички ҳароратни турғун ҳолатини таъминлайди.

Ташқи ҳароратнинг ўзгаришига нисбатан қурилма ичидаги ҳарорат даражасининг  $30 - 60^{\circ} \text{C}$  оралиғидаги ихтиёрий танлаб олинган турғун ҳолатини фойдаланувчилар аввалдан ўзлари автоматик ўзгартириб ўрнатиши мумкин. Бунинг учун вентеляция қурилмасининг ташқи томонида бошқарув панели жойлашган. Қурилманинг вентиляторлар тизимининг шободасидан яна бошқа мақсадларда ҳам қўшимча фойдаланиш мумкин. Бу ишларга асосан сабзавот ва полиз экинлари уруғларини турли хас-чўплардан (кипиклардан) тозалаш ишлари қиради.

**Ички ҳаво филтрлари.** Қурилманинг ўнг томонига ҳаво филтри ўрнатилган (1-расм). Ташқаридан тоза ҳаво ушбу филтрлар орқали қурилма ичига вентиляторлар ёрдамида сўрилади. Филтрлар ташқаридаги чанг ва ҳавода учиб юриши мумкин бўлган турли хил зарраларни қурилма ичига сўрилиб кириб кетишидан сақлайди. Вентеляция қурилмаси агар ишлатилмаса у ўрнатилиши керак бўлган жойга ҳам захирадаги филтрли панел маҳкамланади. Бу гелиоқуритиш қурилмасининг вентиляторлар жойини тўлиқ беркитиш имконини беради ва ушбу жараёнда ҳаво айланиши табиий боради.

**Гелиоқурилманинг афзалликлари ва имкониятлари.** Ушбу универсал гелиоқуритиш қурилмаси анча содда лойиҳага эга бўлишига қарамай, қуйидагича афзалликлари ва имкониятлари бор:

- мазкур қурилма содда кўринишга эга бўлиб, зарурат бўлганда уни бир жойдан бошқа жойга кўчириб ўрнатиш жуда осон амалга оширилиши мумкинлиги ;
- турли хил меваларни ва сабзавот маҳсулотларини сифатли қуритишда қўлланишининг

бир қанча янгиликлар ва қулайликларга эга эканлиги;

- ўсимлик барглари ва резавор меваларни тез қуритиши; маҳсулотларнинг қуритиш муддати қисқариши ;
- қуритиш тезлиги жараёнининг уч босқичли ҳолати мавжудлиги,
- қуритилаётган маҳсулотларни шамол таъсирида қўтарилган турли хил чанглардан ва ифлосланишдан сақлаши;
- қуритилаётган маҳсулотларни турли ҳайвонлар ва қушлар зарарлантиришидан асраб туриши;
- ҳашоротлар (қурт-қумурскалар ва чумолилар ) талашидан сақлайди;

-кутилмаган ёғингарчиликдан қуритилаётган маҳсулотларни ҳимояланганлиги ;

- ички ҳаво ҳароратини автоматик бошқариш қурилмаси мавжудлиги;
- йиғиб олинган маҳсулотларни нес-нобуд қилмасдан сифатли қуритиши ;
- вақтинча муддатга бўлса ҳам маҳсулотни тоза сақлаб туриши;
- қурилмани турли ишлар ва зарур ҳолатлар учун ихтисослаштириш мумкинлиги (мисол учун, ушбу гелиоқуритиш қурилмасидан эрта баҳорда уруғларни ундириш ва кўчат етиштириш учун ҳам фойдаланиш мумкин), қуритиш жараёнида маҳсулотлар таркибидаги витаминлар, турли хил минерал моддалар миқдори камайишини олдини олиши, қуритиш ишларида нисбатан кам энергия ва ресурс сарфланиши;
- қурилма ичидаги ҳавонинг автоматик тарзда алмашиб туриши (қурилма ичидаги ҳароратни автоматик тарзда бошқариш ҳам яна бир афзаллик) .

Ҳақиқатдан ҳам, ушбу қурилма ёрдамида маҳсулотларни қуритиш ва уларни қисқа муддат сақлаш жараёнида унга қўйилган маҳсулотни турли хил ҳашоратлар қуритилаётган меваларга зарар етказмасдан, экологик соф мева-сабзавот маҳсулотлари олишни таъминлаши уларни қишгача сифатли етказиб бериш имкони борлиги қурилмадан амалда фойдаланишнинг ҳар томонлама қулайлигини кўрсатади. Ҳозирги кунда ушбу гелиоқурилмани такомиллаштиришга оид режали йўналтирилган илмий изланишлар давом этмоқда.

### Адабиётлар.

- [1] Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф. Солнечные параболоцилиндрические установки Монография, Изд. «Фан» Тошкент 1995. 206 с.
- [2] Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Исакулов Ж.И. Қуёш энергиясидан фойдаланиш Монография Изд. «Фан» Тошкент, 105 с., 1999.
- [3] Эргашев С.Ф., Каримов Н.И. Контроль, диагностика и микропро-цессорные управления медленно меняющихся технологических процессов. Материалы республиканской конференции «Современные проблемы химической технологии», Фергана 1998., с 107-108.
- [4] Эргашев С.Ф., Каримов Н.И. Мурадова С.И. Қуёш параболоцилиндр қурилмаларида ўлчов маълумотлар каналларининг ихчамлаштирилган электрон блоки. «Техника ва технологиянинг замонавий муаммолари» мавзусидаги республика илмий- амалий конференциясининг материаллари. Фергана, 2002., с. 204-205.
- [5] Бурич О., Берки Ф. Сушка плодов и овощей. Пер.с венг. (Будапешт, 1974). Москва, 1978. С. 150.
- [6] Искандаров З.С. //Гелиотехника. 2004. № 2. С 24-26.
- [7] Радкевич М.В. //Гелиотехника. 2004. № 2. С 30-34. [8] Умаров Г.Г, Атаджанов Б.Н. //Гелиотехника. 2005. № 1. С.87-88.

УДК: 631.61.

## МИГРАЦИЯ СЕРЫ В ЛАНДШАФТАХ ПУСТЫННОЙ И СЕРОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

<sup>1</sup>Г. Юлдашев, <sup>1</sup>М. Диёрова, <sup>2</sup>О. Сулаймонов

<sup>1</sup>Ферганский государственный университет, <sup>2</sup>Ферганский политехнический институт  
(Получена 4.02.2015 г.)

*Газни қайта ишлаш заводи яқинидаги чўл минтақаси агроландшафтларида олтингургуртнинг техноген биокимёвий аномалияси аниқланган. Тупроқларда олтингургурт*

аккумуляцияси, ифлословчи манбадан узоқликка, тупроқ тури ва маҳаллий ландшафтга боғлиқ. Мевали дарахтларнинг органларида биологик сингдириши коэффициентлари бирдан кичик бўлганлиги учун олтингурут бу ўсимликларда ушланиб қолади.

**Таянч сўзлар:** Агроландшафт, чўл минтақаси, техноген, биокимёвий, мевали дарахтлар, оч тусли бўз тупроқ.

В агроландшафтов пустынной зоны вблизи газоперерабатывающего завода выявлены техногенные биогеохимические аномалии серы в почвах. Аккумуляция серы в почвах наряду с удаленности от источника загрязнения зависит от типа почв и ее место ландшафте. В органах плодовых деревьев коэффициент биологического поглощения меньше единицы, что означает, в органах этих растений сера удерживается.

**Ключевые слова:** Агроландшафты, пустынные зоны, техногенные, биогеохимические, плодовые деревья, светлый серозем.

In agrolandscapes of a desert zone near gas-processing plant technogenic biogeochemical anomalies of sulfur in soils are revealed. Accumulation of sulfur in soils along with remoteness from a source of pollution depends on type of soils and its place a landscape. In bodies of fruit-trees the coefficient of biological absorption is less than unit that mean, in bodies of these plants is sulfur keeps.

**Keywords:** Agrolandscapes, desert zones, technogenic, biogeochemical, fruit-trees, light gray soil.

**Введение.** Долгое время люди на разных континентах и зонах не обращали внимания на загрязнение и его влияние на биосферу, в том числе почвы. С ростом городов и промышленности загрязнение почв настолько возросло, что теперь им невозможно пренебрегать. Загрязнение почв высшей степени сложная проблема, требующая постоянного внимания на много лет вперед.

Загрязнение возникает почти во всех видах деятельности человека. Промышленность дает продукты отходов, которые загрязняют воздух, воду, почву, растений и других блоков ландшафта. Газоперерабатывающие заводы зачастую выбрасывают в атмосферу  $H_2S$ ,  $SO_2$  и другие газы.

Муборекский газоперерабатывающий завод в Каршинской степи Узбекистана ежегодно в среднем в атмосферу региона выбрасывает 83,3 тонна  $SO_2$ , 13,8 тонна  $H_2S$ .

Разработка показателей загрязнения почв и растений, а также продуктов растениеводства является одним из основных задач почвенно-геохимического мониторинга. В настоящее время становится очевидной количественной оценки процессов взаимодействия  $SO_2$ ,  $H_2S$  с почвой в условиях орошения.

**Методы исследований.** Атмосферный баланс сернистых газов на определенной территории должен иметь замкнутый характер. Этому способствует среднее пребывание серы в атмосфере, которое составляет 4 суток [5]. Также определено, что основная масса сернистого газа переносится на расстояние до 3 км.

В целях исследований влияния сернистых газов на свойства почвы и растений выбраны 3 ключевых участков на разных расстояниях от завода с учетом основных направлений ветров.

Участок №1 расположен непосредственно на территории Муборекского газоперерабатывающего завода.

Участок №2 находится на расстоянии 10 км от завода на территории кишлака Карлик.

Участок №3 находится на территории города Карши, на расстоянии 50 км от завода, где практически не ощущается влияние газоперерабатывающего завода. На этих участках велись наблюдения в течение 8 лет. Основным методом исследований почв выбран морфогенетический метод Докучаева, что касается, химических анализов: гумус определяли по Тюрину [2] валовой азот, фосфор, калий в одной навеске по Мальцеву, Гриценко [2].

S -  $SO_4$  весовым, S - валовой по Айдиняну и др. [1].

**Результаты исследований.** Почвенный покров исследуемой территории неоднороден, что объясняется разнообразием почвообразующих пород и форм рельефа. Север территории занят зонной пустыней с пустынно-песчаными карбонатными почвами. Здесь построен и работает Муборекский газоперерабатывающий завод.

Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности слабое, ниже относительно бурное, обладает незначительным содержанием гумуса, в верхнем слое почвы доходящим до 0,66%, и валового азота 0,21%, содержание которых с глубиной убывает.

Содержание валового фосфора – 0,038%, валового калия – 2,87%. В подпахотных горизонта  $P_2O_5$  и  $K_2O$  немного ниже, чем в пахотных.

Такырно-луговые почвы содержат гумуса почти в два раза больше, чем в аналогичных слоях пустынно-песчаных почв. Изменение содержание валового азота меняется в связи с гумусом. Валового фосфора и калия содержатся в пахотном слое соответственно 0,106 и 2,02%. Вниз по профилю их содержания падает.

Светлые сероземы отличаются более стабильным плодородием, в них гумус по профилю колеблется в интервале 0,63-1,20%, фосфор 0,125-0,141%, калия 1,88-1,92%.

В этих условиях орошаемые почвы являются главным поглотителем, нейтрализатором, трансформатором загрязняющих веществ, таких как  $SO_2$ ,  $H_2S$ , но буферная способность почв к этим ингредиентам не беспредельно.

Потребность большинства сельскохозяйственных культур и плодовых деревьев в сере намного ниже, чем в азоте и фосфоре в аридной зоне, особенно в зоне орошения. При Кларке S почв 0,085% [4] колебания его в разных почвах значительны.

Черноземы содержат 0,2-0,5% серы, а сероземы 0,05-0,07% [6]. Трансформации серы в почвах во многом напоминает азот.

Результаты агрохимических анализов почв ключевых участков приведены в таблице 1.

**Агрохимические свойства орошаемых почв, %. (2010 г.)**

Таблица 1.

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Глубина, см.	Гумус	Валовые		
					N	$P_2O$	$K_2O$
Территория завода	Пустынно-песчаные почвы	1	0-30	0,66	0,21	0,038	2,87
			31-50	0,54	0,13	0,017	1,62
			51-70	0,51	0,04	0,023	1,81
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	0-30	1,31	0,09	0,106	2,02
			31-50	0,88	0,08	0,180	1,64
			51-70	0,72	0,06	0,107	1,58
г. Карши вне влияние завода	Светлые сероземы	3	0-30	1,20	0,12	0,141	1,88
			31-50	0,96	0,08	0,136	1,90
			51-70	0,63	0,05	0,125	1,92

В гумусированных почвах значительная часть почвенной серы входит в состав органических соединений. В процессе минерализации, которых в анаэробных условиях образуются сульфаты, в аэробных сульфиды. Сера в почвах и растениях входит в состав таких аминокислот как метионин, цистеин и др. В малогумусным почвах, особенно в засоленных, гипсированных почвах основная масса серы входит в состав сульфатов почв и образует гипс, мирабилит, эпсомит и других сульфатных солей.

Некоторое количество серы в зависимости от вида промышленности и удаленности территории содержатся в атмосферных осадках. Однако содержание серы в осадках сильно варьирует. Наибольшее количество серы поступает в почву из промышленных предприятиях.

Почвы поглощают серы в зависимости от механического состава, агрохимических и других свойств.

В основу исследований биогеохимических процессов и отрицательных эффектов загрязнения биосферы изложено в создании В.И.Вернадским учение о биосфере и геохимической роли живого вещества планеты [3].

Идея Вернадского заключается в том, что живые организмы, осуществляя разнообразные геохимические функции, в том числе газовую сильно изменяет биосферу.

Состав газов атмосферы, почвы, а также воды в биосфере прочно связан с

деятельностью живого вещества, особенно зелеными растениями. Растения, почвы выполняют окислительно-восстановительные функции, в том числе окисление углерода, серы, азота входящих в состав органических остатков.

Нормальное функционирование почв и растений при поступлении инородных техногенных веществ зависит, прежде всего, от состава, а также количество входящего в них ингредиентов.

Человечество ежегодно освобождает при сжигании и переработки газов многие химические элементы и их соединения.

При этом возникает региональные биогеохимические аномалии разного рода. В данном случае аномалии, с повышенным содержанием техногенных веществ в почвах по сравнению с нормальным геохимическим фоном возник в результате воздействия стационарного источника, газоперерабатывающего завода.

Аномалии такого рода по содержанию серы наблюдается в пустынно-песчаных и такырно-луговых почвах.

Результаты исследований показывают (табл. 2), что в указанных почвах в исходном состоянии (2003 г.) содержание серы колеблется в интервале 0,34-0,64 %, обнаруживается относительно меньшее содержания серы в пустынно-песчаных почвах и светлых сероземов по сравнению с такырно-луговыми почвами. Наблюдение за этими участками показывают, что под влиянием сернистых газов газоперерабатывающего завода в почвах и растениях аккумулируется сера. Так если в 2003 г. на первом ключевом участке, на пустынно-песчаных (табл.2) серы содержалось в среднем 0,40% то в 2010 г. стало 1,56%, что почти в 4 раза больше.

**Изменение содержание и Кларков концентрации серы**

Таблица 2.

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Глубина, см.	Содержание, %		Кларк концентрации	
				2003	2010	2003	2010
Территория завода	Пустынно-песчаные почвы	1	0-30	0,45	0,83	5,29	9,76
			31-50	0,41	1,58	4,82	18,59
			51-70	0,34	2,26	4,00	26,59
			0-70	0,40	1,56	4,70	18,35
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	0-30	0,64	0,81	7,52	9,53
			31-50	0,54	0,79	6,35	9,29
			51-70	0,49	1,69	5,76	19,88
			0-70	0,56	1,10	6,59	12,94
г. Карши вне влияние завода	Светлые сероземы	3	0-30	0,44	0,45	5,18	5,29
			31-50	0,47	0,49	5,50	5,76
			51-70	0,50	0,57	5,88	6,71
			0-70	0,47	0,50	5,53	5,88

Аналогичная закономерность наблюдается на такырно-луговых почвах, но менее напряжено. В этих почвах накопление произошло почти в 2 раза, т.е. если в 2003 г. серы содержалось в почве 0,56%, то в 2010 г. стало 1,1%.

На расстояние 50 км от завода в светлых сероземах существенных изменений в содержание серы не произошло. В 2010 г. наблюдалось незначительное повышение серы в почвах, которые связаны с внесением его в почву в борьбе с вредителями растений. Указанные изменения нашли свое отражение на Кларков концентрации (КК) серы в почвах, которые в 2003 году колебалось в интервале 4,0-5,9 а в 2010 году 5,3-26,6.

Кларк почвы по Виноградову А.П. [4].

Высокие показатели КК (табл.2) относятся к пустынно-песчаным и такырно-луговым почвам, которые находятся под воздействием сернистых газовых отходов

газоперерабатывающего завода. Что касается повышенных показателей КК в подпахотных слоях и ниже, то они связаны с поливным режимом почв и растений в регионе.

В результате поливов, образовавшиеся сернокислые соли вымываются в глубокие горизонты и аккумулируются. Это положение нашло своё отражение, как в пустынно-песчаных, так и в такырно-луговых почвах. Указанные изменения нашли своё отражение и в органах сельскохозяйственных растений.

Исследованиями установлено, что в зависимости от состояния почв и видов растений, в том числе их органы по-разному реагируют на серу в почвах и атмосферах. При этом сильно отличаются листья, побеги, плоды (табл.3) фруктовых и других деревьев.

В миграции химических элементов в системе почва-растительность существенная регулирующая роль принадлежит растительности. Большое значение имеет видовой состав растений.

**Изменение содержание серы и КБП в органах растений. (2010 г.)**

Таблица 3.

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Растений	Содержание, 10 <sup>-2</sup> %			КБП, 10 <sup>-1</sup>		
				Листья	Побег и	Плоды	Листья	Побег и	Плоды
Территория завода	Пустынно-песчаные почвы	1	Яблоня	5,1	3,9	3,4	6,0	4,6	4,0
			Абрикос	4,8	4,1	3,0	5,4	4,8	3,5
			Айва	5,6	4,5	4,0	6,6	5,3	4,7
			Миндаль	5,0	4,4	3,9	5,9	5,2	4,6
			Вишня	5,0	4,0	3,6	5,9	4,7	4,2
			Персик	4,8	3,8	3,1	5,4	4,5	3,6
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	Яблоня	5,3	4,0	3,3	6,2	4,7	3,9
			Абрикос	4,7	3,9	3,5	5,5	4,6	4,1
			Айва	5,8	3,7	3,9	6,8	4,3	4,6
			Миндаль	5,1	4,6	3,6	6,0	5,4	4,2
			Вишня	5,2	4,3	3,5	6,1	5,0	4,1
			Персик	4,9	4,1	3,4	5,8	4,8	4,0
г. Карши вне влияние завода	Светлые сероземы	3	Яблоня	4,7	3,7	3,0	5,5	4,3	3,5
			Абрикос	4,6	3,9	3,6	5,4	4,7	4,2
			Айва	5,2	4,4	4,1	6,1	5,2	4,8
			Миндаль	4,5	4,3	3,8	5,3	5,4	4,3
			Вишня	4,7	3,8	3,2	5,5	4,5	2,8
			Персик	4,4	3,6	2,9	5,2	4,2	3,4

Из таблицы 3 видно, что в условиях орошения в органах деревьев коэффициенты биологического поглощения (КБП) у разных видов растений произрастающих на одной почве отличаются друг от друга.

Наличия у растений и в его органах механизмов ограничивающих аккумуляция избыточных химических элементов по-разному сказываются на их миграции.

Кларк почвы по Виноградову А.П. [4].

Листья характеризуются, прежде всего, формой пластинки.

В зависимости от вида деревьев листовая пластинка меняется от ланцетовидной до круглой. Что касается аккумуляции, точнее содержания валовой серы в листьях изученных деревьев в зависимости от удалённости газоперерабатывающего завода, соответственно содержания серы в почвах практический не отличаются друг от друга.

В листьях указанных (табл.3) растений содержания серы колебалось в интервале 4,4 · 10<sup>-2</sup>-5,8 · 10<sup>-2</sup> %.

Наблюдается небольшие различия в содержания серы в листьях персика, которое ниже чем в других растениях и некоторые увеличение его в листьях айвы по отношению к остальным растениям, что связано, с генетическими и другими биологическими

особенностями персика и айвы.

Аналогичные закономерности наблюдаются в побегах изученных деревьев. Только с разницей относительно меньшим содержание в побегах, чем в листьях. Такое же положение наблюдается в плодах.

В целом в содержание серы наблюдается уменьшение в сторону: листья > побеги > плоды. Такое закономерное уменьшение наблюдается в КБП. В исследованных органах изученных растений КБП меньше единицы, т.е.  $A_x < 1$  согласно Перельману [7] это означает, что в органах этих растений сера удерживается, а не аккумулируется.

Это положение определило, что независимо от местоположения исследованных участков и типа почвы, в органах растений КБП варьирует в пределах  $3,4 \cdot 10^{-1} - 6,8 \cdot 10^{-1}$ . Как представлено, относительно низкие показатели характерны плодам и побегам этих растений.

**Выводы.** Исходя, из выше изложенных можно заключить, что опасность региональных и постоянных стационарных аномалий заключаются в том, что при не очень высоком уровне аномальности могут и не сказаться существенным образом на состоянии ландшафта, особенно агроландшафта.

Но воздействие на почв и растений в течении многих лет относительно повышенных концентрации биогеохимически активных веществ таких как  $SO_2$ ,  $H_2S$  имеет аккумулятивный эффект в почвах в результате, которого могут возникнуть биогеохимические аномалии в соответствии с этими эндемиями в агроландшафтах.

### Список литературы

- [1] Айдинян Р.Х., Иванова М.С., Соловьева Т.Г. Методы извлечения и определения различных форм серы в почвах и растениях. М.: 1968. 22 с.
- [2] Белоусов М.А., Протасов П.В., Беседин П.Н. (под ред.) Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Т.: 1963. 425 с.
- [3] Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М.: 1935. 47 с.
- [4] Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. М.: 1957. 238 с.
- [5] Израель Ю.А., Назаров И.М. и др. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 269 с.
- [6] Пейве Я.В. Биохимия почв. М.: Сельхозгиз, 1961. 422 с.
- [7] Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: 1975. 341 с.

УДК 339.543

**К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАМОЖЕННОЙ СЛУЖБЫ В ЗАЩИТЕ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**<sup>1</sup>М.А. Икрамов, <sup>2</sup>К.И. Курпаяниди

<sup>1</sup>Ташкентский государственный экономический университет,  
Ферганский политехнический институт,  
(Получена 13.01.2015 г.)

Мақолада, божхона фаолиятини ривожлантириши йўналишлари миллий иқтисодиётнинг ривожлантиришининг мавжуд механизмларидан бири сифатида ёритилган. Асосий эътибор божхона хизмати фаолиятини самарадорлигини ошириши, унинг стратегик йўналишларини ривожлантириши орқали давлат иқтисодий манфаатларини ҳимоя қилиши, Ўзбекистон Республикаси валюта захирасини тўлдириши, контрабанда ва божхона қонунчилигини бузилишини олдини олишга қаратилган.

**Таянч иборалар:** давлат божхона сиёсати, божхона хизмати, божхона тизимини такомиллаштириши, контрабанда, божхона тўғрисидаги қонун ҳужжатлари, валюта захиралари.

В статье рассматриваются пути совершенствования таможенной деятельности, являющейся одним из действенных механизмов развития национальной экономики. Основное внимание уделено эффективности деятельности таможенной службы посредством развития её стратегических направлений в целях защиты экономических интересов государства, пополнения валютных резервов Республики Узбекистан, пресечения контрабанды и нарушений таможенного законодательства.

**Ключевые слова:** государственная таможенная политика, таможенная служба, совершенствование таможенной системы, контрабанда, законодательство в сфере таможни, валютные резервы.

In this article ways of improvement of customs activity in the conditions of the market relations, being one of effective mechanisms of development of economy are considered. In providing economic security of the country and protection of its interests of a bike role of customs services. For today protection of competitiveness of national economy is the priority direction of customs policy for each state. In this regard in the article, the main attention is given to efficiency of activity of customs service by means of development of its strategic directions for protection of economic interests of the state, replenishment of currency reserves of the Republic of Uzbekistan, suppression of smuggling and violations of the customs legislation.

**Keywords:** state customs policy, customs, improving the customs system, smuggling, legislation in the field of customs, foreign exchange reserves.

Эффективность деятельности государственных органов определяет качество не только отдельных государственных услуг, предоставляемых по запросу различным организациям и гражданам, но и услуг, предоставляемых обществу в целом, создавшему институт государства как способ своей самоорганизации, а государственные органы – как элементы этого института, предоставляющие обществу услуги по управлению им [1,2].

Государственные таможенные органы играют важную роль в деятельности государства, являясь основным инструментом регулирования внешнеэкономической деятельности (ВЭД), обеспечения соблюдения прав участвующих в ней лиц и организаций, а также пополнения доходной части государственного бюджета Республики Узбекистан, позволяющего реализовывать стоящие перед государством цели и задачи.

Особое значение имеет экономическая деятельность таможенных органов, заключающаяся в обеспечения собираемости таможенных платежей в целях пополнения доходной части бюджета, а также поддержки конкуренции в сфере ВЭД, то есть содействия внешней торговле. Успех деятельности таможенных органов определяется множеством факторов, существенное место среди которых занимает эффективное управление ими [3]. При этом грамотное и последовательное претворение управленческих решений в жизнь



невозможно без оценки эффективности текущей деятельности таможенных органов, позволяющей определить, насколько правильно руководством выбраны направления их работы и каковы приносимые ею результаты.

В настоящее время конкурентоспособность рассматривается не как самоцель, а как средство для достижения высокого качества жизни, благосостояния населения, обеспечения занятости, экономической безопасности, бюджетного равновесия и достижения макроэкономической стабильности.

Известно, что богатые промышленные запасы, благоприятные природно-климатические условия для возделывания многих видов сельскохозяйственных культур, относительно дешевая рабочая сила при ее высокой квалификации, значительный научный потенциал и уровень прикладных исследований в стране, наличие развитой инфраструктуры, как рыночной, так и общеэкономической являются мощным катализатором и главным условием роста конкурентных преимуществ Узбекистана.

В процессе реформирования политико-экономических и социальных отношений, немаловажное значение приобретает реализация самостоятельной государственной таможенной политики, включающая формирование и постоянное совершенствование ее законодательно-правовых основ, создание системы ее институциональных структур, призванных защищать национальные экономические интересы страны.

Широкомасштабные реформы, осуществляемые под руководством Президента Республики Узбекистан во всех сферах деятельности, высокие темпы социально-экономического развития нашей страны, дальнейший рост в мировом масштабе и развитие внешнеэкономических связей, прогресс информационно-коммуникационных технологий требует дальнейшего совершенствования деятельности органов таможенной службы и повышения их эффективности.

На сегодня внешнеэкономическая деятельность Узбекистана стала специальной экономической сферой, предопределяющей успешность реализации экономических реформ и обеспечении макроэкономического баланса. Приоритетными задачами независимого Узбекистана в сфере развития экономики является совершенствование таможенной системы в условиях рыночных отношений. Это способствует к обеспечению экономической безопасности республики, развитию внешнеэкономической деятельности (ВЭД)[4]. Поэтому своевременным является концентрация усилий всех заинтересованных сторон в осмыслении роли таможенной службы Узбекистана в развитии экономики и обеспечении экономической безопасности страны. Широкое распространение информационных технологий и глобализация существенно изменяют характер сотрудничества между странами. В информационно-технологическом обществе XXI века определяющим фактором в соперничестве государств становится уровень образованности нации, способность кадров реализовывать и развивать прогрессивные технологии в таможенной сфере. Так как либерализация ВЭД гигантски расширила круг предприятий, организаций учреждений и отдельных предприятий, получивших право выхода на внешний рынок, возрастает роль целенаправленной деятельности государства по регулированию предпринимательской деятельности в области международного обмена товарами, работами, услугами, информацией, результатами интеллектуальной деятельности. В связи с этим государство призвано устанавливать соответствующие таможенные режимы, перемещение товаров и транспортных средств через таможенную границу, взимать таможенные платежи, утверждать таможенные правила, осуществлять многочисленные другие виды управленческой деятельности и регулирования ВЭД. Все это требует осознания экономической и социальной сущности и значения применяемых таможенных режимов, осуществления таможенного досмотра, оформления, контроля, правильное определение таможенной стоимости, определение качества товара по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности и др. Малейшее отступление от установленных требований и нормативов приведет к снижению экономического развития, роста

безработицы и зависимости от конкурентов.

После провозглашения независимости Республика Узбекистан переорганизовала свои финансовые и экономические службы. Удалось достичь больших достижений в организации и деятельности таможенной службы. Деятельность таможенных органов имеет большое значение в укреплении экономических интересов Республики Узбекистан, в защите прав собственности, в развитии малого и среднего бизнеса, предпринимательства. Законы и нормативные акты в сфере таможенной деятельности служат достойным механизмом в защите национальных и экономических интересов Республики Узбекистан [5].

Таможенные органы Республики Узбекистан добились ряда успехов, что подготовило его к принятию стандартов Европейского Союза и международных стандартов, а также внедрения международной практики.

В совершенствовании таможенной системы, для того чтобы его службы отвечали требованиям международного стандарта надо реализовать стратегию масштабной модернизации и развития. Эта деятельность состоит в совершенствовании оперативной эффективности и организационной структуры [6, 7].

В эффективности деятельности таможенной службы необходимо учитывать потребности частного сектора и общества, а также достичь баланса между этими целями. Ясно, что развивать торговлю можно путем упорядочения коммерческой деятельности, введением эффективных таможенных режимов, применения ограничительных, защитных мер, предоставления льгот и преференций, адекватной оценкой товаров и услуг, конкретными правилами определения происхождения товаров, современной инфраструктурой и другими мерами.

Для установления и реализации долгосрочной стратегии дальнейшего развития таможенной системы Республики Узбекистан, по нашему мнению, необходимо осуществлять развитие в следующих направлениях – это:

- модернизация и упрощение таможенного законодательства;
- развитие международного сотрудничества в таможенной сфере;
- повышение эффективности борьбы против коррупции и контрабанды [7, 8].

Проведенные нами исследования показали, что, для модернизации и упрощения таможенного законодательства целесообразно выполнение следующих задач:

- создание стабильной и эффективной правовой системы, обеспечивающей реализацию требований и правил таможенного законодательства, внесение изменений в таможенное законодательство на основе детального анализа различных направлений таможни, выработка механизмов их реализации на таможенных постах всех направлений, анализ и устранение недостатков в таможенном законодательстве в целях его приближения к стандартам Всемирной торговой организации, Всемирной таможенной организации;

- сотрудничество с таможенными администрациями других государств в целях разработки и внедрения гармонизированных правовых положений в законодательство по борьбе с незаконным освоением валютных средств, организацией трансфертных сделок и производством поддельных товаров, а также по защите интеллектуальной собственности;

- сотрудничество в упрощении, унификации административных инструкций и процедур, а также обеспечение их соответствия с новым Таможенным Кодексом;

- разработка учебно-методических пособий для повышения профессионализма сотрудников таможенных органов в вопросах совершенствования законодательства.

В сфере развития международного сотрудничества модернизация и реформа таможенной службы Узбекистана требует дальнейшего развития международного сотрудничества и интенсификации международных отношений посредством:

- заключения с развитыми странами межправительственных и межотраслевых соглашений о двухстороннем сотрудничестве в сфере таможенного дела;

- организация учебы сотрудников таможенных органов Республики Узбекистан в таможенных органах развитых стран мира, обеспечение их участия в международной

системе взаимопомощи;

- участие в международных проектах в сфере таможенного дела, конференциях, семинарах;
- активизация работы по внедрению рамочных стандартов обеспечения экономической безопасности и облегчения торговли.

Следующее весьма значимое направление это - повышение эффективности борьбы против коррупции и контрабанды [1, 8]. Так как коррупция уменьшает эффективность государственной службы, приводит к нерациональному использованию ресурсов, остановке производственного роста, инфляции, безработице тем самым снижая конкурентные факторы национальной экономики. Всем известен тот факт, что основным условием интеграции Республики Узбекистан в мировое сообщество и создания привлекательных условий для международных инвестиций является открытость экономики, правовое доверие и развитие торговли. Поэтому, считаем, что в целях эффективного обеспечения борьбы против коррупции и контрабанды необходимо:

- организовать телефонные линии доверия, электронные адреса, таможенные веб-сайты для получения жалоб на действия таможенных служащих от предпринимателей, инвесторов и граждан;
- всеобщее внедрение электронного декларирования и обеспечение уменьшения контактов таможенных сотрудников, определяющих и исчисляющих размер налогов и платежей с импортером или его представителем для уменьшения риска недобора или неуплаты платежей в государственный бюджет;
- внедрение в практику таких альтернативных систем как автоматизированная система управления рисками, процедуры осмотра товаров, изучения представленных документов и их сопоставление с фактическими результатами таможенного контроля;
- для обеспечения эффективной борьбы с коррупцией, организовывать семинары в крупных городах Узбекистана, с приглашением сотрудников других правоохранительных органов, предпринимателей и таможенных декларантов;
- обновление и усовершенствование морального кодекса работников таможенных органов;
- более активное участие в программах влиятельных международных организаций по наркотрафику, борьбе против терроризма, нераспространению оружия массового поражения.

Таким образом, реализация вышеизложенных направлений повышения эффективности таможенной службы, по нашему мнению, создает возможность для пополнения валютных резервов Республики Узбекистан, пресечения контрабанды и нарушений таможенного законодательства, пресечения уклонения от таможенных платежей, сборов, обеспечения своевременного поступления их в государственный бюджет, усиления эффективности совместной деятельности государственных органов по осуществлению валютного контроля, всестороннего анализа деятельности участников внешнеэкономической деятельности, определения и разработки политики прозрачности и правовой надежности в качестве наиболее важных условий для развития торговли и повышения инвестиционной привлекательности в интересах защиты конкурентоспособности экономики Узбекистана и её международной интеграции.

### Список литературы

- [1] Денисов В. Таможня дает добро. – Litres, 2013.
- [2] Ли А. А., Хожиев Э. Ўзбекистон Республикаси маъмурий қонунчилигини ривожлантириш концепцияси //Жамият ва бошқарув. – 2014. – №. 4.
- [3] Смирнова Е. А. Оценка Эффективности Деятельности Электронной Таможни //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2013. – №. 1.
- [4] Юрицин В. М. Моделирование взаимодействия таможни и бизнеса //Вестник МГТУ. – 2011. – Т. 14. – №. 4. – С. 880-883.

- [5] Деятельность таможенной службы. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [http://customs.uz/ru/static\\_pages/custom\\_service/223/](http://customs.uz/ru/static_pages/custom_service/223/) (дата обращения 10.01.2015 г.)
- [6] Концепция развития органов государственной таможенной службы Республики Узбекистан. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [http://customs.uz/ru/static\\_pages/custom\\_service/226/](http://customs.uz/ru/static_pages/custom_service/226/) (дата обращения 10.01.2015 г.)
- [7] Проект Таможенного Кодекса Республики Узбекистан. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [http://customs.uz/ru/static\\_pages/custom\\_service/225/](http://customs.uz/ru/static_pages/custom_service/225/)
- [8] Viner J. The customs union issue. – Oxford University Press, 2014.

## ОИЛА–БАРКАМОЛ ИНСОННИ ВОЯГА ЕТКАЗИШ МАСКАНИДИР

Д. Набижонова

Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 18.11.2014 й.)

*Ушбу мақолада оила баркамол инсонни вояга етказиш маскани эканлиги, оиланинг мақсади ва вазифаси, ота-онанинг фарзанд олдидаги бурчлари ва аксинча, фарзанднинг ота-она олдидаги бурчлари ёритилган.*

*Шунингдек, мақолада психологик тадқиқотлар натижасига кўра, оилавий тарбия камчиликларини келтириб чиқарувчи сабаблар ҳам кўрсатилган.*

**Таянч иборалар:** Баркамол инсон, дунёқараш, ота-она, оила тарбияси, оиланинг мақсади, оиланинг вазифаси, бурч, эракнинг вазифаси, аёлнинг вазифаси, психологик тадқиқот, адолатпарварлик.

*В данной статье рассматривается вопрос семьи – как среда воспитания гармонично – развитой личности. Обязанности детей перед родителями, родителей перед детьми.*

*В статье также даны данные психологических исследований проблем и недостатков возникающих в семейном воспитании.*

**Ключевые слова:** Гармонично-развитая личность, мировоззрение, семейное воспитание, цель семьи, задачи семьи, обязанности мужчины, обязанности женщины, психологическое исследование, справедливость.

*Given article provides that family is a place of upbringing hormonally developed person, it also characterizes the purpose and functions of the family, enlightens the obligations of the parents before children and vice-versa.*

**Key words :** *Hormonally developed person, point if view, parents, upbringing of the family, the aim of the family, family functions, obligation, function of a man in the family, function of a woman in the family, psychological research, fairness*

Маълумки, кишилиқ тараққиёти ўзига хос тарбия шакллари, воситалари, усуллари билан ажралиб туради. Халқимизнинг бой ўтмишига хос бўлган тарбия усули эса ёшларнинг кекса авлод ҳаётий тажрибаларини ўрганиши билан боғлиқ. Бу эса турли маросимлар ва урф-одатлар орқали амалга оширилган. Тарбия ҳамиша инсоний фазилатларни шакллантириш, уларнинг ижтимоийлашуви учун хизмат қилган. Ёшлар дунёқарашини кенгайтириш, онгини ўстириш, айна пайтда баркамол шахс тарбияси кишилиқ жамиятининг барча даврларида инсониятнинг асрий орзуси бўлиб келган. 2014 йил Президентимиз И.А.Каримов томонидан катта умид ва эзгу ниятлар билан “Соғлом бола йили” деб эълон қилиниши ҳам ана шу орзулар рўёбида қўйиладиган катта қадамдир.

Аслида, мамлакатимизда истиклолнинг дастлабки йиллариданоқ ёшларнинг жисмонан соғлом, руҳан тетик ва баркамол авлод бўлиб етишишлари учун барча шароитлар муҳайё этилишига жиддий эътибор бериб қилинмоқда. Хусусан, ёшларимизнинг улғайиб, комил инсон бўлишлари учун давлатимиз барча зарур моддий ва маънавий шароитларни, замонавий ўқув юртларини, диний билим масканлари, спорт иншоотлари, дам олиш оромгоҳларини барпо қилиб, улар ихтиёрига бериб қўйилганлиги фикримизнинг далилидир.

Келажак авлодни буюк аждодларнинг муносиб ворислари, келажакимизнинг эгалари этиб вояга етиши учун ҳар бир оила, ота-она, маҳалла, устоз ва мураббийлар, қўйингки,

жамият, халқ ва Ватан учун хизмат қилиш орзуси бўлган деган ҳар бир инсоннинг зиммасига катта масъулиятни юклайди ва бу масъулият энг аввало оилага, ота-она зиммасиг тушади.

Маълумки, оила ўзига хос кичик бир жамият ҳисобланади. У мураккаб ижтимоий гуруҳ бўлиб, биологик, ижтимоий, ахлоқий ва психологик муносабатларнинг мужассамлашуви натижасида вужудга келади. Жамиятдаги ўзгаришлар оилага таъсирини кўрсатганидек, оиладаги ўзгаришлар ҳам жамиятга ўз таъсирини кўрсатиб боради. Оилалар бирлашиб жамиятни ташкил этади. Шу сабабдан оилада қай даражада тарбия, ижобий психологик ижтимоий муҳит йўлга қўйилган бўлса, жамият ҳам шу даражада ривожланади. Инсоннинг асосий ривожланиши ва шаклланиши даври асосан оила муҳитида кечади. Ҳаётнинг мураккаб муаммолари билан танишув уларнинг ечилиши тўғрисида бош қотириш дастлаб оилада дуч келинади. Оиладаги тарбиявий муҳит, урф-одат, оилавий анъаналарнинг ижобий таъсирида фарзандлар ўсиб ривожланади. Оила тарбиясидаги ютуқлар ота-оналарнинг педагогик билимларга эгаллиги, оилавий тарбия бўйича тажриба алмашиши, тарбиявий ишлар билан мунтазам шуғулланишига боғлиқ.

Оила вояга етган икки жинс вакилининг бир-бирини севиш, ардоқлаш, хурмат қилиш асосида ихтиёрий равишда тузилган қонуний иттифоқидир.

Оила қуришга ҳар бир ёш тайёр бўлиши, маъсулият, жавобгарлик туйғусини ҳис қилиб, унинг муқаддас мақсад ва вазифаларини тушуниб, ўрганиб бориши лозим. Бунда ўйинқароқлик, бебошлик, эркалик, бепарволик ўрнини сезгирлик, масъулият, андиша, жавобгарлик каби фазилатлар эгаллай бошлайди.

Оиланинг мақсади – икки жинснинг ўзаро келишуви асосида фарзандни дунёга келтириш бу билан эса табиат ва жамиятнинг давомийлигини таъминлашдан иборат.

Оиланинг вазифаси – эр-хотиннинг биргаликда хўжалик юритиши асосида оилани ҳам маънавий, ҳам иқтисодий жиҳатдан таъминлаш, ҳамда жамиятни соғлом, ақлли, ҳар томонлама баркамол фарзанд билан тўлдириб боришдир.

Ҳар бир инсон бахтли оила қураман, солиҳ ва комил фарзандли бўламан деган мақсадда оила куради. Бу мақсадга эришиш учун эр ва хотин, ота-она ва фарзанднинг бир-бири олдидаги вазифаларини, бурчларни, оилавий тарбиянинг муҳим омилларини билиб иш кўриш зарур.

**Ота-онанинг фарзанд олдидаги бурчлари:**

- фарзандга чиройли исм қўйиш;
- инсоний хислат ва фазилатларни таркиб топтириш;
- саводини чиқариш;
- иқтидорига қараб ривожлантириш;
- касб-хунар ўргатиш;
- уйлантириш, турмушга чиқариш;
- уй-жой билан таъминлаш;
- фарзандлар орасидаги мерос тақсимоотида адолатли бўлиш.

**Фарзанднинг ота-она олдидаги бурчлари:**

- ота-онанинг насиҳатларига кулоқ солиш, меҳрибон, ғамхўр бўлиш, ота-онага ва оила ишларига ҳам маънавий, ҳам иқтисодий ёрдам бериш;
- одоб-ахлоқда, ишда, илм-хунар ўрганишда ўрнак бўлиш;
- ота-оналарнинг нимага муҳтож эканликларини қалбан ҳис қилиш, уларнинг орзуниятларини амалга оширишда ёрдам бериш.
- оила аъзоларига иззат-хурмат билан қараш, ўз бурчларини масъулият билан бажариш.

Оилавий тарбия мураккаб ва ўзига хос хусусиятларга эга. Оиланинг баркамоллиги ҳар бир ота-онанинг ўз фарзандларини тарбиялаш борасидаги бурч ва масъулиятларини тўлиқ англашларига боғлиқ. Бунда соғлом оилавий муҳит, ота-онанинг обрўси, тўғри кундалик режим, фарзандни ўз вақтида билим олишга, ўқишга, китобларга, меҳнат қилишга жалб қилишлари ҳам аҳамиятли ҳисобланади. Аввал ҳам, ҳозир ҳам, бундан кейин ҳам таъкидланганидек ақлли, фаросатли, тафаккурга бой, фазилатли инсоннинг тарбияси оиладан бошланади. Оилада тарбия ишларини тўғри амалга ошириш учун энг аввало ота-онанинг ўзи

тарбияланган бўлиши лозим. Ота-онанинг дид-фаросати, қизиқиши, эҳтиёжлари, интилишлари, мақсад ва вазифалари, биргаликда билим олиши, ишлаши, дам олиши, зиддиятларни, муаммоларни ўзаро тушуниб ҳал эта олишлари, фарзандларни болалигидан бошлаб мустақилликка, одамлар билан ижобий муносабатга ўргатиб борилиши мустаҳкам, соғлом оила муҳитини вужудга келтиради.

Оилада эркак ва аёл қонунан тенг ҳуқуқли, лекин уларнинг биологик, жисмоний ва руҳий тузилиши нуқтаи назаридан бундай тенглик йўқ. Шунинг учун эркак ва аёлнинг вазифалари, фарзандларни тарбиялаш, оила меҳнати ва юмушлари тақсимоли масалаларида бир мунча тафовутлар мавжудлиги табиийдир.

Эркакнинг вазифаси – оилани иқтисодий, маънавий таъминлаш. Оилани хавф-хатардан ҳимоя қилиш, аёли ва фарзандларининг қувонч-ташвишларига шерик бўлиш, уларга ғамхўр бўлиш.

Аёлнинг вазифаси – оилада фарзанд тарбияси билан шуғулланиш. Оила юмушларини ўз вақтида бажариш, оилада ижобий психологик муҳит яратиш.

Албатта, эркак ва аёлнинг вазифалари фақат ишлар билангина чекланиб қолмайди. Бу вазифаларнинг барчасини кўрсатиб ўтишнинг табиийки иложи йўқ. Ҳар бир инсон ҳаётда ўз тафаккури ва ақлини ишга солган ҳолда ўз вазифаси ва бурчларини аниқ билиб олиши ва уларни масъулият билан бажариши лозим.

Кузатувлар шуни кўрсатадики, оилавий тарбияда муайян нуқсон ва камчилликлар ҳам йўқ эмас. ***Психологик тадқиқотлар натижасига кўра, оилавий тарбия камчиликларини келтириб чиқарувчи сабаблар қуйидагилар билан боғлиқ:***

- Болаларга катталар томонидан диққат-эътиборнинг етишмаслиги, улар билан мулоқотда бўлиш истагининг йўқлиги;

- Ота-оналар билан фарзандлар ўртасида ўзаро тушуниш, ҳамжиҳатлик йўқлиги ва унга ҳар икки томонлама интилишнинг етишмаслиги;

- Ота-оналарнинг фарзандларга нисбатан қўпол, зўравонлик билан муносабатда бўлиши;

- Оила муҳотида сурункали жанжалларнинг қарор топганлиги ва уларни камайтириш учун ҳаракат ва интилиш йўқлиги;

- Ота-оналарнинг беқарор ҳис-туйғулари, масъулиятсизлиги, уларнинг тартибсиз, тасодифий характерга эга эканлиги, шахсий қизиқишлари ва эҳтиёжларининг ўзаро мос келмаслиги ва тубдан бир-бирига қарама-қаршилиги;

- Ота-оналарнинг салбий хулқ-атворлари, уларнинг ичкилик, гиёҳвандлик ва кашандалик каби иллатларига рўжу қўйганлиги;

- Оила муҳотида адолатсизлик, иккиюзламачилик, ўғрилиқ, порахўрлик, таъмагирлик каби иллатларнинг учраб туриши ва уларнинг қораланмаслиги;

- Ота-оналарнинг билим савиялари ва маданий-маънавий даражаларининг пастлиги, бу борадаги тушунча ва тасаввурларининг саёзлиги;

- Оила аъзоларини бирлаштирувчи аъналар, урф-одатларга амал қилинмаслиги;

- Ота-она ва фарзандлар ўз вазифа ва бурчларини билмаслиги ва уларга риоя қилмаслиги;

- Ота ва она ўртасидаги ёки ота-она ва фарзандлар ўртасидаги ўзаро тушунмовчиликларнинг, зиддиятларнинг сурункали кўринишга эга бўлиши.

Оиланинг асосий устуни – бу эр-хотиннинг ўзаро иззат-ҳурмати, хушмуомала ва ширинсўзлиги, бир-бирига ёрдам бериши ва ҳамжиҳатлигидир. Бу болалар тарбиясида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Чунки фарзанд айтилган насиҳатни эсидан чиқариши мумкин, лекин кўрганини ҳеч қачон эсдан чиқармайди. Тарбиянинг бу жиҳатига эътибор бериш ўта муҳим.

- Инсон ота-оналик бахтига муяссар бўлибдики, ўз фарзандининг тарбияси тўғрисида қайғурмаган кунлари, ўйламаган тунлари бўлмаса керак. Чунки жамиятнинг келажаги фарзандларимиз қўлида эканлигини биз яхши биламиз. Жамиятдаги фарзанд тарбиясининг дастлабки ўчоғи оиладир. Оиладаги шахсларнинг бир-бирига бўлган муносабатларига

қараб фарзанд вояга етади. Халқимизда: "қуш инида кўрганини қилади" деб айтилган хикматли сўз бор. Агар оилада отанинг ўз ўрни ва ҳурмати бўлса, аёл киши эрини эъзозласа, болаларининг олдида қаттиқ гапирмаса, рўзғордаги етишмовчиликларни баҳона қилиб эри билан жанжаллашмаса, бу оилада тарбия топган қиз бола ҳам оила қурганида онаси каби бўлади. Эр ҳам аёлини ҳурматласа, болаларининг олдида уни камситмаса ёки турли ҳақоратлар билан сўкмаса, бу оилада тарбия топган йигит ҳам оила қурганида шубҳасиз, отасидан андоза олади. Онасига қараб қизини ол, деб айтилган сўз шундан бўлса керак. Инсонга ота-оналик масъулияти фарзанд туғилмасдан аввал пайдо бўлади. Чунки, сизни авлодингизни давомчиси бўлмиш фарзандингизга лойиқ она бўладиган аёл ёки ота бўладиган эркак билан оила риштасини боғламоқлигингиз лозим бўлади.

Фарзандга тарбия беришда инсон ҳеч қачон эринмаслиги керак. Бола тушунмаган нарсасини отасидан ёки онасидан сўрайди. Сўраган нарсасини ётиғи билан тушунтириши керак. Бунда ҳаётий мисоллар келтириш ўринлидир. Машойихлар: " Боланга етти ёшгача подшоҳдек муомалада бўл, яна етти ёшгача хизматкордек муомалада бўл, яна еттиш ёшгача вазирдек муомалада бўл ", деганлар. Бу гапларда катта ҳаётий хикмат бор.

Фарзандлар тарбиясида уларда адолатпарварлик хислатларини камол топтиришда ўрнатилган кўрсатиш, тушунтириш ва уқтириш, рағбатлантириш, огоҳлантириш, танбеҳ бериш, уялтириш, суҳбат, мунозара ва баҳс каби усуллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Ота-она ва фарзандлар орасидаги адолатнинг ахлоқий ва ҳуқуқий бузилишлари салбий сифатларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Оилада болаларнинг ёшлигидан бошлаб яхши сифатларини шакллантириб боришга жиддий эътибор бериш лозим, ҳаётий масалаларни ҳал қилишда ота-онанинг билими, маънавияти, ўзини тутиши, юриш-туриши катта аҳамиятга эгадир.

Ҳеч шубҳасиз, ҳар томонлама мукамал, гўзал хулқли, илмли, касб-хунарли, мустақил фикр ва дунёқарашга эга, турли салбий одат, иллат ва ёт таъсирлардан холи баркамол авлодни вояга етказишда оилавий муҳит ва ота-она етук тарбиячидир. Шунинг учун мустақилликимиз лозимки, биз фарзандлар-тарбияланувчилар айрилган панду насиҳат, берилган тарбияга амал қилганимиздагина ажодларимиз учун муносиб фарзанд, жамият учун керакли шахс ва комил инсон бўлиб етишишимиз мумкин.

#### Адабиётлар

- [1] Баркамол авлод - Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. Тошкент 1998 й.
- [2] И.А. Каримов "Юксак маънавият - энгилмас куч" Тошкент. "Маънавият" 2009 й

УДК 342(575.1):347.2

### ИҚТИСОДИЁТНИ МОДЕРНИЗАЦИЯ ҚИЛИШ ШАРОИТИДА НОМОДДИЙ АКТИВЛАРНИ ТАРКИБИЙ ҚИСМИ БЎЛГАН ИНТЕЛЕКТУАЛ МУЛК ОБЪКТЛАРИНИНГ ЎРНИ

О.Т. Нурматов

*Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 19.11.2014 й.)*

*Иқтисодиётнинг глобаллашуви, ислохотларнинг чуқурлашуви, ишлаб чиқаришнинг модернизациялашуви жараёнида номоддий қийматликлар, унинг таркибий қисми бўлган интеллектуал мулк объектларининг иқтисодий аҳамияти ошиб боради. Бу шароитда йирик ва кичик корхоналарнинг номоддий активларига йўналтирилган инвестициялар ҳажмини оширишни талаб қилади. Ушбу мақолада интеллектуал мулк объектлари тушунчалари, уларнинг вужудга келиши тарихи, ҳозирги кунда интеллектуал мулк объектларини илмий тадқиқ этиши ва ўрганиши борасидаги муҳим вазифа ҳамда масалалар келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *номоддий активлар, интеллектуал мулк, ноу-хау, ихтирочилик ҳуқуқи, ихтиролар, фойдали моделлар, саноат наъмуналари, ошкор этилмаган ахборот.*

Повышается экономическое значение процесса глобализации, углублении реформ, модернизации производства нематериальных ценностей, а также являющиеся его составной частью объектов интеллектуальной собственности. В этих условиях требуется повышение инвестиций, направленных на увеличение объёмов нематериальных активов малых и крупных предприятий. В данной статье приведены вопросы и задачи в сфере изучения и научного исследования объектов интеллектуальной собственности, их история происхождения и понятия объектов интеллектуальной собственности.

**Ключевые слова:** нематериальные активы, интеллектуальная собственность, ноу-хау, изобретательское право, изобретения, прибыльные модели, промышленные образцы, необъявленная информация

*The value of the process of economic globalization, deepening reforms, modernization of production intangible assets, as well as intellectual property, which is an integral part of the modernization process, is increasing. In this situation, increasing investments aimed at intangible assets of small and large enterprises is required. This article describes the issues and tasks in the sphere of studying and researching objects of intellectual property, their origination and the notion of intellectual property.*

**Keywords:** intangible assets, intellectual property, now-how, invention rights, inventions, profitable models samples of industry, a confidential fact

Интеллектуал мулк, ихтирочилик ва инновация – иқтисодиёт таракқиётини таъминловчи муҳим омиллардандир. Шу боис бу масалаларга оид бўлган патент ҳуқуқлари ва интеллектуал мулк муҳофазасини таъминлашга мамлакатимизда алоҳида эътибор қаратилмоқда. Иқтисодиётни барқарор ривожланиши шароитида инвестицияларни, интеллектуал мулкни шакллантириш ва ривожлантиришга йўналтириш ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментларини кўпайтиришга олиб келади. Бу эса охир оқибат мамлакатни ялпи ички маҳсулоти ҳажмини ошишига сабаб бўлади.

Мустақиллик йилларида интеллектуал мулкни ривожлантириш ва уни ҳимоя қилиш борасида мамлакатимизда бир қанча қонунлар, Президент қарор ва фармонлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари қабул қилинди. Булар қаторида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

- “Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурлар ва маълумотлар базаларининг ҳуқуқий ҳимояси тўғрисида”ги Қонун (1994 йил 6 май);

- “Ихтиролар, фойдали моделлар ва саноат намуналари тўғрисида”ги Қонун (1996 йил 30 август);

- “Интеграл микросхемалар топологияларини ҳуқуқий муҳофаза қилиш тўғрисида”ги Қонун (2001 йил 12 май);

- “Товар белгилари, хизмат кўрсатиш белгилари ва товар келиб чиққан жой номлари тўғрисида”ги Қонун (2001 йил 30 август);

- “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишни рағбатлантириш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги Президент Қарори (2008 йил 15 июл);

- “Ўзбекистон Республикасининг интеллектуал мулк агентлигини ташкил этиш тўғрисида”ги Президент Қарори (2011 йил 24 май) ва бошқалар.

Интеллектуал мулкни иқтисодий категория сифатида моҳиятини очиш мақсадида биринчи навбатда унинг келиб чиқиш тарихига мурожаат қилишимиз зарур .

Интеллектуал мулкни муҳофаза қилиш XV-асрда Италиянинг Венеция шаҳрида ихтироларни муҳофаза қилиш бўйича биринчи қонун қабул қилиниши билан тарихга кирган. Бу қонун асосан жисмоний шахслар-ихтирочиларни ҳуқуқларини ҳимоя қилган. Ишлаб чиқариш революцияси билан интеллектуал фаолият натижаларидан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш зарурияти туғилди.

XIX-аср охирларига келиб, савдо тамғаларини, кейинчалик улар товар белгилари кўринишини олган интеллектуал мулкни муҳофаза қилиш бўйича қонун ва низомлар қабул қилинган. Кейинчалик эса халқаро ташкилотлар ташкил этилди. Бунга мисол бўлиб, жаҳон интеллектуал мулк ташкилоти (1948 йил), саноат мулкни муҳофаза қилиш Париж



конвенцияси (1883 йил) интеллектуал мулк бўйича Стокгольм конвенцияси (1967 йил) ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси 1991 йил декабрда Жаҳон интеллектуал мулк ташкилотига аъзо бўлган бўлса, 1993 йилда саноат мулкни муҳофаза қилиш

Париж конвенциясига қўшилди. Шунингдек интеллектуал мулк объектларини муҳофаза қилиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2011 йил 24 майдаги “Ўзбекистон Республикасининг Интеллектуал мулк агентлигини ташкил этиш тўғрисида”ги ПҚ-1536-сонли Қарорига асосан Ўзбекистон Республикасининг **Интеллектуал мулк агентлиги** ташкил этилди.

Масалани муҳимлигидан келиб чиқиб, “Интеллектуал мулк”ни иқтисодий категория сифатида кўриб чиқишимиз зарур.

Интеллектуал сўзи аслида нимани англатади?

Ўзбекистон Миллий Энциклопедиясида “Интеллект” сўзи куйидагича изоҳланган:

“Интеллект (лот. *Intelectus* – билиш, тушиниш, идрок қилиш) – инсоннинг ақлий қобилияти; ҳаётни, атроф муҳитни онгда айнан акс этириш ва ўзгартириш, фикрлаш, ўқиш-ўрганиш, дунёни билиш ва ижтимоий тарбияни қабул қилиш қобилияти; турли масалаларни ҳал қилиш, бир қарорга келиш, оқилона иш тутиш, воқеа ҳодисаларни олдиндан кўра билиш лаёқати...”[1].

Иқтисодий адабиётларда интеллектуал мулк ҳар хил талқин қилинади:

“Ўзига хос мулк”, “билимлар мулки”, “илмлар ва ахборотлар мулки”.

“Иқтисодий ишлаб чиқариш натижаси мулки”[2] ва бошқалар.

Инглиз иқтисодчиси Э. Бруклинг интеллектуал мулкка шундай таъриф беради:

“... шундай турдаги мулкки, у ақлий фаолият натижаси кўринишида бўлиб ва қонун билан муҳофазаланган”[3].

Рус иқтисодчилари К.И. Плетнёв, В.П. Фетисовлар интеллектуал мулкни куйидагича таърифлайди: “Бу фуқаро ёки юридик шахснинг интеллектуал фаолияти натижасига бўлган мутлоқ ҳуқуқдир”[4].

Ўзбекистон Миллий Энциклопедиясида “интеллектуал мулк” куйидагича изоҳланган:

“Интеллектуал мулк – ижодий ақлий фаолият маҳсули. Ихтирочилик ва муаллифлик объекти ҳуқуқи мажмуъига кирувчи, фан, адабиёт, саноат ва ишлаб чиқариш соҳасида ижодий фаолиятнинг бошқа турлари, адабий, бадий, илмий асарлар, ижрочилик, актёрлик санъати, жумладан овоз ёзиш, радио, телевидение асарлари, кашфиётлар, ихтиролар, рационализаторлик таклифлари, саноат намуналари, компьютер учун дастурлар, маълумотлар базаси, ноу-хаунинг эксперт тизимлари, товар белгилари, фирма атамалари ва бошқа ақлий мулк объектларига киради” [5].

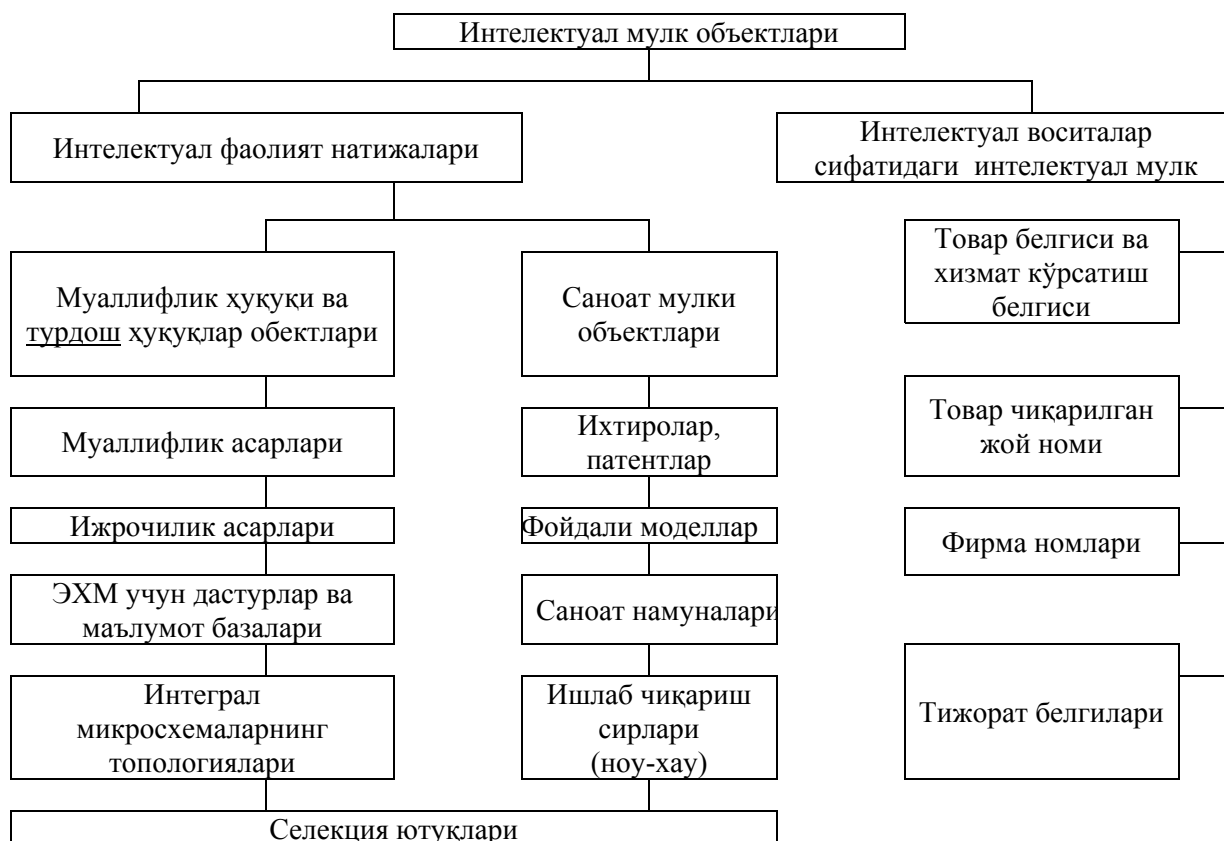
Бу изоҳ умумий бўлиб, бунда “интеллектуал мулк” тушунчасининг иқтисодий моҳиятидан келиб чиққан ҳолда таъриф бериш зарур. “Интеллектуал мулк” тушунчасининг иқтисодий моҳиятини очишда унинг иқтисодий наф (фойда) келтириш нуктаи назаридан ёндошишимиз мақсадга мувофиқ. Инсон меҳнати ва ақли билан яратилган мулкни инсон ва жамият учун келтираётган иқтисодий нафи қандайлигини очиш зарур.

Рус иқтисодчиси Р.П. Бульга интеллектуал мулк таркибига кирувчи, меҳнат ресурслари, билим, ахборотлар, технологиялар, бозор активларини интеллектуал капитал ҳам деб атаган. Унинг фикрича молиявий-саноат капитали интеллектуал капитал билан қўшилган ҳолда бизнес капиталини ташкил қилади [6].

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, “интеллектуал мулк” тушунчаси умуман олганда “номоддий активлар” тушунчасига нисбатан кенг маънога эга. Лекин бухгалтерия ҳисоби, солиқ ҳисоби нуктаи назаридан қарасак, мутлоқ ҳуқуқдан фойдаланиладиган интеллектуал мулк объектлари номоддий объектлар таркибига киради.

Бу мавзу жуда қизиқарли ва мунозарали мавзудир. Аниқлик киритиш учун интеллектуал мулк объектларини ўрганишимиз зарур. Интеллектуал мулк объектлари

Ўзбекистон Республикаси Фуқаролик кодексига куйидагича эътироф этилган:



1-расм Интеллектуал мулк объектлари таснифи.

1031-модда. Интеллектуал мулк объектлари.

Интеллектуал мулк объектлари жумласига куйидагилар киради:

1. Интеллектуал фаолият натижалари:

- Фан, адабиёт ва санъат асарлари;
- Ижролар, фонограммалар, эфир ёки кабел орқали кўрсатув ёхуд эшиттирув берувчи ташкилотларнинг кўрсатувлари ёки эшиттиришлари;
- Электрон ҳисоблаш машиналари (бундан буён матнда ЭХМ деб юритилади) учун дастурлар ва маълумотлар базалари;
- Ихтиролар, фойдали моделлар, саноат намуналари;
- Селекция ютуқлари;
- Ошкор этилмаган ахборот, шу жумладан ишлаб чиқариш сирлари (ноу-хау);

2. Фуқаролик муомаласи иштирокчиларининг, товарлар, ишлар ва хизматларнинг хусусий аломатларини акс эттирувчи воситалар:

- Фирма номлари;
- Товар белгилари (хизмат кўрсатиш белгилари);
- Товарлар чиқарилган жой номлари;

3. Ушбу Кодексда ёки бошқа қонунларда назарда тутилган ҳолларда интеллектуал фаолиятнинг бошқа натижалари ҳамда фуқаролик муомаласи иштирокчиларининг, товарлар ва хизматларнинг хусусий аломатларини акс эттирувчи воситалар [7].

Россия Федерациясининг фуқаролик кодексининг IV-бўлимида интеллектуал мулк таркибига куйидагилар киритилган:

1. Фан, адабиёт ва саноат асарлари;
1. ЭХМ учун дастурлар;
2. Маълумотлар базаси;

3. Ижрочилик;
4. Фонограммалар;
5. Эфирга узатиш ёки радио эшиттиришлар, телекўрсатувлар;
6. Ихтиролар;
7. Фойдали моделлар;
8. Саноат намуналари;
9. Селекция ютуқлари;
10. Интеграл микросхемалар топологияси;
11. Ишлаб чиқариш сирлари (ноу-хау);
12. Фирма номлари;
13. Товар белгилари ва хизмат кўрсатиш белгилари;
14. Товарлар чиқарилган жой номи;
15. Тижорат белгилари;
16. Домен номлар [8].



2-расм. Интеллектуал мулк объектларидан фойдаланиш самарадорлиги.

Юқорида Ўзбекистон Республикаси ва Россия Федерацияси Фуқаролик Кодексларидаги интеллектуал мулк объектларини берилиши келтирилди. Икки давлатнинг Фуқаролик Кодексларини қиёсий солиштириш шуни кўрсатмоқдаги, Россия Федерацияси ФКда интеллектуал мулк объектлари алоҳида кўрсатилган, мамлакатимиз ФКда эса баъзи бир интеллектуал мулк объектлари бирлаштирилган ҳолда акс этирилган. Бизнинг фикримизча ФКни такомиллаштириш мақсадида Россия Федерациясининг тажрибасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Иқтисодий адабиётлар, меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларни ўрганиш шуни кўрсатадики, интеллектуал мулк объектлари сон жихатдан нисбатан кўп. Шунинг учун уларни иқтисодий моҳиятидан келиб чиққан ҳолда гуруҳлаштиришни талаб қилади. Шу мақсадда интеллектуал мулк объектлари қуйидагича таснифланади.

1-расм маълумотларидан кўриниб турибдики, интеллектуал мулк объектлари жуда кўп ва турли белгиларга кўра таснифланган. Юқоридагилардан келиб чиқиб, шундай хулоса қилишимиз мумкинки интеллектуал мулк номоддий активларнинг таркибий қисми бўлиб ҳисобланади. Номоддий активлар эса интеллектуал капиталнинг таркибий қисмидир.

Интеллектуал мулк объектларидан самарали фойдаланиш хўжалик юритувчи субъектларнинг ишлаб чиқариш имкониятларини ва самарадорлигини оширади. Буни қуйидаги расмда тасвирлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Номоддий активлар шу жумладан интеллектуал мулк объектларини илмий тадқиқ қилишда, уларни тан олиш, баҳолаш масалалари ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида жуда муҳим иқтисодий масаладир.

Иқтисодиётнинг бош масаласи бўлиб турган эҳтиёжларни чексизлиги ресурсларни чекланганлиги шароитида инсоният таффақурига таянган ҳолда муқобил ресурсларни излаб топиш ва яратишга интилиш хилма хил интеллектуал мулк объектларини пайдо бўлишига олиб келади. Бунинг натижасида интеллектуал мулк объектларини илмий жихатдан тадқиқ қилиш, уларни тан олиш, баҳолаш масалалари билан боғлиқ мумаммоларни келтириб чиқаради. Бу эса интеллектуал мулк объектларини таснифланиш ва тавсифлаш белгиларига тегишли тушунчаларни киритиш лозимлигини тақозо этади. Пировард натижада корхоналарнинг молия-хўжалик фаолиятида интеллектуал мулк объектлари ҳисобини илмий асосланган тарзда ташкил этилиши, уларни баҳолашда илмий жихатдан тўғри ёндошиш ҳамда уларни корхоналар балансининг актив қисмида салмоғини ортишига сабаб бўлади.

Хулоса қилиб айтганда ҳозирги иқтисодиётни модернизация қилиш жараёнларида йирик ва кичик корхоналарнинг интеллектуал мулк объектларига йўналтирилган инвестициялар ҳажмини ортиб бориши уларни тан олиш ва баҳолашда тадқиқотлар олиб бориш заруриятини келтириб чиқаради.

#### Адабиётлар

- [1] Ўзбекистон Миллий Энциклопедияси. Тошкент. 179-бет.
- [2] Клеткина Ю.А. Формирование и учет интеллектуальной собственности. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Волгоград. 2008. 12-стр.
- [3] З.Брукинг Э. Интеллектуальный капитал: пер.с англ. по урсд. А.Коволик. спб: питер. 2001. – 288 с. (39-стр)
- [4] Плетнёв К.И., Фетисов В.П. Экономические и правовые основы интеллектуальной ответственности. – М.:изд. РАГС, 2009. 7стр.
- [5] Ўзбекистон Миллий Энциклопедияси. Тошкент: 2., 179-бет.
- [6] Булыга Р.П. Методологические проблемы учета, анализа и аудита интеллектуального капитала. Диссертация, Москва, 2005. стр-52.
- [7] Ўзбекистон Республикаси Фуқаролик кодекси Ўзбекистон Республикаси Кодекслари: Тўплам. – Т.: Адолат, 2006, - 427 бет.
- [8] Плетнёв К.И., Фетисов В.П. Экономические и правовые основы интеллектуальной ответственности. – М.:изд. РАГС, 2009. 49-стр.

УДК: 625.7.07

**ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ  
ДЕФОРМИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ**

<sup>1</sup>М.Х. Миралимов, <sup>2</sup>Л.Й. Бакиров, <sup>2</sup> К.К. Солиев

<sup>1</sup>Ташкентский автомобильный-дорожный институт

<sup>2</sup>Андижанский машиностроительный институт

(Получена 18.02.2014 г.)

Мақолада сув ўтказувчи қувурларни эксплуатацион ишончлиликлари унинг конструкцияларини деформацияланиш элементларининг ҳисоблашни истиқболли усулларини қўллаш орқали республика йўл иқлим шароитида миқдор жиҳатдан баҳо бериш ёритилган. Намуна олиш (апробация) услуги “АНДНИИ” назоратидаги йўлларда ўтказилди.

**Таянч сўзлар:** транспорт, йўллар, деформацияланиш, темирбетон, грунтлар механикаси, сув ўтказувчи, грунтли муҳит, юклама, мустаҳкамлик.

В статье приведена методика определения количественной оценки эксплуатационной надежности системы питания двигателей с применением прогрессивного способа и данных основных элементов разработки расчетных моделей деформирования конструкций в дорожно-климатических условиях Республики Узбекистан. Апробация методики проведена на подконтрольных дорогах «АНДНИИ» Узбекистан

**Ключевые слова:** транспорт, дороги, деформирования, железобетон, механика грунтов, водопропускной, грунтовые среды, нагрузки, прочность.

The article describes the method of determining the quantitative assessment of operational reliability of the power supply system using a progressive method of data analysis of the basic elements of design models of deformation structures in the road and climatic conditions of the Republic of Uzbekistan. Approbation of the methodology was carried out on roads controlled at scientific research Automobile roads institute, Uzbekistan.

**Keywords:** transportation, roads, deformation, reinforced concrete, soil mechanics, culverts, soil environment, load, durability.

Развитие народного хозяйства нашей страны требует постоянного расширения сети транспортных коммуникаций, в частности автомобильных дорог. За последние годы в соответствии с постановлениями Президента и правительства в нашей стране осуществлены проекты, улучшающие автомобильное сообщение по направлениям Ташкент - Самарканд - Бухара, Ташкент - Андижан - Ош, Самарканд - Гузар - Термез и Бухара - Нукус - Кунград - Бейнеу. На итоговом заседании правительства Президент Ислам Каримов назвал важнейшим приоритетом 2012 года обеспечение опережающего развития транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры, подчеркнув при этом, что "сегодня трудно себе представить современную высокоразвитую страну без широко разветвленных магистральных коммуникаций, обеспечивающих развитие экономики и жизнедеятельность городов и населенных пунктов".

Водопропускные трубы в основном предназначены для пропуска под насыпями дорог небольших постоянных или периодически действующих водотоков. Они не меняют условий движения транспорта, поскольку их можно располагать при любых сочетаниях плана и профиля дороги.

Они практически не чувствительны к возрастанию временной нагрузки и динамическим ударам, требуют меньшего расхода материала на постройку и меньших затрат на содержание и ремонт, допускают более высокие скорости течения воды в сооружении по сравнению с мостами, а поэтому при разных размерах пропускная способность их выше.

Совершенствование расчетных моделей и методов расчета на прочность водопропускных труб с учетом совместного действия внешней нагрузки и параметров грунтовой среды. Для достижения этой цели сформулированы следующие задачи.

- анализ условий работы и изменений напряженно-деформированного состояния

элементов водопропускных труб при совместном действии транспортной нагрузки и параметров грунтовой среды;

- разработка моделей деформирования конструкций водопропускных труб с использованием методов строительной механики и механики грунтов.

Водопропускные трубы являются весьма распространенными транспортными сооружениями на автомобильных дорогах, на 1 км дороги приходится более 1 водопропускной трубы. Водопропускные трубы создаются из различных материалов различной формы. Наиболее широко распространенным классом являются железобетонные круглые и прямоугольные водопропускные трубы. До недавних пор проблемам эксплуатации и мониторинга водопропускных труб уделялось мало внимания. Это привело к тому, что в водопропускных трубах развивались повреждения, которые приводили к аварийным и предаварийным ситуациям. В результате чего разрушалась целостность вышележащей земляной насыпи, повреждалось дорожное полотно и прекращалось движение транспорта по автомобильной дороге.

Проведенный анализ состояния элементов водопропускных труб, показал наличие повреждений не только силового (трещины, сколы и т. д.), но и коррозионного характера (шелушение бетона, растрескивание и т. д.). Ухудшение свойств материалов во времени носит, как правило, необратимый характер и зависит от условий деформирования, характера воздействия среды, ее состава и других факторов.

Современная методика расчета железобетонных водопропускных труб опирается в основном на нормативные методологии 30-40 давности, где используются сильно упрощенные особенности поведения материалов и практически без учета воздействия грунтовой среды. Не учитываются реальные условия эксплуатации, оказывающие влияние на напряженно-деформированное состояние и долговечность водопропускных труб. В целом ряде работ расчет труб на силовые воздействия от грунтовой нагрузки связаны с моментом наступления предельного состояния равновесия грунта и конструкции, где в процессе расчета навязывается ее предельное состояние.

Совершенствование расчетных моделей и методов расчета на прочность водопропускных труб с учетом совместного действия внешней нагрузки и параметров грунтовой среды. Для достижения этой цели сформулированы следующие задачи.

- анализ условий работы и изменений напряженно-деформированного состояния элементов водопропускных труб при совместном действии транспортной нагрузки и параметров грунтовой среды;

- разработка моделей деформирования конструкций водопропускных труб с использованием методов строительной механики и механики грунтов;

- разработка методик расчета железобетонных конструкций водопропускных труб (прямоугольных и круглых) с учетом воздействия транспортной нагрузки, проведение численных опытов и исследование влияния взаимодействия грунтовой среды на изменение несущей способности и работоспособности элементов конструкций.

Это заключается в том, что разработанная методика расчета может быть использована для оценки работоспособности железобетонных водопропускных труб и позволит более корректно описывать процесс их деформирования в реальных условиях эксплуатации.

Проведенный нами анализ состояния элементов водопропускных труб на автомобильных дорогах, показал наличие повреждений силового (трещины, сколы и т. д.), и коррозионного характера (шелушение бетона, растрескивание и т. д.). Как правило, ухудшение свойств материалов во времени носит необратимый характер и зависит от условий деформирования, характера воздействия грунтовой среды, ее состава и других факторов.

Теории и методики расчета прочности железобетонных водопропускных труб, работающих на автомобильных дорогах посвящены работы Г.К. Клейна, Н.К. Снитко, Н.А. Цытовича, В. В. и др. Методика расчета прочности железобетонных водопропускных

труб опирается в основном на нормативные документы и не учитывает реальные условия эксплуатации, оказывающие влияние на напряженно-деформированное состояние и долговечность водопропускных труб.

В связи с этим, построение наиболее правильной расчетной модели водопропускной трубы в реальных условиях эксплуатации в теле насыпи является актуальной задачей.

Разработанная на основе метода конечных элементов расчетная модель обеспечивает в первую очередь выполнение необходимых для проектной организации расчетов напряженно-деформированного состояния водопропускной трубы, где описываются реальные свойства грунтов и трубы.

Основное уравнение система «труба-насыпь», находящейся в состоянии равновесия, выводится из принципа возможных перемещений, который выражается через внутреннюю и внешнюю возможную работу:

$$A + \Pi = 0, \quad (1)$$

где  $A$  - возможная работа внутренних сил,  $\Pi$  - возможная работа внешних сил.

Деформации и напряжения в элементе определяются по смещению узлов соответственно следующим образом:

$$\{\varepsilon\}^e = [B]\{u\}^e \quad (3)$$

$$\{\sigma\}^e = [D]\{\varepsilon\}^e, \quad (4)$$

где  $[B]$  - матрица дифференцирования,  $[D]$  - матрица упругости материала.  $\{\sigma\}$ ,  $\{\varepsilon\}$  - напряжения и деформации возникающие в конструкции.

При решении задач по расчетной модели (рис.2) принимаем следующий порядок анализа:

- 1) Построение модели с разбиением конструкции на конечное число элементов.
- 2) Вычисление матриц жёсткости элементов и вектора.
- 3) Решение системы уравнений первой степени относительно смещения узловых точек.
- 4) Вычисление напряжений и деформаций в элементах.

Рассмотрены случаи наименее выгоднейшего нагружения при расположении автотранспорта (в колонне автомобилей), после окончания строительства сооружения. Расстояние при этом между автомобилями равняется 0,75 м. Из анализа результатов можно судит о том, что увеличение нагрузок на земляное полотно резко увеличивает сжимающие напряжения вокруг водопропускной трубы, и в дальнейшем приводит к увеличению значений изгибающих моментов в ее поперечных сечениях.

Разработанная методика расчёта по методу конечных элементов даёт возможность быстро в первом приближении оценить значения расчётных параметров водопропускных труб и при необходимости провести их оптимизацию.

В работе произведены конкретные расчеты напряженно-деформированного состояния насыпи и прочности водопропускных

железобетонных труб круглого и прямоугольного очертаний от воздействия транспортной нагрузки, где описываются реальные свойства грунтов и трубы.

Анализ полученных данных подтвердил, что изменение местоположения транспортной нагрузки относительно оси водопропускной трубы приводит к возникновению различных по величине усилий в поперечном сечении трубы. С увеличением глубины заложения трубы влияние давления от грунтовой засыпки увеличивается, а от транспортных

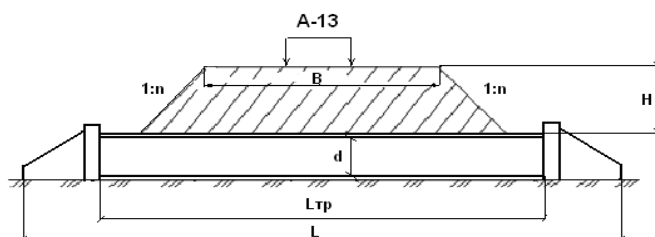


Рис.1 Водопропускная труба в теле насыпи:  $H$  – высота насыпи,  $d$  – диаметр отверстия трубы,  $L_{тр}$  - длина трубы без оголовков,  $L$  - полная длина трубы,  $B$  – ширина земляного полотна,  $n$  - показатель крутизны откоса насыпи.

средств - уменьшается из-за эффекта рассеивания. По мере приближения транспортного средства к трубе, прослеживается общая тенденция к увеличению величин изгибающих моментов, возникающих в поперечном сечении трубы, которая уменьшается с увеличением высоты засыпки грунтом. Наибольшие деформации массива грунта наблюдались под задней осью транспортного средства. При этом для автомобильных: дорог общего пользования, дорог и улиц в городах, поселках и сельских населенных пунктах, а также промышленных предприятий толщину засыпки над звеньями железобетонных труб рекомендуется принимать не менее 0,55-0,6 м.

Анализ полученных данных подтвердил, что изменение местоположения транспортной нагрузки относительно оси водопропускной трубы приводит к возникновению различных по величине усилий в поперечном сечении трубы. С увеличением глубины заложения трубы влияние давления от грунтовой засыпки увеличивается, а от транспортных средств - уменьшается из-за эффекта рассеивания. По мере приближения транспортного средства к трубе, прослеживается общая тенденция к увеличению величин изгибающих моментов, возникающих в поперечном сечении трубы, которая уменьшается с

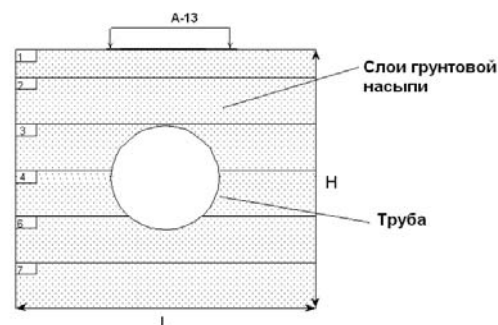


Рис.2. Расчетная схема плоской области «труба-насыпь», L- длина области, Н- высота области.

увеличением высоты засыпки грунтом. Наибольшие деформации массива грунта наблюдались под задней осью транспортного средства. Согласно таблице 1.1 ШНК 2.03.05-11 «Мосты и трубы» для автомобильных: дорог общего пользования, дорог и улиц в городах, поселках и сельских населенных пунктах, а также промышленных предприятий толщину засыпки над звеньями железобетонных труб следует принимать не менее 0,5 м.

Однако, для определения минимальной толщины над железобетонной трубой проведены серии расчетов прочности труб от воздействия нагрузок А-10 и А-13, то есть определены напряжения в сечениях труб от временной транспортной нагрузки имеющий величины 10 т и 13 т но ось.

Результаты расчетов показали, что увеличение транспортной нагрузки от 10 т к 13 т привело к пересмотру толщину засыпки над трубой. При этом для автомобильных дорог общего пользования, дорог и улиц в городах, поселках и сельских населенных пунктах, а также промышленных предприятий толщину засыпки над звеньями железобетонных труб рекомендуется принимать не менее 0,55-0,6 м.

#### Список литературы

- [1]. ШНК 2.05.02-07. Автомобильные дороги. -Т.: Госархитектстрой, 2007.
- [2]. ШНК 2.05.03-11. Мосты и трубы. -Т.: Госархитектстрой, 2011.
- [3]. Анализ работы водопропускных труб с болтовыми соединениями с прорезями ТПП УССР, Харьков, отд-ние. - № 8800/7. -Харьков, 1986. - С. 34. - Пер. ст. из журн. Transportation Research Record, 1985. - № 1008. - Р. 22-32.

УДК 519.95

### НОТЕКИС ЁРИТИЛГАН РАҚАМЛИ ТАСВИРЛАРНИ НОРМАЛЛАШТИРИШ АЛГОРИТМЛАРИ

М.Т. Тўхтасинов, Б.Б. Эргашев

Наманган муҳандислик-педагогика институти  
(Қабул қилинди 01.05.2014 й.)

*Мақолада ёрқинлиги нотекис бўлган рақамли тасвирларни нормаллаштириши алгоритмлари таклиф этилади. Алгоритмларни тасвирнинг гистограмма қийматларини таҳлил қилиш орқали ишлаб чиқилди.*

**Таянч сўзлар:** рақамли тасвир, нотекис ёритилганлик, тасвир рангини нормаллаштириши, тасвир гистограммаси, тасвирни қайта ишлаш, таниб олиш.



В статье предлагаются алгоритмы нормализации цифровых изображений при неравномерных освещенностях. Алгоритмы разработаны на основе анализа значений гистограммы изображения.

**Ключевые слова:** цифровое изображение, неравномерное освещение, нормализация цветов изображения, гистограмма изображения, обработка изображений, распознавание.

*In this article the algorithms of normalization of digital images with roughly lightings are proposed. The algorithms were developed on the base of analysis of image histogram values.*

**Keywords:** digital image, non-uniform illumination, image color normalization, image histogram, image processing, recognition.

Бизга маълумки, ҳозирги кунда рақамли тасвирларни қайта ишлаш ва таниб олиш билан боғлиқ илмий-амалий масалаларни ҳал этишда бир қатор дастлабки ишлов бериш усулларидан фойдаланишга эҳтиёж туғилади. Тасвирларга дастлабки ишлов бериш орқали келгусида масалани аниқлик билан ҳал этиш имкониятлари яратилади.

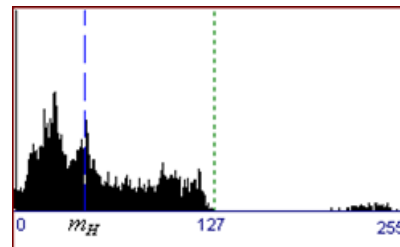
Хусусан, ёритилганлиги нотекис бўлган тасвирларга дастлабки ишлов бериш орқали тасвирни нормаллаштириш масаласи долзарб илмий муаммолардан бири ҳисобланади.

Ушбу мақолада ёрқинлиги нотекис бўлган тасвирларни нормаллаштиришнинг учта алгоритми таклиф этилади.

Ишлаб чиқилган алгоритмларни тасвирларни қайта ишлаш билан боғлиқ турли илмий-техник масалаларда қўллаш мумкин. Хусусан, биометрик технологиялар асосида одам шахсини идентификациялаш масаласида тасвирни нормаллаштиришнинг бир қатор усулларидан фойдаланилади [1-6].

Нотекис ёритилган тасвирларни, хусусан уларнинг гистограмма қийматларини таҳлил қиладиган бўлсак, шу нарса аён бўладики, бунда гистограмма ранг шкаласи бўйича рангларнинг тақсимланиши нотекис бўлади. Хусусан, тасвирда бир-бирига яқин рангда бўлган пикселларнинг кўпроқ улушда бўлиши нотекис ёритилганликка далолат бўлади.

1-расмда нотекис ёритилган тасвир ва унинг гистограмма ( $H$ ) қийматларини кўришимиз мумкин. Гистограммада ранг шкаласи бўйича тарқалган пикселлар миқдори бўйича оғирлик маркази ( $m_H$ ) ҳамда ранг шкаласи маркази ( $255/2=127$ ) узук чизикларда кўрсатилган.



1-расм. Ёрқинлиги нотекис тақсимланган тасвир ва унинг гистограммаси.

Ғоя шундан иборатки, ёрқинлиги нормал тасвирда иштирок этаётган ранглар  $0 \div 255$  оралиғида нормал тақсимланган бўлиши керак. Шунингдек, нормал тасвирнинг пикселлар

миқдори бўйича оғирлик маркази  $m_H$  127 га яқин бўлиши лозим. Алгоритмларни ишлаб чиқишда тасвир ранг қийматларини қайта ҳисоблаб чиқиш орқали  $m_H \rightarrow 127$  бўлишини, яъни оғирлик марказини ранг диапозони марказига яқинлаштиришни мақсад қилиб олинди.

Тадқиқотларимиз асосида ишлаб чиқилган алгоритмларни қуйида кўриб чиқамиз.

**Биринчи алгоритм** қуйидаги қадамлардан иборат бўлади:

**1-қадам.** Дастлабки параметрларни киритамиз, яъни:  $T = 127$ ,  $k = 100$ .

Бу ерда  $k$  – ранг қийматларини ўзгартирувчи параметр (тажрибаларда  $k = 100$  бўлганда кониқарли натижалар олинди).

**2-қадам.** Тасвирдаги ранглар бўйича  $f_{\min}$  - минимал ва  $f_{\max}$  - максимал ранг қийматларини аниқлаймиз.

**3-қадам.**  $T$  га нисбатан  $f_{\min}$  ва  $f_{\max}$  фарқларини ҳисоблаймиз, яъни:

$$d_{\min} = |f_{\min} - T|, \quad d_{\max} = |f_{\max} - T|.$$

**4-қадам.** Тасвирнинг ҳар бир координатаси бўйича пиксел ранг қийматларини янгидан ҳисоблаймиз:

$$g_{x,y}^{new} = \begin{cases} g_{x,y} + k \cdot \frac{|g_{x,y} - T|}{d_{\min}}, & \text{агар } g_{x,y} < T, \\ g_{x,y} - k \cdot \frac{|g_{x,y} - T|}{d_{\max}}, & \text{акс холда.} \end{cases}$$

Бу ерда  $g_{x,y}$  - тасвирнинг  $x,y$  координатасидаги ранг қиймати.

**5-қадам.** Тасвир гистограммаси  $H$  ни қурамиз. Гистограмма бўйича оғирлик маркази  $m_H$  ни топамиз ва уни  $T$  га ўзлаштирамиз, яъни  $T = m_H$ .

**6-қадам.** Агар  $k > 0$  бўлса,  $k = -k$  ва 2-қадамга ўтамиз.

*Иккинчи алгоритм* қуйидаги қадамлардан иборат бўлади:

**1-қадам.** Тасвир гистограммаси  $H$  ни қурамиз ва ундаги оғирлик маркази  $m_H$  ни аниқлаймиз.

**2-қадам.** Тасвирдаги ранглар бўйича  $f_{\min}$  - минимал ва  $f_{\max}$  - максимал ранг қийматларини аниқлаймиз.

**3-қадам.** Фарқни ҳисоблаймиз, яъни:  $d = |m_H - 127|$ .

**4-қадам.** Тасвирнинг ҳар бир координатаси бўйича пиксел ранг қийматларини янгидан ҳисоблаймиз:

$$g_{x,y}^{new} = \begin{cases} (f_{\min} + d) + \frac{(g_{x,y} - f_{\min}) \cdot (255 - f_{\min} - d)}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{агар } m_H < 127, \\ \frac{(g_{x,y} - f_{\min}) \cdot (255 - d)}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{акс холда} \end{cases}$$

*Учинчи алгоритм* қуйидаги қадамлардан иборат бўлади:

**1-қадам.** Тасвир гистограммаси  $H$  ни қурамиз ва ундаги оғирлик маркази  $m_H$  ни аниқлаймиз.

**2-қадам.** Тасвирдаги ранглар бўйича  $f_{\min}$  - минимал ва  $f_{\max}$  - максимал ранг қийматларини аниқлаймиз.

**3-қадам.**  $k$  ва  $d$  параметрларни аниқлаймиз, яъни:  $k = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{2}$ ,  $d = |m_H - 127|$ .

**4-қадам.** Тасвирнинг ҳар бир координатаси бўйича пиксел ранг қийматларини янгидан ҳисоблаймиз:

$$g_{x,y}^{new} = \begin{cases} g_{x,y} + k \cdot \frac{m_H - g_{x,y}}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{агар } R < m_H, \\ g_{x,y} - k \cdot \frac{g_{x,y} - m_H}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{акс холда.} \end{cases}$$

**5-қадам.** Тасвирнинг ҳар бир координатаси бўйича пиксел ранг қийматларини янгидан ҳисоблаймиз:

$$g_{x,y}^{new} = \begin{cases} g_{x,y} + d, & \text{агар } m_H < 127, \\ g_{x,y} - d, & \text{акс холда.} \end{cases}$$

**6-кадам.** Тасвирдаги ранглар бўйича  $f_{\min}$  - минимал ва  $f_{\max}$  - максимал ранг қийматларини аниқлаймиз.

**7-кадам.**  $k$  параметрни аниқлаймиз, яъни:  $k = \text{Min}\{f_{\min}, (255 - f_{\max})\}$ .

**8-кадам.** Тасвирнинг ҳар бир координатаси бўйича пиксел ранг қийматларини янгидан ҳисоблаймиз:

$$g_{x,y}^{new} = \begin{cases} g_{x,y} - k \cdot \frac{127 - g_{x,y}}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{агар } R < 127, \\ g_{x,y} + k \cdot \frac{g_{x,y} - 127}{f_{\max} - f_{\min}}, & \text{акс холда.} \end{cases}$$

Ишлаб чиқилган алгоритмлар бир қатор нотекис ёритилган тасвирлар учун қўллаб кўрилди. Хусусан, юз тасвирларининг “yalefaces” базасидаги бир нечта тасвирлари ҳамда бошқа тасвирлар учун алгоритмлар синовдан ўтказилди. Алгоритмлар натижаларининг айримларини 1-жадвалда кўришимиз мумкин. Жадвалнинг 1-устунида берилган (нотекис ёритилган) тасвир, 2-устунида 1-алгоритм натижаси, 3-устунида 2-алгоритм натижаси ва 4-устунида 3-алгоритм натижаси келтирилган.

Олинган натижаларни таҳлил қиладиган бўлсак, қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

1-алгоритм натижалари шуни кўрсатдики, алгоритм асосида ишлов берилгандан сўнг тасвирдаги ранглар  $0 \div 255$  оралиғида тақсимланди. Бу яхши. Гистограмма оғирлик маркази 127 га яқинлашди, лекин айнан устма-уст тушмади. Шу сабабли тасвирнинг дастлабки ҳолатида гистограмманинг оғирлик маркази жойлашган томонида яна ранглар миқдори улуши бироз кўплиги сақланиб қолди. Шунингдек, рангларнинг текис тақсимланишида бироз хатоликлар учради. Бу айниқса, рангли тасвирларда сезилади.

2-алгоритмда ранглар текис тақсимланди, лекин тасвирдаги ранглар  $0 \div 255$  оралиғида тақсимланмади. Яъни, тасвир дастлабки ҳолатида оғирлик маркази жойлашган томонда ранг диапазони қисқариб кетди. Гистограмма оғирлик маркази 127 га яқинлашди, лекин айнан устма-уст тушмади.

3-алгоритмда ҳам ранглар текис тақсимланди, лекин тасвирдаги ранглар  $0 \div 255$  оралиғида бўлмади. Гистограмма оғирлик маркази 127 га айнан устма-уст тушди.

Тадқиқотлар асосида шундай хулосага келиндики, ишлаб чиқилган алгоритмларнинг ўзига хос ютуқлари ва камчиликлари бор. Улардан фойдаланишда қўйилган масаланинг маъно-моҳиятидан келиб чиқиб, алгоритмни ташлаш зарур.

Ўз навбатида, ҳар томонлама қониқарли натижаларни олиш учун албатта, келгусида ушбу ишлаб чиқилган алгоритмларни янада такомиллаштириш зарур, деб ҳисоблаймиз.

#### Адабиётлар

- [1] Фазылов Ш.Х., Тухтасинов М.Т., Раджабов С.С., Шамсиев М.Г. Локализация лица и определение координат центров зрачков на изображении // Вестник ТУИТ, №4, Ташкент, 2007, -С.44-46.
- [2] Фозилов Ш.Х., Тўхтасинов М.Т. Биометрик компьютер тизимлари ҳақида // “Информатика ва энергетика муаммолари”, Ўзб. журнали, №1, Тошкент, 2011, 3-8 б.
- [3] Тухтасинов М.Т., Эсонтурдиев М.Н., Алтынбеков С.Э. Вопросы предварительной обработки изображений в задачах биометрической идентификации личности // Международная научная конференция «Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта», ISDMCI'2012, Сборник научных трудов, Евпатория, 2012, С.426-428.
- [4] Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 168с.
- [5] Pratt, William K. Digital image processing : PIKS Scientific inside / William K. Pratt.—, 4th ed., 2007.
- [6] [6]. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall. -2002. -793 p.

УДК.334.75:338

**ИСТЕЪМОЛ ТОВАРЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРУВЧИ КИЧИК БИЗНЕС  
СУБЪЕКТЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ  
(ПОП ТУМАНИ МИСОЛИДА)**

И.У. Ибрагимов, Я. Рахимов

*Наманган муҳандислик-технология институти  
(Қабул қилинди 01.05.2014 й.)*

*Мақолада истеъмол товарлари ишлаб чиқарувчи кичик бизнес субъектларининг ривожлантириши истиқболлари ёритилган.*

**Таянч сўзлар:** *истеъмол товарлари, кичик бизнес, ишлаб чиқарувчи, субъект, ривожлантириш фондлари, тадбиркорлик, хусусий сектор, кичик корхона, кўчмас мулк, заҳира фондлари.*

*В статье освещены перспективы развития производства потребительских товаров малого бизнеса.*

**Ключевые слова:** *продовольственные товары, малый бизнес, производитель, субъект, нарастающие фонды, предприниматель, частный сектор, малое предприятие, недвижимость, резервный фонд.*

*The prospect of development manufacture of consumer goods of small businesss is enlightened n the article.*

**Keywords:** *food products, small business, manufacturer, subject increasing funds, businessman, private (individual) sector, small enterprise, real estate, reserve fund.*

Кичик бизнес бу хўжалик юрителининг мустақил мавжуд бўладиган ва фаолият юритадиган шаклидир. У ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг ҳажми ва турларини мустақил белгилаши, уни ўз ихтиёрига кўра сотиши, товарлар ва хизматларга нархларни белгилаши, ривожлантириш фондлари, ижтимоий соҳа, резерв фондларига фойда ажрамаларини белгилаши, ёлланма ходимлар меҳнатига ҳақ тўлаш шакллари ва миқдорларини мустақил белгилаши мумкин.

Агар 2005-2012 йилларда мамлакатимиз иқтисодиётида 5,2 миллиондан ортиқ янги иш ўрни ташкил этилган бўлса, уларнинг 60 фоиздан ортиғи кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик ҳиссасига тўғри келади. Бунинг натижасида ҳозирги вақтда мамлакатимизда иш билан банд бўлган жами аҳолининг 75 фоиздан кўпроғи ушбу соҳада меҳнат қилмоқда [1].

Шундай қилиб, кичик корхона хўжалик юритувчи субъектининг янги шакли эмас, балки бошқа корхоналардан кичикроқ кўламли билан фарқланади. Мамлакатимизда тадбиркорлик фаолиятини қўллаб-қувватлаш, рағбатлантириш, хўжалик юритувчи субъектларнинг манфаатларини ишончли ҳимоя қилишнинг ҳуқуқий асослари яратилган. “Тадбиркорлик фаолияти эркинлигининг кафолатлари тўғрисида”ги, “Хусусий корхоналар тўғрисида”ги Қонунлар, Республика Президентининг тегишли фармонлари тадбиркор, бизнесмен ва хусусий сектор вакилларининг қонуний манфаатлари ҳимоясини тўла таъминлашга хизмат қилмоқда. Шу мақсадда 2011 йил - “Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили” деб эълон қилиниб, хусусий ишлаб чиқариш, савдо, хизмат кўрсатиш соҳаларини жадал ривожлантириш дастурлари ишлаб чиқилмоқда. Прокуратура органлари зиммасига эса, ушбу йўналишдаги қонун ва қонуности ҳужжатларининг ижросини таъминлашдай масъулиятли вазифалар юклатилмоқда [2].

Поп тумани Наманган вилояти таркибида ҳудуди жиҳатидан энг катта бўлиб, вилоят майдонининг 43,8 фоизи, аҳолисининг 10-12 фоизини ва яйловларининг асосий қисмини ташкил этади.

Поп туманида 2012 йилда жами ягона давлат рўйхатидан ўтган ҳуқуқий шахс мақомига эга хўжалик юритувчи субъектлар сони 2476 тани, шундан 2407 таси кичик бизнес

субъектлари бўлиб, буларнинг 2284 таси (жамига нисбатан 94,9 %) микрофирмалар, 123 таси (5,1 %) кичик корхоналардир.

Туманда жами ягона давлат рўйхатига олинган юридик шахс мақомига эга бўлган хўжалик юритувчи субъектлардан 2342 таси иқтисодий тармоқларида фаолият кўрсатмоқда. Фаолият кўрсатаётган хўжалик юритувчи субъектларнинг 2273 таси кичик бизнес субъектлари, шундан 2151 таси микрофирмалар, 122 таси кичик корхоналардир.

2012 йилда 136 та янги хўжалик субъектлари ташкил этилиб, 45 таси давлат рўйхатидан чиқарилди.

Туманда кичик бизнесни ривожлантириш ва тадбиркорликни қўллаб-қувватлаш борасида амалга оширилаётган чора-тадбирлар натижасида иқтисодийдаги кичик бизнес субъектларининг ўрни ва улушини йилдан-йилга ортиб боришга эришилган. Иқтисодийнинг асосий тармоқлари бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотлар, бажарилган ишлар ва кўрсатилган хизматлар ҳажмида кичик бизнес субъектларининг салмоғи муттасил ошиб бормоқда.

2012 йилда Поп туманида давлат рўйхатидан ўтган 2407 та кичик бизнес субъектлари мавжуд бўлиб, ҳозирда 2273 таси фаолият кўрсатмоқда. Шундан микрофирмалар 2138 тани, кичик корхоналар 135 тани ташкил қилади.

Кичик бизнес субъектларини қўллаб-қувватлаш ва уларга қулай шарт-шароитлар яратиш мақсадида жами 26 та тадбиркорлик субъектларига хизмат кўрсатувчи инфратузилма ташкилотлари фаолият юритмоқда. Жумладан, тижорат банкларининг 4 та филиал ва бўлимлари, 13 та мини банклар, 1 та ахборот-маслаҳат марказлари, 1 та консалтинг хизмати, 4 та суғурта идораларининг вакиллиги, 1 та ўқув марказлари, Товар хом-ашё биржасининг 1 та савдо майдончаси 1 та брокерлик идоралари тадбиркорларга хизмат кўрсатиб келмоқдалар.

Шу билан бирга, Поп туманида ишлаб чиқариш билан шуғилланувчи кичик бизнес субъектларини қўллаб-қувватлашни ривожлантириш мақсадида қуйидагиларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

-субподряд тизимини ривожлантириш мақсадида, тармоқ тузилмаларини маҳаллий ҳокимият ва кичик бизнесни қўллаб-қувватлаш тузилмалари билан ахборот алмашилиши бўйича ҳамкорликни шакллантириш лозим. Инновацияларни тадбиқ этишни ривожлантириш мақсадида янги яратилган техникани йирик корхонани майдонларига жойлаштириш керак. Кейинги поғонада ўзини иқтисодий жиҳатдан оқлаган технологиядан бошқа йирик корхоналарда фойдаланиш мумкин;

-франчайзинг ривожлантириш учун Ўзбекистонда франчайзинг умумий овқатланиш, маиший хизмат ва улгуржи савдода ривожлантириш мумкинлигини эътиборга олиб, қурилиш, автомобил ва меҳмонхона бизнесида ҳам франчайзинг тизимларини қўллаш мумкин. Маҳаллий франчайзинг тизимини ривожлантириш мақсадида ҳокимият органларини имтиёزلарни киритиш бўйича меъёрий ҳужжатларда, методик материаллар ва таклифларни тайёрлашга талаб қилиш зарур [3].

Шунингдек, кичик бизнесни қўллаб-қувватлаш мақсадида ҳар йили қабул қилинадиган дастурда устувор йўналишлар каторига интеграцион қўллаб-қувватлашни ҳам кўшиш ўринли бўлади.

Фикримизча, тадбиркорликни давлат йўли билан қўллаб-қувватлаш борасида ялпи мақсадли дастурни ишлаб чиқиш ва қабул қилиш даркор. Бу дастур мамлакат минтақаларида кичик ва хусусий бизнеснинг фаолият юритиши учун умумбозор шарт-шароитларини яратишга қаратилиши лозим. Дастурда минтақавий омилларга асосий эътиборни қаратиш мақсадга мувофиқдир. Улар минтақавий иқтисодий сиёсатнинг асосий вазифалари билан осон боғланиши зарур. Ушбу вазифаларда маҳаллий бозорларни шу ҳудудда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар билан тўлдириш, меҳнатга яроқли аҳолининг қатта қисмини иш билан таъминлаш, ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш каби вазифаларни алоҳида ажратиш мумкин ва ҳоказо [4].

**Поп туманида давлат рўйхатидан ўтган ҳуқуқий шахс мақомига эга бўлган субъектларнинг соҳалардаги табақалашуви**

1-жадвал

Тармоқлар	Жами	Шу жумладан		
		Микро	Кичик	Бошқалар
Саноат	121	111	6	4
Қишлоқ хўжалиги	1608	1562	43	3
Ўрмон хўжалиги	1	-	-	1
Транспорт ва алоқа	30	26	2	2
Курилиш	66	59	7	0
Улгуржи савдо	37	33	2	2
Савдо ва умум-овқатланиш	425	390	33	2
Тайёрлов	2	2	-	-
Ахборот-ҳисоблаш хизмати	7	7	-	-
Умумий тижорат амалиёти	33	33	-	-
Кўчмас мулк амалиёти	5	5	-	-
Бошқа турлари	1	1	-	-
Уй-жой ва коммунал	27	25	-	2
Маиший хизмат	7	7	-	-
Соғлиқни сақлаш	48	16	17	15
Халқ таълими соҳаси	54	4	12	38
Маданият соҳасида	4	3	1	-
Молия соҳасида	-	-	-	-
Бошқарувда	-	-	-	-
Жамоат бирлашмалари	-	-	-	-
<b>Жами</b>	<b>2476</b>	<b>2284</b>	<b>123</b>	<b>69</b>

Туман идораларининг кичик ва хусусий бизнес субъектлари билан ўзаро ҳамкорлигини доимо такомиллаштириб бориш лозим. Назаримизда, кичик ва хусусий бизнес соҳасидаги вазиятни таҳлил қилишни ахборотлар билан таъминловчи тизим даражали бўлиши керак:

-умумвилоят жамлаш даражаси;

-худудий-тармоқ даражаси, бунда тадбиркорлик субъектларини ишлаб чиқараётган товарлари ва хизматларига қараб, туманлар бўйича жойлаштириш акс эттирилади;

-кичик ва хусусий бизнеснинг муайян корхоналари даражаси.

Кичик бизнеснинг ривожланишини таҳлил қилишдаги энг долзарб масала, назаримизда, тадбиркорлик субъектлари фаолиятининг давомийлигини шаҳар миқёсида ва айни пайтда тармоқлар туманлар ва фаолият турлари бўйича мониторинг қилишдан иборатдир.

Интернет тармоғида кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришга йўналтирилган, доимий янгиланиб боровчи ахборот саҳифасини ташкил этиш ва ушбу орқали:

– тадбиркорлик субъектларининг интерактив мулоқотларини (форум);

– рўйхатга олувчи ва назорат қилувчи органлар томонидан қилинган ноқонуний хатти-ҳаракатлар юзасидан шикоятлар юборилишини;

– кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятларини тартибга солувчи меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар тўғрисида ахборотлар олиш имкониятини таъминлаш [6];

Тадбиркорлик субъектлари ва аҳолига ижтимоий, ахборот-консалтинг, солиқ, коммунал, ишга жойлаштириш ва тадбиркорлик фаолиятига оид бошқа хизматларни кўрсатиш мақсадида туманда **“Ягона ойна”** марказини ташкил этиш;

Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни, оилавий тадбиркорлик фаолияти ва фермерликни ривожлантиришга йўналтирилган грант лойиҳаларини амалга ошириш;

Тадбиркорлик фаолиятини амалга ошириш учун ва янги бизнес очиш бўйича керакли маълумотларни ўз маълумотларни ўз ичига олган махсус қўлланма ва бюллетен-лар чоп этиш [5].

Юқоридаги чора-тадбирларни амалга ошириш ҳудудларда кичик бизнес субъектларини ривожланишига ижобий таъсир этади.

### Адабиётлар

- [1] Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг «Ўзбекистонда ижтимоий иқтисодий сиёсатни амалга оширишда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликнинг роли ва аҳамияти» мавзусидаги халқаро конференциянинг очилиш маросими
- [2] Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни баргараф этишнинг йўллари ва чоралари -Т: “Ўзбекистон”, 2009. -Б. 46.
- [3] Бекмуродов А.Ш., Фафуров У.В. Ўзбекистон-иқтисодиётни модернизациялаш ҳамда ислохотларни чуқурлаштиришнинг янги ва юксак босқичи йўлида. -Т.: Иқтисодиёт, 2008. – 126 б.
- [4] Бекмуродов А.Ш., Гимранова О.Б., Шамшиева Н.Н. Оммабоп иқтисодиёт: моҳияти ва асосий тушунчалари (ўзбек ва рус тилларида). Илмий-оммабоп қўлланма. -Т.: Иқтисодиёт, 2009. – 92 б.
- [5] Расулов М. Бозор иқтисодиёти асослари. Т.:”Ўзбекистон”. 2009. 216-б.
- [6] Савченко В. Фономены предпринимательства. Рос., Экон, журнал. 2009. № 9, 46-б.

УДК 621.914.37.

## ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ НА ПОГРЕШНОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Я.А. Ботиров, У.Й. Умурзаков, Ш.Э. Рахимов

*Ферганский политехнический институт  
(Получена 15.05.2014 г.)*

*Ушбу мақолада торецли фреза билан мураккаб шаклдор юзаларга ишлов беришдаги хатоликларни камайтириши тўғрисида назарий изланишлар натижалари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *Шакл ҳосил қилиш хатолиги, ишлаб чиқариш хатолиги, базалаш нуқтаси, цилиндрик юза.*

*В статье изложены теоретические сведения по уменьшению погрешности при формообразовании фасонных поверхностей торцевыми фрезами.*

**Ключевые слова:** *Погрешность формообразования, погрешность обработки, базовая точка, цилиндрическая поверхность.*

*In the article is given the theoretical information on reducing errors at forming the shaped surfaces by front cutters.*

**Keywords:** *Shaping error, error working out, basic point, cylindrical surface.*

Замкнутые поверхности у деталей, незамкнутые прямолинейно-фасонные поверхности чаще всего обрабатывают фрезерованием по разметке или при помощи копировальных устройств. Обработка производится обычно при двух движениях, из которых одно получается от соответствующей механической подачи станка; а второе-от копира; к последнему все время прижимается ролик, жестко связанный с частью станка, которому сообщается подача где, можно работать и с ручной подачей.

Объемной фрезерование по копиру или по специально изготовленной модели производится на специальных копировально-фрезерных станках.

Будем определять погрешность формообразования в сечении  $Y_1 = \text{const}$ , примем, что этот сечение проведено таким образом, что профилирующая окружность пересекается с ним в точке С. Поверхность детали в окрестности базовой точки А можно считать круглым цилиндром радиуса  $R_A$ . Поэтому при обработке рассматриваемого куска поверхности детали профилирующая окружность будет вращаться вокруг оси  $Y_1$ . В плоскости  $Y_1 = \text{const}$  точка С профилирующей окружности опишет окружность радиуса  $R_C$ , которая будет располагаться на обработанной поверхности детали. Аналогичным образом могут быть найдены радиусы

окружностей поверхности реальной детали в других сечениях, параллельных плоскости  $V$ . Так, в сечении  $Y_1 = \text{const}$ , проходящим через опорную точку  $A$ , радиус детали будет равен  $\rho_B$ . Образующую цилиндрической поверхности детали, проходящую через опорную точку  $A$ , профилирующая окружность пересекает в двух точках  $E$  и  $M$ . В сечениях  $Y_1 = \text{const}$ , проходящих через эти точки, радиусы детали будут равны заданной величине  $\rho$ .

Истинная величина профиля  $C_1 M_1 B_1 C_1$  поверхности детали находится в проекции на плоскость  $H$  по известным радиусам  $\rho_A, \rho_C, \rho_B$  и соответствующим расстояниям между секущими плоскостями  $Y_1 = \text{const}$ . Погрешность формообразования профиля  $\Delta_n$  определяется как разность радиуса обработанной детали в рассматриваемом сечении  $Y_1 = \text{const}$  и заданного радиуса профиля  $\rho_A$ .

Так, в сечении, проходящем через точку  $C$ , погрешность формообразования будет равна  $\Delta_{nc}$ , а в сечении, проходящем через опорную точку  $A$ , погрешность формообразования будет равна  $\Delta_{nc}$ ,

$$\begin{aligned}\Delta_{nc} &= \rho_C - \rho_A, \\ \Delta_{nb} &= \rho_B - \rho_A\end{aligned}$$

Рассматривая приведенное графическое решение, можно получить следующие формулы для расчета погрешности обработки  $\Delta_n$  при известных величинах  $R_\phi, \rho_A, h$  в произвольном сечении  $Y_1 = \text{const}$ .

Погрешность  $\Delta$ , измеряемая по линии пересечения плоскости – и сечения  $Y_1 = \text{const}$ , будет равна

$$\Delta = h - R_\phi \cos \eta = R_\phi (K_1 - \cos \eta),$$

где

$$\sin \eta = \frac{Y_1}{R_\phi}$$

Погрешность  $\Delta$  может быть, в зависимости от величины  $K_1$  и  $\cos \eta$ , как положительной, так и отрицательной. При равенстве величин  $K_1$  и  $\cos \eta$  она будет равна нулю. Величина  $Y_1$ , при которой погрешность  $\Delta$  будет равна нулю, будет определяться таким образом:

$$K_1 = \cos \eta = \sqrt{1 - \sin^2 \eta}$$

Следовательно,

$$K_1 = \sqrt{1 - \left(\frac{Y_1}{R_\phi}\right)^2}$$

Отсюда

$$Y_1 = \pm R_\phi \sqrt{1 - K_1^2}$$

Для сечения, у которого  $|Y_1| > |R_\phi \sqrt{1 - K_1^2}|$  величина  $\Delta$  будет положительной, а в пределах  $R_\phi \sqrt{1 - K_1^2} < Y_1 < +R_\phi \sqrt{1 - K_1^2}$  она будет отрицательной.

Погрешность профиля  $\Delta_n$ , определяется таким образом:

$$\Delta_n = \rho_A \left( \frac{1}{\cos \tau} - 1 \right),$$

где

$$\text{tg} \tau = \frac{\Delta}{\rho_A}$$

Погрешность профиля  $\Delta_n$  всегда будет, при рассматриваемой схеме обработки, положительной, независимо от знака погрешности  $\Delta$ . Максимальная величина погрешности  $\Delta_n$  будет при максимальной абсолютной величине погрешности  $\Delta$ . На заданном участке  $L$  обрабатываемой детали экспериментальные величины погрешностей имеют место в точках  $C$  и  $B$  профиля детали. Они соответственно равны:

Погрешность в точке  $C$  будет:



$$\Delta_{нс} = \rho_A \left( \frac{1}{\cos \tau_c} - 1 \right),$$

где

$$\operatorname{tg} \tau_c = \frac{\Delta_c}{\rho_A}$$

$$\Delta_c = R_\Phi (K_1 - \cos \eta_c) = h - R_\Phi \cos \eta_c$$

$$\operatorname{ctg} \eta_c = \frac{1}{2R_\Phi}$$

Погрешность в точке В при  $Y_1=0$ , будет

$$\Delta_{нв} = \rho_A \left( \frac{1}{\cos \tau_B} - 1 \right),$$

где

$$\operatorname{tg} \tau_B = \frac{\Delta_B}{\rho_A}, \quad \Delta = h - R_\Phi$$

При обработке целесообразно положение центра профилирующей окружности, то есть величину  $h$ , выбрать таким образом, чтобы погрешности  $\Delta_n$  в точках С и В были одинаковыми:

$$\Delta_{нс} = \Delta_{нв}$$

или

$$\rho_A \left( \frac{1}{\cos \tau_c} - 1 \right) = \rho_A \left( \frac{1}{\cos \tau_B} - 1 \right)$$

Отсюда  $|\tau_c| = |\tau_B|$  или  $|\Delta_c| = |\Delta_B|$

Следовательно,

$$R_\Phi - h = h - R_\Phi \cos \eta_c$$

Отсюда

$$h = \frac{R_\Phi (1 + \cos \eta_c)}{2},$$

где

$$\operatorname{ctg} \eta_c = \frac{1}{2R_\Phi}$$

Таким образом, путь фрезы, повторяющей шупа, состоит как бы из ряда весьма малых, незаметных на глаз ступеней, которые позволяют вести копирование с точностью 0,01-0,02 мм. У копировально-фрезерного станка достигается изменением токов возбуждения электромеханических усилителей.

#### Список литературы

- [1] Минаев А.М. Обработка металлов резанием. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005. – 96с.
- [2] Горчакова С.А., Килин В.А., Тарасов В.В. Обработка резанием. – Владивосток: Изд-во МорГУ, 2006. – 88с.

УДК 631.331

### ҒЎЗА ҚАТОР ОРАЛАРИГА БҒҒДОЙ ЭКАДИГАН КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ИШ ОРГАНЛАРИ ОРАСИДАГИ БҒЙЛАМА МАСОФАНИ АСОСЛАШ

А. Ибрагимов

*Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти  
(Қабул қилинди 26.05.2014 й.)*

*Мақолада ғўза қатор ораларига бир йўла ишлов бериш ва донни қаторлаб экишни амалга оширадиган комбинациялашган агрегатнинг бир томонлама ясси кесувчи ва юмшатовчи панжалари орасидаги масофани асослаш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** ғўза қатор ораларига бир йўла ишлов бериш ва донни қаторлаб экишни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат, ғўза қатор ораларига ишлов берувчи иш органлари, бир томонлама ясси кесувчи панжа, юмшатувчи панжа, улар орасидаги масофа.

В статье приведены результаты исследований по обоснованию расстояния между односторонней плоскорезущей и рыхлительной лапами комбинированного агрегата для одновременной обработки междурядий хлопчатника и рядового сева зерновых.

**Ключевые слова:** комбинированный агрегат для одновременной обработки почвы и сева зерновых в междурядья хлопчатника, рабочие органы для обработки почвы, односторонняя плоскорезущая лапа, рыхлительная лапа, расстояние между ними.

Results of the studies are brought in the article on substantiation of the distance between unilateral flat hoe and cultivator point multifunction unit for simultaneous processing row-spacing cotton plant and ordinary sowing corn.

**Keywords:** the multifunction unit for simultaneous processing of ground and sowing corn in row-spacing of the cotton plant, operative parts for processing of ground, unilateral flat hoe, cultivator point, distance between them.

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институтида ғўза қатор ораларига бир йўла ишлов бериш ва мавжуд агротехника талаблари бўйича қаторлаб дон экишни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат ишлаб чиқилди [1]. Бу агрегат даладан бир ўтишда ғўза қатор оралари тупроғини 15-18 см чуқурликда юмшатади, экиш эгатларини очади ҳамда уларнинг ён бағирларига қаторлаб дон экиб кетади.

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатнинг ясси кесувчи панжаси ҳамда уни орқасига ўрнатилган айланма юмшатувчи панжаси орасидаги бўйлама масофа  $L$  ни (1-расм) асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Шунини таъкидлаш лозимки, агар бу масофа етарли бўлмаса иш органлари орасига тупроқ, бегона ўтлар ва ғўза барглари ва шохларини тикилиши кузатилиб, улар белгиланган технологик жараёни сифатли бажармайди, тортишга катта қаршилик кўрсатади, уни керагидан ортиқча бўлиши эса металлхажмдорлик ортишига олиб келади.

Иш органлари тикилмасдан ишлаши учун улар орасидаги бўйлама масофа қуйидаги шартдан аниқланади:

$$L \geq l_1 + a \operatorname{ctg} \gamma + b_n \operatorname{tg} \beta_n + l_0, \quad (1)$$

бунда  $l_1$  – бир томонлама ясси кесувчи панжа жағи пастки қисмининг узунлиги;

$a$  – бир томонлама ясси кесувчи панжа жағидан юмшатувчи панжагача бўлган кўндаланг масофа;

$b_n$  – бир томонлама ясси кесувчи панжа пичоғи ишчи сиртини узунлиги;

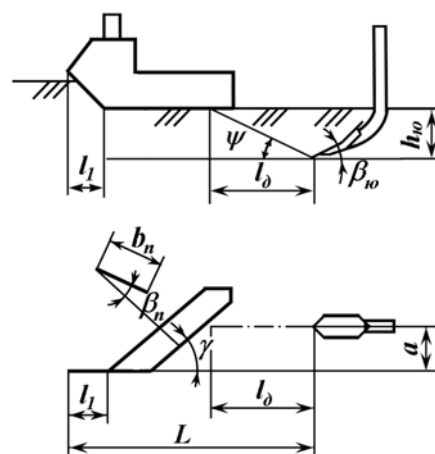
$\gamma$  – бир томонлама ясси кесувчи панжа пичоғининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги;

$\beta_n$  – бир томонлама ясси кесувчи панжанинг увалаш бурчаги;

$l_0$  – юмшатувчи панжа таъсири остида тупроқ деформациясини бўйлама йўналишда тарқалиш масофаси.

Адабиётлардан маълумки,

$$l_0 = h_{ю} \operatorname{ctg} \psi, \quad (2)$$



1-расм. Бир томонлама пичоқ ҳамда уни орқасидан ўрнатилган юмшатувчи панжа орасидаги бўйлама масофани аниқлашга доир схема.

бунда  $h_{ю}$  – юмшатувчи панжани тупроққа ботиш чуқурлиги;  
 $\psi$  – тупроқни бўйлама синиш (силжиш) бурчаги.

$$\psi = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}(\beta_{ю} + \varphi + \rho), \quad (3)$$

бунда  $\beta_{ю}$  – юмшатувчи панжани уваланиш бурчаги;  $\varphi, \rho$  – мос равишда тупроқнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаклари; (2) ва (3) ифодаларни ҳисобга олганда (1) ифода куйидаги кўринишга эга бўлади [2].

$$L \geq l_1 + actg\gamma + b_n tg\beta_n + h_{ю} tg \frac{1}{2}(\beta_{ю} + \varphi + \rho). \quad (4)$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, иш органлари орасидаги бўйлама масофа бир томонлама ясси кесувчи панжа жағи пастки қисмининг узунлигига, унинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш ва увалаш бурчакларига, ишчи сиртини узунлигига, бир томонлама ясси кесувчи панжа жағидан юмшатувчи панжагача бўлган кўндаланг масофага, юмшатувчи панжанинг тупроққа ботиш чуқурлигига ва унинг увалаш бурчагига ҳамда тупроқнинг ишқаланиш бурчакларига боғлиқ экан.

(4) ифодага  $l_1=7$  см,  $a=10$  см,  $\gamma=30^\circ$ ,  $b_n=4,5$  см,  $\beta_n=15^\circ$ ,  $h_{ю}=0,1$  м, ва  $\beta_{ю}=30^\circ$ ,  $\varphi=30^\circ$  ва  $\rho=40^\circ$  кўйиб, иш органлари орасидаги масофа камида 37,4 см бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

Демак, комбинациялашган агрегат иш органлари орасига тупроқ, бегона ўтлар ҳамда ёўза барглари ва шохларини тикилмасдан ишлаши учун улар орасидаги бўйлама масофа 37,4 см дан кам бўлмаслиги лозим.

#### Адабиётлар

- [1] ТухтакузиевА., КарахановА., ИбрагимовА. Агрегат для подготовки почвы и сева зерновых культур в междурядья хлопчатника/Шоли ва дуккали дон экинлари етиштиришнинг муаммолари ва истикболлари: Селекция, уруғчилик, агротехника ва жорий қилиш: Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2013. – Б.131-133.
- [2] Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 2005. – 671 с.

### **ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГРАФИКАСИ ФАНИНИ СИФАТЛИ ВА САМАРАЛИ ЎҚИТИШДА ЭЛЕКТРОН ТРЕНАЖЁРДАН ФОЙДАЛАНИШ УСУЛЛАРИ**

Х. Абидов, М. Хамрокулова

*Тошкент архитектура қурилиш институти  
 (Қабул қилинди 31.05.2014 й.)*

*Ҳозирги замон талабларидан келиб чиққан ҳолда “Чизма геометрия ва инженерлик графикаси” фанини янада қизиқарлироқ ва кенгайтирилган ҳолда талабаларга етказиб бериши учун замонавий таълим воситаларидан унумли фойдаланишга эътибор берилмоқда. Ушбу мақолада электрон тренажёрдан фойдаланиш усуллари ва чизма геометрия эпюрларини электрон доскада чизиш усуллари ва қулайликлари кўрсатилган.*

*Мақола “Чизма геометрия” дарсларини сифатли ва самарали ўтишида ўқитувчилар ва тингловчилар фойдаланишлари учун мўлжалланган.*

**Таянч сўзлар:** *проекция, фазо, нуқта, текислик, туташма. тўғри чизик, электрон қалам, стандарт шакл, ортогонал проекция, туташма радиуси, туташма маркази, вертикал чизик, горизонтал чизик, инструментлар панели, электрон тренажер-электрон доска.*

*Исходя из требований сегодняшнего дня уделяется особое внимание пользованию современными средствами обучения для более интересного и расширенного объяснения студентам предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика». В этой брошюре указаны способы пользования электронным тренажёром и черчении эпюр на электронной доске.*

*Брошюра предназначена для пользования преподавателями для эффективного проведения уроков предмета «Начертательная геометрия» и для слушателей.*

**Ключевые слова:** проекция, точка, плоскость, сопряжение, пространство, прямая линия, радиус сопряжения, центр сопряжения, ортогональная проекция, стандартная фигура, панель инструментов, электронный карандаш, вертикальная линия, горизонтальная линия, электронный тренажёр-электронная доска.

*In demand of nowadays is paying special attention to using of modern means for more interesting and wide explanation to students on the subject of "Descriptive geometry and engineering graphics". There are indicated methods of using electronic board and drawing epures on electronic board in this booklet. This booklet is intended for teachers and students for effective using of their lesson on the subject of "Descriptive geometry".*

**Keywords:** projection, point, flat, integration, space, straight line, plane, radius connection, center of connection, vertical line, horizontal line, electronic trainer-electronic board.

Чизма геометрия ва инженерлик графикаси ўқув фанида ўтиладиган дарсларнинг янги педагогик технологиялар асосида яратилишида асосан таълим воситалари муҳим ўрин тутди. Асосий қисм: нуқтанинг фазодаги ўринларини проекциялари бўйича аниқлаш, тўғри чизиқнинг проекциялари, текисликларнинг ўзаро жойлашуви, эпюрни қайта тузиш усуллари, сиртлар, фазовий шаклларни текисликка проекциялаш, эгри чизиқлар ва бир неча геометрик ясашлардан иборат.

Чизма геометрия эпюрларини ва инженерлик графикаси чизмаларини компьютер графикасидан ва электрон тренажёрдан фойдаланиб чизиш усуллари бир мисол орқали куйидагича тушунтириш мумкин:

Эгри чизиқлар бобидан икки айлананинг туташтириш мавзусига оид бир чизмани чизилишини қисқача кўриб чиқамиз.  $R_1$  ва  $R_2$  радиусли икки айланани  $R_t$  радиуси билан туташтириш топширилган.

### 1. Форматга чизиш усули:

Туташма радиуси  $R_t$  ва биринчи айлана радиуси  $R_1$  иккинчи айлана радиуси  $R_2$  берилган. Белгиланган жойга чизғич ёрдамида марказий ўқ чизиқларни чизиб олганимиздан кейин,  $O_1$  марказдан циркул ёрдамида  $R_1$  орқали биринчи айлана,  $O_2$  марказдан  $R_2$  орқали иккинчи айланани чизиб оламиз.  $O_1$  марказдан  $R_1 + R_t$  радиус орқали ёй чизиб,  $O_2$  марказдан  $R_2 + R_t$  радиус орқали чизилган ёй билан кесишган нуқтани туташма маркази  $O_t$  қилиб белгилаймиз. Туташма маркази  $O_t$  ни айлана марказлари  $O_1$  ва  $O_2$  га йўналтирганимизда айланаларда туташтириш нуқталари  $T_{n1}, T_{n2}$  ҳосил бўлади. Математик ҳисобларга кўра туташма марказидан туташтириш нуқталарига бўлган масофа бир-бирига тенг, яъни  $R_t$  га. Циркул ёрдамида  $R_t$  радиуси орқали  $O_t$  марказдан икки айланани туташтирувчи  $T_{n1}, T_{n2}$  нуқталар орқали ёй чизилади ва туташма ҳосил бўлади.

### 2. Электрон доскада чизиш усули:

Электрон доскада чизма чизишда **Write Boord** тизимидан фойдаланамиз, яъни чизғич, циркул ва бошқа ўқув қуролларини электрон кўринишидан фойдаланилади. Электрон қалам ёрдамида чизиқлар командасидан ўқ чизиқни танлаб марказий чизиқлар чизамиз. Циркулни чақириб  $R_1$  ёки  $R_2$  радиусига созлаймиз. Циркулни кўчириш, ўлчам қўйиш, айлана чизиш нуқталаридан фойдаланиб  $O_1$  ва  $O_2$  га айлана чизамиз. Айланага ёки ёки бошқа чизиқларга ҳар хил ранг танлаб қўйиш мумкин. Ўқув қуроллар панелидан чизғични чақириб  $R_1 + R_t$  ва шунга ўхшаш керакли ўлчамларни доскада аниқланади. Чизғичдаги нуқталар орқали уни узунлигини ўзгартириш, кўчириш, керакли ҳолатга айлантириш, вақтинчалик ўчириб қўйиш мумкин. Ҳар бир ўқув қуролнинг электрон кўринишида ўзига хос нуқталар мавжуд. Улардан унумли фойдаланиб туташмани юқорида кўрсатилгандай бажарилса, вақтнинг тенг ярмини тежаймиз ва энг муҳими тингловчи чизмани осонроқ тушунади.

### 3. Компьютерда чизиш усули:

Компьютер графикасида асосан AutoCAD тизимидан фойдаланамиз. Компьютер сичқончаси ёрдамида **Line** командасига кириб мониторга бошланғич нуқтани чап тигмача орқали белгилаймиз. Керакли масофани клавиатурага териб **Enter** босилса, аниқ ўлчамдаги чизиқ ҳосил бўлади. **Послою** командасига кириб ўқ чизиқ ёки штрих

чизикларни танлаб қўйиш мумкин. Вертикал ва горизонтал чизиклар орқали  $O_1$  ва  $O_2$  марказларни белгилаб оламиз. Ўқув куроллар панелидан компьютер сичқончаси ёрдамида **айлана** командасини танлаймиз ва монитордаги белгиланган  $O_1$  марказда келтириб яна чап тугмачани босамиз. Клавиатурага  $R_1$  радиусини рақамини териб **Enter** босилса биринчи айлана тайёр бўлади.  $R_2$  радиуси орқали иккинчи айланани ҳам чизиб олганимиздан кейин сичқонча ёрдамида **туташма** командасига кирамиз, клавиатурага **TTR** командасини **Enter** босилади, биринчи ва иккинчи айланаларга туташтириш нуқталари тахминан белгиланади, клавиатурага  $R_t$  туташма радиуси терилади ва **Enter** босилса биринчи ва иккинчи айланаларни туташтирган айлана ҳосил бўлади, фақат **қирқиш** командаси орқали туташтирувчи айлананинг туташтириш нуқталаридан ташқи қисми ўчириб ташланса, берилган  $R_1$  ва  $R_2$  радиуси икки айланани  $R_t$  радиуси билан туташтирилганлигини кўриш мумкин.

Юқорида кўрилган учта ҳолатда айнан бир график ишни бажардик, лекин ҳар бир ҳолатда ҳам талабага чизма чизишнинг муаъян қоидаларини маъруза дарсларида пухта ўргатиш лозим. Маъруза дарсларини оддий доскада ўтилганда етарли тажрибага эга бўлинса-да, электрон доскада ўтилганда усуллар ўзгаради. Компьютер графикасида эса усуллар бутунлай бошқача.

Чизма геометрия эпюрларини чизиш учун электрон доскада **White Board** ва **Trade Board** программаларидан фойдаланамиз. Куйида электрон доскадан фойдаланиш усуллари келтирилган.

**White Board Software** программасига электрон тренажёр тармоққа улангандан кейин **Login** орқали шу программага иш бошлаш мумкин. Бунда **Window Mode** командаси орқали электрон доска юзаси очилади, яъни чизма чизишга тайёр ҳолатга келади.

Электрон доскада икки қатор инструментлар панели мавжуд бўлиб, биринчи қатори шаклли командалардан иборат бўлиб, кейинги қатор эса ёзув орқали берилган командалардан иборат. Чизма геометрия фанидаги эпюрларни чизишда асосан биринчи қатордаги инструментлар панелидан фойдаланамиз.

Оддий қалам **Pen** шаклидаги команда орқали оддий доскада ишлагандек ишлашимиз мумкин, фақат тўғри чизиклар чизиш учун **Beeline** тўғри чизик командасидан фойдаланамиз. Доскадаги объектларни ўчириш учун **Eraser** ўчиргич командасидан фойдаланамиз. **Pen** орқали бажарилган ҳар қандай ёзув ва рақамларни босма шаклида ёки стандарт шаклида ёзиш учун **Text** командасига кирамиз, бу команда орқали хатто катта ҳажмли матнларни ҳам ёзиш мумкин.

Эпюрдаги чизикларни бир-биридан фарқлаш учун **Color** ранг бериш командаси орқали чизикларни ҳар хил рангда чизилади ёки чизикқа ҳар хил ранг берилади. Бу ўринда **Selects object** орқали чизикни белгилаб, ўчириш, узайтириш, қисқартириш, ранг бериш ва калинлигини ўзгартириш мумкин. **Color Spray** ранг бериш учун командаси эса юзаларга ёки сиртларга ранг беради. Масалан: **Color Spray + Color + объект** (юза).

**Geometrics** командаси орқали айлана ёки квадрат шаклларни чизиш мумкин, бошқа геометрик шаклларни чизиш учун **Draw** ёзувли командага кирилади, бу эса иккинчи қаторда жойлашган. **Move Page** объектларни, кўринишларни суриш учун ишлатилади.

Электрон тренажёрнинг энг муҳим жиҳатларидан бўлган чизмаларни қайта чизиб кўрсатиш қулайлиги **Rep lay Page** сақлаш ва қайта чизиб кўрсатиш командаси орқали бажарилади. Яна бир қулайлик шундан иборатки, бу жараёни секин ва тез қайта **чизиб** кўрсатиш мумкин. Чизмани қайта тузиш усулларида чизилаётган эпюрларни чизиклари бир бирини келтириб чиқаришини ҳисобга оладиган бўлсак, чизмадаги айрим чизикларни келиб чиқишини электрон досканинг ўзи керакли тезликда қайта чизиб кўрсатишини куйидагича амалга оширилади. Керакли мавзу ёки эпюр доска юзасига чақирилгандан кейин, досканинг ўнг томонида, ўртадаги тишли ғилдирак рамзи шаклидаги белгига кирилади ва ўқитувчи чизмани қандай чизган бўлса, шундай тезликда қайта чизилади. Тезликни ошириш учун делта ( $\Delta$ ) ёрдамида **2x,4x,8x,16x** белгилар орқали эпюрни зарурий қисмларини керакли тезликларда қайта чизиб кўрсатиш, дарсларимизни қизиқарли ва тушунарли бўлишига олиб

келади. Дарси самарадорлигини ошириш, талабаларнинг ўзлаштиришларини яхшилаш учун жараёни талабалар шахсий компьютерларида бевосита ўрганишлари мумкин.

Биринчи қатордаги шакли инструментлар панелида **New** янги юзани ҳосил қиладиган ёки **Open** янги юзани очадиган командалар мавжуд. **Save** сақлаш командаси орқали объектлар сақланса, **Delete** орқали объектларни ўчириб ташлаш мумкин. Доскадаги ҳолатни ўзгартириш учун, яъни **Undo** олдинги ҳолатга қайтиш, **Redo** кейинги ҳолатга қайтиш командаларидан фойдаланиш.

Юқорида келтирилган командаларни иккинчи қатордаги ёзувли командалар қаторидан топиб имкониятлари кенгайтирилган ҳолатда фойдаланиш мумкин:

**Draw + Insert Text + Ani50** орқали рақам ва ҳарфларни ўлчамлари ёки шаклини танлаб ёзилади. **Skin + Green Skin = Orange Skin = Blue Skin** чизмалар ичидан чизиқ ёки шаклларни кўриб ажратиш ва бошқа жойга жойлаштириш мумкин.

Электрон қаламни марказлаштириш нуқтаси орқали ишга туширилади ва янги саҳифадан чизмаларни чизиш мумкин. Иккинчи қатордаги инструментлар панелидан асосан чизма геометриянинг сиртлар, ортогонал проекциялар, перспектива ва соялар бўлимларида эпюрлар чизиш учун чамарали фойдаланилади. **File** командаси орқали кўйидаги хизматларни бажариш мумкин: чиқиш, кириш, экспорт қилиш, сақлаш, янгилаш ва бошқалар. **Edit** командаси: олдинги ҳолатга қайтиш, янгилаш, очиш, сақлаш, ўчирғич ва шунга ўхшаш командалар.

**Format Page Grit Show Grid** орқали доскада катак чизиқлар (сетка) ҳосил қилиш мумкин бўлса, **Grid Style** орқали сетка чизиқларини ўзгартириш ёки танлаш имконияти бор. **Next Page** чизма чизилган ҳолатда бутунлай чиқиб кетиш имкони бўлса, **Previous Page** орқали олдинги чизма (кўринишга) қайтиш мумкин, ёки **Insert Page** орқали янги саҳифа очиш мумкин.

Клавиатуранинг электрон кўриниши орқали доскага матнларни ёки рақамларни ёзишда фойдаланамиз. **Draw** тугмачаси орқали кўйидаги командаларга ўтиш мумкин: **Insert Text** рақам ва ҳарфларнинг турларини танлаш имконияти бўлса, уларни ранглари **Color Spray** орқали танлаш мумкин. Доскада чизиладиган кўпгина геометрик шаклларни **Geometrics** командаси орқали танласак, чизиқ турларининг кенг танлаш имконияти **Beeline** командаси орқали бажарилади. **Pen** орқали чизилган ҳар қандай чизиқ ва шаклларни **Geometrics Recognition** командаси орқали геометрик, яъни стандарт ҳолатда айлантириш мумкин. Ҳудди шунингдек **Pen** орқали кўлда ёзилган рақам ва ҳарфларни (матнларни) босма шаклга, яъни стандарт шаклга айлантиришда **Handwriting Recognition** командасидан фойдаланамиз. **Eraser** ўчирғични катта ва кичик турларини танлаш имконияти бўлса, **Stamp** орқали керакли жойга танлаб олинган белги ёки символ кўйилиши мумкин. **Texture Pen, Flat Pen, Brush Pen, Transparent Pen, Normal Pen**

командалари орқали чизиқнинг ҳар хил вазиятли чизилишини танлаш ва чизиш мумкин. Объектни ёки чизмаларни ичидаги айрим чизиқ ёки қисмларни танлаб олиб уларни белгилаш, ўчириш ёки бошқа жойга кўчириш учун **Multiple Select** командасидан фойдаланамиз. Зарур бўлса объектни ҳаммасини белгилаш, кўчириш ёки ўчириш учун **Select Object** командаси мавжуд.

Ўқув куролларининг электрон кўриниши ва улардаги бошқарув нуқталарни яхши ўзлаштириб, улардан самарали фойдаланиш мумкин. **Tool** тугмачаси орқали кўйидаги командаларга ўтилади: **Options** командаси орқали кўринишни параметрларини белгиланса, кўйидаги командалар орқали ўқув куролларининг электрон кўринишларини чақириш мумкин. **Compass**-циркуль, **Ruled**-чизғич, **Protractor**-транспортир, **Camera**-камера, **Soft Keyboard**-клавиатура, **Digital clock**-вақтни белгилаб (кўрсатиб) қўйиш. Вақт, кун, сана ва уларни сошлаш, дарс жараёнида талаба ҳам ўқитувчи ҳам вақтни тўғри тақсимлашига ёрдам беради. **Searchlight** командаси орқали доскадаги керакли жойни айнан кўзгуда кўргандай катталаштириб кўрсатиш, кенгайтириш, чизиш мумкин. Фақат овал кўзгу сифатида кўринадиган гўёки прожектор орқали ёритилгандек қолган қисмлар кўринмайди. **Magnifier** орқали

доскани хоҳлаган нуқтасини кўринишини бир неча баробар катталаштириш мумкин.

**Network** тугмачаси орқали **Create Server** ёки **Connect Server** командалари объектни қандай сақлаш мумкинлигини кўрсатади. **Skin** тугмачаси орқали **Green Skin**, **Orange Skin**, **Blue Skin** командалари чизмалар ичидан чизик ёки шаклларни кўриб ажратиши, белгилаши, бошқа жойга кўчириши ёки ўчириши мумкин.

**Help** тугмачаси орқали чизмани ёки доскадаги ўтилган дарсни топиш, беркитиш, қаерда сақлаш, орқага ёки олдига ўтказиш, принтерга юбориш ва шунга ўхшаш амалларни бажариш командаларига киради.

Доскадаги чизмаларни вақтинча парда билан тўсиб қўйиш, яъни **Serene Shade** командаси орқали парда чизмани фронтал ёки горизонтал қисмини тўсиб (кўринмайдиган қилиб), туриши ва орқага қайтиши мумкин. **Transparency** командаси орқали фақат қўлда **Pen** орқали чизилган чизикларни (стандарт шакллардан ташқари) ўчирилади. Чизик йўғонликларини танлаб қўйишда **Pen width** командасидан фойдаланиб, чизик чизишдан олдин чизик йўғонликлари танланади ва чизилади: **Pen + Pen width +чизик** йўғонлиги танланади ва доскага чизилади.

Электрон доскада эпюрларни чизиш ва жойлаштириш учун ўқув куролларидан ва инструментлар панелидан унумли фойдаланиш: тўғри чизикни чизишда ёки унинг турини танлашда, белгилашда **Line Style** командасидан фойдаланмиз. **Control Mode** командаси орқали объектларни ҳужжат сифатида сақланади. Доскада ишлатиладиган инструментлар панелини пастда ёки юқорида (кулай жойда) жойлаштириш учун **Lean on the Top↑** ёки **Lean on the Bottom↓** командасидан фойдаланамиз. Доскани тагидаги ёзув **Extend Page** орқали доскани чўзиш, яъни кейинги чизма учун жой очиш мумкин. Дарс сўнггида ўтилган мавзунини сақлаш учун **File** тугмачаси орқали **Export Image** ёки бошқа команда орқали дарсни керакли папкада сақланг ва кейинги дарсингизда уни очиб эпюрларни чизилишни қайта кўриб чиқиш (эшлаш) навбатдаги мавзунини тушунишга ёрдам беради. ва бошқалар. Айрим ўқув куролларини мм белгилари орқали ёки бошқа нуқталари орқали бошқариш мумкин. Бунинг учун электрон тренажёр имкониятларини пухта ўрганиб чиқиш лозим. Электрон доскада вақт кўрсаткичидан унумли фойдаланинг, бу ўқитувчи учун ҳам ўқувчи учун ҳам дарсни вақтга тақсимлаш имкониятини беради.

Ҳозирги кунда дарсларни сифатли ва самарали ўтилишида янги йўналишлар ҳам, эртанги ёш мутахассисларни янги ахборот коммуникацияларини ўзлаштиришга, кейинги йилларда кутилаётган янги таълим технологияларини сирларини ўз вақтида ўзлаштиришларига тайёр бўлишлари ҳам бугунги куннинг ютуғи ҳисобланади.

### Адабиётлар

- [1] У.Абдуллаев. "Чизма геометрия ва чизмачилик асослари" Тошкент, 1999.
- [2] Х.Абидов. Тошкент Архитектура Қурилиш институтида турдош Олий таълим муассасалари Республика илмий семинардаги доклади. Тошкент, 2012. апрел.

УДК : 631.533

## ҒЎЗА ПАРВАРИШИДА АГРОТЕХНИК ОМИЛЛАР ОРҚАЛИ ҲОСИЛ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ТЎКИЛИШИНИ ОЛДИНИ ОЛИШ ЧОРАЛАРИ

О.О. Ибрагимов, Қ.А. Давронов

*Фарғона политехника институти  
(Қабул қилинди 26.01.2015 й.)*

*Ғўза парваришида қўшимча агротадбирлардан бири бўлган ғўзани баргидан озиқлантиришида фойдаланиладиган биостимуляторлар Альбит, Ўзгуми ва суюқ азотли ўғитлардан "САКЎ" (суюқ азот-кальцийли ўғити) каби ўғитларни қўлланилиши ҳосил элементларини тўкилишини олдини олишдаги аҳамияти ўрганилди.*

**Таянч сўзлар:** агротехник омиллар, ҳосил элементлари, тўкилиш, пахта ҳосилдорлиги, ўсиш ва ривожланиш, биостимуляторлар, Ўзгуми, Альбит, суюқ азотли ўғит, "САКЎ" (суюқ азот-кальцийли ўғит).

В статье рассматривается влияние агротехнических факторов с применением биостимуляторов, таких как Альбит, Узгуми, а также жидкого азотного удобрения "ЖАКУ" (жидкое азотно-кальцевое удобрение) на совершенствование мер способствующих предотвращению опадения плодоземелтов хлопчатника.

**Ключевые слова:** агротехнические факторы, элементы плодов, опадения, урожайность хлопчатника, рост и развитие, биостимуляторы, Узгуми, Альбит, жидкие азотные удобрения, "ЖАКУ" (жидкое азотно-кальцевое удобрение).

In the article the influence of agrotechnical factors is examined from application of biostimulants, such as Albite, Uzgumi and also liquid nitric fertilizer of "LACF" (liquid nitric calcium fertilizer) on perfection measures contributing prevention of falling cotton plant.

**Keywords:** agrotechnic factors, elements of garden-stuffs of cotton plant, falling of cotton plant, productivity of cotton plant, height and development of cotton plant, biostimulants, Albite, Uzgumi, liquid nitric fertilizers, "LACF" (liquid nitric calcium fertilizer).

Республикаимиз Президенти И.А. Каримовнинг “Дехқончилик таракқиёти фаровонлик манбаи” асарида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришни янада кенгайтириш иқтисодий ривожлантиришнинг асосий йўлларида бири эканлиги алоҳида таъкидланган.

Ҳозирги кунда мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги соҳасида олимлар томонидан зироатлардан мўл ва сифатли ҳосил олишнинг замонавий агротехнологияларини ишлаб чиқиш бўйича кўплаб илмий изланишлар олиб борилиб, уларнинг энг мақбуллари ишлаб чиқаришга жорий қилинмоқда. Жумладан, қишлоқ хўжалигини пахтачилик соҳасида ғўза парваришида ўсишни соловчи моддалар ҳамда турли органик ва минерал ўғитларни қўллаш технологияларини ишлаб чиқиб, улардан юқори ва сифатли пахта ҳосили етиштиришда юқори самарадорликка эришилган (Абдуалимов 2007, Тожиев 2007; Тиллабеков 2010, Ниязалиев 2011).

Ғўза ўсимлигини биологик ҳосил тўплаши бўйича шуғулланган олимлардан А.И. Имомалиев, М.В. Мухаммаджонов, Қ. Мирзажоновларнинг кўп йиллик илмий изланишларида ғўза ўсимлигининг катта ички имкониятлари мавжудлиги таъкидланган. Мисол учун "Гидропоника" шароитида ўстирилган ғўзадан 170-200 центнергача ҳосил олинганлиги маълум. Лекин, бугунги шароитда дала майдонларида бу кўрсаткич 24-30 центнер гектардан ошгани йўқ. Бундан кўриниб турибдики, пахта ҳосилдорлигини оширишда ҳали ечилмаган муаммолар мавжуд.

Кейинги йилларда янги турдаги биостимуляторлар ва суюқ азотли ўғитларни ишлаб чиқилиши натижасида уларни ғўза парваришида қўллашни пахта ҳосилдорлиги ва тола сифатини оширишдаги самарасини ўрганиш, борасида илмий изланишлар олиб бориш ва уларни энг мақбул қўллаш тизимларини ишлаб чиқиш ҳам муҳим муаммолардан биридир.

### Тажриба тизими

№	Тажриба вариантлари номи	Шоналаш даврида қўллаш меъёри
1	Назорат	-
2	Ўзгуми	0,3 л/га
3	Альбит	40 мл/га
4	Альбит	50 мл/га
5	Альбит	60 мл/га
6	Суспензия	карбамид 7,0 кг/га
7	"САКЎ"	20 л/га
8	"САКЎ"	25 л/га
9	"САКЎ"	30 л/га



Буларни инобатга олган ҳолда янги ишлаб чиқарилган биостимуляторлардан Ўзгуми, Альбит ва суюқ азот-кальцийли ўғит ("САКЎ") ларни Фарғона вилояти тупроқ иқлим шароитида ғўза парваришида кўшимча равишда кўллаш муддат ва меъёрларини ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда ҳосил тугунчаларини тўкилишини олдини олишидаги самарасини аниқлаш мақсадида илмий ва амалий тадқиқотлар ўтказишни режалаштирилди.

Ушбу йўналиш бўйича Фарғона политехника институти ҳамда ПСУЕАИТИ Фарғона илмий тажриба станциясида 2014-2016 йилларга мўлжалланган ишчи дастурлар, иш режалари тузилиб, дастлабки илмий изланишлар, лаборатория ва дала тажрибаси таҳлиллари олиб борилди.

Лаборатория шароитида асосан, тажриба майдони тупроғининг ялпи азот, ҳаракатчан фосфор ва амашинувчи калий миқдорлари, ўсимликдаги NPK миқдорлари, фотосинтез соф маҳсулдорлиги каби кўрсаткичлар таҳлил қилинди.

Дала шароитида эса ғўза навларининг ўсиши ривожланиши ҳосил тугунчаларининг тўкилиши бўйича фенологик кузатувлар ўтказилди.

Тажрибада ҳар бир вариантлар 4 қаторли, қатор оралиғи 90 см, эни 3,6 м, бўйи 30 м, майдони 108 м<sup>2</sup> бўлиб, 3 қайтариқда жами 2916 м<sup>2</sup> майдонда жойлаштирилди.

Тажрибада кузатувлар ва лаборатория таҳлиллари ЎзПИТИ услубий қўлланмаси (2007) асосида олиб борилди. Шунингдек, биостимулятор ҳамда суюқ азотли ўғитларни ишлатиш даврида «Инсектицид, акарицид, биологик актив моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий кўрсатмалар» (Тошкент, 1994) дан фойдаланилди.

2014 йилда дала тажриба майдонида барча агротехник тадбирлар Фарғона илмий тажриба станцияси хўжалигида қабул қилинган агротехник куйидалар асосида олиб борилди.

Яъни, амал даврида 1 марта яғналаш, 2 марта чопик, 4 марта қатор орасига ишлов бериш, 3 марта суғориш, 3 марта озиклантириш, 2 марта кишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши кураш ва 1 марта ўрганилаётган биостимуляторлар ва суюқ азотли ўғитлар билан ишлов бериш тадбирлари ўтказилди.

Дала тажрибасида асосий қўлланилган ЎзГуми, Альбит биостимуляторлари ҳамда суюқ азотли "САКЎ" ўғитини ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига таъсири вариантлар бўйича ўсимликларда фенологик кузатувлар олиб бориш орқали кузатиб борилди.

Альбит биостимулятори ҳамда "САКЎ" ўғитини ғўзанинг шоналаш даврида қўллашнинг ўсимликнинг ҳосил тугунчаларини тўкилишига таъсири.  
(15-июл ҳамда 1 август 2014 йил).

№	Тажриба вариантлари номи	Ишлов бериш меъёри, л/га	Ўсимлик бўйи, см		Ҳосил шохи, дона		Шона сони, дона		Гул сони, дона		Кўсак сони, дона	
			15.07	1.08	15.07	1.08	15.07	1.08	15.07	1.08	15.07	1.08
1.	Назорат	-	71,8	81,4	12,2	13,2	10,1	2,2	2,2	1,2	3,3	10,5
2.	Ўзгуми	0,3 л/га	72,3	82,2	12,3	13,4	11,1	3,2	2,8	1,7	5,7	11,0
3.	Альбит	40 мл/га	73,3	85,5	12,3	14,2	12,7	2,9	2,7	1,6	5,7	11,4
4.	Альбит	50 мл/га	74,8	90,5	12,7	14,6	13,8	3,9	2,8	1,7	6,7	12,5
5.	Альбит	60 мл/га	76,1	89,7	12,5	14,1	12,8	3,8	2,6	1,6	5,8	12,2
6.	Суспензия	карбамид 7,0 кг/га	74,3	87,2	11,4	14,0	11,9	3,8	2,6	1,4	4,8	11,6
7.	САКЎ	20 л/га	70,8	79,7	11,6	14,0	13,1	2,9	2,7	1,1	5,7	11,0
8.	САКЎ	25 л/га	72,4	78,4	11,9	13,9	13,4	3,4	2,9	1,3	4,7	12,2
9.	САКЎ	30 л/га	77,5	88,6	12,4	15,1	14,3	3,8	3,1	1,9	4,8	12,7

Ғўзанинг шоналаш даврида баргидан Альбит, Ўзгуми биостимуляторлари ҳамда суюқ азот-кальцийли ("САКЎ") ўғити билан ишлов бериш ишлари 16 июн куни амалга оширилди.

Тажриба вариантларида белгиланган тартибда ЎзГуми препарати билан 0,3 л/га, Альбит препарати билан 40-50-60 мл/га, Суспензия (карбамид) 7 кг/га, "САКЎ" 20-25-30 л/га меъёрларда гектарига 300 литр сув ҳисобида ишчи эритма тайёрланиб сепилди.

Изланишлар давомида олиб борилган кузатувларда олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, ўсимликни ҳосил тугунчаларини сақланишида унинг баргидан озиклантириш орқали жуда катта ижобий натижаларга эришилганлигини кўриш мумкин.

Бунда 15 июл ҳолатидаги кузатувларга эътибор берилганда ғўзадаги шоналар сони назорат вариантда 10,1 донани ташкил этган бўлса, Альбит биостимулятори ҳамда "САКЎ" ўғити қўлланилган вариантларда 11,1-14,3 донани ташкил этиб, назоратга нисбатан шоналар сони 1,0-4,2 донага кўпроқ бўлганлиги аниқланди.

Кўсақлар сониди ҳам назоратда 3,3 дона бўлиб, Альбит биостимулятори ҳамда "САКЎ" ўғити қўлланилган вариантларда 4,8-5,7 донани ташкил этиб, яъни назоратга нисбатан 1,5-2,4 донага кўпроқ бўлганлиги аниқланди.

Ўсув даврининг кейинги кузатувларида (1.08) ҳам юқоридаги қонуниятлар сақланиб, тажриба вариантларида ғўзани бўйи 81,4-90,5 см, ҳосил шохлари 13,2-14,6 дона, кўсақлари 10,5-12,5 донани ташкил этди. Шоналаш даврида Альбит биостимулятори ҳамда "САКЎ" ўғити билан ишлов берилган вариантларда ғўзани бўйи назоратга нисбатан 4,1-9,1 см га баланд, ҳосил шохлари 1,0-1,4 донага, шоналар сони 1,4-1,5 донага, кўсақлар сони 1,4-2,2 донага кўпроқ бўлганлиги аниқланди.

Юқорида олинган таҳлиллар натижаларидан келиб чиққан ҳолда таъкидлаш мумкинки, ғўзанинг ҳосил тугунчаларини тўкилишини олдини олишда агротехник тадбирлар ичида қўшимча равишда ғўзани шоналаш даврида барги орқали ЎзГуми, Альбит биостимуляторлари ҳамда "САКЎ" суяқ азот-кальцийли ўғити билан озиклантириш натижасида юқори ҳосил олишга эришиш мумкин.

### Адабиётлар

- [1] Каримов И.А. "Дехқончилик тараққиёти - фаровонлик манбаи" Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси йиғилишида сўзлаган нутқи. 1994.18 февр. - Т. Ўзбекистон, 1194. 72 б.
- [2] Абдуалимов Ш.Ҳ. Ғўзанинг униб чиқиш, ўсиш ва ривожланишини фаоллаштирувчи Оксигумат дорисини қўллаш натижалари. Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари. Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар Тошкент, 2004 йил, 112-115 б.
- [3] Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. ЎзПИТИ. Тошкент, 2007, 147 б.
- [4] Инсектицид, акарицид, биологик актив моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий кўрсатмалар. Тошкент, 1994, 102 б.

УДК 633. 51:632.7, 575.7 (575.1)

### МУМ КУЯСИ ҚУРТИНИ КЎПАЙТИРИШНИНГ ЯНГИ ТЕЖАМҚОР ТЕХНОЛОГИЯСИ

Д.Ў. Эрматова

*Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 23.03.2015 й.)*

*Браконлар кўпайтириши учун ишлатиладиган мум куяси қуртини етиштиришнинг янги арзон ва самарали усули ишлаб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** бракон, мум куяси қурти, биотехнологик усул, ғўза даласи.

*Разработан новый эффективный способ получения червей от пчелиного воска для откармливания браконов.*

**Ключевые слова:** бракон, черви от темного воска, биотехнологический способ, площадь хлопчатника.

*A new effective method of getting worms from beeswax for bracons feeding up is worked out.*

**Keywords:** bracon, worms from beeswax, biotechnical method, cottonplants' square.

Мамлакатимизда ўсимликларни ҳимоя қилишнинг уйғунлашган тизими яратилган бўлиб, унда биологик усулнинг ўрни салмоқлидир [1-4]. Бу усулда фойдали хашоротлар

ҳисобланган трихограмма, олтинкўз ва браконлардан кенг фойдаланилади.

Биолаборатория шароитида уларни кўпайтириш учун одатда шакар, буғдой уни, ёғли сут каби киши озикланиши учун ҳам зарур бўлган озик-овқат маҳсулотлари кўп миқдорда талаб этилади.

Асалари мум ҳашароти асаларичилик соҳасида жиддий зараркунанда ҳисобланади. Бирок, кўсак қуртига қарши қўлланиладиган бракон паразити айнан шу зараркунанда - асалари мум куяси қуртларидан фойдаланиб кўпайтирилади. Асалари мум куяси қурти Ўзбекистон табиий иқлим шароитида 3-4 марта авлод берса, лаборатория шароитида ундан 7-9 марта авлод олишга эришиш мумкин. Ҳозирги пайтда бракон кўпайтириш учун асалари мум куясини лаборатория шароитида кўпайтиришнинг янги соддалаштирилган технологияси тажриба синовидан ўтказилмоқда. Бу технологиянинг афзаллиги қуйидагилардан иборат:

кам ҳаражат ва кам меҳнат талаб этилади; мум куяси қуртлари янги турдаги озукани иштаҳа билан ейди, натижада бир хил ёшдаги қуртларни етиштириш имконияти вужудга келади; 80-85% намликдаги ноқулай меҳнат шароитида лаборантлар ишлашдан ҳоли бўладилар. Амалдаги технологик усулга кўра хоналарга сув сепилиб, сунъий намлик ҳосил қилинар эди. Янги усулда эса хоналарга махсус сув сепилмайди, қуртлар учун тайёрланган овқат 90 % намликка эга бўлганлиги сабабли, қуртларнинг ривожланиши учун намлик етарли бўлади. Мум куясини кўпайтириш учун озукадан ташқари ҳарорат ва намлик талаб этилган меъёр бўйича ташкиллаштирилади. Одатда, ҳарорат 30-35 °С, намлик 80-85 % бўлиши лозим.

Мум куяси қуртларини кўпайтиришда ҳарорат муҳим аҳамиятга эгадир, чунки керакли ҳарорат бўлмаса қуртларнинг ривожланиш даври чўзилиб кетади. Мум куясини ёппасига кўпайтириш учун дастлабки она 3 литрли шиша банкаларда кўпайтирилади. Бунинг учун тоза банкаларга асалари уясидан (мервадан) 25 граммдан ва 10 донадан олма қоқи солинади.

Мерва ва олма қоқини ишлатишдан аввал ҳар хил каналарга қарши стерилланади, масалан, 5 минут қайноқ сувда тутиб турилади ва қуритилади. Мерва ва олма қоқи солинган банкаларга 100 донадан тўйиб овқатланган катта қуртлар солинади ва банканинг оғзи табиий тоза материал билан ёпилади. Озикланиб тўйган қуртлар банка ичида ғумбакка айланади ва 7-8 кундан кейин мум куяси капалаклари учиб чиқади. Капалаклар 2-3 кунда уруғланади. Мум куяси капалаклари 8-9 кун атрофида яшайди. Ҳаёти давомида 200-300 тагача тухум кўяди. Тухумлардан 4-6 кунда майда личинкалар чиқа бошлайди. Бу личинкалар махсус озукка билан боқилади. Озукалар банкадаги қуртлар учун ва ваннадаги қуртлар учун алоҳида-алоҳида тайёрланади ва стерилланади.

Янги технология бўйича озукка тайёрланганида банкадаги қуртлар учун ҳам, ваннадаги қуртлар учун ҳам озукка тайёрлаш тежамкорликка асосланади.

**№ 1 Озука тайёрлаш** (банкадаги қуртлар учун): 1) 4 литр ёғсиз сутга 3 кг мерва солиб қайнатилади. Мерва сутдан олиниб, қуёшда қуритилади. Қолган сут ваннадаги қуртларга овқат тайёрлаш учун ишлатилади. Мерва қуригандан сўнг уқаланиб, ҳар бир банкадаги қуртлар учун 100-150 граммдан солинади. Банкадаги қуртлар ҳар куни диққат билан кузатиб турилади, озукаси тугамаслиги назорат қилиб борилади. Қуртлар йириклаша бошлаганидан кейин ванналарга тўкилади ва улар учун № 2 овқат тайёрланади.

**№ 2 Озука тайёрлаш** (ваннадаги қуртлар учун): 1) 4 л ёғсиз сут, 2) 0,5 кг мерва, 3) 5 кг маккажўхори уни, 4) 2 кг оқшоқ ёки макарон. Юқоридаги маҳсулотлар аввал яхшилаб аралаштириб олинади. Кейин 1 соат давомида қайнатилади. Озука тайёр бўлганида бўтқага ўхшаш масса ҳосил бўлиши керак. Озука тайёрлаш давомида ниҳоятда ҳушёр бўлиб, тагига олмаслиги учун кавлаб турилади. Акс ҳолда ваннадаги қуртлар бу овқатни емайди. Агар овқат пишириш давомида қўйилиб қолса, сув қуйиб суйилтирилиб турилади. Тайёр бўлган овқат совитилиб, ваннадаги қуртларга ҳар 15 см га бир ош қошиқдан кунига бир марта берилади.



## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Янги усул билан куртлар боқилганида улар овқат атрофига ғуж-ғуж бўлиб тўпланиб олади, бу ҳолат эса куртларни теришни осонлаштиради. Эски усул билан куртларга кунига 2 марта овқат бериш керак бўларди ва 2 марта териб олинар эди. Янги усулда эса куртларга кунига бир маҳал овқат берилади ва бир марта терилади. Янги усул билан асалари мум куяси куртларини ванналарда боқишда ҳар 25 кунда ваннадаги овқат қолдиқлари ва курт чиқиндилари олиб ташланади, ванналар тозалаб ювилади. Эски усул билан курт етиштирилганда ҳар 30 кунда ванналар тозаланари ва қайтадан ишга туширилади. Мум куяси куртининг табиий озукаси мерва бўлганлиги учун янги биотехнологик усулда мерва кўп ишлатилади. Мум куясидан кўпроқ тухум, курт олиш учун улар юмшоқ, калорияли озукалар билан боқилса, ёғ захираси кўп бўлади ва куртлар йирик-йирик бўлиб ғумбакка айланади, натижада, она капалак кўпроқ учиб чиқади. Габрабракон кўпайтириш учун ҳам худди шундай озуккага тўйган курт ишлатилади. Агар берилаётган озукалар қаттиқ, калорияси кам бўлса, куртлар тўла етилмайди, майда бўлиб қолади, натижада бундай куртлардан чиққан капалаклар оз тухум кўяди. Бракон кўпайтиришга ишлатилса ҳам шу ҳолат юз беради.

### 1 000 000 дона бракон ишлаб чиқариш учун озукка рецептини таққослаш:

№	Маҳсулот номи	Ўлчов бирлиги	Амалдаги усул			Янги технология			Фойда (сўм)
			миқдори	харид нархи (сўм)	Жами баҳоси (сўм)	миқдори	харид нархи	Жами баҳоси (сўм)	
1	Маккажўхори уни	кг	138	2000	276000	138	2000	276000	-
2	Буғдой уни	кг	70	1000	70000	-	-	-	70000
3	Шакар	кг	80	3000	240000	-	-	-	240000
4	Мерва	кг	20	4000	80000	60	4000	240000	-160000
5	Мева қоқи	кг	52	800	41600	52	800	41600	-
6	Хамиртуруш	гр	600		7200	-	-	-	7200
7	Маргарин	кг	15	3000	45000	-	-	-	45000
8	Ёғли сут	литр	30	2000	60000		-		-
9	Ёғсиз сут	литр	-	-	-	60	1000	60000	-
10	Оқшоқ ёки макарон	кг	30	2000	60000	30	2000	60000	-
	Жами сумма				879800			677600	
	Иқтисод қилинган сумма								202200

Янги соддалаштирилган озукка рецепти Фарғона вилояти Учкўприк тумани ”Солижонобод” биолобораторияси ва Риштон тумани ”Мирза Махмуд ота” биолобораторияларида фойдаланилди ҳамда мутахассисларнинг ижобий хулосалари билан маъқулланди. Янги соддалаштирилган озукка рецептининг афзалликлари куйидаги жадвалда келтирилган:

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, янги усул билан мум куяси боқилганда буғдой, шакар, хамиртуруш, маргарин фойдаланилмайди, ёғли сут ўрнига ёғсиз сут ишлатилади, натижада озик-овқат маҳсулотлари тежаллади. Бундан ташқари лаборантлар иш фаолиятида ҳам кам меҳнат сарфланади. Тажриба олиб борилган ”Мирза Махмуд ота” номли биолобораторияда 2014 йил мавсумида жами 4 500 000 дона бракон ғўза даласига тарқатилди ва янги соддалаштирилган усул туфайли 1000 000 сўмга яқин иқтисод қилинди.



Агар мерва, маккажўхори, окшоқ, ёғсиз сут хўжаликнинг ўз имкониятлари асосида етиштирилса, иқтисодий самарадорлик 51 % гача ўсиши мумкинлиги аниқланди.

Шундай қилиб, кўсак қуртига қарши тежамкор биотехнологик усулда кўпайтирилган мум қуяси ҳашоротидан фойдаланиб, браконлар тайёрлаш пахта ҳосилдорлигини оширишда арзон ва кам меҳнат талаб этадиган, ишончли биотехнологик усул сифатида тавсия этилиши мақсадга мувофиқдир.

### Адабиётлар

- [1] Насритдинов. К. Ғўзанинг касалликлари ва зараркунундаларига қарши кураш. Тошкент. “Меҳнат”, 1989. 92-бет.
- [2] Хўжаев. Ш.Т. Ўсимликларни зараркунундалардан уйғунлашган ҳимоя қилиш, ҳамда агротоксикология асослари. Тошкент, “NAVROZ” 2014. 541-бет.
- [3] Хўжаев. Ш.Т. Ўсимликларни уйғунлашган ҳимоя тизими ва унинг таркибидаги биологик усулнинг тузилиши ва моҳияти. Тошкент, 2013. 100-бет.
- [4] Назаров М., Мирзажонов К., Ибрагимов О., Исаев С. Дехқончиликнинг тежамкор технологиялари. Тошкент, 2014. 180-бет.

**ЖОРЕС ИВАНОВИЧ АЛФЕРОВ**

(к 85-летию со дня рождения)

Лауреат Нобелевской премии, академик Алферов Ж.И. родился 15 марта 1930 года в городе Витебске Белоруссии. Его родители, Иван Карпович и Анна Владимировна - белорус и еврейка, сами происходили из местечка Чашники Витебской области.



В 1950 году третьекуртник Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) Алферов Ж.И., специализировавшийся на электровакуумной технике, стал работать в вакуумной лаборатории профессора Б.П. Козырева. Его научным руководителем стала Н.Н. Созина - специалист по полупроводниковым фотоприемникам в инфракрасной области спектра, благодаря которой он занялся экспериментальным исследованием полупроводников. Под руководством Н.Н. Созиной студент Алферов Ж.И. выполнил дипломную работу, посвященную получению пленок и исследованию фотопроводимости теллурида висмута (BiTe), но в декабре 1952 года во время распределения студентов своей кафедре в ЛЭТИ он предпочел Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ). Физтехом более тридцати лет руководил его основатель Абрам Федорович Иоффе, чья монография "Основные представления современной физики" была настольной книгой для Алферова Ж.И.

В ЛФТИ Алферов Ж.И. стал младшим научным сотрудником в лаборатории В.М. Тучкевича и принимал участие в разработке первых отечественных транзисторов и силовых германиевых приборов. В конце 1940-х годов американские ученые создали первый точечный транзистор и транзистор с p-n-переходами, продемонстрировав возможность использования транзисторного эффекта. В ноябре 1952 года американцы опубликовали сообщение о способе промышленного производства транзисторов, а уже 5 марта 1953 года Алферов Ж.И. сделал первый, надежно работающий транзистор.

В 1963 году Алферов Ж.И. начал изучение полупроводниковых гетеропереходов, а в 1966 году сформулировал новые общие принципы управления электронными и световыми потоками в гетероструктурах (электронное и оптическое ограничения и особенности инжекции). В 1967 году ученый совет ЛФТИ избрал Алферова Ж.И. заведующим сектором. Начиная с 1968 года сотрудники Физтеха стали успешно конкурировать со своими зарубежными коллегами, прежде всего учеными из трех лабораторий крупнейших американских фирм - Bell Telephone, IBM и RCA. В 1968-1969 годах были практически реализованы все основные идеи управления электронными и световыми потоками в классических гетероструктурах на основе системы арсенид галлия - арсенид алюминия (GaAs-AlAs): односторонняя эффективная инжекция, эффект "сверхинжекции", диагональное туннелирование, электронное и оптическое ограничения в двойной гетероструктуре. Практически реализовались основные преимущества использования гетероструктур в полупроводниковых приборах - лазерах, светодиодах, солнечных батареях, диодах и транзисторах.

В 1970 году Алферов Ж.И. защитил диссертацию, обобщив новый этап исследований гетеропереходов в полупроводниках, и получил степень доктора физико-математических наук. По мнению экспертов, благодаря Алферова Ж.И. фактически было создано новое научное направление - физика гетероструктур, электроника и оптоэлектроника на их основе. Появлением лазерной "иголки" в проигрывателях компакт-дисков мы обязаны первому полупроводниковому лазеру, работавшему при комнатной температуре, который создали в Физтехе в том же 1970 году. Впоследствии компоненты, основанные на гетероструктурах, стали использоваться во многих современных устройствах: светодиодах и волоконно-оптических линиях связи, мобильных телефонах и солнечных батареях. В 1971 году Алферов Ж.И. был удостоен своей первой международной награды - медали Баллантайна, учрежден-



ной Франклиновским институтом в Филадельфии для награждения за лучшие работы в области физики и получившей название "малой Нобелевской премии". До него из советских ученых эту награду получил лишь академик Петр Капица (1944), а после - академики Николай Боголюбов (1974) и Андрей Сахаров (1981). В 1979 году он был избран академиком РАН. В 1984 году его наградили Государственной премией РАН за разработку "изопериодических гетероструктур на основе четверных твердых растворов полупроводниковых соединений  $A_3B_5$ ". В 1990 году Алферов Ж.И. стал вице-президентом РАН и председателем президиума Ленинградского научного центра (позже - вице-президентом РАН и председателем президиума Санкт-Петербургского научного центра).

С начала 1990-х годов Алферов Ж.И. занимался исследованием свойств наноструктур пониженной размерности: квантовых проволок и квантовых точек. В 1993-1994 годах им и его коллегами впервые в мире были созданы гетеролазеры на основе структур с квантовыми точками - "искусственными атомами", а в 1995 году был продемонстрирован инжекционный гетеролазер на квантовых точках, работавший в непрерывном режиме при комнатной температуре. Исследования Алферова Ж.И. заложили основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур с очень широким диапазоном применения, получившей название "зонная инженерия". Были разработаны технологии нового поколения квантоворазмерных лазеров на короткопериодных сверхрешетках с рекордно низкой величиной пороговой плотности тока; созданы концепции получения полупроводниковых наноструктур с размерным квантованием в двух и трех измерениях; осуществлена демонстрация уникальных физических свойств структур на основе квантовых точек, созданы на их базе инжекционные лазеры. По мнению экспертов, эти исследования, к примеру, приведут к появлению нового поколения техники, которая при своих сверхмалых размерах сможет передавать значительно больший объем информации.

10 октября 2000 года стало известно, что Алферову Ж.И. будет вручена Нобелевская премия по физике. Саму премию он получил ровно через месяц, разделив ее с двумя другими физиками - Кремером и Джеком Килби. Причем Алферов Ж.И. и Кремер были удостоены Нобелевской премии за развитие полупроводниковых гетероструктур для высокоскоростной оптоэлектроники, а Килби - за основополагающий вклад в создание интегральных схем. В 2001 году Алферов Ж.И. стал лауреатом Государственной премии РФ. Алферов Ж.И. создал собственную научную школу: среди его учеников более сорока кандидатов и десяти докторов наук, а также два член-корреспондента РАН.

В январе 2008 года Алферов Ж.И. был назначен руководителем секцией нанотехнологий в отделении нанотехнологий и информационных технологий РАН. В 2009 году возглавляемый им Санкт-Петербургский физико-технологический научно-образовательный центр РАН получил новое название, став Санкт-Петербургским академическим университетом - научно-образовательным центром нанотехнологий РАН, Алферов Ж.И. стал ректором университета.

Алферов Ж.И. стал почетным доктором многих университетов, а также почетным членом многих российских и иностранных академий. Он единственный из российских ученых, кто был избран иностранным членом Академии наук США ("за гетероструктуры") и иностранным членом Национальной инженерной академии наук США ("за развитие принципов теории и технологии гетероструктур"). В 2001 году в честь Алферова Ж.И. была названа малая планета (астероид).

В Республике Узбекистан более десятки известные ученые-физики являются воспитанниками ЛФТИ, среди которых имеются непосредственные ученики Алферова Ж.И. (профессора Саидов А.С., Рахимов Н., Арипов Х.К.) и собеседовавшие с ним по работе (академики Расулов У.Х., Мамадолимов А.Т. и профессора Султанов Н.А., Расулов Р.Я., Юлдашев Н.Х.).

Редакция НТЖ поздравляет академика Жореса Ивановича Алферова со знаменательным юбилеем и желает ему долгих лет жизни на благо физической науки!

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журнали” (“Научно – технический журнал ФерПИ”, “Scientific – Technical Journal FerPI”) саҳифаларида фундаментал ва техника фанлари соҳасида янги илмий натижаларга эга бўлган ва 50 % дан ортиқ қисми илгари эълон қилинмаган ўзбек, рус, инглиз тилларида тайёрланган мақола ва қисқа хабарлар қуйидаги бўлимлар бўйича чоп этилади: **физика-математика фанлари; механика; қурилиш; энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялари; кимёвий технология ва экология; ижтимоий-иқтисодий фанлар; қисқа хабарлар.**

2. Мақола стандарт А4 ўлчамдаги оқ қоғознинг бир томонида чапдан 30 мм, ўнгдан 15 мм, юқоридан ва пастдан 20 мм кенгликда жой қолдириб, **Times New Roman** шрифтида, **12 pt** ўлчамда, қаторлар ораси **бир оралиқ** билан ёзилади ва икки нусхада тақдим қилинади. Мақолалар ҳажми чизмаларсиз **саккиз саҳифадан**, қисқа хабарлар эса **уч саҳифадан** ошмаслиги ва иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

3. Мақолага қуйидагилар илова қилинади: иш бажарилган **ташкilot йўлланмаси**; ўзбекча, русча ва инглизча **аннотациялар** (бир хил мазмунда ва 5-6 қатордан ошмаслиги зарур), **таянч сўзлар, мақола номлари; эксперт хулосаси; муаллифлар тўғрисида маълумот** (иш жойи, лавозими, телефони, e-mail). Муаллифлар орасида фан доктори бўлмаган тақдирда, шу соҳа ихтисослиги бўйича **фан докторининг тавсияси** тақдим этилади.

4. Формулалар компьютерда Word формулалар муҳаррирининг Math Type версиясида ёзилади. Чизмалар ва диаграммалар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10×10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, ёзувлар имкони борича сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 тагача**, қисқа хабарларда эса **2 тагача** рухсат этилади.

5. Мурожаат қилинган адабиётлар рўйхати мақола охирида қуйидаги тартибда келтирилади: муаллифнинг фамилияси, исми, шарифи, китоб (журнал)нинг номи, нашриёт (китоблар учун) йили, журнал номери, саҳифа (журнал учун). Мақола саҳифаларида адабиётларга илова рақам билан тартибли равишда квадрат қавс ичида (масалан [7] кўринишида) берилади.

6. Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўткир диққат билан ёндошиш тавсия этилади. У илмий ва грамматик жиҳатдан юқори даражада талабчанлик билан илмий мақола мақомида таҳрирланган бўлиши лозим: саёз мазмундаги, ғализ ва узундан-узоқ жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар қатъий кетма-кетликда раво тилда баён қилиниши лозим.

7. Таҳририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни таҳрир қилиш ҳуқуқига эга. Улар сўзсиз таҳририят аъзоларига ёки бошқа тегишли мутахассисларга тақризга берилади.

8. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охириги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола таҳририятга тушган ҳисобланади.

Журнални чоп этишда doc. MS Word 97 (2003) таҳририда ишловчи дастурлардан фойдаланилади. Мақолаларини ўз вақтида чоп этилишини истаган муаллифлар таҳририятга ана шу дастурдан фойдаланган ҳолда компьютерда терилган электрон вариантини тақдим этишлари мақсадга мувофиқдир.

*Кўрсатилган қоидалар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.*

1. На страницах «Научно-технического журнала ФерПИ» публикуются статьи и краткие сообщения в области фундаментальных и технических наук, содержащие новые или более 50 % ранее не опубликованные научные результаты, на узбекском, русском или английском языках по следующим разделам: **фундаментальные науки; механика; строительство; энергетика, электротехника, электронные устройства и информационные технологии; химическая технология и экология; социально-экономические науки; краткие сообщения.**

2. Статья представляется в двух экземплярах на белой бумаге стандартного формата А4 с полями: слева 30 мм, сверху и внизу по 20 мм, справа 1,5 мм; шрифт Times New Roman 12 pt, междустрочное расстояние один интервал. Общий объем статьи не должен превышать восьми страниц, не считая рисунков, кратких сообщений же не более трёх страниц. Второй экземпляр статьи представляется с подписями всех авторов.

3. К статье прилагаются: **направление учреждения**, в котором выполнена работа; **экспертное заключение** (для авторов из Республики Узбекистан); на узбекском, русском и английском языках **аннотация** (из 5-6 строк одинакового содержания), **ключевые слова, название статьи; сведения об авторах** (место работы, должность, телефон, e-mail). В случае отсутствия среди авторов доктора наук представляется рекомендация доктора наук в области этой специальности.

4. Для написания формул в тексте необходимо пользоваться редактором Word Math Type. Формулы нумеруются в сквозном порядке. Для обозначения физических, математических и химических величин, включая индексы, применяются исключительно латинские и греческие буквы. Нельзя обозначать различные величины одной и той же буквой. Подготовленные рисунки и диаграммы должны соответствовать стандартным требованиям и не превышать размеры более чем 10x10 см, надписи, индексы или буквенные обозначения, желательно указать и пояснить на страницах статьи или в приложениях к рисункам.

5. Список литературы представляется в конце статьи в следующем порядке: Ф.И.О. авторов, название книги (журнала), год издания (для книг), номер журнала, страницы (для журналов). На страницах статьи ссылки на цитируемую литературу представляются в порядке упоминания арабской цифрой в квадратных скобках, например: [1].

6. Внимательно относитесь к стилю своей статьи, который должен отвечать требованиям высокой степени редактирования, как в отношении научности, так и грамматики. Избегайте длинных фраз поверхностного содержания. Для лучшего восприятия большой статьи читателями рекомендуется разбить текст на разделы: например, 1. Введение, 2. Методика эксперимента, 3. Экспериментальные результаты, 4. Заключение. Следует обязательно указать основную цель работы, постановку задач, актуальность и современность проблемы, методы и способы решения, полученные новые научные результаты и их анализ, а также конкретные выводы.

7. Представленные в редакцию статьи направляются для рецензирования членам редакции или другим соответствующим специалистам. Определяются, соответствует ли статья тематике журнала, есть ли в ней четко сформулированные новые научные результаты, достаточно ли надёжно обоснованы выводы, понятно ли изложен материал. При необходимости статья может быть отредактирована.

8. В случае возврата статьи авторам для доработки срок её поступления в редакцию, считается со дня поступления последнего её варианта.

При печати материалов журнала применяется текстовый редактор doc.MS Word 97 (2003). Для своевременного опубликования статьи, авторам необходимо представить электронный вариант статьи, набранный на компьютере с использованием указанной программы.

*Статьи, не оформленные согласно вышеуказанным правилам, редакцией не принимаются.*

## INFORMATION TO THE AUTHORS !

---

1. On pages “Scientific – Technical Journal Fer.PI” are published articles and short messages in the field of the fundamental and technical science, containing new or more than 50% earlier not published scientific results, in Uzbek, Russian or English languages according to the following sections: fundamental sciences; mechanics; construction; power, electrical equipment, electronic devices and information technologies; chemical technology and ecology; social and economic sciences; short messages.

2. Article is submitted in duplicate on white paper of the standard A4 format with fields: at the left 30 mm, above and below on 20 mm, on the right 1,5 mm; Times New Roman 12 pt font, interlinear distance one interval. The total amount of article shouldn't exceed eight pages, apart from drawings, the short messages, no more than three pages. The second copy of article is submitted with signatures of all authors.

3. To article are applied: the direction of establishment in which work is performed; the expert opinion (for authors from the Republic of Uzbekistan); in Uzbek, Russian and English languages the summary (from 5-6 lines of the identical contents), key words, article name; data on authors (work place, position, phone, e-mail). In case of absence among authors of the doctor of science the recommendation of the doctor of science in the field of this specialty is submitted.

4. For writing of formulas in the text the Word Math Type editors need to use. Formulas are numbered in a through order. For designation of physical, mathematical and chemical quantities, including indexes, exclusively Latin and Greek letters are applied. It is impossible to designate various sizes the same letter the Prepared drawings and charts have to conform to standard requirements and not exceed the sizes more than 10x10 cm, inscriptions, indexes or alphabetic references, it is desirable to specify and explain on pages of article or in annexes to drawings.

5. The list of references is submitted at the end of article in the following order: First name, middle initial, last name authors, the name of the book (journal), year of the edition (for books), the issue of the journal, pages (for Journal). On pages of article of the link to quoted literature are represented as a mention in the Arab figure in square brackets, for example: [1].

6. You show consideration for style of the article which has to meet the requirements of high extent of editing as concerning scientific character, and grammar. Avoid long phrases of the superficial contents. For the best perception of big article readers recommend to break the text into sections: for example, 1. Introduction, 2. Experiment technique, 3. Experimental results, 4. Conclusion. It is necessary to specify surely a main objective of work, statement of tasks, relevance and the present of a problem, methods and ways of the decision, the received new scientific results and their analysis, and also concrete conclusions.

7. Articles presented to edition go for reviewing to members of edition or other corresponding experts. Are defined, whether there corresponds article to journal subject, whether there are accurately formulated new scientific results in it, whether it is enough reliably valid conclusions, whether the material is clearly stated. If necessary article can be edited.

8. In case of article return to authors for completion, the term of its receipt in edition, is considered from the date of receipt of its last option.

At the press of materials of the journal the text editor of doc.MS Word 97 (2003) is applied. For timely publication of article, authors need to present the electronic version of article gathered on the computer with use of the specified program.

*The Articles, not executed according to said rule, editing do not be taken.*

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ  
ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун масъул  
Масъул муҳаррир  
Мусахҳих  
Мусахҳих  
Компьютерда саҳифаловчи

А. Хайдаров  
Н.Х. Юлдашев  
Д.Х. Мамажонова  
А.Ш. Нигматуллина  
С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:  
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.  
Телефон: 241-12-06.  
Факс: 241-12-06.

Бизнинг сайт: <http://www.ferpi.uz>  
E-mail: [jurnal@ferpi.uz](mailto:jurnal@ferpi.uz)  
ФарПИ таҳририят-ноширлик бўлими

Ўзбекистон республикаси матбуот ва ахборот агентлиги  
Фарғона вилояти матбуот ва ахборот бошқармаси  
томонидан 2007 йил 22 февралда № 12-064  
рақами билан рўйхатга олинган

---

Босишга рухсат этилди: 25.04.2015 й.  
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.  
Босма табоғи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.  
Баҳоси шартнома асосида.  
«Dadaxon Nur Print» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.  
Фарғона шаҳар Б.Марғилоний кўчаси 62-уй.  
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.





**ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2015. Том 19. № 1**