

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



═══════════ 2014. № 4 ═══════════

*НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC –TECHNICAL  
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2014

## 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. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. - Ferris State University, USA
5. Ўринов А.К., 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. Тожиёв Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиёв 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 ТИИ
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  
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. Сиддиқов,  
Р.Ж. Тожиёв, А.А. Тухтақузиёв, 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 А. Kh. Haydarov

### Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, A. Abduraxmonov, B.A. Alimatov, N.M. Aripov, N. Boyboboiev, 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**

Джурахалов А.А., Расулов А.М., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В., Қўлдошев О.А. 13 та углерод атомидан ташкил топган кластерни нанографен билан ўзаро таъсирини моделлаштириш ..... 9

Гаипов А.К., Шерматов А.С., Юлдашев Н.Х. Очиқ фазо бўйича квант калит тарқатишни ташкил этишнинг айрим масалалари ..... 11

Хасанов Т. Нанотехнологияда эллипсометрия ..... 15

**МЕХАНИКА**

Тўхтақўзиев А., Ибрагимов А. Комбинациялашган агрегат экичи воситасида уруғларни бир хил чуқурликка экишни тадқиқ этиш ..... 25

Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. Ўрқачли-поғонасимон шудгорлашда палахсаларни ағдаришнинг мақбул усули ..... 28

Дўсматов А.Д., Каримов Е.Х., Тошматов А., Қосимов Н. Ташқи қатлами стеклопластика билан ўралган икки қатламли цилиндрсимон электормагнит привод турдаги кобикларнинг физик-механик характеристикаларини тадқиқот тахлили ..... 34

Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т. “PUSH-PULL” системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналарини ишлаётган тракторнинг тўғри чизикли ҳаракатига таъсири ..... 37

Тогаев А.А. Динамика масалаларини ечишда тўғридан-тўғри усул тахлили ..... 40

Шермухамедов А., Тўланов И., Холиқов Б. Қишлоқ хўжалигида транспорт тракторларидан фойдаланишнинг аҳволи ва уларнинг иш унумдорлигини ошириш захиралари ..... 45

Мелибаев М., Дадаходжаев А. Культиватор агрегатининг ишчи органини такомиллаштириш натижасида ғўза қатор орасига кузги ғалла экиш сифатини ошириш ..... 51

**ҚУРИЛИШ**

Рахимов А., Хакимов Ш., Насритдинов М., Жураев Б. Иссиқ иқлимли ҳудудларда бетонга иссиқлик ишлови беришнинг икки босқичли усули ..... 54

Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П., Жураев Б. Ностационар иқлим шароитида тайёрланган темир-бетон конструкциялардаги дарзлар ..... 56

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

Эргашев С.Ф., Қўлдошев Г.О., Пўлатов С.Б., Нигматов У.Ж. Гелиотехник қурилмаларнинг ҳароратини масофадан назорат қилувчи оптоэлектрон усул ..... 58

Салихов Т.П., Кан В.В., Юсупов Д.Т. Адсорбент ва керамик мембраналардан фойдаланган ҳолда трансформаторларни циркуляцияли ювиш усули ..... 62

Рахимов Н.Р., Серьезнов А.Н., Трушин В.А., Жмудь В.А., Мадумаров Ш.И. Эмульсияли сувда нефть микдорини аниқлаш учун оптоэлектрон кўп функцияли система ..... 66

**КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ**

Қодирова Г.О., Шерқўзиев Д.Ш. Толасимон чанглар майда дисперцияли заррачаларида тозаланиш даражасига буғ-конденцияли омилларнинг таъсири ..... 70

Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А., Ахунов Д. Ангрэн каолинларига термик ишлов бериш жараёнини саноат шароитида ўзлаштириш ..... 73

Юлдашев Г., Исағалиев М., Сулаймонов О. Бўз тупроқлар минтақасидаги ўтлоқи тупроқларнинг хоссаларига минераллашган сувлар таъсири ..... 76

**ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР**

Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Глобал инқирозлар тарихи ва давлатларнинг инқирозга қарши сиёсатини тадқиқ этиш бўйича умумий хулосалар .....	82
Холмурзаев Н., Эргашев У. Тасаввуф ва комил инсон .....	86
Аббосова Ш. Ёшларнинг бўш вақтларини самарали ташкил этиш долзарб тарбиявий вазифа сифатида .....	89
Собиров Н., Акбаров А. Баркамол авлод – соғлом жамият асоси .....	92

**ҚИСҚА ХАБАРЛАР**

Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю. Экотуризмнинг ривожланишида транспорт тизимининг ўрни .....	97
Саримсақов А.М. Автомобиль транспорти уюшмалари фаолиятини такомиллаштириш йўллари .....	99
Исроилов Ш.Ш., Юлдашев А. Х., Абдурахмонов А.Г. Автотранспорт воситасига юкларни бириктиришнинг замонавий меъёрий асоси .....	102
Боботаев А.О., Ортиқов С.С. Фарғона водийси шаҳарларида транспорт тирбандлиги муаммоси (Андижон шаҳри мисолида) .....	106
Юсупов С.С. Йўл ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш истиқболлари .....	110
Тўланов И.О., Солиев Х.М. Уч ғилдиракли пахтачилик чопиқ тракторларининг кўндаланг турғунлигини аниқлашга доир .....	115
Норчаев Д.Р. Энергия-ресурстежамкор картошка қовлагичнинг технологик жараёни модели .....	117
Раджибаев П., Раджибаев Д.П., Акбаров Х.У. Тола ажратгич арраларига тиш кесиш қурилмаси .....	120
Вохобов А.А., Маҳаммаджонов З. Кузги буғдой ниҳолларининг оптимал озуқа майдони юқори ҳосил гарови .....	122
Абдурахмонов А.О. Рузиев А.А. Пойабзал сунъий чарми асоси сифатида трикотажнинг қулирли глади тўкилишини қўлланиши .....	125
Мухиддинов Д. Н., Эргашев С. Ф., Нигматов У. Ж. Қуёшли иссиқлик таъминотининг энерготехнологик бивалент схемаларини яратиш масалалари .....	127
Мамасадиқов Ю., Абдурахмонов С.М., Умаралиев Н. Метан концентрациясини ўлчовчи икки тўлқинли оптоэлектрон қурилма .....	130
Бизнинг юбиляр .....	133
Мундарижа (йиллик) .....	134
Муаллифларимиз .....	144
Муаллифлар диққатига ! .....	156

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ**

Джурахалов А.А., Расулов А.М., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В., Кулдашев О.А. Моделирование взаимодействия 13-атомного углеродного кластера с нанографеном .....	9
Гаипов А.К., Шерматов А.С., Юлдашев Н.Х. Некоторые вопросы организации распределения квантового ключа по открытому пространству .....	11
Хасанов Т. Эллипсометрия в нанотехнологии .....	15

**МЕХАНИКА**

Тухтакузиев А., Ибрагимов А. Исследование заделки семян на одинаковую глубину с помощью сошника комбинированного агрегата .....	25
Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. Обоснование рационального способа оборота пластов при гребнисто-ступенчатой вспашки .....	28
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х., Тошматов А., Косимов Н. Исследование физико- механических характеристик двухслойных цилиндрических оболочек типа электромагнитного привода с внешним стеклопластиковым армирующим слоем ...	34
Тухтакузиев А., Мансуров М.Т. Исследование прямолинейного движения трактора при работе с почвообрабатывающими машинами и системой “PUSH-PULL” .....	37
Тогаев А.А. Анализ прямых методов решения динамических задач .....	40
Шермухамедов А.А., Туланов И.О., Холиков Б.А., Современное состояние технических средств применяемых в механизированных транспортных работах в сельском хозяйстве и резервы повышения их эффективности .....	45
Мелибаев М., Дадаходжаев А. Повышение качества междурядного посева озимой пшеницы в хлопчатнике, за счет совершенствования рабочего органа культиватора ..	51

**СТРОИТЕЛЬСТВО**

Рахимов А., Хакимов Ш., Насритдинов М., Жураев Б. Двухстадийная тепловая обработка бетона в районах с жарким климатом .....	54
Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П., Жураев Б. Трещины в железобетонных изделиях при изготовлении их в нестационарном климате .....	56

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

Эргашев С.Ф., Кулдашов Г.О., Пулатов С.Б., Нигматов У.Ж. Оптоэлектронный метод для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок .....	58
Салихов Т.П., Кан В.В., Юсупов Д.Т. Метод циркуляционной промывки трансформаторов с использованием адсорбентов и керамических мембран .....	62
Рахимов Н.Р., Серьезнов А.Н., Трушин В.А., Жмудь В.А. Мадумаров Ш.И. Оптоэлектронная многофункциональная система для определения нефте содержания в эмульсионной воде .....	66

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ**

Қодирова Г.О., Шерқўзиев Д.Ш. Влияние паро-конденсационного фактора на степень очистки мелкодисперсных частиц волокнистой пыли .....	70
Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А., Ахунов Д. Освоение процесса термической обработки Ангренских каолинов в производственных условиях .....	73
Юлдашев Г., Исагалиев М., Сулаймонов О. Влияние минерализованных вод на свойства луговых почв сероземного пояса .....	76

**СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. История глобальных кризисов и общие заключения исследования антикризисной политики страны .....	82
Холмурзаев Н., Эргашев У. Воспитание гармонично развитой личности в религиозном учении .....	86
Аббосова Ш. Эффективная организация свободного времени молодёжи как актуальная воспитательная проблема .....	89
Собиров Н., Акбаров А. Всесторонне развитое поколение-основа здорового общества .....	92

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю. Роль транспортной системы в развитии экотуризма	97
Саримсаков А.М. Пути совершенствования деятельности автотранспортных советов	99
Исроилов Ш.Ш., Юлдашев А. Х., Абдурахмонов А.Г. Современная нормативная база по креплению грузов на автотранспортное средства .....	102
Боботаев А.О., Ортиков С.С. Проблема транспортной пробки в городах Ферганской долины (На примера города Андижана) .....	106
Юсупов С.С. Перспективы использования информационно-коммуникационных технологий в обеспечении безопасности дорожного движения .....	110
Туланов И.О., Солиев Х.М. К определению поперечного устойчивости трех колесного хлопководческого пропашного трактора .....	115
Норчаев Д.Р. Модель технологического процесса энергосберегающего картофелекопателя .....	117
Раджибаев П., Раджибаев Д.П., Акбаров Х.У. Устройство для нарезание зубьев пил волокноотделителей .....	120
Вохобов А.А., Махаммаджонов З. Оптимальная площадь питания осенних всходов пшеницы-гарантия высокого урожая .....	122
Абдурахмонов А.О. Рузиев А.А. Применение обычной кулирной глади в качестве основы обувной искусственной кожи .....	125
Мухиддинов Д. Н., Эргашев С. Ф., Нигматов У. Ж. Задачи разработки энерготехнологической бивалентной схемы солнечного теплоснабжения .....	127
Мамасадииков Ю., Абдурахмонов С.М., Умаралиев Н. Оптоэлектронный двухволновый измеритель концентрации метана .....	130
Наш юбиляр .....	133
Содержание (годовое) .....	139
Наши авторы .....	150
К сведению авторов! .....	157

## CONTENTS

### FUNDAMENTAL SCIENCES

Djurakhalov A.A., Rasulov A.M., Stelg'max V.G., Yadgarov I.D., Alyabg'ev D.V., Kuldashv O.A. Modeling of the interactions 13-atom carbon cluster with nanographene ..	9
Gaipov A.K., Shermatov A.S., Yuldashev N. Kh. Some questions of the organisation of distribution of a quantum key on open space.....	11
Khasanov T. Ellipsometry in nanotexnology .....	15

### MECHANICS

Tuxtakuziev A., Ibragimov A. The research of placement seeds on identical depth with the help of plow combined device .....	25
Mamatov F.M., Mirzaev B.S. Substantiation of rational method of the turnover of pans at estuarine-step plowing .....	28
Dusmatov A., Karimov E., Toshmatova A., Kasimov N. The research of phsico-mechanical characterics of bilaterial sylyndrical casing in the type of electromagnetic drive with external fibre-glass layer .....	34
Tuxtakuziev A., Mansurov M.T. The research of the rectilinear moving tractor at work with ground processing machine and "PUSH-PULL" system .....	37
Togaev A.A. Analysis of direct methods of dynamic problems decision.....	40
Shermuhamedov A.A., Tulanov I.O., Holiqov B.A. Modern condition of technical facilities, applicable in mechanized transport work in agricultures and reserves of increasing to their efficiency .....	45
Melibaev M., Dadaxodjaev A. Improvement of the interrow crops quality of winter wheat in the cotton, at the expense of the tool cultivator development .....	51

### BUILDING

Rahimov A., Hakimov Sh., Nasritdinov M., Juraev B. A two-stage heat treatment of concrete in hot climate .....	54
Abdurahmonov S., Ahmedov P., Juraev B. Cracks in concrete products and their manufacture in non-stationary climate .....	56

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

Ergashev S.F., Kuldashov G.O., Pulatov S.B., Nigmatov U.J. The optoelectronic unit for the remote monitoring temperature of heliotechnical devices .....	58
Salixov T.P., Kan V.V., Yusupov D.T. The method of circuitual flushing of transformers with the usage of adsorbates and ceramic diaphragmas .....	62
Raximov N.R., Sereznov A.N., Trushin V.A., Jmudg' V.A. Madumarov Sh.I. Optoelectronic multifunctional system for determination oilsubstance in emulsion water ...	66

### CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

Qodirova G.O., Sherquziev D. Sh. Influence of steam-condensing factors on the cleaning degree of dispersed particles of small fibrous dust .....	70
Shamshidinov I., Mamadjanov Z., Mamadaliev A., Axunov D. Development of thermal processing Angren kaolin in production conditions .....	73
Yuldashev G., Isagaliev M., Sulaymonov O. Influence of the mineralized waters on properties of meadow soils of the sierozem area .....	76

## CONTENTS

---

### SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Kambarov J.H., Turdaliyeva M.M. The history of global crises and general conclusion about anticrisis politics of countries .....	82
Xolmurzaev N., Ergashev U. The upbringing of perfect person in religious learning .....	86
Abbosova Sh. Effective organization of free time youth as actual educational problem .....	89
Sobirov N., Akbarov A. Comprehensively developed generation – is the basis of healthy society.....	92

### SHORT MESSAGES

Saydaliev I.N., Toshlanov N.Yu. The role of transport system in ecotourism development .	97
Sarimsaqov A.M. The ways of activity perfection of motor transportation councils .....	99
Isroilov Sh.Sh., Yuldashev A.X., Abdurahmanov A.G. Modern regulatory framework for attachment goods at moto transport facilities.....	102
Bobotaev A.O., Ortiqov S.S. Problem of the transport stopper in cities of Fergana valley (On an example of a city of Andizhan) .....	106
Yusupov S.S. The perspectives of using information and communication technologies in ensuring safety road movement .....	110
Tulanov I.O., Soliev X.M. To determination of transverse stability of three wheel cotton-growing tractor-cultivator .....	115
Norchaev D.R. The model of technological process of energy-saving potato digger .....	117
Radjibaev P., Radjibaev D.P., Akbarov X.U. The device for cutting saws of cotton gins ...	120
Voxobov A.A., Maxamadjonov Z. Optimum feeding area of the wheat-the guarantee of high yield .....	122
Abdurahmonov A.O., Ergashev S.F. Application of usual loop round smooth surfaces as the bases of a shoe artificial leather .....	125
Muhiddinov J. N., Ergashev S. F., Nigmatov U. J. Problems of the development energy technological bivalent schemes of the solar heating supply .....	127
Mamasadikov Yu., Abduraxmonov S.M., Umaraliev N. Oproelectronic two-wave measurer of methane concentration .....	130
Information to the authors ! .....	158



## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 13-АТОМНОГО УГЛЕРОДНОГО КЛАСТЕРА С НАНОГРАФЕНОМ

А.А. Джурахалов<sup>1</sup>, А.М. Расулов<sup>3</sup>, В.Г. Стельмах<sup>2</sup>, И.Д. Ядгаров<sup>2</sup>, Д.В. Алябьев<sup>2</sup>,  
О.А. Кулдашев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Antwerp, Antwerp, Belgium

<sup>2</sup> Институт ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан

<sup>3</sup> Ферганский политехнический институт, Узбекистан

(Получена 22.03.2014 г.)

Компьютер модели ёрдамида 13 та углерод атомидан ташкил топган кластерни нанографен билан ўзаро таъсири тадқиқ этилди. Мақолада ўзаро таъсир натижасида олинган мълумотлар таҳлили берилган.

**Таянч сўзлар:** Компьютер модели, кластер, наноструктура, молекуляр динамика усули, ўзаро таъсир, нанографен.

Компьютерным моделированием изучены возможные взаимодействия 13-атомного углеродного кластера с нанографенами. Получены и обсуждаются результаты этого взаимодействия.

**Ключевые слова:** Компьютерное моделирование, кластер, наноструктура, метод молекулярной динамики, взаимодействия, нанографен.

Possible interactions of 13-atom carbon cluster with nanographene were studied by computer modeling. The results of this interaction have been received and discussed.

**Key words:** Computer modeling, cluster, nanostructure, method of molecular dynamics, interactions, nanographene.

Графен представляет собой двумерную гексагональную углеродную кристаллическую решётку. Сначала компьютерным моделированием на основе метода минимизации энергии был смоделирован нанографен прямоугольной формы (см. рис. 1), состоящий из 272 атомов углерода. Взаимодействие между атомами углерода задавалось потенциалом Бреннера второго поколения [1], который хорошо описывает углеродные взаимодействия.

Согласно полученной нами модели нанографена все его атомы находятся в одной плоскости в гексагоналях, расстояние между ближайшими атомами равняется 1.41 ангстрем, внутренние атомы графена имеют энергию когезии 7.39 эВ, а краевые атомы 5.2 эВ. Далее, используя эту же методику, был смоделирован 13-атомный круговой углеродный кластер, и было получено, что радиус такого кластера 2.8 ангстрем, а энергия когезии атомов в кластере одинакова для всех атомов и равна 5.93 эВ.

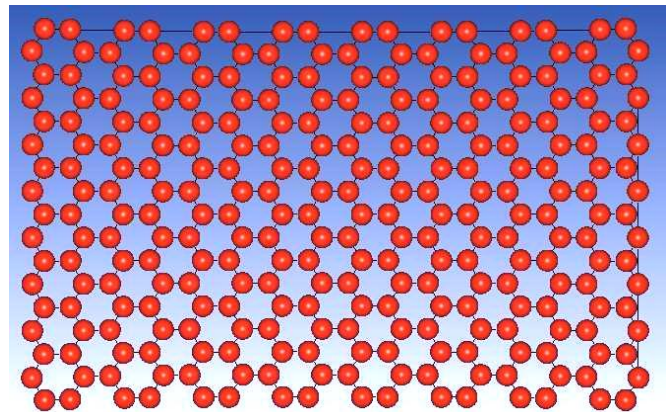
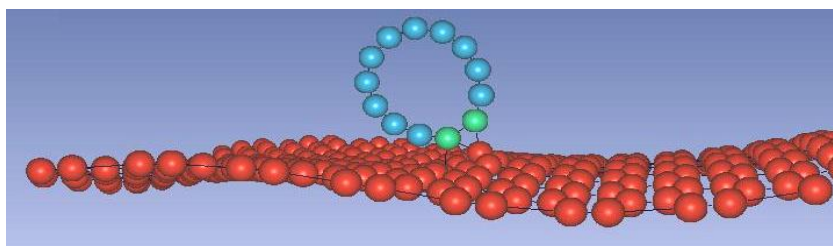


Рис. 1. Прямоугольный нанографен, состоящий из 272 атомов углерода.

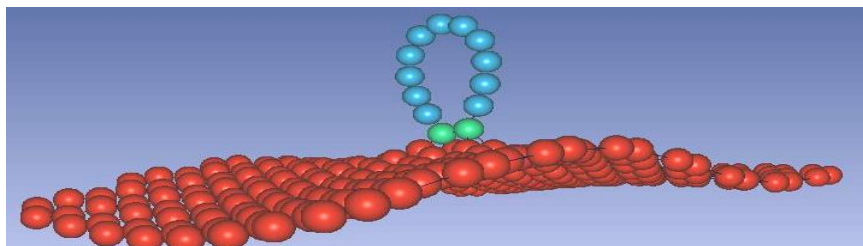
После того как были получены нанографен и кластер  $C_{13}$  методом минимизации энергии определялось его возможное взаимодействие с нанографеном. Первоначальное расположение кластера  $C_{13}$  задавалось вертикально и под углом к нанографену:  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $90^\circ$ , где углы отсчитываются от нормали к поверхности графену. Место взаимодействия кругового кластера – это центр нанографена, для того чтобы минимально было влияние краевых атомов нанографена. Оказалось, что для угла  $75^\circ$  в определенных

выше условиях моделирования метод минимизации энергии не дает конечного результата. Наиболее характерные варианты взаимного расположения кругового кластера  $C_{13}$  с нанографеном показаны на рисунках внизу. На рис. 2а,б показаны случаи, когда из

всех атомов кластера  $C_{13}$  взаимодействуют только его два атома с нанографеном, на рис. 3а,б взаимодействуют четыре атома кластера с нанографеном, а на рис. 4а,б шесть атомов взаимодействуют с нанографеном.

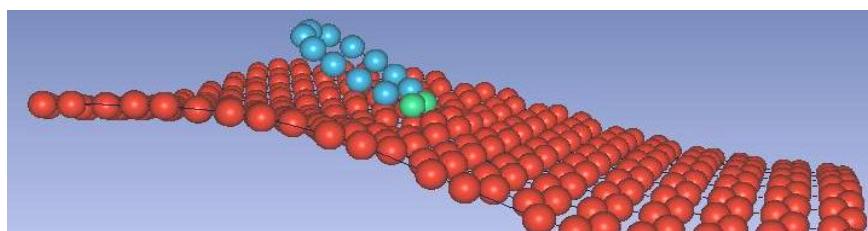


а

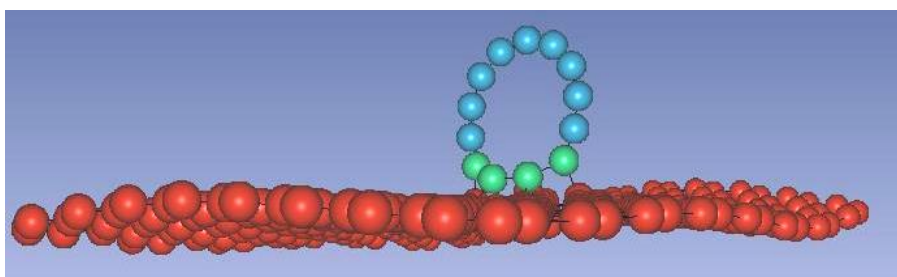


б

Рис. 2. Два атома кругового кластера  $C_{13}$  взаимодействуют с прямоугольным нанографеном из 272 атомов. Кластер  $C_{13}$  первоначально располагался вертикально (а) и под углом  $30^\circ$  от вертикали (б) к нанографену.

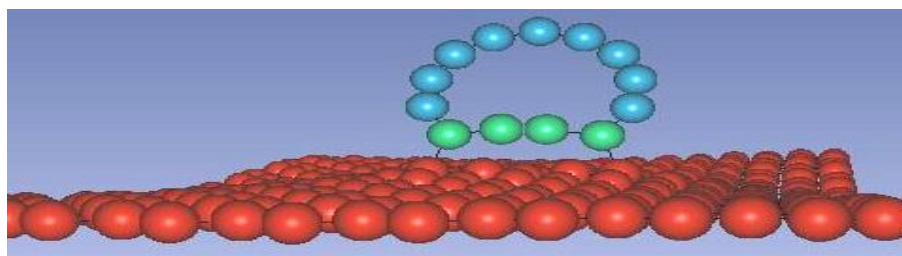


а



б

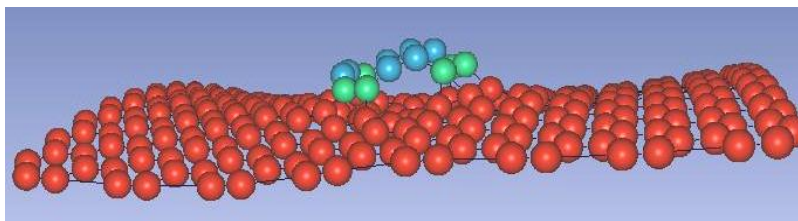
Рис. 3. Четыре атома кругового кластера  $C_{13}$  взаимодействуют с прямоугольным нанографеном из 272 атомов. Кластер  $C_{13}$  первоначально располагался под углом под углом  $45^\circ$  (а) и  $15^\circ$  (б) от вертикали к нанографену.



а

В результате взаимодействия с нанографеном меняются энергии когезии  $E_i$  каждого атома кластера и расстояние  $R_i$  атома до центра кластера (так как теперь кластер  $C_{13}$  уже не круговой и атомы кластера, как правило, не лежат в одной плоскости – то за центр кластера  $C_{13}$  мы принимали центр масс кластера). Было исследовано, есть ли взаимосвязь между этими изменениями.

Отметим, что энергия когезии атомов круговых кластеров после взаимодействия с нанографеном может увеличиться, но это увеличение имеет предел (7.39эВ), или уменьшится. Для каждого из



6

Рис. 4. Шесть атомов кругового кластера  $C_{13}$  взаимодействуют с прямоугольным нанографеном из 272 атомов. Кластер  $C_{13}$  первоначально располагался под углом  $60^\circ$  от вертикали (а) и горизонтально (б) к нанографену.

первоначальных углов взаимного расположения кластера  $C_{13}$  и нанографена находились максимальные значения энергии когезии атома кластера  $E_{\max}=\max\{E_i\}$  и минимальные значения  $E_{\min}=\min\{E_i\}$ , также определялись максимальные из расстояний атома кластера до центра кластера  $R_{\max}=\max\{R_i\}$  и минимальные  $R_{\min}=\min\{R_i\}$ . Было найдено, что существует определенная взаимосвязь между величинами  $E_{\max}/E_{\min}$  и  $R_{\max}/R_{\min}$  (см. рис. 5).

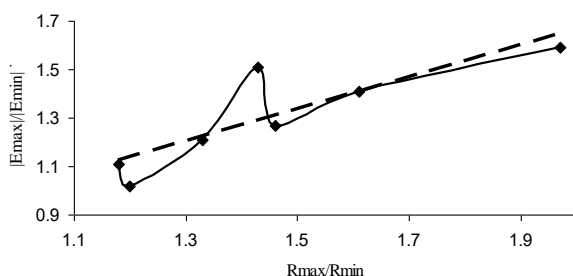


Рис. 5. Зависимость отношения максимальной энергии когезии атома кластера к минимальной энергии когезии от отношения максимального радиуса кластера к минимальному радиусу кластера. Пунктирная линия показывает аппроксимацию этой зависимости.

расположения кластера  $C_{13}$  и нанографена находились максимальные значения энергии когезии атома кластера  $E_{\max}=\max\{E_i\}$  и минимальные значения  $E_{\min}=\min\{E_i\}$ , также определялись максимальные из расстояний атома кластера до центра кластера  $R_{\max}=\max\{R_i\}$  и минимальные  $R_{\min}=\min\{R_i\}$ . Было найдено, что существует определенная взаимосвязь между величинами  $E_{\max}/E_{\min}$  и  $R_{\max}/R_{\min}$  (см. рис. 5).

Зависимость  $E_{\max}/E_{\min}$  от  $R_{\max}/R_{\min}$  может быть аппроксимирована как линейная зависимость  $y = 0.66 \cdot x + 0.34$ , где  $y = E_{\max}/E_{\min}$  и  $x = R_{\max}/R_{\min}$  и величины измеряются в эВ. На рис. 5 аппроксимирующая линейная зависимость показана пунктирной линией, относительная ошибка аппроксимации не более 15%.

#### Список литературы

- [1] D.W. Brenner, O.A. Shenderova, J.A. Harrison, S.J. Stuart, B. Ni, S.B. Sinnott, J. Phys: Condens. Matter. № 14. С. 783-802; 2002

УДК 315.621.592

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КВАНТОВОГО КЛЮЧА ПО ОТКРЫТОМУ ПРОСТРАНСТВУ

А.К. Гаипов, А.С. Шерматов, Н.Х. Юлдашев

Ферганский политехнический институт, [uzferfizika@mail.ru](mailto:uzferfizika@mail.ru)  
(Получена 20.06.2014 г.)

*Квант калитни тақсимлаш протоколи ва генерациялашни шакллантириш соҳасида маълум экспериментал ишларнинг қисқача таҳлили келтирилган. Кўчкли фотодиодларнинг турли хил ишлаш режими учун очиқ фазо орқали алоқа қилишнинг квант каналини ташкил этишида квант калити тақсимотининг актуал масалалари кўриб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** тақсимлаш протоколи, квант калити, алоқа қилишнинг квант канали, кўчкли фотодиод.

*Представлен краткий обзор известных экспериментальных работ в области формирования протокола распределения и генерации квантового ключа. Рассмотрены актуальные вопросы распределения квантового ключа при организации квантового канала связи через воздушный промежуток для различных режимов работы лавинных фотодиодов (ЛФД).*

*Ключевые слова:* протокол распределения, квантовый ключ, квантовый канал связи, лавинный фотодиод.

*The short synopsis of the known experimental work in the sphere of forming the protocol of the distribution and generations of the quantum key is presented. The actual questions of the sharing the quantum key are considered at organizations of the quantum channel connection through the air interval for different work regimes of avalanche photodiode (APD).*

*Keywords:* protocol of the distribution, quantum key, quantum channel connection, avalanche photodiode.

В последние десятилетия развитие экспериментальной квантовой физики привело к интересному результату. Абстрактные идеи квантовой механики начинают постепенно находить практическое применение [1-5]. Благодаря новым технологическим возможностям квантовые приборы и устройства появляются в серийном производстве. В области квантовой оптики можно выделить направления, связанные с созданием **квантового компьютера и квантовых телекоммуникаций - квантовой криптографии**. Основная цель квантовой криптографии состоит в организации абсолютно секретной передачи данных между двумя пользователями, традиционно называемыми Алисой (передатчик) и Бобом (приемник). Основная проблема при этом состоит в распространении секретного ключа между пространственно удаленными пользователями.

Известно [4-7], что в квантовой криптографии случайный ключ формируется путем организации передачи последовательности нулей и единиц одиночными фотонами. Каждый фотон кодируется определенным квантовым состоянием (например, по поляризации или фазе), и принимающая сторона может извлечь правильное значение зашифрованного бита, проводя измерение квантового состояния фотона в строго определенном базисе. Если в качестве носителей информации использовать одиночные квантовые объекты, то любая попытка вторжения несанкционированным лицом в процесс передачи данных неизбежно приведет к необратимому изменению квантовых состояний этих объектов, по которым факт вторжения может быть выявлен.

Уже в 1984 году был предложен первый протокол, а в 1992 году осуществлена экспериментальная демонстрация генерации квантового ключа с помощью передачи одиночных, поляризованных в двух неортогональных базисах, фотонов по открытой линии связи [4, 5]. Этот протокол получил общепринятое название BB84. В дальнейшем фундаментальные научные исследования в этой области постепенно перешли к проблеме создания практических квантовых систем связи и появлению первых коммерческих устройств. На данный момент исследования в области квантовой криптографии вызывают большой интерес в мире [6, 7]. Разработки в области практической квантовой криптографии ведутся во многих странах и телекоммуникационных компаниях. Как и в классических видах связи, представляет интерес развитие методов распределения квантового ключа по открытому пространству и оптоволокну.

При распространении излучения через атмосферу поляризация излучения подвергается незначительным изменениям, поэтому поляризационный метод кодирования используется при организации квантовых каналов через открытое пространство [8], причем в перспективе рассматривается возможность связи с орбитальными спутниками [9, 10]. В спектре пропускания атмосферы есть окна с хорошей прозрачностью для излучения с длинами волн в спектральной области вблизи длин волн 0,8 мкм. Если считать, что вертикальная оптическая плотность атмосферы эквивалентна расстоянию примерно 8 км при нормальных условиях [8-10], то потери фотонов на поглощение при связи со спутниками довольно малы. Генерация квантового ключа между наземными источниками и приемниками также представляет значительный интерес. Рассмотрим более подробно основные проблемы, возникающие при генерации квантового ключа.

Поскольку для секретности передачи требуется присутствие не более одного фотона в каждом лазерном импульсе, то к фотодетекторам приемного узла предъявляются высокие требования. Детекторы одиночных фотонов являются одним из важнейших элементов любой

системы связи, построенной на принципах квантовой криптографии. Они должны обладать высокой квантовой эффективностью регистрации, малыми шумами и достаточно высокой скоростью счета. Наилучшими однофотонными детекторами в этой области являются кремниевые ЛФД [6], которые обычно применяются в криптосистемах для передачи ключа по открытому пространству. Для счета отдельных фотонов ЛФД включают так, чтобы они работали в так называемом гейгеровском режиме [11,12], когда один фотон способен вызвать лавину носителей заряда. Если приложить к фотодиоду напряжение свыше некоторого порогового, то при попадании на него фотона происходит лавинное размножение носителей заряда, а коэффициент усиления таких ЛФД может составлять  $10^5$ - $10^6$ . Вероятность регистрации одного фотона достигает 50% для длины волны 830 нм. Для уменьшения собственных шумов лавинные диоды обычно охлаждаются полупроводниковыми микрохолодильниками. Частота появления шумовых импульсов ЛФД в гейгеровском режиме зависит от температуры и приложенного к нему напряжения сверхпорогового. Для обеспечения стабильной работы и увеличения скорости генерации ключа необходимо тем или иным образом быстро остановить возникшую лавину, чтобы ЛФД был готов к приему следующего фотона. Для этого используются различные схемы включения с пассивным или активным гашением лавины, либо с импульсным питанием, когда напряжение на ЛФД поддерживается ниже порогового, а для регистрации одиночных фотонов его кратковременно (на несколько наносекунд) увеличивают выше порога [6, 11, 12]. Применение активной схемы гашения повышает скорость счета фотонов [11-13].

Если в первой экспериментальной установке авторов работы [5] расстояние между передатчиком и приемником (длина квантового канала) была 30 см, то в дальнейшем наблюдался быстрый прогресс в сторону увеличения дальности связи. Так, в 2001 году был поставлен эксперимент по организации передачи на 1,9 км [14]. Распределение ключа на расстояния свыше эффективной толщины атмосферы было продемонстрировано в работах, например, [15] - 10 км, [8] - 23 км на основе протокола BB84 и используя перепутанные [16] состояния на 13 км [17]. Рекорд на данный момент принадлежит группе авторов работы [18], в которой представлены результаты по передаче ключа на расстояние 144 км. В 2008 году проводился эксперимент со спутником, когда был зарегистрирован отраженный однофотонный сигнал от лазерного импульса, посланного с земли [19]. Для подавления фоновых засветок от солнечного или лунного света применяют спектральные, пространственные и временные фильтры [20].

В 2003 году была создана экспериментальная установка для проведения исследований по распределению квантового ключа через открытое пространство авторами работ [21, 22]. Передающий узел (Алиса) состоял из четырех полупроводниковых лазеров, каждый из которых генерировал импульсы излучения с одной из четырех поляризаций:  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  и  $-45^\circ$ . Их лучи совмещались системой зеркал в один луч, ослаблялись на выходе поглощающими фильтрами до уровня одиночных фотонов и направлялись через воздушный промежуток 70 см в приемный узел (Боб). Полупроводниковые лазеры с модулированным по току источником питания работали в импульсном режиме с длительностью импульса 8-10 нс. Длина волны генерации излучения находилась вблизи 830 нм. Каждый лазер генерировал импульс когерентного излучения при подаче на его источник питания управляющего импульса от компьютера. Ослабленные лазерные импульсы попадали на вход приемного узла и разделялись на два луча светоделительным 50% зеркалом. Анализ поляризации фотонов производился с помощью двух призм Глана и четырех однофотонных счетчиков.

Схема приемного узла позволяла настроить передающий узел так, чтобы в каждом лазерном импульсе после выходного ослабителя находилось основное не более одного фотона, а доля двух и более фотонных импульсов была мала. Фотон любой поляризации, переданный Алисой, может попасть на три фотоприемника: в своем базисе на один (на второй его не пропускает поляризационная делительная призма) и в чужом базисе на два с равной вероятностью. Если одновременно регистрировать сигналы со всех четырех фотоприемников и дополнительно считать количество одновременных срабатываний двух и

более фотоприемников, то, основываясь на статистике Пуассона, можно рассчитать долю многофотонных импульсов в передаче. Последовательно настраивая мощность генерации каждого из лазеров, можно установить требуемое среднее число фотонов в световых импульсах передающего узла.

В качестве однофотонных детекторов применялись специально отобранные ЛФД С30902Б производства фирмы EG&G - одни из наиболее чувствительных для диапазона 0,8 мкм. Они работали в гейгеровском режиме [11, 12] с пассивным гашением лавины.

Процесс генерации квантового ключа в эксперименте происходил следующим образом. Компьютер Алисы задавал тактовую частоту повторения лазерных импульсов. На каждый такт вырабатывался синхроимпульс (строб), который посылался Бобу для синхронизации передачи-приема. Одновременно со стробом другой импульс подавался случайным образом на один из четырех лазеров, этот лазер генерировал световой импульс длительностью 10 нс. Для выработки случайного числа использовался программный генератор случайных чисел, хотя, в общем случае, предпочтительнее применять генератор случайных чисел на основе естественных шумовых процессов [6]. Боб, получив синхроимпульс, вырабатывал дополнительно собственный строб- импульс длительностью 20 нс. Импульсы с фотоприемников регистрировались только во время подачи строба. Это позволяло избавиться от большей части собственных шумовых импульсов фотоприемников. Данные с четырех ЛФД считывались по синхроимпульсу компьютером Боба. В этой установке использовался один и тот же компьютер для Алисы и Боба, что не меняет общности проведения эксперимента, но позволяет слегка упростить его в аппаратном исполнении. Если с какого-либо фотодиода приходил импульс в течение строб-импульса, то Боб запоминал эти данные, номер тактового импульса, и вырабатывал для Алисы сигнальный импульс, по которому она запоминала номер импульса и какой из лазеров в этом такте сработал. Поскольку среднее число фотонов в световом импульсе было много меньше единицы, то запоминать всю передачу не было необходимости. Боб случайным образом выбирал базис измерения поступивших фотонов. Если базисы Боба и Алисы совпали, то результатам измерений присваивался очередной порядковый номер, и они заносились в файл создания ключа, в противном случае данные отбрасывались. В соответствии с протоколом BB84, после такой процедуры у Алисы и Боба генерировался согласованный случайный секретный ключ.

Скорость генерации ключа зависит от тактовой частоты повторения лазерных импульсов, количества фотонов в импульсе и частотных характеристик ЛФД. В нашем эксперименте скорость генерации ключа ограничивалась темпом обмена данными между компьютером и приемопередающими узлами, что соответствовало тактовой частоте передачи 100 кГц.

В эксперименте авторами работ [21, 22] при передаче с  $\bar{n} \approx 0,1$  на 106 тактовых импульсов был сформирован ключ длиной 10721 бита, из них только 104 бита (0,97%) оказались ошибочными (значения битов у Алисы и Боба не совпадали). При передаче с  $\bar{n} \approx 0,2$  длина ключа составила 18306 бита, а ошибка была в 174 битах (0,95%). Для используемой тактовой частоты 100 кГц это соответствовало скорости генерации ключа  $\sim 1$  кбит/с и 1,8 кбит/с. На этой же установке была смоделирована ситуация несанкционированного перехвата подслушивателем всех фотонов своими детекторами и попытка передачи перехваченных данных Бобу. При сравнении полученного кода в этом случае по открытому каналу сразу же выяснилось, что процент ошибок в коде увеличился в десятки раз и факт присутствия подслушивателя на квантовой линии связи был выявлен.

Таким образом, в настоящее время создана оптоволоконная экспериментальная установка для генерации квантового ключа с процессорным управлением. Автокомпенсационная двухпроходная оптическая схема позволяет работать с каналом связи длиной 25-100 км. В установке применяются специально созданные детекторы одиночных фотонов на базе лавинных фотодиодов InGaAs:InP. Измерены зависимости квантовой эффективности, вероятности появления послеимпульсов и уровни темновых шумов для

различных режимов работы ЛФД в диапазоне температур от -40 до -60 °С. При тактовой частоте повторения лазерных импульсов 5 МГц и среднем числе фотонов в импульсе около 0,2 получена скорость генерации квантового ключа 0,45 кбит/с для одномодовой оптоволоконной линии связи между передатчиком и приемником длиной 25 км. Количество ошибок в ключе не превышало 3,7 %.

**Список литературы**

- [1] Shannon C.E. Communication Theory of Secret Systems. - Bell Syst. Tech. Jour., 1949, v. 28, p. 658715.
- [2] Bennet C.H. Quantum Cryptography Using any Two Nonorthogonal States Phys. - Rev. Lett., 1992, v.68, p.3121-3124.
- [3] Wootters W.K., Zurek W.H. A single quantum cannot be cloned. - Nature, 1982, v.299, p. 802-803.
- [4] Bennet C.H., Brassard G. Quantum Cryptography: Public Key Distribution and Coin Tossing. - Proc. of IEEE Int. Conf. on Comput. Sys. and Sign. Proces., Bangalore, India, December 1984, p. 175-179.
- [5] Bennet C.H., Bessette F., Brassard G. et.al. Experimental Quantum Cryptography. - J.Cryptology, 1992, v. 5, p. 3-28.
- [6] Gisin N., Ribordy G., Title W. et al. Quantum Cryptography. - Rev. of Mod. Phys., 2002, v. 74, p. 145-175.
- [7] Scarani V., Pasquinucci H., Cerf N. et al. The security of practical quantum key distribution. - Rev. of Mod. Phys., 2009, v. 81. p. 1301.
- [8] Kurtsiefer C., Zarda P., Halder M. et al. Quantum cryptography: A step towards global key distribution. - Natura, 2002, v. 419, p. 450.
- [9] Rarity J.G., Tapster P.M., Gorman P.M., Knight P. Ground to Satellite Secure Key Exchange Using Quantum Cryptography. - New J. Physics, 2002, v.4, p. 82.1-82.21.
- [10] Ursin R., Jennewein T., Koer J et.al. Space-QUEST: Experiments with quantum entanglement in space. arxiv:quant-ph/0806.0945.
- [11] Ghioni M., Cova S., Zappa F. et al. Compact active quenching circuit for fast photon counting with avalanche photodiodes. - Rev. Sci. Instrum., 1996, v. 67, № 10, p. 3440-3448.
- [12] Cova S., Ghioni M., Laciata A. Avalanche photodiodes and quenching circuits for single- photon detection . - Applied optics, 1996, v. 35. № 12, p. 1956-1976.
- [13] Kurochkin V.L., Ovchar V.K. Free space quantum key distribution system with high rate counter single photon detectors. Abstract of EQIS' Conf., Tokyo, Japan, September 1-5, 2004, p.116-117.
- [14] Rarity J.G.; Tapster P.R.; Gorman P.M. Secure free-space key exchange to 1,9 km and beyond. -J. Modern Optics, 2001, v.48, № 13, p.1887 - 1901.
- [15] Hughes R.J., Nordholt J.E., Derkacs D., Peterson C.G. Practical free-space quantum key distribution over 10 km in daylight and at night. - New J. Physics, 2002, v. 4, p. 43.1 - 43.14.
- [16] Ekert A.K. Quantum Cryptography Based on Bell's Theorem. - Phys. Rev. Lett., 1991, v. 67, p. 661-663.
- [17] Peng C., Yang T., Bao X. et al. Experimental Free- Space Distribution of Entangled Photon Pairs Over 13 km: Towards Satellite-Based Global Quantum Communication. -Phys. Rev. Lett. 2005,v.94, p.150501.
- [18] Ursin R., Tiefenbacher F., Schmitt-Manderbach T. et al. Entanglement based quantum communication over 144 km.- Nature Physics, 2007, p.3, p.481-486.
- [19] Villoresi P., Jennewein T., Tamburini F. et al. Experimental verification of the feasibility of a quantum channel between space and earth. -New J. Phys., 2008, v.10, № 3, p.033038.
- [20] Miao Er-long, Han Zheng-fu, Gong Shun-sheng et al. Background noise of satellite-to-ground quantum key distribution. - New Journal of Physics, 2005, v.7, № 1, p.215.
- [21] Курочкин В.Л., Рябцев И.И., Неизвестный И.Г. Генерация квантового ключа на основе кодирования поляризационных состояний фотонов.- Оптика и спектроскопия, 2004, т. 96, вып.5, с. 772-776.
- [22] Курочкин В.Л., Рябцев И.И., Неизвестный И.Г. Квантовая криптография и генерация квантового ключа с использованием одиночных фотонов. - Микроэлектроника, 2006, т. 35, №1, с. 41-47.

УДК:535.5; 535.39; 535.321; 535.012.21; 535.015

**ЭЛЛИПСОМЕТРИЯ В НАНОТЕХНОЛОГИИ**

Хасанов Т.

*Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, пр. Лаврентьева 13, 630090,  
Новосибирск, Россия, [hasanov@isp.nsc.ru](mailto:hasanov@isp.nsc.ru)  
(Получена 28.10.2014 г.)*

*Проводится развернутое обсуждение о возможностях и ограничениях эллипсометрии, поляриметрии и сочетании поляриметрии и эллипсометрии (новая разработка в исследовании*

прозрачных и слабо поглощающих изотропных и анизотропных материалов) в нанотехнологии. В работе более подробно рассматриваются последние достижения в исследовании многослойных диэлектрических, полупроводниковых и металлических структур с помощью эллипсометра, которые используются в современных приборах ночного видения, в интегральных схемах, в фотонике и т.д.

**Ключевые слова:** эллипсометрия, поляриметрия, сочетание поляриметрии и эллипсометрии, погрешность, точность, наноразмерные пленки, нановключения, оптические параметры, показатель преломления, показатель затухания, нанотехнологии.

*Discussion about possibilities and limitations of ellipsometry, polarimetry and ellipsometry and polarimetry combination (a new development in the study of transparent and weakly absorbing isotropic and anisotropic materials) in nanotechnology is held. The recent achievements in the study of multilayer dielectric, semiconducting and metal structures using ellipsometer, which are used in modern night vision devices in integrated circuits, in photonics and others are considered.*

**Key words:** ellipsometry, polarimetry, ellipsometry and polarimetry combination, imprecision, exactness, nanosized films, nanoimpurities, optical parameters, diffraction indicator, damping indicator, nanotechnologies.

### Введение

История развития эллипсометрии и нанотехнологии имеет много общего. Действительно, как утверждает академик Российской академии наук, председатель СО РАН, доктор физико-математических наук А.Л. Асеев: «Модным словом «нанотехнологии» сегодня называют самые разные области производственной деятельности. Но всех их объединяет одно: ультрамалые – не более сотни нанометров – линейные размеры используемых объектов. В этом смысле человечество применяло нанотехнологии с давних времен. Например, при приготовлении сыра использовались белки-ферменты из сычуга жвачных животных. А средневековые соборные витражи обязаны своими яркими красками ультрадисперсным (десятки нанометров) металлическим частицам, которые образовывались при плавке стекла с добавлением различных соединений металлов. Но все же осознанно человечество начало разрабатывать и применять нанотехнологии менее десятилетия назад. Поэтому их с полным правом можно назвать «технологиями III тысячелетия» [1, стр. 25]. Эллипсометрия также имеет свою предысторию, но интенсивное развитие получила только в конце прошлого тысячелетия. Наиболее привычными объектами исследования в эллипсометрии являются пленки толщиной от 1 до 100 нм, объемные среды [2] и наноразмерные включения в пленках [3] и в объемных средах [4]. Здесь уместно привести определение директора Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН, члена-корреспондента РАН А. Г. Забродского, к которому присоединяется А. Л. Асеев: «Изделие можно квалифицировать как нанотехнологическое в случае, если, по крайней мере, один из его размеров находится в диапазоне от 1 до 100 нм, и этот размер существен для функций рассматриваемого прибора» [1, стр.25]. Таким образом, практически все основные объекты исследования эллипсометром попадают под нанотехнологические изделия.

Эллипсометры являются сложными средствами измерений. Они имеют много элементов (оптические, механические, угломерные и так далее), разные модификации и широкий круг применения в микро- и нанoeлектронике, катализе, биологии, медицине. Утверждение, устоявшееся еще в восьмидесятые годы прошлого столетия, о том, что экспериментальные возможности эллипсометрии существенно превышают уровень развития теории, и в настоящее время остается справедливым [5]. Теперь всесторонне доказано превосходство эллипсометрического метода исследования поверхности по сравнению со многими другими известными методами. Например, методы дифракции медленных электронов, дифракция электронов под малыми углами, оже-спектроскопия и другие дают весьма ценную информацию о строении поверхностных слоев упорядоченных кристаллических структур. Однако эти методы малоэффективны или вообще непригодны в случае разупорядоченных (аморфных) твердых тел или кристаллов, покрытых тонкими аморфными слоями [5]. Эллипсометрия является практически единственным методом для



подбора и контроля отдельных слоев, обеспечивающим получение сложных многослойных покрытий заданного профиля.

Высокая чувствительность эллипсометров к изменениям параметров объекта исследований (образца) не вызывает никаких сомнений. Однако точность определения искомым параметров образца по многим причинам может оказаться не реализованной. Основными причинами такого обстоятельства являются сложность приборов, их многофункциональность, неправильное представление о методе и неверная трактовка полученных результатов. Поэтому очевидно, что число публикаций, посвященных вопросам областей приложения эллипсометров, их точности и чувствительности, и других подобных аспектов эллипсометрии с каждым годом возрастает. О возможностях измерения оптических параметров изотропных и анизотропных сред в объеме вещества с помощью эллипсометра было подробно изложено в работе [2]

Еще одна важная особенность эллипсометра заключается в том, что большинство его модификаций может работать на просвет, то есть в схеме поляриметра. Следует напомнить, что исторически **эллипсометрия** возникла как оптический метод исследования поверхности жидких и твердых тел и измерения параметров тонких пленок на них. Поэтому под термином **эллипсометрия** в настоящее время, в основном, подразумевается изменение состояния эллипса поляризации (СЭП) светового пучка вследствие отражения и объектом исследования является отражающая система. Под термином **поляриметрия** понимается изменение СЭП светового пучка вследствие прохождения и исследование объемных свойств на пропускание. Однако до 1976 г., до III международной конференции по эллипсометрии, отсутствовало разделение поляриметрии и эллипсометрии. Поэтому многие понятия, термины, особенности взаимодействия поляризованной электромагнитной волны (света) с веществом были запутаны, допускались неправильные трактовки при отражении и пропускании [2,6]. Сочетание поляриметрии и эллипсометрии (СПЭ) открыло принципиально новые возможности в исследовании как пропускающих, так и отражающих систем. [6,7].

Возникновение многих вопросов по поводу реализации такого нового подхода естественно [2]. Например, не охарактеризованы до сих пор свойства отражающей системы, которая используется в качестве вспомогательного элемента. Главным отличительным моментом СПЭ является использование компенсатора в традиционной схеме эллипсометра в качестве объекта исследования, а отражающая система при таком рассмотрении является вспомогательным элементом. [6,7]. СПЭ можно назвать модифицированной поляриметрией, так как объектом исследования являются слабо поглощающие изотропные и анизотропные образцы, которые исследуются на пропускание [7-9]. Как и в традиционной эллипсометрии, при таком подходе возникает вопрос о реализации максимальной точности, чувствительности и воспроизводимости результатов измерений при предположении наличия некоторых погрешностей в известных параметрах.

Таким образом, целью настоящего сообщения является развернутое обсуждение о возможностях и ограничениях эллипсометрии, поляриметрии и СПЭ. В сообщении рассматриваются последние достижения в исследовании многослойных диэлектрических, полупроводниковых и металлических структур с помощью эллипсометра, которые используются в современных приборах ночного видения, в интегральных схемах, в фотонике.

Кстати, во всем мире эллипсометры остаются одним из основных средств контроля в технологических линиях при изготовлении современных интегральных систем в микро-нанозлектронной промышленности. Несомненно, что развитие нанотехнологии требует уточнения измерений и диагностики, при определении свойств материалов и систем на нанометровом уровне. Наряду с другими методами эллипсометрия остается одним из ключевых методов измерения и контроля материалов и структур в наномасштабном уровне для нужд нанотехнологии. Любопытно заметить, что (насколько известно автору этих строк) в таком крупном суверенном государстве как Республика Узбекистан (с 30 млн. населением) есть только один работающий эллипсометр, находящийся в Ташкентском государственном

Университете имени Абу Райхана Беруни. В это же время в городе Новосибирске почти во всех технических институтах имеются эллипсомеры. Во многих городах России и в развитых странах мира эллипсомеры также широко применяются при проведении научно-исследовательских работ.

Поэтому автор надеется, что предлагаемое сообщение будет интересно не только специалистам в этой области науки, но и преподавателям технических высших учебных заведений Республики Узбекистан.

Как было отмечено выше, одним из первых приложений эллипсометрии является исследование чистоты поверхности и измерения параметров тонких пленок на поверхности изотропных и анизотропных подложек. Поэтому первая часть настоящего сообщения посвящается исследованию диэлектрической пленки на поверхности анизотропной подложки. Коротко рассмотрим основные особенности измерения диэлектрической пленки порядка 5-40 нм.

### **1. Современное состояние экспериментальной эллипсометрии наноразмерных диэлектрических слоев**

К настоящему моменту имеется небольшое количество работ, в которых проводились целенаправленные исследования влияния неоднородности и границ раздела на оптические свойства тонких пленок. Проблема заключается в том, что до сих пор нет однозначного ответа на вопросы, насколько меняются оптические свойства вещества и меняются ли вообще при уменьшении размеров структуры, и насколько важен учет влияния переходного слоя. Заметим, что до сих пор существует утверждение об отсутствии проявления так называемых размерных эффектов [10] для диэлектрических пленок. Причем это утверждение основывается на результатах теоретической работы [11]. Однако еще в конце прошлого века нами впервые была экспериментально обнаружена зависимость показателя преломления диэлектрической пленки  $\text{SiO}_2$  от толщины [12]. В настоящее время многие работы противоречат друг другу. Более того, опубликовано большое количество работ, в которых этими эффектами просто пренебрегали. В подобных статьях используются значения физических параметров объемной среды для очень тонких пленок, то есть не учитывается взаимодействие слоев в пограничном пространстве, например, в работе японских ученых [см. 13]. Получение структур без переходных областей является весьма проблематичным. Во многих работах сообщается об отличии показателя преломления тонких пленок  $\text{SiO}_2$  от объемного значения. Однако однозначного ответа о причинах такого отличия нет. Например, был проведен анализ возможности измерений при помощи эллипсометрии показателя преломления для пленок тоньше 20 нм с одновременным определением оптических параметров подложки (см. нашу публикацию [12]). В качестве подложки, как было отмечено выше, применялся анизотропный кристаллический кварц, вырезанный параллельно оптической оси. Из измерений для двух ориентаций подложки с использованием определенных алгоритмов решения обратной задачи эллипсометрии изотропной пленки на анизотропной подложке были вычислены одновременно значения толщины и показателя преломления пленки. Так, при измерении пленок  $\text{SiO}_2$  на кристаллическом кварце была выявлена зависимость показателя преломления от толщины пленки (см. выше). При уменьшении толщины показатель преломления уменьшался. Эти эффекты проявлялись при толщине, начиная с 40 нм и меньше. Для толщины порядка 10 нм показатель преломления падал от 1.46 (его значение для объемного материала) до 1.44. Данный факт нами был отмечен, как один из непринципиальных выводов работы, и однозначное объяснение отсутствовало. Заметим, что в наших ранних работах [12, 14, 15], не ставился вопрос об изучении отличных от значения показателей преломления объемного материала и пленки. Впервые этот вопрос целенаправленно исследовался для системы пленка  $\text{SiO}_2$  на кремниевой подложке Е. Иреном и его соавторами [16]. Все измерения также проводились ими на эллипсометре на длине волны 632.8 нм. Авторы провели тщательный анализ возможных погрешностей в расчете оптических констант и многочисленные эксперименты. Показали,

что выявленные ими отличия выходят за границы допустимых погрешностей измерений. Показатель преломления начинает расти при уменьшении толщины от 30 нм. В пределах 10 нм он имеет значение, равное в среднем 1.65 для разных пленок. Более того, выявляется закономерная картина зависимости показателя преломления от толщины, не характерная для случайных погрешностей. Это послужило поводом рассматривать обнаруженный эффект как фундаментальное явление. Возможно, такое заключение (о фундаментальной природе зависимости) было дано авторами, поскольку ими же были проведены эксперименты с пленками  $\text{Si}_3\text{N}_4$  также на кремниевой подложке [17]. В этом исследовании была выявлена та же зависимость показателя преломления от толщины пленки. Однако позже появилась работа при участии Е. Ирена, в которой были пересмотрены результаты предыдущих публикаций [18]. Они исследовали все ту же систему: - кремний – аморфный диоксид кремния. Были проведены новые эксперименты и показано, что в пленке имеется переходный слой, состоящий из смеси  $\text{SiO}_2 + a\text{-Si}$ , с показателем преломления, характерно повышенным относительно  $\text{SiO}_2$ . Именно это обстоятельство и вызывало зависимость показателя преломления от толщины. Заметим, что  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Si}_3\text{N}_4$  являются двумя ключевыми диэлектриками в современных кремниевых приборах [19].

Наличие переходного слоя, состоящего из смеси двуокиси кремния, аморфного и кристаллического кремния, и нечеткость границы (наличие шероховатости) были доказаны отечественными исследователями при изучении границы раздела  $\text{Si} - \text{SiO}_2$  см. [20]. В некоторых работах предлагается использовать эффективные показатели преломления для определения оптических параметров пленки, не вдаваясь в природу переходного слоя, см. [21].

Как показывает обзор научной литературы, все перечисленные исследования касались либо границы раздела, либо выявленная в них зависимость упоминалась лишь вскользь. Хотя комплексное исследование данного явления представляет большой практический и научный интерес [22]. Важно установить степень влияния возможной неоднородности пленки и наличие переходного слоя на границе раздела на получаемые оптические результаты. В этой части сообщения представляем результаты наших исследований, проведенных с пленкой  $\text{SiO}_2$ , выращенной на различных подложках [23]. Нами были проведены целенаправленные эксперименты на классической системе  $\text{Si}-\text{SiO}_2$ . Чтобы исключить влияние взаимодействия  $\text{Si}-\text{SiO}_2$  на границе раздела с образованием каких-либо переходных фаз (смеси  $\alpha\text{-Si} + \text{SiO}_x + \text{SiO}_2$ ), необходимо было найти подложку с химически устойчивыми свойствами и минимальным влиянием на пленку  $\text{SiO}_2$ . Таким оказался кристаллический кварц, который является материалом, стабильным к внешним воздействиям, поэтому можно было предположить, что подложка не будет взаимодействовать с пленкой. Более того, плавленный кварц на кристаллическом кварце – это фактически система  $\text{SiO}_2-\text{SiO}_2$ . И не стоит ожидать переходного слоя, обусловленного наличием непередельного оксида кремния, что минимизирует влияние переходного слоя на результаты одновременного определения показателя преломления и толщины пленки  $\text{SiO}_2$ . Кроме этого, кристаллический кварц, так же как и плавленный, является хорошо изученным и прозрачным в области зондируемых длин волн, коэффициент поглощения практически равен нулю.

## 2 Подготовка образцов и эллипсометров для эксперимента

Пленки  $\text{SiO}_2$  толщиной около 100 нм были нанесены в одной камере на несколько подложек из кристаллического кварца, вырезанных в виде плоскопараллельных пластинок параллельно оптической оси, и на пластину кремния. Все подложки из кристаллического кварца предварительно были отполированы и по-разному химически обработаны. Один из образцов (образец №1) был изготовлен тщательным образом. Пластина была строго плоскопараллельной. Результаты измерения показали, что клиновидность для этого образца не превышает 10". Проверка ориентации оси Z (ориентация оптической оси относительно поверхности) была осуществлена на дифракционной рентгенографической установке «Дрон», угол наклона составил менее 3'. До нанесения пленки поверхность была очищена от абразивного материала в специальном растворе. Другие два образца (№2, №3) имели

клиновидность порядка  $1^\circ$ , а наклон оптической оси относительно поверхности составил несколько градусов. У этих образцов после полировки была проведена химическая обработка, однако в отличие от образца (№1) до нанесения пленки поверхность не была очищена от абразивного материала в специальном растворе. Для всех образцов на ребре пластинки отмечалось направление оптической оси кристалла. Эллипсометрические эксперименты проводились на эллипсометрах ЛЭФ-2 и ЛЭФ-3М на длинах волн 632.8 и 488.0 нм. В эллипсометре ЛЭФ-3М в дополнение к штатному лазеру на длине волны 632.8 нм был вмонтирован внешний источник излучения – лазер на длине волны 488.0 нм. Предварительная аттестация и юстировка эллипсометров осуществлялись по ранее изложенным нами критериям, опубликованным в журнале «Автометрия» [24]. Кроме этого, в качестве компенсатора в обоих приборах было использовано идеальное четвертьволновое ( $T_c=1$ ,  $\delta_c=90^\circ$ ) фазосдвигающее устройство, у которого при изменении температуры окружающей среды в пределах  $\pm 3^\circ$  параметры, как мы установили ранее, практически не меняются [25]. В качестве поляризатора была использована наиболее простая и часто применяемая в эллипсометрии призма Глана-Фуко. У всех четырех поляризаторов (по два поляризатора в каждом приборе) предварительно была определена малая эллиптичность по методике, изложенной в работах [24, 26]. Для всех поляризаторов она не превышала  $3'$ . Надо отметить, что зонные значения поляризационных углов  $\Psi$  и  $\Delta$  при работе на обоих эллипсометрах совпадали с погрешностью, определяемой лимбами угломерных устройств этих приборов и равной  $1'$ , известной по работе [27]. Четырехзонные измерения на этих приборах для изотропной или симметричной отражающей системы эквивалентны четырем измерениям.

### 3. Эксперименты

Углы падения выбирались вблизи углов Брюстера, где достигается максимальная чувствительность к параметрам пленки [27]. Так, для системы Si - SiO<sub>2</sub> четырехзонные измерения проводились при угле падения света, равном  $70^\circ$ . Для системы кристаллический кварц – SiO<sub>2</sub> измерения проводились при угле падения света, равном  $57^\circ$ . Этот угол почти соответствует углу Брюстера для случая, когда оптическая ось перпендикулярна плоскости падения. Выбор этой ориентации продиктован тем, что незначительные изменения ориентации оптической оси относительно поверхности практически не влияют на значение угла Брюстера.

На подложках из кристаллического кварца проводились четырехзонные измерения эллипсометрических углов  $\Psi$  и  $\Delta$  для двух главных ориентаций. Для получения зависимостей эллипсометрических углов от толщины пленки SiO<sub>2</sub> эллипсометрические измерения проводились после каждого послойного снятия пленок на всех образцах. Толщина пленки изменялась (снималась) путем травления в растворе Плискина со скоростью травления  $17\text{Å}/\text{с}$ , что позволило получить серию экспериментальных точек по всей глубине пленки с шагом 3-7 нм. Перед процессом травления образцы обезжиривались в кипящем ацетоне. После каждого травления образцы моментально промывались под холодной проточной водой, а затем кипятились в ацетоне для просушивания. Время травления каждый раз фиксировалось, что является еще одним косвенным способом правильности вычисления толщины пленки и ее проверки.

Для кристаллов, вырезанных параллельно оптической оси, недиагональные элементы матрицы преобразования P- и S- компонент - коэффициентов отражения световой волны равняются нулю, если оптическая ось кристалла лежит в плоскости падения света или перпендикулярна ей (подробно об этом см. в [12, 14, 26, 27]). Процедура проверки отсутствия недиагональных элементов в матрице отражения проводилась, так же, как эта была описана в работах [12,14].

### 4. Результаты эксперимента и их обсуждение

На рис.1 представлены результаты определения толщины и показателя преломления пленки из полученных значений поляризационных углов  $\Psi$  и  $\Delta$  для системы Si - SiO<sub>2</sub>. Видно, что для толщины меньше 20 нм наблюдается ощутимая зависимость эффективного

показателя преломления от толщины пленки. По мере уменьшения толщины увеличивается эффективный показатель преломления пленки.

1 – погрешности определения показателя преломления  $n$  в предположении наличия инструментальной погрешности поляризационных углов  $\pm 1'$  (точность угломерных устройств поляризатора, анализатора компенсатора);

2 – то же самое в предположении наличия инструментальной погрешности в измерениях угла падения  $\pm 1'$  (точность угломерного устройства угла падения);

3 - значение показателя преломления для объемного материала;

4 (квадраты) – экспериментальные значения  $n$  для системы  $\text{SiO}_2\text{-Si}$  на длине волны 632.8 нм.

Монотонный рост эффективного показателя преломления свидетельствует о систематической составляющей, не связанной со случайными ошибками. Это, по-видимому, обусловлено наличием переходного слоя на границе раздела пленка–подложка. Также на рис.1 представлена зависимость погрешностей определения показателя преломления от толщины пленки, обусловленных погрешностью определения поляризационных углов и угла падения света на образец ( $\pm 1'$ ). Видно, что при толщине, меньшей 20 нм, резко увеличивается ошибка определения показателя преломления пленки  $\text{SiO}_2$ .

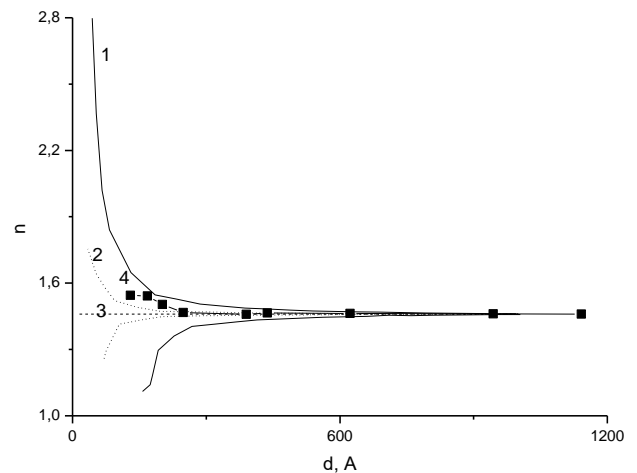


Рис.1. Случайные погрешности измерений показателя преломления  $n$  в системе  $\text{SiO}_2\text{-Si}$  в зависимости от толщины пленки  $d$ .

Кривая роста показателя преломления лежит в области погрешности. Характер кривой роста согласуется с результатами опубликованных работ Е. Ирена и его соавторов [16-18,20], где в отличие от наших результатов, увеличение показателя преломления выходит из области погрешностей измерения. Видимо, это может быть объяснено большей толщиной переходного слоя, образующегося в экспериментах при высокотемпературном окислении кремния [16]. Как отмечено выше, в нашей работе пленки получены при более низких температурах методом пиролиза. Кроме этого, убраны все артефакты поляриметрии (см. выше). Аналогичные результаты наблюдались на длине волны 488 нм (рис.2). Зависимость эффективного значения показателя преломления от толщины пленки наблюдалась уже при толщине порядка 50 нм. Это свидетельствует о более сильном влиянии переходного слоя для данной длины волны. Поэтому дальнейшие измерения на длине волны 488 нм принципиального значения не имеют.

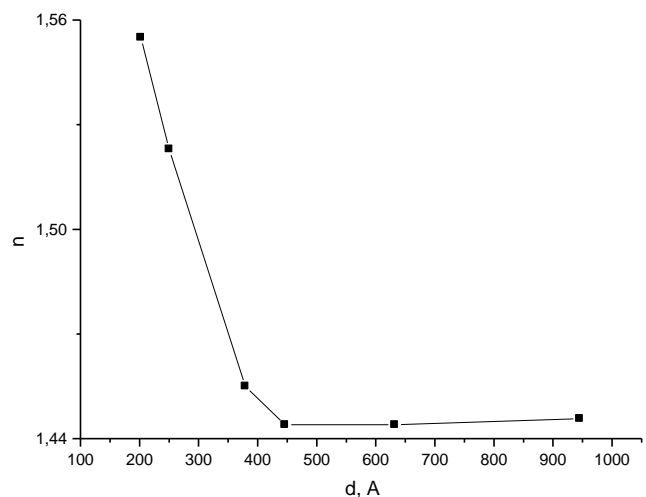


Рис. 2. Экспериментальные результаты определения эффективных показателей преломления  $n$  пленки для разных толщин  $d$  в системе  $\text{Si-SiO}_2$  на длине волны 488 нм.

На образце №1 (образец из кристаллического кварца) полностью совпали результаты с данными ранее опубликованной нашей работы [12]. На этом образце пленка была нанесена после полного удаления ранее нанесенной пленки  $\text{SiO}_2$ . Фрагмент экспериментальных результатов по определению поляризационных углов  $\Psi$  и  $\Delta$  представлен на рис. 3. Вычисленные

значения эффективного показателя преломления и толщины приведены на рис. 4 (кривая 1). Вычисления, в отличие от нашей ранней работы [12], были проведены с фиксированными значениями оптических констант подложки. При этом предполагалось, что в процессе нанесения и травления пленки оптические константы подложки не меняются. В результате имеем два независимых параметра подложки. При таком подходе однородность пленки можно контролировать также по совпадению значений ее оптических констант, вычисляемых при различных ориентациях подложки. Видно, что эффективный показатель преломления уменьшается по мере уменьшения толщины. Это также можно интерпретировать влиянием переходного слоя на границе раздела. Наблюдаемое уменьшение показателя преломления можно связать пористой структурой переходного слоя, возникшей в результате неплотного заполнения первоначальных неровностей поверхности подложки.

Заметим, что поверхность подложки после удаления пленки сгладилась. Это видно из моделирования поверхности, до повторного нанесения пленки и после ее удаления, уже новой, однослойной моделью с эффективными параметрами пленки, равными 1 нм по толщине, 1.355 по показателю преломления и 7.5 нм и 1.382 соответственно. Этот факт говорит о том, что уменьшение показателя преломления скрыто реальной структурой поверхности подложки. Результаты определения показателя преломления в зависимости от толщины пленки для образцов №2 и №3 представлены на рис.4 (кривые 2 и 3 соответственно). Видно, что у образцов №2 и №3 по мере уменьшения толщины пленок показатель преломления растет в противоположность образцу №1.

Это обстоятельство можно объяснить разной подготовкой подложек. Действительно, на подложках №2 и 3 после полировки могли остаться вкрапления из абразивного материала, а в образце №1 эти вкрапления были удалены. Для толщины, меньшей 20 нм, у образцов №2 и 3 наблюдается различие в вычисленных значениях показателя преломления и толщины пленок для двух ориентаций подложек. На рисунках представлены значения показателя преломления и толщины пленок, усредненных по двум ориентациям подложки. Наблюдаемое различие косвенным образом подтверждает предположение о наличии неоднородности в пленках, обусловленное переходным слоем на границе раздела. Однозначное обнаружение реальной неоднородности в пленках методом эллипсометрии возможно только для идеальной границы пленка-подложка. В реальных случаях граница раздела всегда отличается от геометрически гладкой поверхности [28]. Надо отметить, что на последних этапах травления (снятия пленок) эффективная толщина пленок на поверхности образцов из кристаллического кварца была меньше на 15 – 20 нм толщины пленок на образце из кремния.

Расчетные и экспериментальные значения  $\Psi$  и  $\Delta$  для образца №1. Сплошные кривые – расчетные значения, треугольники и квадраты – экспериментальные данные. А – параллельная, В – перпендикулярная ориентация оптической оси относительно плоскости падения соответственно. Расчетные значения получены для толщин  $d$  от 0 до 10 нм и показателей преломления  $n$  от 1.42 до 1.45. Темные

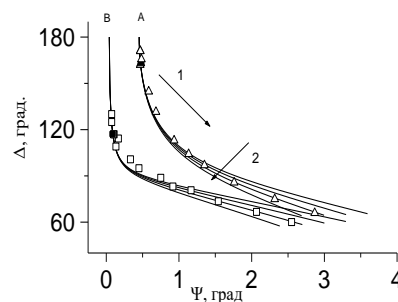


Рис.3.

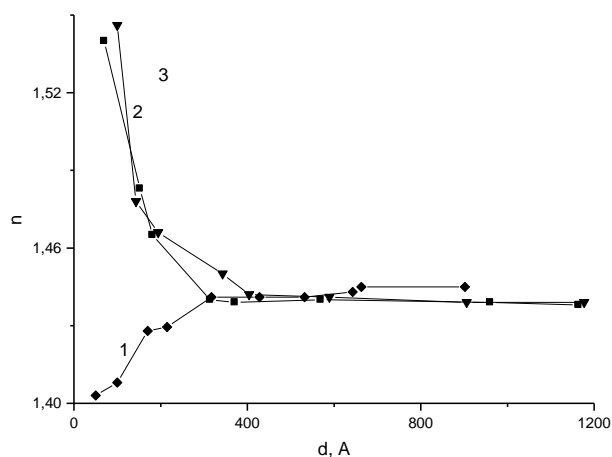


Рис. 4. Вычисленные значения показателя преломления и толщины пленок SiO<sub>2</sub> на подложках из кристаллического кварца при длине волны 632.8 нм: 1 - образец №1, 2 - образец №2, 3 - образец №3.

квадрат и треугольник – измерения, выполненные с подложкой до нанесения пленки. 1-ая стрелка показывает направление роста толщины  $d$  пленки, 2-ая - направление увеличения значений показателя преломления  $n$ .

Этот факт указывает на возможную кристаллизацию части вещества пленок на границе с подложкой. В пользу такого предположения говорит также наблюдаемое сглаживание поверхности кристалла у всех трех образцов из кристаллического кварца.

Это обстоятельство можно объяснить разной подготовкой подложек. Действительно, на подложках №2 и 3 после полировки могли остаться вкрапления из абразивного материала, а в образце №1 эти вкрапления были удалены. Для толщины, меньшей 20 нм, у образцов №2 и 3 наблюдается различие в вычисленных значениях показателя преломления и толщины пленок для двух ориентаций подложек. На рисунках представлены значения показателя преломления и толщины пленок, усредненных по двум ориентациям подложки. Наблюдаемое различие косвенным образом подтверждает предположение о наличии неоднородности в пленках, обусловленное переходным слоем на границе раздела. Однозначное обнаружение реальной неоднородности в пленках методом эллипсометрии возможно только для идеальной границы пленка–подложка. В реальных случаях граница раздела всегда отличается от геометрически гладкой поверхности [28]. Надо отметить, что на последних этапах травления (снятия пленок) эффективная толщина пленок на поверхности образцов из кристаллического кварца была меньше на 15 – 20 нм толщины пленок на образце из кремния. Этот факт указывает на возможную кристаллизацию части вещества пленок на границе с подложкой. В пользу такого предположения говорит также наблюдаемое сглаживание поверхности кристалла у всех трех образцов из кристаллического кварца.

В заключение можно констатировать, что для пленок  $\text{SiO}_2$  толще 20 нм наличие неоднородности не обнаружено. На основе проведенного эксперимента при разных подложках из кристаллического кварца показано, что для пленок тоньше 20 нм наблюдаемая зависимость эффективного показателя преломления от толщины объясняется влиянием реальной границы пленка – подложка. Уменьшение показателя преломления скрыто реальной структурой поверхности подложки. Одним из возможных причин, вероятно, является влияние поверхностных сил на границе раздела двух сред [29]. Анализ этих вопросов выходит за рамки настоящего сообщения.

#### Список литературы

- [1] Асеев А.Л. «Нанотехнологии: Вчера, сегодня, завтра» // Наука из первых рук. 2008. Т.23. №5. С.25-41
- [2] Хасанов Т. Измерение оптических постоянных подложек на основе отражения // Фундаментальные проблемы современного материаловедения, 2011, т. 8, стр. 62-71.
- [3] Хасанов Т., Мардежов А.С., Яновская С.Г., Качурин Г.А., Kaitasov O. Эллипсометрические исследования отжига слоев при формировании в них светоизлучающих нанокристаллов Si // Опт. и спектр. 2001. Т.90. Вып. 6. С.924-927.
- [4] Khasanov T.Kh. Detection of nanoinclusions in the volume of isotropic and anisotropic medium. The 7th Russian-French workshop on Nanosciences and Nanotechnologies P.12 Novosibirsk 3-6 June 2013.
- [5] Ржанов А.В. Эллипсометрия – эффективный метод исследования поверхности твердых тел и тонких пленок. Современные проблемы эллипсометрии. (Сборник статей) Отв. ред. А.В. Ржанов Новосибирск «Наука» 1980, С. 4-12.
- [6] Хасанов Т. Терминология поляризационной оптики // Фундаментальные проблемы современного материаловедения 9 (1) (2012) 34-38.
- [7] Хасанов Т. Чувствительный метод определения оптических постоянных одноосных кристаллов // Радиотехника и электроника. 2007. Т.52. Вып.9. С.1160-1166.
- [8] Хасанов Т.Х. «Особенности сочетания поляриметрии и эллипсометрии.» // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2013. Т. 10. № 4. С. 572-579.
- [9] Атучин В.В., Хасанов Т. Высокоточный бесконтактный метод определения химического состава кристаллов ниобата лития // Опт. и спектр. 2009. Т.107. Вып.2. С. 225-230.
- [10] Физическая энциклопедия / под ред. Прохорова М., 1988 — 1998.
- [11] Waltzr Kohn. Interaction of Charged Particles in a Dielectric// Physical review. 1958. V. 110. N. 4. P.857-864
- [12] Любинская Р.И., Мардежов А.С., Свиташев К.К., Хасанов Т. Определение четырех параметров системы изотропная пленка–ориентированный одноосный кристалл // Опт. и спектр. 1988. Т.65, Вып.3. С.632-636.

- [13] Hasunuma R., Okamoto J., Tokuda N., Yamabe K. // Japan. J. Appl. Phys. В. 2004. ,V. 43. №.11. P. 7861-7865.
- [14] Любинская Р.И., Мардежов А.С., Свиташев К.К., Хасанов Т. Определение оптических постоянных одноосных кристаллов с учетом поверхностной изотропной пленки из эллипсометрических измерений. // Опт. и спектр. 1985. Т. 59. В. 2. С. 353-356.
- [15] Любинская Р.И., Мардежов А.С., Хасанов Т., Швец В.А. Алгоритмы и программы для анализа результатов эллипсометрических измерений. Новосибирск.1986. (Препринт ИФП СО АН СССР, №1-86)
- [16] Kalnitsky A., Tay S. P., Ellul J. P., Chongsawangvirod S., Andrews J. W., Irene E. A.// J. Electrochem. Soc. 1990. V.137. P.234.
- [17] Chongsawangvirod S., Andrews J.W., Irene E.A.,Kalnitsky A., Tay S.P., Ellul J.P. // J. Electrochem. Soc.1990. V. 137. P. 3536.
- [18] Zhao C., Lefebvre P.R., Irene E.A. // Thin Solid Films. 1998. V.313-314. P. 286-291.
- [19] Гриценко В.А., Тыщенко И.Е., Попов В.П., Перевалов Т.В. Диэлектрики в нанoeлектронике. Новосибирск. СО РАН. 2010. 258 с.
- [20] Беляева А.И., Галуза А.А., Коломиец С.Н.// ФТП. 2004. Т. 38, В. 9.С.1050 -1055.
- [21] Биленко Д.И., Полянская В.П., Гецьман М.А., Горин Д.А., Невешкин А.А., Яценюк А.М.// ЖТФ. 2005. Т. 75. В. 6. С. 69-73.
- [22] 22.She M., Takeuchi H., King T.-G. Silicon nitride as tunnel dielectric for improved SONOS – Type flash memory// IEEE Electron Device Letters, 2003.V.24. N. 5 P.309-311
- [23] Мутилин С.В., Хасанов Т. Показатель преломления тонкой однородной пленки SiO<sub>2</sub> // Опт. и спектр. 2008. Т.105. Вып.3. С.512-517.
- [24] Хасанов Т. Аттестация и средства контроля эллипсометров // Автометрия. 1997. Вып.1. С.81-94.
- [25] Хасанов Т. //Патент № 2308066 РФ, БИ №28, с. 662 (2007).
- [26] Аззам Р. и Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет. М.: Мир. 1981. 584 с. Пер. с английского языка).
- [27] Ржанов А. В., Свиташев К.К., Семенов Л.В., Семенов А.И., Соколов В.К. Основы эллипсометрии. Новосибирск: Наука. 1979. 422с.
- [28] Латышев А.В. и Асеев А.Л. Моноатомные ступени на поверхности кремния. Новосибирск. Издательство СО РАН. 2006. 242с
- [29] Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М. Поверхностные силы. М. «Наука» 1985. 398 с.



УДК 631.331

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ЭККИЧИ ВОСИТАСИДА УРУҒЛАРНИ БИР ХИЛ ЧУҚУРЛИККА ЭКИШНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

А. Тўхтақўзиев, А. Ибрагимов

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти  
(Қабул қилинди 18.02.2014 й.)

Мақолада ғўза қатор оралари ва очиқ майдонларга бир йўла ишлов бериш ва донни қаторлатиб экишни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат экичи воситасида уруғларни бир хил чуқурликка экишни таъминлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижаси келтирилган.

**Таянч сўзлар:** ғўза қатор оралари ва очиқ майдонларга бир йўла ишлов бериш ҳамда донни қаторлатиб экишни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат, экич, уруғларни бир хил чуқурликка экилиши, инерция моменти, тортқининг узунлиги, босим пружинасининг бикрлиги, қўзғатувчи кучнинг амплитудаси ва частотаси, тупроқнинг физик-механик хоссалари.

В статье приведены результаты исследований по обеспечению одинаковой глубины заделки семян сева сошником комбинированного агрегата для одновременной обработки почвы и сева зерновых в междурядья хлопчатника на гладкое поле.

**Ключевые слова:** комбинированный агрегат для одновременной обработки почвы и сева зерновых в междурядья хлопчатника на гладкое поле, сошник, заделка семян на одинаковую глубину, момент инерции, длина тяги, жесткость нажимной пружины, амплитуда и частота возбуждающей силы, физико-механические свойства почвы.

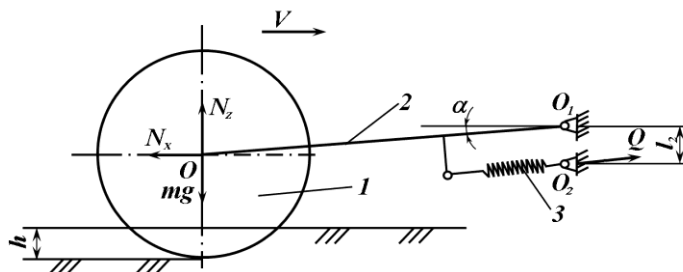
The results of researches on maintenance of identical depth seal sowing seeds ploughshare the combined unit for simultaneous processing of soil and sowing grain in row-spacings of cotton on a smooth field are resulted in the article.

**Key words:** the combined unit for simultaneous processing of soil and sowing grain in row-spacings of a cotton on a smooth field, ploughshare, seal seeds on identical depth, the inertia moment, length of draught, rigidity of a press spring, amplitude and frequency of revolting force, physicomachanical properties of soil.

Суғориладиган майдонларда этиштириладиган кузги бошоқли экинларнинг муайян қисми ғўза қатор ораларига экилмоқда. Аммо махсус машиналар йўқлиги сабабли, уруғларни ғўза қатор ораларига экиш мавжуд НРУ-0,5 типигаги ўғит сепкичлар, мослаштирилган пахтачилик культиваторлари ва бошқа қўлбола қурилмалар билан амалга оширилиб келиняпти. Натижада, уруғлар ғўза қатор ораларига қаторлатиб ва бир текис экилмай, талаб даражасидаги чуқурликка кўмилмай, уларнинг анча қисми тупроқ юзасида қолиб кетиб, униб чиқмаяпти. Бундан ташқари ғўза қатор ораларига ишлов бериш ва экиш ишларини агрегатнинг бир ўтишида бажариш мумкин бўлса ҳам амалда бу жараёнлар алоҳида-алоҳида бажарилиб келинмоқда.

Юқорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда ЎзМЭИда ғўза қатор ораларига бир йўла ишлов бериш ва мавжуд агротехника талаблари бўйича қаторлаб дон экишни таъминлайдиган комбинациялашган агрегат ишлаб чиқилди [1]. Мазкур агрегат даладан бир ўтишда ғўза қатор оралари тупроғини 15-18 см чуқурликкача юмшатади, экиш эгатларини очади ҳамда уларнинг ён бағирларига қаторлаб дон экиб кетади.

Иш жараёнида комбинациялашган агрегат [1] экичига таъсир этувчи тик  $N_z$  ва горизонтал  $N_x$  кучлар (1-расмга қаралсин) тупроқнинг физик-механик хоссаларининг ўзгарувчанлиги туфайли доимо ўзгариб туради. Шу боис экич  $V$  тезлик билан илгариланма ҳаракат қилиш билан бирга бўйлама-тик текисликда  $O_1$  шарнирга нисбатан тебранма



1-расм. Экичнинг бўйлама-тик текисликдаги тебранма ҳаракатини тадқиқ этишга доир схема. 1-экич; 2-тортки; 3-тортиш пружинаси.

харакатда ҳам бўлади. Бу табиийки, уруғларнинг экиш чуқурлигини ўзгаришига олиб келади.

Ўз-ўзидан равшанки, уруғлар бир хил чуқурликка экилиши учун экичнинг бўйлама-тик текисликдаги тебранишлари амплитудаси мумкин қадар кичик бўлиши лозим. Буни қандай омиллар ҳисобига бажариш мумкинлигини ўрганиш учун экичнинг бўйлама-тик текисликдаги тебранма ҳаракати дифференциал тенгламасини тузамиз.

Бунинг учун:

- комбинациялашган агрегат ўзгармас тезлик билан тўғри чизиқли ҳаракат қилади;
- $O_1$  шарнирдаги ишқаланиш кам ва экичнинг тебранишларига таъсир этмайди;
- экич тортқисининг иш жараёнидаги мувозанат ҳолати горизонтал, унинг бу ҳолатдан оғиши кичик бурчакни ташкил этади, деб қабул қиламиз.

Экич тортқисининг горизонтал ҳолатдан оғиш бурчаги  $\alpha$  ни (1-расмга қаралсин) умумлашган координата сифатида қабул қилиб ва қаттиқ жисмнинг кўзгалмас ўқ атрофидаги айланма ҳаракатининг дифференциал тенгламасидан фойдаланиб [2], қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} = [(mg - N_z) l_1 + Ql_2] \cos\alpha - N_x l_1 \sin\alpha, \quad (1)$$

бунда  $J$  – экич ва тортқисининг  $O_1$  шарнирга нисбатан инерция моменти;

$Q$  – пружинанинг таранглик (тортиш) кучи;

$m$  – экичнинг массаси;

$g$  – эркин тушиш тезланиши;

$l_1$  – тортқисининг узунлиги;

$l_2$  –  $O_1$  ва  $O_2$  шарнирлар орасидаги тик масофа.

$\alpha$  бурчак кичик бўлганлиги сабабли  $\sin\alpha = \alpha$ ,  $\cos\alpha = 1$  деб қараб, (1) тенгламани қуйидаги кўринишга келтираемиз:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} = (mg - N_z) l_1 + Ql_2 - N_x l_1 \alpha. \quad (2)$$

Экичга таъсир этувчи тик реакция кучи  $N_z$  ни эластиклик кучи  $N_9$ , қовушоқлик кучи  $N_k$  ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлган ўзгарувчан  $N_y$  кучларнинг йиғиндисидан ташкил топган деб қараймиз [3,4], яъни

$$N_z = N_9 + N_k + N_y. \quad (3)$$

Бу ифодани ҳисобга олганда (2) ифода қуйидаги кўринишга келади:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} = (mg - N_9 - N_k - N_y) l_1 + Ql_2 - N_x l_1 \alpha. \quad (4)$$

Экичнинг статик мувозанат ҳолатида

$$N_9 = h C_m; \quad (5)$$

$$N_k = 0; \quad (6)$$

$$Q = Q_0; \quad (7)$$

$$N_y = 0, \quad (8)$$

бунда  $h$  – экичнинг тупроққа ботиш чуқурлиги;

$C_m$  – тупроқнинг бикрлиги;

$Q_0$  – пружинанинг дастлабки таранглик кучи.

Экич тортқиси мувозанат ҳолатидан соат миллининг ҳаракатига қарама-қарши йўналишда  $\alpha$  бурчакка оғганда

$$N_9 = (h + l_1 \alpha) C_m; \quad (9)$$

$$N_x = b_m l_1 \frac{d\alpha}{dt}; \quad (10)$$

$$N_y = -\Delta R_z(t); \quad (11)$$

$$Q = Q_0 - C_n l_2 \alpha, \quad (12)$$

бунда  $b_m$  – тупрокнинг ковушқоқлик коэффициентлари;  
 $\Delta R_z(t)$  – тупрокнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ равишда вақт бўйича ўзгаришчан бўлган қўзғатувчи куч;

$C_n$  – пружинанинг бикрлиги.

(4) ифодага  $N_x$ ,  $N_y$ ,  $N_z$  ва  $Q$  ларни (9)-(12) ифодалар бўйича қийматларини қуйиб, қуйидагига эга бўламиз:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} = \left[ mg - (h + l_1 \alpha) C_m - b_m l_1 \frac{d\alpha}{dt} + \Delta R_z(t) \right] l_1 + (Q_0 - C_n l_2 \alpha) l_2 - N_x l_1 \alpha. \quad (13)$$

Эккич статик мувозанат ҳолатида бўлганда,

$$(mg - h C_m) l_1 + Q_0 l_2 = 0. \quad (14)$$

Ушбу ифодани эътиборга олиб, (13) ифодани қуйидаги кўринишда ёзиб оламиз:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} + b_m l_1^2 \frac{d\alpha}{dt} + \left( N_x + C_m l_1 + C_n \frac{l_2^2}{l_1} \right) l_1 \alpha = \Delta R_z(t) l_1. \quad (15)$$

Бу тенглама  $N_x$  куч ўзгаришчан бўлганлиги сабабли  $\alpha$  га нисбатан параметрик тебранишларни ифодалайди [5]. Аммо, тупрокнинг демпфирлаш хусусияти катта бўлганлиги сабабли иш жараёнида эккич асосан,  $\Delta R_z(t)$  қўзғатувчи куч таъсири остида мажбурий тебранма ҳаракатда бўлади. Шунинг учун  $N_x$  кучни ўзгармас ва ўзининг ўртача қийматига тенг деб қараб, эккичнинг  $\Delta R_z(t)$  қўзғатувчи куч таъсири остида мажбурий тебранишларини кўриб чиқамиз. Бунда  $\Delta R_z(t)$  куч қуйидаги қонуният бўйича ўзгаради деб оламиз:

$$\Delta R_z(t) = \Delta R \sin \omega t, \quad (16)$$

бунда  $\Delta R$  – қўзғатувчи кучнинг амплитудаси;

$\omega$  – қўзғатувчи кучнинг айланма частотаси.

(16) ни эътиборга олганда (15) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} + b_m l_1^2 \frac{d\alpha}{dt} + \left( N_x + C_m l_1 + C_n \frac{l_2^2}{l_1} \right) l_1 \alpha = \Delta R l_1 \sin \omega t. \quad (17)$$

Бу тенгламанинг эккич мажбурий тебранишларини ифодаловчи ечими қуйидаги кўринишда бўлади [2]:

$$\alpha(t) = \frac{\Delta R l_1 \sin(\omega t - \delta)}{\sqrt{\left[ \left( N_x + C_m l_1 + C_n \frac{l_2^2}{l_1} \right) l_1 - J \omega^2 \right]^2 + (b_m l_1^2)^2 \omega^2}}, \quad (18)$$

бунда

$$\delta = \arctg \frac{b_m l_1^2 \omega}{\left( N_x + C_m l_1 + C_n \frac{l_2^2}{l_1} \right) l_1 - J \omega^2}.$$

Эккич тортқисининг мувозанат ҳолатидан энг катта оғиш бурчаги

$$\alpha_{\max} = \frac{\Delta R l_1}{\sqrt{\left[ \left( N_x + C_m l_1 + C_n \frac{l_2^2}{l_1} \right) l_1 - J \omega^2 \right]^2 + (b_m l_1^2)^2 \omega^2}}. \quad (19)$$

(18) ва (19) ифодалардан кўришиб турибдики, эккич воситасида уруғларни бир хил

чуқурликка экилиш даражаси унинг инерция моменти, тортқиларининг узунлиги, босим пружинасининг бикрлиги, қўзғатувчи кучнинг амплитудаси ҳамда тупрокнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлиб, берилган иш шароити ва экичнинг маълум параметрларида уруғларни талаб даражасида бир хил чуқурликка экилиши асосан тортиш пружинасининг бикрлигини тўғри танлаш ҳисобига амалга оширилади.

Адабиётлар

- [1] Тухтакузиев А., Караханов А., Ибрагимов А. Агрегат для подготовки почвы и сева зерновых культур в междурядья хлопчатника//Шоли ва дуккали дон экинлари етиштиришнинг муаммолари ва истиқболлари: Селекция, уруғчилик, агротехника ва жорий қилиш: Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2013. – Б.131-133.
- [2] TargS.M. Nazariy mexanikaning qisqa kursi. – Farg’ona, 2007. – 439 б.
- [3] Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 2005. – 671 с.
- [4] Лурье А.Б., Любимов А.И. Широкозахватные почвообрабатывающие машины. – Ленинград: Машиностроение, 1981. – 270 с.
- [5] Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. – Москва: Наука, 1991. – 256 с.

УДК 631.312

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ОБОРОТА ПЛАСТОВ ПРИ ГРЕБНИСТО-СТУПЕНЧАТОЙ ВСПАШКИ

Ф.М. Маматов<sup>1</sup>, Б.С. Мирзаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Каршинский инженерно-экономический институт

<sup>2</sup>Ташкентский институт ирригации и мелиорации

(Получена 14.05.2014 г.)

Ўзбекистон шароитида эрозияга қарши техник воситаларни ривожлантиришнинг зарурияти асосланган. Ўркачли-погонасимон шудгорлашнинг янги технологияси ва уни амалга оширадиган плуг таклиф қилинган. Палахсани ағдарилиш жараёнидаги ҳаракати ўрганган. Палахса нуқталари кинематикасини таҳлил қилиш имконини берадиган тенгламалар олинган бўлиб, палахсани ағдаришнинг мақбул усули асосланган.

**Таянч сўзлар:** сув эрозияси, тупроқ, палахса, палахсани ағдариш, оғирлик маркази, корпус, технология, плуг, ўркач, қиялик.

Обоснована актуальность совершенствования технических средств для противоэрозионной обработки почвы в условиях Узбекистана. Предложена новая технология гребнисто-ступенчатой вспашки и плуг для ее осуществления. Изучены движения пласта в процессе его оборота. Получены уравнения траекторий точек пласта, позволяющие проанализировать кинематику характерных точек пласта. Обоснован рациональный способ оборота пласта.

**Ключевые слова:** водная эрозия, почва, пласт, оборот пласта, центр тяжести, корпус, технология, плуг, гребень, склон.

It is founded the topicality of improving the technical means for erosion processing in Uzbekistan. It's proposed a new technology of estuarine-step plowing and a plow for its implementation. It is studied the movement of the pan during its turnover. Equations of the trajectories of the pan's points allowing to analyze the kinematics of the characteristic points of the pan are obtained. It is founded a rational method of the pan's turnover.

**Key words:** water erosion, soil, a pan, the overturn of the pan, center of gravity, the housing, technology, a plow, estuarine, slope.

**Введение.** В последние годы эрозия наносит ощутимый ущерб сельскому хозяйству Узбекистана. Чрезмерная обработка почвы приводит к распространению ветровой и водной эрозии почв. Водная эрозия в основном проявляется на склоновых землях. В Узбекистане более 20,4% пашни расположены на склонах с крутизной  $3^0$  и более градусов. Более 85 % богарной пашни подвержены водной эрозии, из них около 60% - сильной и средней степени [1].

Обзор литературы показал, что в противоэрозионном комплексе особое место занимают агротехнические приемы. Главное противоэрозионное требование - создание такой поверхности поля

и дна борозды, которые будут устойчивы к ветровым и водным эрозиям, обеспечивать наилучшие условия для развития растений и формирования урожая.

Одним из важнейших противоэрозионных приемов основной обработки почвы является ступенчатая вспашка и вспашка с почвоуглублением [2]. Следовательно, задачи связанные с совершенствованием технологии ступенчатой вспашки и технических средств являются весьма актуальными.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований является технологический процесс неполного оборота пласта при гребнисто-ступенчатой вспашки. Исследования базируются на методах классической и земледельческой механики.

**Обсуждение результатов.** С целью улучшения качества обработки и предотвращения водной эрозии на склоновых полях нами разработаны новая технология и конструктивная схема плуга для гребнисто-ступенчатой вспашки на базе линейно-ступенчатого плуга, осуществляющего гладкую вспашку с оборотом пластов на  $180^\circ$  в пределах собственной борозды [3, 4]. Отличительной особенностью предложенного способа является то, что при обработке почвы неполный оборот чередуется с полным оборотом пласта, а подпахотные слои последнего разрыхляются (рис.1а).

Данный способ осуществляется плугом для гребнисто-ступенчатой вспашки, состоящий из винтовых плужных корпусов 1 и 3 (рис.1б) и направляющих пластин (заплужников) 2 и 4 с рабочими поверхностями, обращенными к лемешно-отвальным поверхностям корпусов [3]. При этом нечетные корпуса 1 оснащены короткими направляющими пластинами 2, а за четными корпусами 3 установлены почвоуглубители 5 типа «параплау». После прохода плуга получается ступенчатое дно борозды и гребнистая поверхность пашни. Сочетание ступенчатого дна борозды с гребнистой поверхностью пашни способствует задержанию воды и исключению смыва почвы после ливневых осадков.

Качество предложенного способа зависит от способа оборота пластов. В связи с этим целью данной работы является разработка рационального способа неполного оборота пластов нечетными корпусами плуга для гребнисто-ступенчатой вспашки.

Для осуществления данного способа обработки почвы неполный оборот пласта необходимо оборачивать так, чтобы на поверхности пашни образовывались водоудерживающие гребни, а между оборачиваемыми пластами не должна образоваться открытая борозда. Неполный оборот пласта можно осуществлять известными способами: оборотом пласта со смещением его центра тяжести в поперечном направлении и оборотом пласта без поперечного смещения центра тяжести.

При обороте пласта с поперечным смещением его центра тяжести образуется открытая борозда с шириной равной ширине пласта [5], что не удовлетворяет требуемому условию. При обороте пласта на  $180^\circ$  без поперечного смещения его центра тяжести после прохода рабочего органа образуется ровная поверхность [4]. Поэтому для осуществления неполного оборота пласта нами предлагается совмещенный способ оборота пласта со смещением и без смещения его центра тяжести в поперечном направлении.

Технологический процесс оборота пласта может осуществляться следующими способами.

**1-й способ.** Оборот пласта от 0 до  $\pi/2$  без поперечного перемещения центра тяжести, опираясь на ребро  $D$  (рис.2а); последующий дооборот пласта до  $(\pi-\delta)$  с поперечным перемещением центра тяжести, при этом пласт опирается на ребро  $C_1$  (рис.2б).

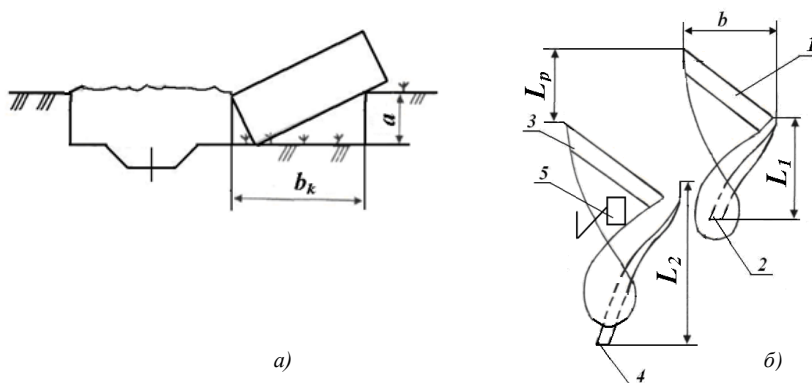


Рис.1. Схема оборота пластов почвы (а) и расположения корпусов плуга для гребнисто-ступенчатой вспашки с почвоуглубителями (б)

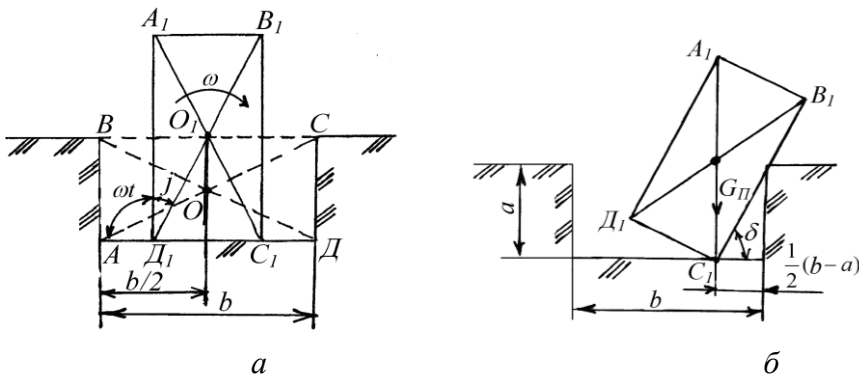


Рис. 2. Схема оборота пласта от 0 до  $\pi/2$  без поперечного перемещения центра тяжести и последующий оборот с поперечным перемещением его центра тяжести

2-й способ. Оборот пласта от 0 до  $\pi/2$  без поперечного перемещения центра тяжести, опираясь на ребро Д (рис.3а); последующий оборот пласта без поперечного перемещения центра тяжести от  $\pi/2$  до  $(\pi/2+j)$ , при этом пласт опирается на ребро  $C_1$  (рис.3б), дооборот пласта с поперечным перемещением его центра тяжести от  $(\pi/2+j)$  до  $(\pi-\delta)$ , опираясь на ребро  $C_3$

(рис.3в), где  $j$  – угол между диагональю поперечного сечения пласта и его основанием;  $\delta$  – угол наклона отваленного пласта.

При первом способе, пласт отваливаемый корпусом, располагается слишком круто. При этом линия действия силы тяжести  $G$  проходит на близком расстоянии от точки опоры  $C_1$  с её правой или левой стороны, в результате чего может происходить обратное падение пласта. Кроме того может образоваться значительная открытая борозда  $B_6$  между отваленными пластами, что недопустимо.

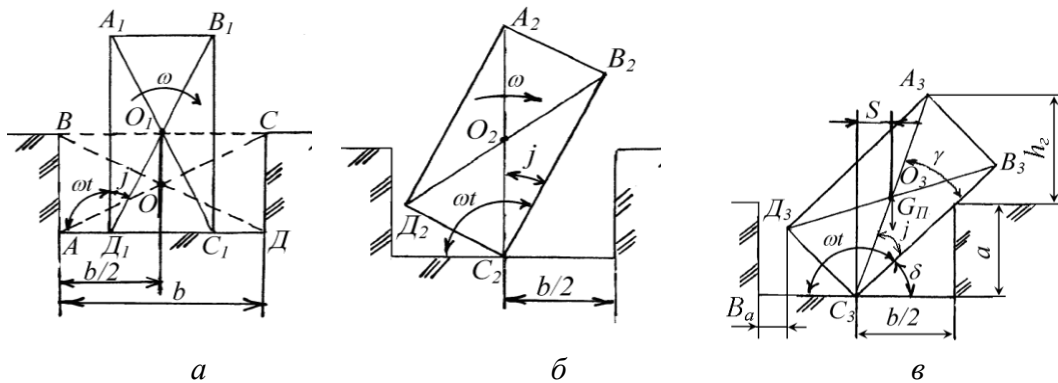


Рис.3. Схема оборота пласта от 0 до  $\pi/2+j$  без поперечного перемещения его центра тяжести и последующий оборот с поперечным перемещением его центра тяжести.

Параметры открытой борозды – ширина  $B_6$  и угол  $\delta$  наклона отваленного пласта определяются следующими зависимостями:

$$B_a = \frac{b+a-2a \sin \delta}{2},$$

$$\delta = \arctg \frac{2a}{b-a},$$

где  $b$  и  $a$  – ширина и толщина пласта.

При втором способе линия действия силы тяжести  $G$  пласта проходит на достаточном расстоянии  $S$  от точки опоры  $C_3$  (рис.3в), что обеспечивает устойчивость уложенного пласта и на поверхности пашни образуется гребень с высотой  $h_2$ .

Из рис.3в следует,

$$\delta = \arctg \frac{2a}{b},$$

$$h_2 = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(j + \delta) - a,$$

$$B_a = \frac{b}{2} - a \sin \delta.$$

При известных значениях параметров:  $a=25$  см,  $b=50$  см и угла наклона пласта  $\delta=45^\circ$ , высота гребня  $h_g$  составит 27,85 см, а ширина  $B_b$  открытой борозды 7,3 см, что вполне удовлетворяет требованиям водозадерживающей поверхности пашни.

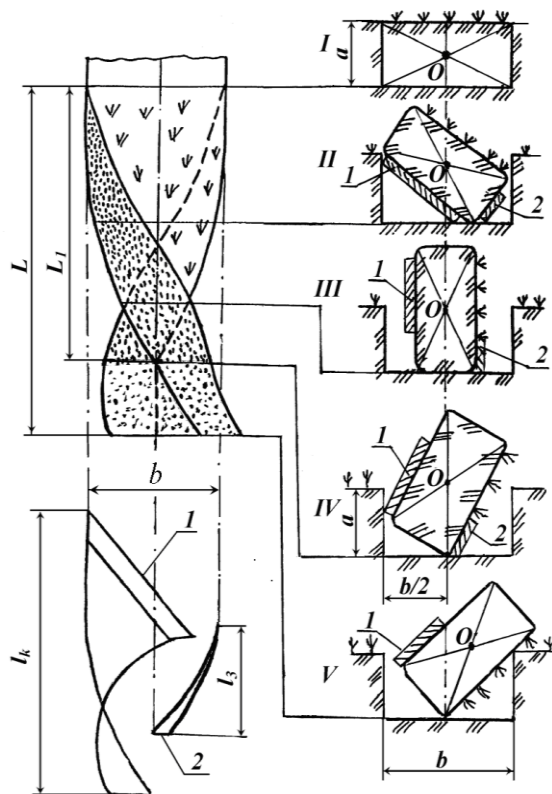


Рис. 4. Способ, совмещающий оборота пласта без поперечного смещения до  $\pi/2+j$  и со смещением его центра тяжести до  $\pi-\delta$ : 1 – основной оборачивающий корпус; 2 – направляющая пластина.

прекращает свое воздействие на пласт, который в дальнейшем оборачивается под воздействием корпуса с поперечным перемещением его центра тяжести (пол.IV). В результате пласт укладывается на обработанную почву предыдущим корпусом (пол.V). Оборот пласта осуществляется на длине  $L$  (рис.4), называемой длиной закрутки пласта.

Рассмотрим движение почвенного пласта в процессе его оборота под воздействием корпуса и направляющей пластины. При этом силы, под воздействием которых происходит оборот пласта, не рассматриваем.

Процесс оборота пласта можно разделить на три стадии:

- а) оборот от 0 до  $\pi/2$ , когда пласт вращается без поперечного перемещения центра тяжести, опираясь на одно ребро;
- б) последующий дооборот пласта без поперечного перемещения центра тяжести от  $\pi/2$  до  $\delta$ , при этом пласт опирается на другое ребро;
- в) дальнейший оборот пласта с поперечным перемещением его центра тяжести от  $\pi/2+j$  до  $\pi-\delta$ .

В каждой из этих стадий движение пласта описывается различными уравнениями. Для изучения кинематики пласта воспользуемся методикой, разработанной В.Шаровым [6].

Процесс движения пласта, в заданной системе координат, с целью обеспечения рациональности затрат энергии должен удовлетворять следующим условиям:

1. При обороте пласта от 0 до  $(\pi/2+j)$  центр тяжести пласта ( $t.O$ ) не должен смещаться по оси  $X$ ;
2. Почвенный пласт вращается, не отрываясь полностью от дна борозды;
3. В процессе оборота форма поперечного сечения пласта не изменяется.

Технологический процесс обработки почвы, новым способом, осуществляется винтовым корпусом 1 и направляющей пластиной 2 в следующей последовательности (рис.4). С помощью дисковых ножей и лемеха корпуса плуга пласт отделяется от массива почвы (пол.I). Дальнейшее согласованное воздействие корпуса 1 и направляющей пластины 2 осуществляется так, чтобы при обороте пласта на  $\pi/2+j$  его центр тяжести не должен перемещаться в поперечной плоскости.

После отделения почвы от массива, корпус, воздействуя на нижнюю грань пласта, поднимает его, а направляющая пластина 2 сдвигает в сторону корпуса 1, воздействуя на боковую грань пласта (пол.II). При этом направляющая пластина постепенно переносит свое воздействие на верхнюю грань пласта (пол.III). В результате пласт занимает вертикальное положение III в середине своей борозды. Далее корпус 1 и направляющая пластина 2, воздействуя на противоположные грани (на верхнюю и нижнюю грани), вращают пласт вокруг его центра тяжести (пол.III). Когда диагональ пласта займет вертикальное положение, направляющая пластина

Составим уравнение движения  $i$ -ой точки пласта в координатной форме. Для чего зафиксируем неподвижную прямоугольную систему координат  $AXYZ$  в точке  $A$  (рис.5).

Ось  $Y$  направим по направлению движения и расположим на дне борозды, ось  $X$  перпендикулярно направлению движения и также лежащей на дне борозды. Ось  $Z$  совпадает с начальным положением боковой грани пласта  $AB$ .

Подвижную систему координат  $OX_1Y_1Z_1$  расположим в центре тяжести поперечного сечения пласта  $O$ , при этом она будет перемещаться относительно неподвижной системы координат  $AXYZ$  со скоростью  $\bar{v}$ , а их соответствующие оси будут оставаться параллельными.

Уравнение траекторий  $i$ -ой точки пласта в подвижной системе координат  $OX_1Y_1Z_1$  имеет вид [6]:

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= R_i \cos(\varphi_i + \omega t), \\ Y_1 &= 0, \\ Z_1 &= R_i \sin(\varphi_i + \omega t), \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $R_i$  – расстояние от начала координат  $O$  до искомой  $i$ -ой точки пласта в его поперечном сечении;  $\varphi_i$  – угол в системе  $OX_1Y_1Z_1$  между осью  $X_1$  и радиусом  $R_i$ ;  $\omega$  – мгновенное значение угловой скорости;  $t$  – текущее значение времени.

Система уравнений (1) описывает окружность с радиусом  $R_i$ . Движение центра тяжести пласта, т.е. начала системы координат  $OX_1Y_1Z_1$  относительно неподвижной декартовой системы координат  $AXYZ$  происходит согласно условию 1 по оси  $Z$  и  $Y$ .

Перемещение центра тяжести пласта по оси  $Z$  при обороте пласта от  $0$  до  $\pi/2$  и от  $\pi/2$  до  $(\pi-j)$  описываются следующими уравнениями [6]:

$$Z = \frac{d}{2} \sin(\omega t + j), \quad (2)$$

$$Z = \frac{d}{2} \sin(\omega t - j), \quad (3)$$

где  $\omega t$  – угол поворота поперечного сечения пласта ( $0 < \omega t < \pi - j$ );  $d$  – диагональ поперечного сечения пласта.

Перемещение по оси  $Y$  является функцией угла  $\alpha$  оборота пласта  $Y = F(\alpha)$  [6]:

$$Y = \frac{L}{\pi} \alpha = \frac{\mu b}{\pi} \omega t, \quad (4)$$

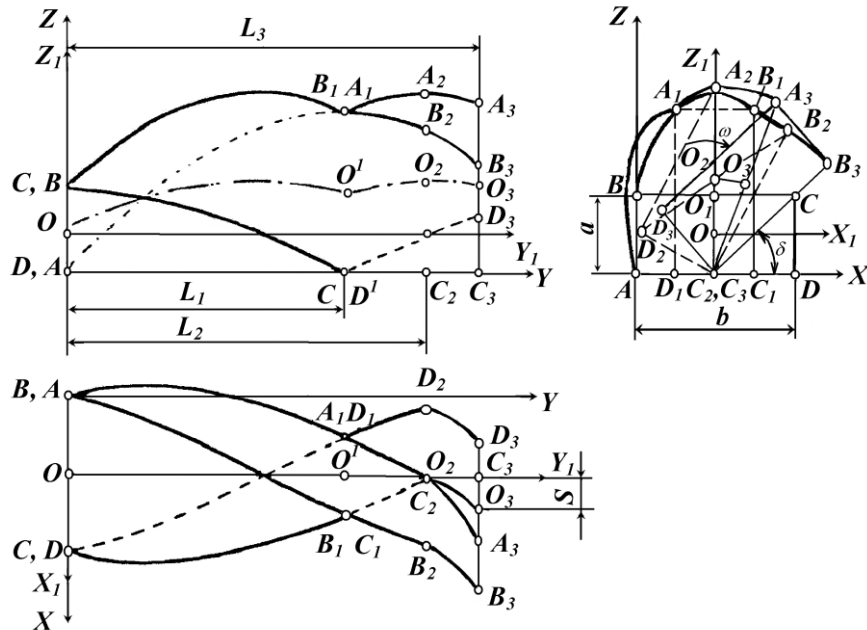


Рис.5. Кинематика пласта при его обороте без поперечного смещения от  $0$  до  $\pi/2+j$  и со смещением центра тяжести при дообороте на  $\delta$ .



где  $0 \leq \alpha \leq \pi/2 + j$ ;  $L$  – длина, на которой происходит закрутка пласта на  $\pi$  рад;  $\mu$  – коэффициент, характеризующий отношение длины  $L$  закрутки пласта к толщине  $a$  пласта.

При повороте пласта от  $0$  до  $\pi/2 + j$  его центр тяжести не перемещается по оси  $X$ , координата которого равна  $X = b/2$  (где  $b$  – ширина почвенного пласта).

Таким образом, при повороте от  $0$  до  $(\pi/2 + j)$  начало системы координат  $OX_1Y_1Z_1$  движется относительно неподвижной системы  $AXYZ$  по траектории, описываемой следующими уравнениями:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{b}{2}, \\ Y &= \frac{\mu b}{\pi} \omega t, \\ Z &= \frac{d}{2} \sin(\omega t \pm j), \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где  $0 \leq \omega t \leq (\pi/2 + j)$ , при этом угол  $j$  – положительный от  $0$  до  $\pi/2$  и отрицательный от  $\pi/2$  до  $\pi/2 + j$ .

Уравнение траекторий любой точки пласта в неподвижной системе координат  $AXYZ$  при повороте от  $0$  до  $(\pi/2 + j)$  имеет следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{b}{2} + R_i \cos(\varphi + \omega t), \\ Y &= \frac{\mu b}{\pi} \omega t, \\ Z &= \frac{d}{2} \sin(\omega t \pm j) + R_i \sin(\varphi + \omega t). \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Система уравнений (7) описывает траекторию любой точки пласта при обороте от  $0$  до  $(\pi/2 + j)$ .

Оборот пласта от  $(\pi - j)$  до  $(\pi - \delta)$  происходит относительно точки  $C_3$ . При этом уравнение траекторий  $i$ -ой точки пласта в неподвижной системе координат  $AXYZ$  имеет следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{b}{2} + R_{ci} \cos(\varphi_{ci} + \omega_i t), \\ Y &= \frac{\mu b}{\pi} \omega t, \\ Z &= R_{ci} \cos(\varphi_{ci} + \omega_i t), \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

где  $R_{ci}$  – расстояние от точки  $C_3$  до искомой  $i$ -ой точки пласта в его поперечном сечении;  $\varphi_{ci}$  – угол между диагональю пласта и радиусом  $R_{ci}$ ;  $\omega_i$  – мгновенное значение угловой скорости пласта вокруг точки  $C_3$ .

Координата центра тяжести пласта по оси  $X$  и  $Z$  при повороте от  $(\pi/2 + j)$  до  $(\pi/2 - \delta)$  определяется следующими уравнениями:

$$X = \frac{b}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2} \sin(\varphi_{ci} + \omega_i t), \quad (9)$$

$$Z = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2} \cos(\varphi_{ci} + \omega_i t). \quad (10)$$

На основе полученных уравнений (7), (8), (9) и (10) нами построены кинематические диаграммы перемещений характерных точек пласта (рис.5). Из диаграммы видно, что перемещения точек пласта осуществляются по плавным кривым.

Следовательно, при проектировании корпуса и заплужника плуга необходимо

учитывать характерные движения пласта описываемые кинематическими уравнениями.

Заключение. Установлено, что для образования на поверхности пашни водоудерживающей гребни необходимо чередовать неполный оборот пласта с полным оборотом пласта. При этом неполный оборот пласта следует осуществлять до такого положения, чтобы его диагональ приняла вертикальное положение без смещения его центра тяжести в поперечном направлении, а дальнейший оборот со смещением центра тяжести пласта в поперечном направлении. Полученные уравнения траекторий точек пласта позволяют проанализировать кинематику характерных точек пласта. При проектировании корпуса и заплужника плуга должны быть учтены кинематика пласта.

### Список литературы

- [1] Махсудов Х.М. Лалмикор тупроклар, уларнинг унимдорлигини ошириш ва эрозияга карши курашнинг илмий асослари // Тез. докл. II съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана – Ташкент, – 1995. – С.188-189.
- [2] Вагина А.Т. Механизация защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной полосе. – Ленинград, Колос, – 1977. – 272 с.
- [3] Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. и др. Плуг // Патент на полезную модель РУЗФАР 00863. Официальный бюллетень. – Ташкент, 2014. – № 1.
- [4] Маматов Ф.М., Эргашев И.Т. Обоснование основных параметров линейно-ступенчатого плуга для гладкой вспашки // Сборник научных докладов международной научно-практической конференции «Земледельческая механика в растениеводстве». Том 3. – часть 1. – Москва, – 2001. – С.61-65.
- [5] Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1994. – 751 с.
- [6] Шаров В.В. Обоснование основных параметров роторного плуга для гладкой вспашки. Дисс. ... канд. техн. наук. – Москва. – 1986, – 227 с.

УДК.339.3.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВУХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ТИПА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА С ВНЕШНИМ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫМ АРМИРУЮЩИМ СЛОЕМ

А.Д. Дусматов, Е.Х. Каримов, А. Тошматов, Н. Косимов

*Ферганский политехнический институт  
(Получена 30.04.2014 г.)*

*Мақолада магнит приволи экранга ўхшаш ташиқи қисми стеклопластик қатлам билан ўралган, икки қатламли мослама (цилиндрсимон қобиқлар) нинг физик-механик хоссалари: мустақамлиги, деформацияланиши ва юк кўтариши каби қобилиятларининг изланишлар таҳлили келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *Магнитли ўтказгич, цилиндрсимон қобиқ, ички тенг тақсимланган босим, стеклопластик қатлам, физик-механик хусусиятлар, ўқ бўйлаб ва радиал кўчишлар, ҳисоб, босим.*

*В работе приводятся результаты исследований физико-механических характеристик: прочности, деформативности, несущей способности двухслойных цилиндрических оболочек типа ЭМП с внешним стеклопластиковым армирующим слоем.*

**Ключевые слова:** *Магнитные приводы, цилиндрическая оболочка, равномерно распределенное внутреннее давление, стеклопластиковый слой, физико-механические характеристики, осевые и радиальные перемещения, расчетное давление.*

*This article is considered the results of researches characteristics of physic-mechanics: stability, deformation, durability of construction of two layer at silindric casing types of EMD with external fibre-glass layer.*

**Key words:** *Magnetics install, distributor of inside pressure axle and radial direction, calculation pressure.*

В ряде химических производств для перемешивающих устройств реакторов применяют магнитные приводы. Магнитные приводы по сравнению с другими приводами других типов имеют существенное преимущество т. к. они позволяют применять неподвижные уплотнения, в место сальниковых и торцевых для герметизации аппаратов [1].

Для защиты магнитных приводов реакторов от внешних воздействий, применяются различные способы экранирования. В данной работе рассматривается экран представляющий собой двухслойную цилиндрическую оболочку, нагруженную соответствующей среды.

Условия прочности и жесткости накладывают ограничения на выбор суммарной толщины двухслойного цилиндра экрана магнитного привода (ЭМП). Толщина стенки определяет распределенным внутренним давлением магнитный зазор, пропорционально которому падает мощность магнитного привода. Передаваемая энергия, примерно, обратно пропорциональна квадрату магнитного зазора, величина которого определяется толщиной двухслойной цилиндрической оболочки. Суммарная толщина оболочек в свою очередь определяется давлением и температурой рабочей среды в герметизирующем пространстве.

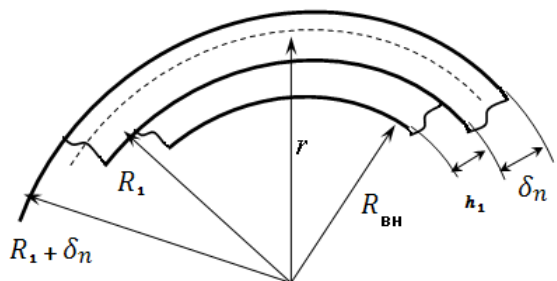


Рис. 1. Двухслойная цилиндрическая оболочка с композиционным армирующим слоем.

Т.к. корпус ЭМП должен быть немагнитным, то становится понятным актуальность задачи по снижению толщины стенок корпуса в связи с ограниченным выбором материалов. Одним из возможных способов снижения материалоемкости конструкции является применение упрочняющих намоток.

В качестве исходного материала ЭМП взята сталь марки 12 х 18 х Н10Т, т.к. она удовлетворяет указанным требованиям немагнитности, а также отличается коррозионной стойкостью. Армирующий стеклопластиковый слой ЭМП намотан из высокопрочного стеклопластикового волокна марки ВПС 26 х 1 х 2 – 80 ТУ – 6 – 11 – 205 – 71

В качестве связующего материала, для стеклопластикового слоя обеспечивающего работу конструкции в требуемых условиях применена специальная полиэфирная модифицированная термостойкая смола (СПМС). Эта смола обеспечивает необходимую прочность стеклопластикового слоя при заданной температуре ( $t = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Для создания двухслойного экрана в качестве исходного материала выбрана стальная цилиндрическая круговая оболочка диаметром 10,35 см толщиной 0,15 см. Намотка стеклопластиковой обоймы произведена высокомодульным стекловолокном марки ВМС 8 – 26 х 1 х 2. Исследования физико-механических характеристик стеклопластикового слоя ЭМП проводились с помощью разрывного устройства, при давлениях до 10 Мпа и температуре нагрева экрана при  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t = 200 \text{ }^\circ\text{C}$  с измерением продольного и поперечного перемещения экрана.

Для определения усилия предварительного натяжения стеклонитей рассмотрено условие одновременного достижения предельного состояния в слоях.

$$\left. \begin{aligned} \sigma_n^q - \sigma_0 \frac{\delta_n}{h} - \sigma_M^t &= \sigma_T \\ \sigma_n^q - \sigma_0 + \sigma_n^t &= \sigma_B \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Здесь  $\sigma_n^q$  и  $\sigma_M^q$  – напряжения соответственно в стеклопластиковом и металлическом слоях от действия внутреннего давления, которые соответственно равны:

$$\sigma_n^q = \frac{q R_{BH} E_n}{\left( \frac{E_M h_M}{R_M} + \frac{E_n \delta_n}{R_n} \right) R_n} \quad (2)$$

$$\sigma_M^q = \frac{q R_{BH} E_n}{\left( \frac{E_M h}{R_M} + \frac{E_M \delta_n}{R_n} \right) R_M} \quad (3)$$

Напряжения в этих слоях от температурного воздействия

$$\sigma_n^t = \frac{\alpha_M T_M R_M - \alpha_n T_n R_n}{\frac{R_M^2}{E_M} + \frac{R_n^2}{E_n}} \quad (4)$$

$$\sigma_m^t = -\frac{\alpha_m T_m R_m - \alpha_n T_n R_n}{\frac{R_m^2}{E_m} + \frac{R_n^2}{E_n}} \quad (5)$$

Решая систему уравнений (1) относительно  $\sigma_0$ , находим значение требуемого предварительного натяжения. Зная  $\sigma_0$ , можно найти значение внутреннего давления (2) и (3) где  $R_{BH}$  – внутренний радиус двухслойной цилиндрической оболочки;  $E_m, E_n$  – модули упругости металлического и стеклопластикового слоев;  $\sigma_T$  – предел текучести металла;  $\sigma_B$  – предел прочности стеклопластика;  $R_m, R_n$  – радиусы металлического и стеклопластикового слоёв;  $T_m, T_n$  – температуры в слоях;  $\alpha_m, \alpha_n$  – коэффициенты линейного расширения металлического и стеклопластикового слоев;  $h, \delta_n$  – толщина металлического и стеклопластикового слоя.

Равномерное натяжения  $\sigma_0$  можно создать, если учитывать такое напряжения  $\sigma_r$ , при котором будет обеспечено одинаковое напряжение по всей толщине стеклопластикового верхнего слоя.

Для получения предварительного напряжения в любом слое равного  $\sigma_0$ , натяжение при намотке в этом слое должно быть равно;

$$\sigma_r = \sigma_0 \left[ 1 + \frac{\frac{E_n}{E_m}}{\frac{\delta_n}{2R_m} + \frac{E_n}{E_m}} \ln \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{R_1}{R_m} + \frac{R_{Bn}}{R_m} \right) + \frac{E_n}{E_m h} (R_{BM} - R_1)}{\frac{1}{2} \left( \frac{R_1}{R_m} + \frac{r}{R_m} \right) + \frac{E_n}{E_m h} (r - R_1)} \right] \quad (6)$$

где  $R_1 = R_{BH} + \delta_n$

Используя формулу (6), можно найти разрывное усилие стеклонитей. Как, показали расчеты, оно примерно составляет  $P_p = 320 \text{ МПа}$ .

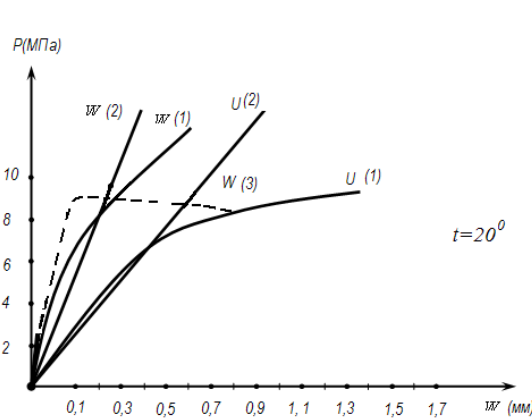


рис. 2а

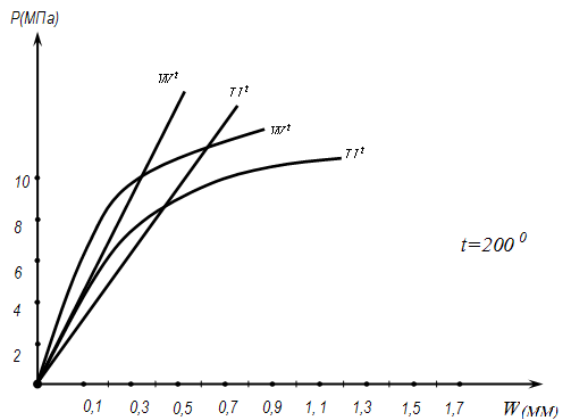


рис. 2 б

Рис.2 Осевые и радиальные перемещения двухслойного экрана при различных температурах.

Разрывное усилие стеклонитей ВМС-8 согласно ТУ6-11-205-75, составляет  $P_p = 350 \text{ МПа}$ . Рекомендуемое технологическое натяжение стеклонитей при намотке должно составлять 0,015-0,04 от  $P_p$ . С целью получения максимального обжатия при намотке, натяжения на нить было принято  $0,04 P_p$  [2].

Сравнение (см. рис. 2) осевых  $U(1)$  и радиальных  $W(1)$  перемещений двухслойного экрана ЭМП свидетельствует о хорошем совпадении в упругой стадии экспериментальных данных  $U(2)$ ,  $W(2)$ , с результатами теоретических расчетов  $U(1)$ ,  $W(1)$ .

Пунктирам  $W(3)$  показаны результаты исследования однослойной цельнометаллической оболочки ЭМП. Разрушение однослойной оболочки произошло при давлении  $P=7,9\text{МПа}$ , тогда как двухслойная оболочка (такой же толщины) даже при  $P=10\text{МПа}$  сохранила несущую способность.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- разработана методика расчета исследования НДС двухслойных цилиндрических оболочек типа ЭМП;

- исследованы физико-механические (свойства) характеристики 2х слойных оболочек типа ЭМП, как прочность и деформативность, под действием механических тепловых нагрузок;

- предложено приспособление для исследования механических характеристик стеклопластиковых образцов;

- определена несущая способность двухслойных (однослойных) образцов ЭМП при температурах  $t^{\circ}=20^{\circ}\text{C}$  и  $t^{\circ}=200^{\circ}\text{C}$ .

- возможно увеличение несущей способности двухслойных цилиндрических оболочек на 20-25% по сравнению с однослойными металлическими. Это позволяет снизить толщину стенок на 20% и соответственно в 1,45 раза увеличить мощность цилиндрических приводов на установках, где используются эти оболочки.

Проведенные исследования и расчеты показали работоспособность такой конструкции экрана магнитного привода при воздействии внутреннего давления и температуры.

#### Список литературы

- [1] Воблых В. А., Дусматов А. Д., Пустынников В. И. «Межслоевые сдвиги двухслойных комбинированных плит на основе металла и стеклопластика». Динамика и прочность машин. Харьков, изд-во ХГУ, Висша школа 1982г., вып. 36 с.15-19.
- [2] Дусматов А. Д., Каримов Е. Х., Сиддиков З. Х., «Прочность и деформативность коррозионностойких комбинированных оболочек» Ферганский политехнический институт, Научно технический журнал №1.2008г., стр.36.
- [3] Каримов Е. Х., Дусматов А. Д., «Исследование физико-механических свойств комбинированных композиционных материалов в некоторых строительных конструкциях» Материалы Двадцать девятой международной конференции «Композиционные материалы в промышленности» 1-5 июня 2009г., г. Ялта, Крым (стр.500-501).
- [4] Дусматов А. Д., Каримов Е. Х. Прочность трех-слойных высокоэффективных комбинированных оболочек с учетом усадки неметаллического слоя. 2012 г №3 (с. 49-51)
- [5] Каримов Е. Х., Дусматов А. Д. Исследование физико-механических свойств трех слойных цилиндрических оболочек с композиционными слоями. Материалы Тридцать третьей международной конференции 27-31 мая 2013г., г. Ялта Крым (с. 289-290).

УДК 631.312

### “PUSH-PULL” СИСТЕМА СИДАГИ ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРИШ МАШИНАЛАРИНИ ИШЛАЎТГАН ТРАКТОРНИНГ ТЎҒРИ ЧИЗИҚЛИ ҲАРАКАТИГА ТАЪСИРИ

А. Тўхтақўзиев, М.Т. Мансуров

*Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти  
(Қабул қилинди 17.05.2014 й.)*

*Мақолада тупроққа ишлов бериш машиналари билан ишлаётган гилдиракли тракторнинг ёнбош сурилишига турғунлигини таъминлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *энергия-ресурслар сарфини камайитириш, иш унумдорлигини ошириш, тракторнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан ташкил топган тупроққа ишлов бериш машинаси тракторнинг тўғри чизиқли ҳаракати ва ёнбош сурилишига турғунлиги.*

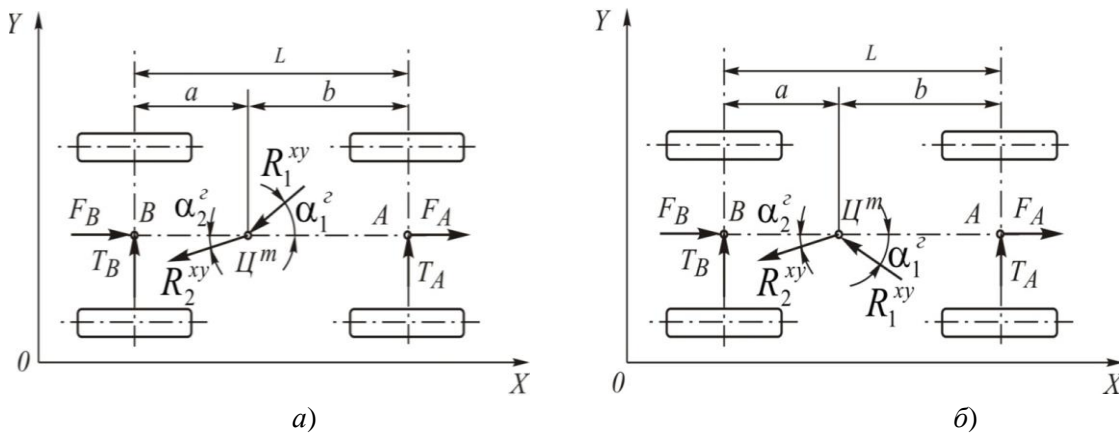
В статье приведены результаты исследований по обеспечению устойчивости трактора боковому заносу при работе с почвообрабатывающими машинами передней и задней навески.

**Ключевые слова:** снижение энерго-ресурсозатрат, повышение производительности, почвообрабатывающая машина передней и задней навески, прямолинейное движение трактора, устойчивость трактора боковому заносу.

In the article are brought the results of the studies on provision of stability of the tractor lateral sidewise skidding, working with ground processing machine front and back cover.

**Key words:** reduction of energo-resourceexpenseses, capacity rise, working with ground processing machine front and back cover, rectilinear moving the tractor, stability of the tractor lateral sidewise skidding.

Адабиётлар тахлили ҳамда олиб борилган илмий изланишларимизнинг кўрсатишича, ерга ишлов беришда энергия-ресурслар сарфини камайтириш ва иш унумдорлигини оширишнинг муҳим йўлларида бири тракторнинг олди ва орқасига уланган ишчи қисмлари, яъни “push-pull” (тяни-толкай) системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналарини қўллашдан иборатдир. Бунда тракторлар юриш қисмларига тушадиган юкланишларни мақбул тақсимланиши ҳамда ортиши туфайли уларнинг тупроқ билан тортиш-илашиш хоссалари яхшиланади, натижада иш унумдорлигини ошириш ва ёқилги сарфини камайиши таъминланади [1-4].



1-расм а ва б-машинанинг олдинги ва орқанги ишчи қисмлари томонидан тракторга таъсир этувчи кучларнинг ёнбош ташкил этувчилари мос равишда бир ва қарама-қарши томонларга йўналган; “Push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машинаси билан ишлаётган тракторнинг ёнбош томонга сурилишга турғунлигини тадқиқ этишга доир схемалар.

“Push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналарини яратишда ечилиши лозим бўлган муҳим масалалардан бири, улар қўшиб ишлатиладиган тракторларнинг тўғри чизиқли ҳаракатини таъминлаш ҳисобланади [3,5]. Акс ҳолда, уларни бошқариш қийинлашиб, машиналарнинг иш кўрсаткичлари пасаяди, агротехник тадбирларни бажаришга энергия сарфи ортади.

Мазкур мақолада “push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машинаси билан ишлаётган ғилдиракли трактор мисолида уни ёнбош томонга сурилишга турғунлигини тадқиқ этамиз. Бунда адабиётлардан маълум бўлганидек [6-8], машина ишчи қисмларининг тракторга таъсирини уларнинг қаршилиқ кучлари  $R_1^{xy}$  ва  $R_2^{xy}$  орқали ифодалаб оламиз (1-расмга қаралсин) ҳамда бу кучлар трактор ғилдиракларининг босим маркази “ $C^m$ ” га қўйилган деб қараймиз.

1-расмда келтирилган схемалар бўйича  $R_1^{xy}$  ва  $R_2^{xy}$  кучларнинг таъсири остида тракторнинг олдинги ва орқа ғилдиракларида ҳосил бўладиган ёнбош  $T_A$  ва  $T_B$  кучларни аниқлаймиз:

а) машинанинг олдинги ва орқанги ишчи қисмлари томонидан тракторга таъсир этувчи кучларнинг ёнбош ташкил этувчилари бир томонга йўналган ҳол учун (1-расмдаги а схема):

$$T_A = \frac{(R_1^{xy} \sin \alpha_1^c + R_2^{xy} \sin \alpha_2^c)a}{L} \quad (1)$$

ва

$$T_B = \frac{(R_1^{xy} \sin \alpha_1^c + R_2^{xy} \sin \alpha_2^c)b}{L} ; \quad (2)$$

б) машинанинг олдинги ва орқанги ишчи қисмлари томонидан тракторга таъсир этувчи кучларнинг ёнбош ташкил этувчилари қарама-қарши томонга йўналган ҳол учун (1-расмдаги б схема)

$$T_A = \frac{(R_1^{xy} \sin \alpha_1^c - R_2^{xy} \sin \alpha_2^c)a}{L} , \quad (3)$$

$$T_B = \frac{(R_1^{xy} \sin \alpha_1^c - R_2^{xy} \sin \alpha_2^c)b}{L} . \quad (4)$$

Бунда  $a, b$  – мос равишда трактор ғилдираklarининг босим марказидан унинг орқа ва олдинги кўприklarигача бўлган масофалар;  $\alpha_1^c, \alpha_2^c$  – мос равишда  $R_1^{xy}$  ва  $R_2^{xy}$  қаршилиқ кучларининг тракторни бўйлама ўқига нисбатан оғиш бурчаги;  $L$  – трактор базасининг узунлиги.

Тракторнинг ёнбош томонга сурилишга турғунлиги таъминланиши учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим [6]:

$$T_A < \sqrt{(\varphi_u G_A)^2 - (F_A)^2} \quad (5)$$

ва

$$T_B < \sqrt{(\varphi_u G_B)^2 - (F_B)^2} . \quad (6)$$

Бунда  $\varphi_u$  - трактор ғилдираklarини тупроқ билан илашиш коэффициентини;

$G_A, G_B$  - тракторнинг олдинги ва орқа ғилдираklarига таъсир этувчи тик кучлар;

$F_A, F_B$  - трактор олдинги ва орқанги ғилдираklarининг ҳаракатлантирувчи кучлари.

(1)-(4) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда (5) ва (6) ифодалар таҳлили шуни кўрсатадики, «push-pull» системасидаги тупроққа ишлов бериш машинаси билан ишлаётган трактор иш жараёнида ёнбош томонга сурилиб кетмаслиги ва тўғри чизиқли ҳаракат қилиши учун унга машинанинг олдинги ҳамда орқа қисмлари томонидан таъсир этувчи кучларнинг у, яъни трактор бўйлама ўқига нисбатан оғиш бурчаги мумкин қадар кичик, улардан ҳосил бўладиган ёнбош кучлар эса қарама-қарши томонга йўналган бўлиши лозим. Бунга асосан машина ишчи қисмларини трактор билан горизонтал текисликда боғланиш схемалари ва параметрларини тўғри танлаш, асослаш йўли билан эришилади.

#### Адабиётлар

- [1] Юрин А.Н., Китун А.В. Обоснование конструкторско-компоновочной схемы почвообрабатывающих посевных агрегатов // Энергоресурсосберегающие технологии и технические средства для их обеспечения в сельскохозяйственном производстве: Материалы международной научно-практической конференции.– Минск, 2010. - С. 31-36.
- [2] Ўзбекистон кишлок хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш жараёнларини 2020 йилгача комплекс ривожлантиришнинг умумий концепциялари. – Тошкент, 2011. – 72 б.
- [3] Донцов И.Е. Устойчивость движения комбинированных МТА с фронтальными и задними навесными орудиями // Тракторы и сельскохозяйственные машины. –2009. - № 12. - С. 20-22.
- [4] Кирюхин В.Г., Касимов А.Ш. Эффективность применения плугов передней и задней навески //Тракторы и сельхозмашины.–1985. - № 2. - С. 21-23.
- [5] Гячев Л.В. Основы теории движения сельскохозяйственных машин. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1995. – 200с.
- [6] Гуськов В.В. и др. Тракторы. Теория. – Москва: Машиностроение, 1988. – 376 с.
- [7] Синекоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
- [8] Гячев Л.В. Устойчивость движения сельскохозяйственных машин и агрегатов. – Москва: Машиностроение, 1981. – 207 с.

## АНАЛИЗ ПРЯМЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

А.А. Тогаев

*Ташкентский автотранспортный институт  
(Получена 12.07.2014 г.)*

*Мақолада аниқ мисол асосида марказий айирмалар, Ньюмарк, Вилсон ва Хаболт услублари таҳлили келтирилган. Тест мисолининг математик модели ва уни MATLAB 7.11.0 (R2010b) дастурида ечиши учун компьютер дастури ишлаб чиқилган. Ҳисоблаш натижалари солиштирилганда ўртача оғиш марказий айирмалар учун - 2%, Ньюмарк бўйича - 3,5%, Вилсон услубида - 5% ва Хаболт услубида - 6% эканлиги кўрсатилган. Стерженли конструкцияларни мустаҳкамлигини ҳисоблашда аниқлиги юқорироқ бўлган марказий айирмалар ва Ньюмарк услубларидан фойдаланиши тавсия этилган.*

**Таянч сўзлар:** *динамик масала, дифференциал тенглама, интеграллаш услуби, чекли элементлар усули, тўғридан-тўғри усул, Ньюмарк услуби, марказий айирмалар услуби, нуқтанинг ўртача абсолют оғиш қиймати, стерженли конструкцияларни мустаҳкамлиги.*

*В статье приводится анализ методов центральных разностей, Ньюмарка, Вилсона и Хаболта на конкретном примере. Приведена математическая модель тестовой задачи, для решения которой разработана и реализована программа численного расчета с помощью программы MATLAB 7.11.0(R2010b). Средние отклонения результатов расчета от результатов точного решения составили для метода центральных разностей - 2 %, метода Ньюмарка 3,5%, метода Вилсона 5% и метода Хаболта 6%. Наиболее точные решения дают методы центральных разностей и Ньюмарка, которые можно использовать при расчетах прочности стержневых конструкций.*

**Ключевые слова:** *динамические задачи, дифференциальные уравнения, методы интегрирования, метод конечных элементов, прямой метод, метод Ньюмарка, методы центральных разностей, среднее абсолютных значений отклонений точек, прочность стержневых конструкций.*

*In the article the analysis of methods of the central difference, Newmark, Wilson and Houbolt on a concrete example is resulted. The mathematical model of a test problem is resulted. For the decision of a test problem the program of numerical calculation by means of program MATLAB 7.11.0 (R2010b) is developed and realised. Average deviations of results of calculation from results of the exact decision have made for the central difference method - 2 %, Newmark method of 3,5 %, Wilson method of 5 % and Houbolt method of 6 %. The most exact decisions give methods of the central difference and Newmark which can be used at calculations of durability of framing.*

**Key words:** *dynamic problems, differential equations, method integration, finite element method, direct method, method Newmark, method of the central difference, the average of the absolute deviations of points, strength of beam structures.*

Широкое использование ЭВМ при определении прочности и жесткости конструкций привело к появлению новых методов расчета, из которых наиболее распространен метод конечных элементов, метод конечных разностей и метод граничных элементов. При расчете стержневых конструкций по данным методам получают точные результаты, совпадающие с результатами расчетов по классическим методам. Эти универсальные методы применимы также для расчета больших перемещений, при работе конструкций за пределами упругой стадии и при ее динамическом нагружении.

По способу исполнения и формулировки основных уравнений МКЭ или уравнений для отдельных конечных элементов различают четыре основных вида МКЭ: прямой, вариационный, резидуума и энергетического баланса [1]. Прямой метод – аналогичен методу деформации в расчете линейных опор. Его используют при решении относительно простых проблем, он удобен четким геометрическо-механическим значением отдельных шагов аппроксимации. Имеются несколько разновидностей прямого метода. В частности, методы центральных разностей, Ньюмарка, Вилсона, Хаболта.

Рассмотрим один из них - метод Ньюмарка [2]. В этом методе предполагаем, что ускорение в пределах шага  $\Delta t$  остается постоянным (рис. 1, а).

$$\ddot{U}(t + \tau) = [\ddot{U}(t + \Delta t) + \ddot{U}(t)] / 2 = const. \quad (1)$$



Интегрируя выражение (1), получим

$$\vec{U}(t + \tau) = \int \left\{ \left[ \vec{U}(t + \Delta t) + \vec{U}(t) \right] / 2 \right\} d\tau = \vec{U}(t) + \left\{ \left[ \vec{U}(t + \Delta t) + \vec{U}(t) \right] / 2 \right\} \tau. \quad (2)$$

Вновь интегрируя выражения (2), будем иметь

$$\vec{U}(t + \tau) = \vec{U}(t) + \vec{U}(t)\tau + \left\{ \left[ \vec{U}(t + \Delta t) + \vec{U}(t) \right] / 4 \right\} \tau^2. \quad (3)$$



Рис. 1.

Графики функций (2) и (3) показаны соответственно на рис. 1, б, в. Используя выражения (2) и (3), получим формулы для скорости и перемещения в конце промежутка  $\Delta t$

$$\vec{U}(t + \Delta t) = \vec{U}(t) + \left\{ \left[ \vec{U}(t + \Delta t) + \vec{U}(t) \right] / 2 \right\} \Delta t; \quad (4)$$

$$\vec{U}(t + \Delta t) = \vec{U}(t) + \vec{U}(t)\Delta t + \left\{ \left[ \vec{U}(t + \Delta t) + \vec{U}(t) \right] / 4 \right\} \Delta t^2; \quad (5)$$

Из соотношения (5) выразим  $\vec{U}(t + \Delta t)$

$$\vec{U}(t + \Delta t) = \left\{ \left[ 4\vec{U}(t + \Delta t) - 4\vec{U}(t) - 4\vec{U}(t)\Delta t \right] / \Delta t^2 \right\} - \vec{U}(t). \quad (6)$$

Подставляя (6) в (4) и приводя подобные члены, получим

$$\vec{U}(t + \Delta t) = \left[ 2\vec{U}(t + \Delta t) - 2\vec{U}(t) - \vec{U}(t)\Delta t \right] / \Delta t. \quad (7)$$

Зависимости (6) и (7) выражают ускорение  $\vec{U}(t + \Delta t)$  и скорость  $\vec{U}(t + \Delta t)$  в конце промежутка  $\Delta t$  через перемещение  $\vec{U}(t + \Delta t)$  в конце того же промежутка (при этом величины  $\vec{U}(t)$ ,  $\vec{U}(t)$ ,  $\vec{U}(t)$  известны с предыдущего шага). Для определения  $\vec{U}(t + \Delta t)$  составим дифференциальное уравнение движения  $\mathbf{M}\ddot{\vec{U}} + \mathbf{C}\dot{\vec{U}} + \mathbf{K}\vec{U} = \vec{\mathbf{R}}$  для момента времени  $t + \Delta t$

$$\mathbf{M}\ddot{\vec{U}}(t + \Delta t) + \mathbf{C}\dot{\vec{U}}(t + \Delta t) + \mathbf{K}\vec{U}(t + \Delta t) = \vec{\mathbf{R}}(t + \Delta t). \quad (8)$$

Подставляя (6) и (7) в (8), получим

$$\mathbf{K}_s \vec{U}(t + \Delta t) = \vec{\mathbf{R}}_s, \quad (9)$$

где 
$$\mathbf{K}_s = \frac{4}{\Delta t^2} \mathbf{M} + \frac{2}{\Delta t} \mathbf{C} + \mathbf{K}; \quad (10)$$

$$\mathbf{R}_s(t) = \mathbf{R}(t + \Delta t) + \left( \frac{4}{\Delta t^2} \mathbf{M} + \frac{2}{\Delta t} \mathbf{C} \right) \vec{U}(t) + \left( \frac{4}{\Delta t} \mathbf{M} + \mathbf{C} \right) \dot{\vec{U}}(t) + \mathbf{M}\ddot{\vec{U}}(t). \quad (11)$$

Решая уравнение (9), будем иметь

$$\vec{U}(t + \Delta t) = \mathbf{K}_s^{-1} \vec{\mathbf{R}}_s(t). \quad (12)$$

Шаговый процесс по Ньюмарку проводим по формулам (10), (11) и (12). В начальный момент времени при  $t_0=0$  известны перемещения  $\vec{U}_0$  и скорости  $\dot{\vec{U}}_0$  всех точек системы и из дифференциального уравнения движения, составленного для момента  $t_0$ , определим ускорение

$$\ddot{\vec{U}}(0) = \mathbf{M}^{-1} \left[ \vec{\mathbf{R}}_0 - \mathbf{C}\dot{\vec{U}}_0 - \mathbf{K}\vec{U}_0 \right]. \quad (13)$$

Далее по формуле (12) вычислим  $\vec{U}(0 + \Delta t)$  и по формулам (7), (6)  $\dot{\vec{U}}(0 + \Delta t)$  и  $\ddot{\vec{U}}(0 + \Delta t)$  и т.д.

### Последовательная процедура интегрирования методом Ньюмарка

А. Начальные вычисления [3].

1. Формируются матрицы жесткости  $\mathbf{K}$ , масса  $\mathbf{M}$  и демпфирования  $\mathbf{C}$ .

2. Задаются начальные значения  $\mathbf{U}_0$ ,  $\dot{\mathbf{U}}_0$  и  $\ddot{\mathbf{U}}_0$ .

3. Выбирается временной шаг  $\Delta t$ , параметры  $\alpha$  и  $\delta$  и вычисляются постоянные:

$$\delta \geq 0,50; \alpha \geq 0,25(0,5+\delta)^2; a_0 = \frac{1}{\alpha \Delta t^2}; a_1 = \frac{\delta}{\alpha \Delta t}; a_2 = \frac{1}{\alpha \Delta t}; a_3 = \frac{1}{2\alpha} - 1;$$

$$a_4 = \frac{\delta}{\alpha} - 1; a_5 = \frac{\Delta t}{2} \left( \frac{\delta}{\alpha} - 2 \right); a_6 = \Delta t(1 - \delta); a_7 = \delta \Delta t.$$

4. Формируется эффективная матрица жесткости  $\check{\mathbf{K}}$ :

$$\check{\mathbf{K}} = \mathbf{K} + a_0 \mathbf{M} + a_1 \mathbf{C}.$$

5. Матрица  $\check{\mathbf{K}}$  приводится к треугольному виду по методу Гаусса:

$$\check{\mathbf{K}} = \mathbf{L} \mathbf{D} \mathbf{L}^T.$$

Б. Для каждого временного шага:

1. Вычисляется эффективная нагрузка для момента времени  $t + \Delta t$ :

$$\check{\mathbf{R}}_{t+\Delta t} = \mathbf{R}_{t+\Delta t} + \mathbf{M}(a_0 \mathbf{U}_t + a_2 \dot{\mathbf{U}}_t + a_3 \ddot{\mathbf{U}}_t) + \mathbf{C}(a_1 \mathbf{U}_t + a_4 \dot{\mathbf{U}}_t + a_5 \ddot{\mathbf{U}}_t).$$

2. Находятся перемещения в момент  $t + \Delta t$ :

$$\mathbf{L} \mathbf{D} \mathbf{L}^T \mathbf{U}_{t+\Delta t} = \check{\mathbf{R}}_{t+\Delta t}.$$

3. Вычисляются ускорения и скорости для момента  $t + \Delta t$ :

$$\ddot{\mathbf{U}}_{t+\Delta t} = a_0(\mathbf{U}_{t+\Delta t} - \mathbf{U}_t) - a_2 \dot{\mathbf{U}}_t - a_3 \ddot{\mathbf{U}}_t; \dot{\mathbf{U}}_{t+\Delta t} = \dot{\mathbf{U}}_t + a_6 \ddot{\mathbf{U}}_t + a_7 \ddot{\mathbf{U}}_{t+\Delta t}.$$

В качестве примера рассмотрим простую систему, уравнения равновесия которой имеют вид

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{U}_1 \\ \ddot{U}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix}.$$

Предположим  $[\mathbf{U}]_0 = 0$  и  $[\dot{\mathbf{U}}]_0 = 0$ . Из уравнения (а) вычислим  $[\ddot{\mathbf{U}}]_0$ :

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \ddot{\mathbf{U}}_0 + \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix}, \text{ откуда } [\ddot{\mathbf{U}}]_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix}.$$

Для решения предложенного уравнения математической модели была разработана следующая программа численного расчета с помощью программы MATLAB 7.11.0(R2010b) и реализована на ПЭВМ.

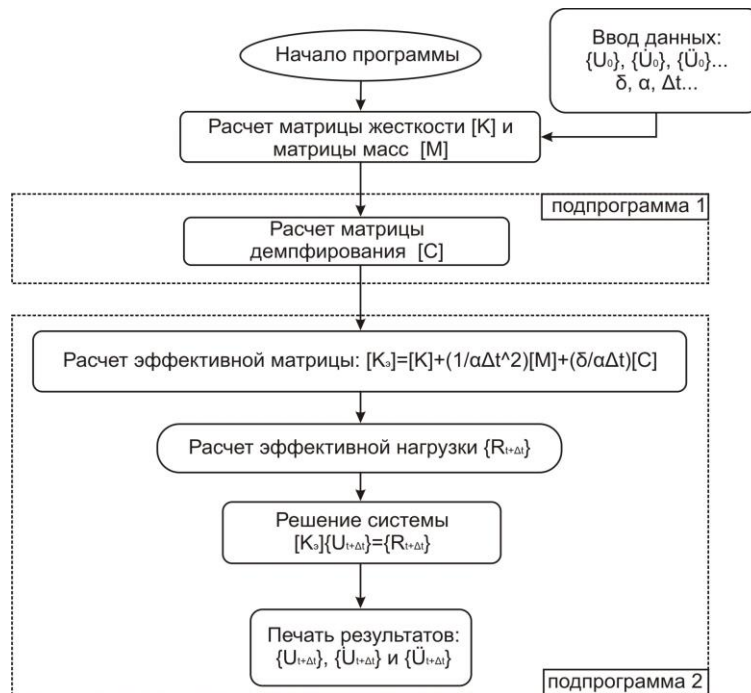


Рис. 2. Блок схема.

```

K= [6 -2;-2 4]; % K - матрица жесткости (в модальных координат)
M= [2 0; 0 1]; % M - матрица масс (в модальных координат)
C= [0 0; 0 0]; % C - матрица демпфирования (в модальных координат)
dt=0.28;T=3.36; % dt - интервал
U0=[0;0]; % U0 - начальное перемещение
U0d=[0;0]; % U0d - начальная скорость
U0dd=[0;10]; % U0dd - начальное ускорение
R=[0;10]; % R - матрица силы (в модальных координат)
U0dd=inv(M)*(R-C*U0d-K*U0);
% Константы, используемые в интеграции Ньюмарка
delta=0.5; alfa=1/4*(0.5+delta)^2; a0=1/(alfa*dt^2); a1= delta/(alfa*dt); a2=1/(alfa*dt);
a3=1/(2*alfa)-1; a4=(delta/alfa-1); a5=0.5*(delta/alfa-2)*dt; a6=dt*(1-delta); a7=delta*dt;
K1=K+a0*M+a1*C;
i=1;
U(:,1)=U0;Ud(:,1)=U0d;Udd(:,1)=U0dd;t=0;
fprintf('time(s)\t\tU1\t\tU2\n');
fprintf('%f\t%f\t%f\n',t,U(1,1),U(2,1));
for t=dt:dt:T
    i=i+1; R=[0;10];
R1=R+M*(a0*U(:,i-1)+a2*Ud(:,i-1)+a3*Udd(:,i-1))+C*(a1*U(:,i-1)+a4*Ud(:,i-1)+a5*Udd(:,i-1));
U(:,i)=inv(K1)*R1; Udd(:,i)=a0*(U(:,i)-U(:,i-1))-a2*Ud(:,i-1)-a3*Udd(:,i-1);
Ud(:,i)=Ud(:,i-1)+a6*Udd(:,i-1)+a7*Udd(:,i);
fprintf('%f\t%f\t%f\n',t,U(1,i),U(2,i));
end
t=[0:dt:T];

```

Выбирая временные шаги согласно таблице 1 можно получить различные разновидности прямого метода.

Таблица 1

Метод центральных разностей	Метод Хаболта	Метод Вилсона $\theta = 1,4$	Метод Ньюмарка $\delta \geq 0,50; \alpha \geq 0,25(0,5+\delta)^2$
$a_0 = \frac{1}{\Delta t^2};$	$a_0 = \frac{2}{\Delta t^2};$	$a_0 = \frac{6}{(\theta \Delta t)^2};$	$a_0 = \frac{1}{\alpha \Delta t^2};$
$a_1 = \frac{1}{2\Delta t};$	$a_1 = \frac{11}{6\Delta t};$	$a_1 = \frac{3}{\theta \Delta t};$	$a_1 = \frac{\delta}{\alpha \Delta t};$
$a_2 = 2a_0;$	$a_2 = \frac{5}{\Delta t^2};$	$a_2 = 2a_1;$	$a_2 = \frac{1}{\alpha \Delta t};$
$a_3 = \frac{1}{a_2}.$	$a_3 = \frac{3}{\Delta t};$	$a_3 = \frac{\theta \Delta t}{2};$	$a_3 = \frac{1}{2\alpha} - 1;$
	$a_4 = -2a_0;$	$a_4 = \frac{a_0}{\theta};$	$a_4 = \frac{\delta}{\alpha} - 1;$
	$a_5 = \frac{-a_3}{2};$	$a_5 = \frac{-a_2}{\theta};$	$a_5 = \frac{\Delta t}{2} \left( \frac{\delta}{\alpha} - 2 \right);$
	$a_6 = \frac{a_0}{2};$	$a_6 = 1 - \frac{3}{\theta};$	$a_6 = \Delta t(1 - \delta);$
	$a_7 = \frac{a_3}{9}.$	$a_7 = \frac{\Delta t}{2};$	$a_7 = \delta \Delta t.$
		$a_8 = \frac{\Delta t^2}{6}.$	

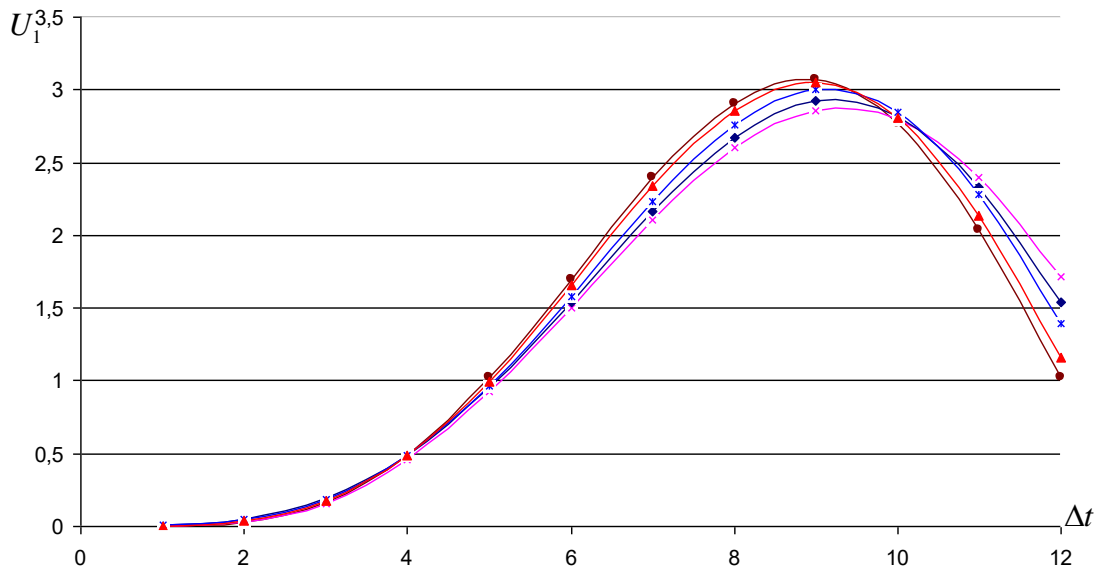
Нами решена вышеприведенная задача с использованием методов, приведенным в таблице 1 и полученные результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Время	$\Delta t$	$2\Delta t$	$3\Delta t$	$4\Delta t$	$5\Delta t$	$6\Delta t$
Метод центральных разностей, $U_t$	0	0,0307	0,168	0,487	1,02	1,70
	0,392	1,45	2,83	4,14	5,02	5,26
Метод Хоболта, $U_t$	0	0,0307	0,16	0,461	0,923	1,50
	0,392	1,45	2,80	4,08	5,02	5,43
Метод Вилсона, $U_t$	0,0061	0,0525	0,196	0,490	0,952	1,54
	0,366	1,34	2,64	3,92	4,88	5,31
Метод Ньюмарка, $U_t$	0,006733	0,050448	0,189380	0,484557	0,961314	1,580529
	0,363746	1,351041	2,683251	3,995386	4,949717	5,336621
Точное решение, $U_t$	0,003	0,038	0,176	0,486	0,996	1,66
	0,382	1,41	2,78	4,09	5,00	5,29
Время	$7\Delta t$	$8\Delta t$	$9\Delta t$	$10\Delta t$	$11\Delta t$	$12\Delta t$
Метод центральных разностей, $U_t$	2,40	2,91	3,07	2,77	2,04	1,02
	4,90	4,17	3,37	2,78	2,54	2,60
Метод Хоболта, $U_t$	2,11	2,60	2,86	2,80	2,40	1,72
	5,31	4,77	4,01	3,24	2,63	2,28
Метод Вилсона, $U_t$	2,16	2,67	2,92	2,82	2,33	1,54
	5,18	4,61	3,82	3,06	2,52	2,29
Метод Ньюмарка, $U_t$	2,232811	2,760701	3,003509	2,850493	2,284025	1,396784
	5,129645	4,478094	3,642357	2,896744	2,435192	2,312925
Точное решение, $U_t$	2,338	2,861	3,052	2,806	2,131	1,157
	4,986	4,277	3,457	2,806	2,484	2,489

На рис.3. приведены графики полученных результатов в сопоставлении с точным решением.

Анализ графиков показывает, что наиболее близкими результатами к точному решению являются метод центральных разностей, среднее абсолютных значений отклонений точек данных от экспериментального составляет 2 %, метод Ньюмарка 3,5%, метод Вилсона 5% и метод Хоболта 6%.



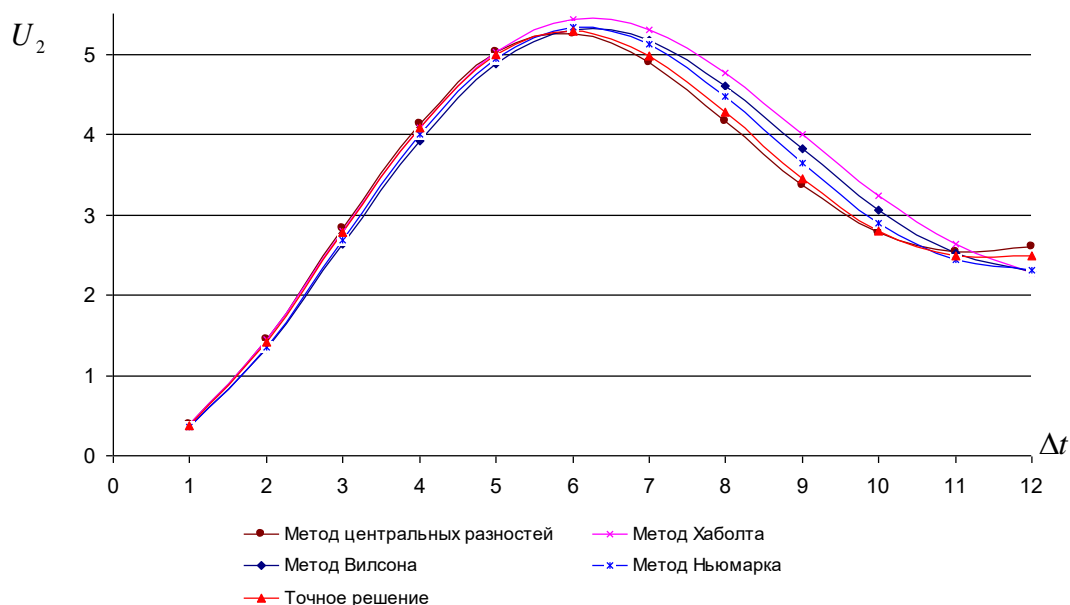


Рис. 3. Перемещения системы

Таким образом, анализ прямых методов динамических задач показал, что наиболее точные решения дают методы центральных разностей и Ньюмарка, которые можно использовать при расчетах стержневых конструкций.

#### Список литературы

- [1] Секулович М. Метод конечных элементов/ Пер. с серб. Ю.Н. Зуева; Под ред. В.Ш. Барбакадзе. – М.: Стройиздат, 1993. – 664 с.: ил. Перевод изд. Metod konacnih elemenata/ Miodrag Sekulovic, 1988. ISBN 5-274-01755-X.
- [2] Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений./Под ред. А.Ф.Смирнова, – М.: Стройиздат, 1984, 415 с.
- [3] Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов./Пер. с англ. А.С.Алексеева и др.; Под ред. А.Ф.Смирнова. – М.: Стройиздат, 1982 – 447 с., ил. – Перевод изд.: Numerical methods in finite element analysis./К. – J.Bathe, E.L.Wilson (1976).

УЎТ:629.114

### ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ТРАНСПОРТ ТРАКТОРЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШНИНГ АХВОЛИ ВА УЛАРНИНГ ИШ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ РЕЗЕРВЛАРИ

<sup>1</sup> А. Шермухамедов, <sup>2</sup> И. Тўланов, Б. Холиқов

<sup>1</sup>Тошкент автомобил йўллари институти, <sup>2</sup>Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириши илмий-тадқиқот институти  
(Қабул қилинди 22.10.2014 й.)

Мақолада қишлоқ хўжалиги юқларини ташишида қўлланилаётган транспорт воситалари, уларнинг қисқача таснифлари ва истиқболи ҳақида маълумотлар келтирилган. Транспорт ишларининг самарадорлигини ошириши заҳиралари мавжудлиги аниқланган.

**Таянч сўзлар:** Механизациялаш, транспорт, резервлар, самарадорлик, қишлоқ хўжалиги, чопиқ трактори, тиркама, гилдиракли тракторлар, илмий-тадқиқот.

В статье приведена краткая характеристика технических средств, применяемых при перевозке в сельском хозяйстве и их перспективы.

Выявлены резервы повышения эффективности в транспортных работах.

**Ключевые слова:** Механизация, транспорт, резерв, эффективность, сельское хозяйство, пропашной трактор, прицеп, колесный трактор, научное исследование.

*A short characteristic of technical facilities applicable at transportation in agricultures and their prospect are given in the article. The reserves of increasing efficiency in transport work are founded.*

**Key words:** *The mechanization, transport, reserve, efficiency, agriculture, tractor-cultivator, traylor, wheel tractor, scientific study.*

Мамлакатимиз раҳбарининг 2012-2016 йилларда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини янада модернизация қилиш, техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш ва мамлакатимизда жаҳон талаблари ва стандартларига жавоб берадиган замонавий юқори унумли қишлоқ хўжалиги техникаларини ишлаб чиқариш ва жорий этиш, етакчи хорижий компаниялар билан ҳамкорликни йўлга қўйиш даражасини тубдан ошириш бўйича Дастур ишлаб чиқилган. Бундан ташқари юртбошимиз «Жаҳон молиявий инқирози Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» асарида халқ хўжалигининг барча соҳалари, шу жумладан қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш учун ҳозирги даврдаги энг муҳим вазифа – энергия ва ресурслардан оқилона фойдаланиш, ресурстежамкор техник воситалари ва уларни тежайдиган технологиялар, илмий ҳажмдор маҳсулотларни ишлаб чиқиш ҳамда жорий этиш бўйича ўз таклифларини берган [1,2].

Дастур ва асарнинг мазмун моҳиятидан келиб чиққан ҳолда ҳозирда қишлоқ хўжалигини жадал ривожлантиришда соҳани комплекс механизациялаш ва ишлаб чиқаришни интенсифлаштириш энг муҳим масалалардан бири бўлиб, улар транспорт ишлари технологиясини ривожлантириш билан узвий боғлиқдир.

Маълумки, ҳар йили қишлоқ хўжалигининг турли ишлаб чиқариш соҳаларида катта ҳажмдаги юкларни транспорт воситаларига ортиш ва ташиш ишларини амалга оширилади. Жумладан, пахтачиликда экишгача бўлган даврда – 19,7 миллион тонна, экиш даврида – 19,56 миллион тонна, вегетация даврида – 13,47 миллион тонна, йиғиш-терим даврида – 19,56 миллион тонна юкни ташишга тўғри келади [3].

Ушбу юкларни ташишда асосан Т-28Х4МС1, ТТЗ 80.10, ТТЗ 100К10 ҳамда МТЗ-80, Беларус 80.1, Беларус 82.1 ва Беларус 82.2 тракторлари (1-жадвал) ва 2ПТС-4-793А, 2ПТС-4-793А-01, 2ПТС-4-793А-03 ва 2ПТС-5-793Д (2-жадвал) дан кенг фойдаланилади.

Ҳозирга пайтларда юкларни ўз вақтида нест-нобуд қилмай манзилларига етказиш учун транспорт тракторлари асосида шакллантирилган трактор поездлари ва автомобиль транспортидан ташқари экинлар қатор ораларида ишлайдиган чопиқ тракторлари асосида шакллантирилган трактор поездларидан ҳам фойдаланиб келинмоқда. Аммо, қишлоқ хўжалигининг транспорт ишларида содир бўладиган бахтсиз ҳодисаларни ўрганиш шуни кўрсатдики, ушбу ҳодисаларнинг 50 фоиздан ортиғи транспорт ишларига мослашмаган чопиқ тракторларига тўғри келган [4].

Бундан ташқари чопиқ тракторлари тезлигининг соатига 18 километрдан камлиги, юкларни ташишда иш унумдорлигини кескин пасайишига олиб келади. 1 ва 2-жадваллардан ҳам кўриниб турибдики, транспорт ишларида фойдаланилаётган тракторларнинг иш тезликлари тиркамалар ҳаракатлана оладиган иш тезликларидан анча паст.

Ўзбекистон Президенти И.Каримовнинг 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузасида қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган тракторларнинг қарийб ярми 15 йилдан ортиқ вақт мобайнида ишлатилаётганлиги, бошқача айтганда, уларнинг белгиланган фойдаланиш муддатларини аллақачон ўтаб бўлганлиги, куввати, иш унуми ва ёнилғи истеъмол қилиш бўйича замонавий стандартларга жавоб бермайдиган эски техникалар эканлиги таъкидланган [5].

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалиги транспорт ишларида фойдаланиш мумкин бўлган ТЛ 100, АХОС 340С, Беларус 1021 каби замонавий трактор билан бутланиб келинмоқда. Тошкент трактор заводида эса янги ТТЗ 1030 трактори ишлаб чиқарилган бўлиб кенг тажриба-синовлардан ўтказилмоқда.

2011-2015 йиллар мўлжалланган «Машиналар тизими»да транспорт ишлари учун

Ҳозирги даврда транспорт ишларида фойдаланилаётган тракторлар тўғрисида маълумотлар

Кўрсаткичларнинг номи	ТТЗ тракторлари				Беларус тракторлари			
	ТТЗ 60.10	ТТЗ 80.10	ТТЗ 100К.10	МТЗ-80	Беларус 80.1 82.1	МТЗ-80	Беларус 82.2	
Тортиш синфи (класс)	0,9	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
Ғилдирак схемаси	4К2	4К2	4К2	4К2	4К4	4К4	4К4	
Двигател модели куввати, кВт (о.к.)	Д-144 44 (60)	Д-243 59,6 (81)	4ВТ-3,9А-92 67,71 (92)	Д-240/Д-240Л 75 (55,15)	Д-246/Д-243 60 (81)	Д-243/Д-243 60 (81)	Д-243/Д-243 60 (81)	
Узатмалар сони, олдинга/орқага	9/3	6/3	9/3	9/2	18/4	18/4	18/4	
Ҳаракат тезлиги, км/соат: олдинга орқага	2,75-15,47 3,59-10,36	4,89-27,48 6,38-18,41	5,31-29,95 6,92-20,06	1,89-33,39 3,98-8,97	1,79-17,04 3,78-8,5	1,79-17,04 3,78-8,5	1,79-17,4 3,78-8,5	
Қоля, мм: олд орқа	1493-1793 1800-2400	1356, 1586, 1786 1400, 1600, 1800	1400-1800, поғонасиз 1340, 1570, 1770	1200-1800 1400-2100	1350-1850/ 1430-1990 1400-2100	1450-1630 1400-1600, 1800-2100	1450-1630 1400-1600, 1800-2100	
База, мм:	-	2177	2168	2195	2370/2450	2370/2450	2450	
Тракторни ишлагичдаги массаси, кг	3025	3341	3590	3160	3770/4000	3770/4000	3800	
Ташқи ўлчамлари, мм: узунлиги эни баландлиги	4210 2134 2798	3624 2078 2812	4325 1735 2620	3815 1970 2470	3850/3930 1970 2780/2800	3850/3930 1970 2780/2800	4150 1550 2340	

## Тиркамаларнинг техник тавсифлари

№	Номи	Ўлчов бирлиги	2-ПТС-4- 793А	2ПТС-4- 793А-01	2ПТС-5- 793Д	2ПТС-4- 793А-03А
1	Ташиладиган юк вази: устқўйма бортлар билан устқўйма бортларсиз	кг	3600 -	4000 3700	- 5000	- 4000
2	Платформа ҳажми: устқўйма бортлар билан транспорт ҳолатда устқўйма бортларсиз устқўйма бортлар билан пахта ташишда (зичлаш қурилмаси очилган ҳолатда)	м <sup>3</sup>	16 -	16 5 -	- 4,4 -	- 12,7 -
3	Юк ортиш баландлиги (платформа полидан ҳисобланган)	мм	-	1140	-	-
4	Қўндаланг устуворлик бурчаги	град.	30	30	-	-
5	Энг катта ҳаракат тезлиги	кг/соат	35	35	35	35
6	Юк ортилган платформанинг кўтарилиш вақти, кўпи билан	с	30	30	-	-
7	Бўшаган платформани тушириш вақти	с	45	45	-	-



3- жадвал

Истикболда кишлок хўжалигида кенг фойдаланиш мўжжалланган тракторлар

Кўрсаткичнинг номи	TL 100	AXOS 340C	Беларус 1021	Кейс 4240X	ТТЗ 80.10	ТТЗ 1030	ТТЗ 820
Тортиш синфи (класс)	1,4	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Ғилдирак формуласи	4К4	4К4	4К4	4К2	4К2	4К2	4К2
Двигател модели	-	1104Д-44ТА	Д-245, Д-245S, Д-245S2	Д-268	Д-245	Д-245	Д-243
қуввати, кВт (о.к.)	73,5 (100)	74,9 (102,1)	77 (105)	66 (90)	59,6 (81)	100	59,6 (81)
Узатмалар сони, олдига/орқага	12/12	10/10	14/4	8/8	9/3	12/12	12/12
Ҳаракат тезлиги, км/соат: олдинга	1,8-29,7	2,28-28,7	2,61-37,46/5,4-12,3	1,53-19,1	5,31-29,95	1,20-17,50	1,13-29,6
орқага	4,9-29,1	2,28-38,7	1,9-16,0/2,3-16,6	1,78-5,02	6,92-20,06	0,98-14,37	1,65-24,85
Қоля, мм: олд	1424-1304	1439-1799	1600-2200	1475-1880	1400-1800, поғонасиз	1820	1340,1570, 1770
орқа	1545-2314	1494-1894	1600-2400	1810-1885	1340,1570,1770	1810	1400-1800
База, мм:	-	2480	2435	2205	2168	2560	2560
Тракторни ишлатишдаги массаси, кг	3600	3965	5190	4010	3590	4680	3960
Ташки ўлчамлари, мм: узунлиги	4088	4220	4190	4270	4325	4630	4825
эни	1990	2060	2250	2330	1735	2150	1735
баландлиги	2750	2540	2840	2935	2620	-	2650

яроқли ТТЗ 80.10, ТТЗ 820 каби тракторларни яратиш учун илмий-тадқиқот, лойиҳа-конструкторлик ва тажриба-синов ишларини ўтказиш режалаштирилган [6] (3-жадвал). Аммо бу тракторларнинг максимал тезликлари ҳам соатига 30 километрдан ошмайди.

2009-2011 йилларда ГНТП К15-037(2) лойиҳаси доирасида юк кўтарувчанлик қобилияти 5-6 тонна бўлган трактор тиркамаси яратилди ва синовлардан ўтди.

Ҳозирги кунда АЗ-ФК-1-10106 лойиҳа доирасида юк кўтарувчанлик қобилияти 8 тонна бўлган тиркамаларни яратиш борасида илмий-тадқиқот ва лойиҳа-конструкторлик ишлари олиб борилмоқда. Юқоридаги жадвалларда келтирилган маълумотлардан ва истиқболда қишлоқ хўжалик юкларини ташишга мўлжаллаб яратилаётган трактор ва юк ташиш тиркамаларнинг максимал тезликлари орасида кескин тафовут кўзга ташланмоқда. Трактор тиркамаларининг юк кўтарувчанлик қобилияти ва иш тезликларини ортиши улар ёрдамида тузиладиган транспорт агрегатлари таркибидаги тракторларга муайян талабларни қўймоқда. Жумладан, уларни иш тезликларини ошириш, оғир юкли трактор поездларни жойидан жадал кўзғатиш, қуввати ва иш жиҳозлари ташилаётган юк миқдорига мослаштириш. Қайд этилган камчиликларни бартараф этиш, яъни транспорт тракторларини максимал тезликларини ошириш қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган техника воситаларининг иш унумдорлигини оширишнинг муҳим резервларидан бири ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалиги энергетика воситаларининг 2020 йилгача ривожлантириш концепциясида экинлар ҳосили, ем-хашакларни ташишда транспорт тракторларини бир, икки, уч ҳамда тўртга тиркама билан агрегатлаш кўзда тутилган. Бунда ТТЗ ва хорижда ишлаб чиқарилган 4 ғилдиракли, двигателнинг қуввати 60, 80, 100 о.к. дан иборат тракторлардан фойдаланиш режалаштирилган. Бунда иш шароитига қараб ҳаракатни трактор ғилдиракларига узатиш турлича амалга оширилиши кўзда тутилган. Тоғ ён бағирлари, адирли ва қумли зоналарда барча ғилдираклари етакчи тракторлардан фойдаланиш самарадорлигини юқори бўлиши кўрсатиб ўтилган [7].

Шундай қилиб, транспорт ишларига мўлжалланган ғилдиракли тракторларнинг максимал тезлигини соатига 40-50 километрга етказиш, иш жараёнида трактор тезлигини равоқ ошириш ёки камайтиришни таъминлайдиган узатмалар қутиси (юкланиш бўлганда узатмаларни қўшиш) билан жиҳозлаш, истиқбол учун яратилаётган, юк ташишга мўлжалланаётган замонавий тракторларни жаҳон талаблари ва стандартларига жавоб берадиган даражада яратиш ва ишлаб чиқариш ҳозирги куннинг долзарб масалалар сарасига киради.

#### Адабиётлар

- [1] «2012-2016 йилларда Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини янада модернизация қилиш, техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш тўғрисида», Ўзбекистон Республикаси ОМ палаталарининг Ахборотномаси, – Тошкент, 2012 й., 5-сон, 139-модда.
- [2] Каримов И.А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. –Тошкент: Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
- [3] Курценко Л.М. Повышение эффективности средств механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ в сельском хозяйстве зоны хлопководства.: Автореф. дис. ... докт. тех. наук. – Янгиюль: УзМЭИ. 1995. – 32 с.
- [4] Исходные требования на колесный трактор повышенной маневренности класса 1,4 для возделывания хлопчатника (модификация трактора МТЗ-80). – Янгиюль-Москва, 1991, – 81с.
- [5] Доклад Президента РУз И. Каримова на заседании правительства по итогам социально-экономического развития страны в 2010 году и важнейшим приоритетам на 2011 год. – Ташкент: Народное слово, 22 январь 2011 г. – № 16 (5153).
- [6] Система машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 2011-2015 гг., (Растениеводство) – Ташкент, – 2011 г.
- [7] Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш жараёнларини 2020 йилгача комплекс ривожлантиришнинг умумий концепциялари. – Тошкент: ЎзМЭИ, 2011. – 70 б.

УДК 671-21,35

**КУЛЬТИВАТОР АГРЕГАТИНИНГ ИШЧИ ОРГАНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ  
ҲИСОБИГА ҒЎЗА ҚАТОР ОРАСИГА КУЗГИ ҒАЛЛА ЭКИШ СИФАТИНИ  
ОШИРИШ**

М. Мелибаев, А. Дадаходжаев

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

Тавсия этилаётган «пушта сургич» ғўза қатор орасига ғалла экиш майдонларини тайёрлашда пушталарнинг тўла бузилиши ва пуштадаги тупроқ қатлами жўяк ичида ҳосил қилинишига эришиш зарур. Аксарият ғалла уруғ сепиладиган жойларда ғўза тупи тагига уруғ тўла тушмайди. Ушбу такомиллаштирилган ишчи органини кўллаш натижасида: ёнлиги ва мойлаш материалларини 30-40 % тежашга ва культиватор агрегатининг иш унумдорлигини 10-15 % га оширишга ҳамда уруғлик исрофини камайтиришга эришилган.

**Таянч сўзлар:** Филдиракли, трактор, равон, динамик, моделлаштириш, ҳаракат узатмалар, трансмиссия, демпфирувише, тебранишни секинлатувчи, элемент, юриш тизими, куч, ёнлиги сарфи, сирпаниши, чидамлилиқ, ейилиши тезлиги, протектор ейилиши.

При эксплуатации колесных тракторов способность разгона является существенным динамическим качеством. Приведенная система уравнений позволяет оценить процесс разгона тракторного агрегата с учетом упругих свойств и демпфирования элементов трансмиссии, буксования двигателей, перераспределения масс трактора, что приближает теоретические параметры процесса разгона к реальным.

**Ключевые слова:** Колесный трактор, разгон, динамик, моделирования, передачи, трансмиссия, демпфирующие элементы, колебания, элемент, ходовая система, энергетические, самоходные машины, колесные тракторы, расход топлива, интенсивность изнашивания, буксования, износ протектора, долговечность, деформируемая поверхность

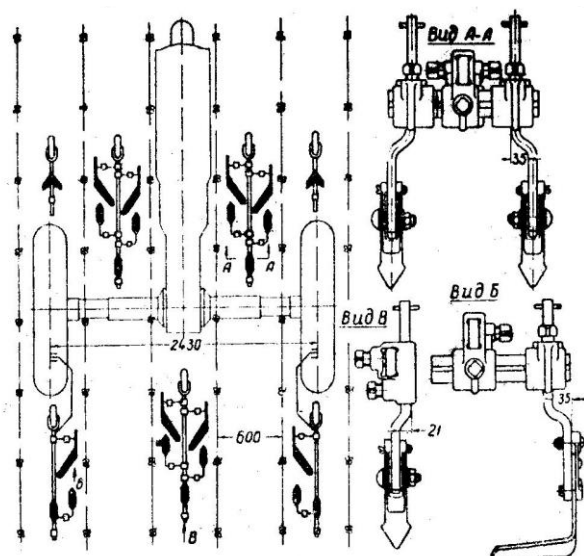
At maintenance of wheel tractors ability of acceleration is quality essential dynamically. The reduced set of equations allows to evaluate process of acceleration of the tractor aggregate taking into account elastic properties and damping of elements of transmission, slipping of locomotors, redistribution of masses of a tractor that approaches theoretical parameters of process of acceleration to the real .

**Key words:** Wheel tractor, acceleration, dynamics, simulation, transmission, the transmission, damping elements, oscillations, an element, running system, power, self-propelled cars, wheel tractors, a fuel rate, intensity of wear process, slipping, deterioration of a tread, longevity, a deformable surface

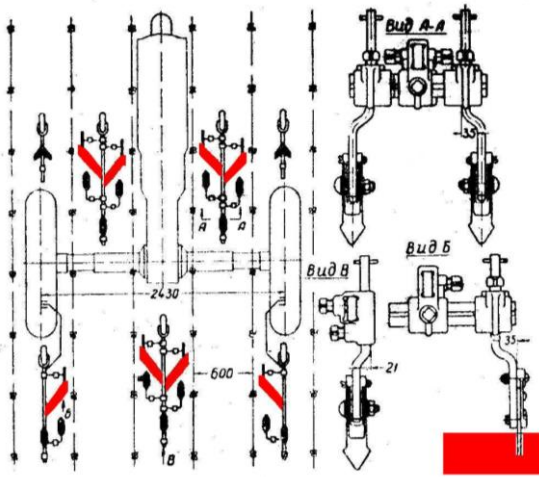
Маълумки, кузги ғалла уруғини сифатли экиш дон маҳсулотларини етиштиришда асосий омиллардан ҳисобланиб, бу жараён ғўза қатор ораларига дон экишда сифатли агротехник тадбирларни талаб этади. Ерга ишлов беришдан мақсад-маданий экинларнинг яхши ўсишини таъминлаш йўли билан тупроқ ҳайдалган қаватини самарадорлигини ошириш, ундан юқори ва барқарор ҳосил олишдир.

Ғўза қатор орасига ғалла экишда майдонларни тайёрлашда пушталарнинг тўлиқ бузилиши ва пуштадаги тупроқ қатламини жўяк ичида ҳосил қилинишига эришиш зарур.

Аксарият ғалла уруғи сепилган жойларда ғўза тупи тагига уруғ тушмайди. Энг салбий ҳолат пушта устига 25-30 % уруғлик, уруғ белгиланган пушта устига тушмасдан чуқурликка (яхши текисланмаган жўяк ичига) тушиб қолиб уруғлар униб чиқолмайди. Натижада 1 гектарда ўртача униб чиққан ниҳоллар сони 30-35 % га кам бўлишига олиб келади.



1-расм Мавжуд КРХ4 - культиваторнинг тузилиш схемаси: 1 - трактор; 2 - юмшатгич (рыхлитель); 3 - бритва.



2-расм. Таклиф этилаётган “Пушта сургич” мосламаси билан жиҳозланган КРХ-4 культиватори тузилиш схемаси: 1-трактор; 2-юмшатғич (рыхлитель); 3-пушта сургич мосламаси.

Вўза қатор орасига ғалла уруғини экиш технологиясида экиш билан боғлиқ барча агротехник тадбирларнинг бир йўла мукамал бажарилиши, техника харажатлари ва ёнилғи-мойлаш материалларини тежаш имконини беради. Бунда махсус мосламалардан фойдаланиш ўта муҳим. Чунки кейинги йилларда аксарият хўжалик таъмирлаш устахоналари шароитида ясалган, культиваторга ўрнатилиб ишлатиладиган турли хил қўлбола мосламалардан фойдаланилмоқда. Оқибатда ерга сепилган уруғ тупроққа тўла, яхши кўмилмасдан қушлар еб кетиш ҳоллари натижасида униб чиқиши камайиб, исрофгарчилиكنинг 15-20 % ошишига сабаб бўлмоқда (1-расм).

Шу боис агротехник тадбирларни сифатли ўтказиш мақсадида пушта сургич ёрдамида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

-пахтанинг иккинчи теримидан сўнг қатор оралиғига мослама билан жиҳозланган культиватор ёрдамида

12-15 см.гача чуқурликда ерга ишлов берилади; -культиватор ёрдамида 1, 2 мартаба ишлов бериб, пушта ва жўякни юмшатилиб, текис ҳолатга келтирилади; -пушта сургич мосламаси билан жиҳозланган универсал пахтачилик культиватори ёрдамида (КХУ-4А ва КХР-3,6) ёрдамида ишлов берилади; - ғалла ўғитини солиш, уруғни сепиш ва тупроққа кўмиб кетиш ҳамда жўяк очиш ишларини бирданига бажаради.

Пушта сургич мосламаси культиваторнинг ишчи органлари таркибига кирувчи “бритва НКУ-46” ишчи органи каби ўрнатилади (2-расм).

Пушта сургич культиваторнинг “бритва НКУ-46” органига ўхшаш бўлиб ғўза тупи тагидаги тупроқни (пушта устидаги) жўяк ичига яъни чуқурликка суриб ерни текислаб беради, натижада уруғнинг тўла майдон юзаси бўйича тақсимланишига имконият яратади.

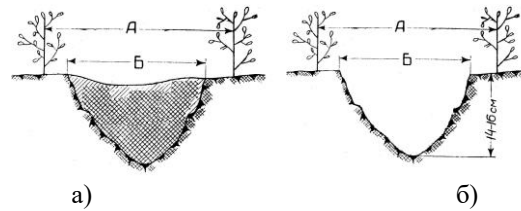
Культиваторнинг бундай ишчи органлари билан жиҳозланиши, унинг иш унумдорлигини 20-25 % га ошириши ва уруғ исрофгарчилигини камайтириш ҳамда ғалла уруғини экиш майдони юзасига бир хил тақсимланиб экилишига имкон беради.

Пахтачилик (КРХ-4 ва КРХ-3,6) культиваторларига мослаштирилган “пушта сургич” дастлабки вариантлари Косонсой тумани пахтачилик ва дончилик фермер хўжаликлари далаларидан 2011, 2012 ва 2013 йиллари дастлабки синов ишлари ўтказилди ва ҳосилдорликни 25-30 % кўтаришга эришилди.

Келгусида кўйидаги ишларни бажариш мақсад қилиб олинган:

- экин майдони тупроқ шароитларини ўрганиш;
- мосламани конструкцион ўлчамларини оптимал вариантларини аниқлаш;
- мосламани технологик тайёрлаш жараёнларини чизма вариантларини амалга ошириш;
- яратилган мосламани синов натижаларининг таҳлили;
- мосламани техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш;
- мосламани тажриба вариантини ишлаб чиқаришга таклиф ва тавсияномалар тайёрлаш.

Тавсия қилинаётган “Пушта сургич” мосламасининг “янги авлоди”ни яратилиш дастлабки вариантларини тайёрланиб синов натижалари муваффақиятли ўтмоқда. Дастлабки маълумотларга кўра, ғўза қатор оралиғига ғалла экиш мосламасининг ишчи органини янги



3- расм. “Пушта сургич” мосламаси ёрдамида ишлов берилгандан кейинги пушта ва жўякнинг ҳолат схемаси: а) ишлов берилгунга қадар; б) пушта сургич ёрдамида ишлов берилгандан кейинги ҳолат.

авлоди яратилиб ёўза қатор орасига ғалла экиш майдонларини тайёрлашда пушталарнинг тўлиқ бузилиши ва пуштадаги тупроқ қатлами жўяк ичида ҳосил қилинишига имкон яратилади. Бу ўз навбатида кузги ғалла экиш сифатини оширишга олиб келади.

**Адабиётлар**

- [1] Мелибаев М. Ёўза қатор ораларига дон экиш самарадорлигини культиватор ишчи органини такомиллаштириш ҳисобига ошириш. ОЎМТВ. Олий таълим муассасаларининг инновацион ишланмалари. Ўзбекистон. Т. 2008 й.
- [2] Мелибаев М., Киргизов Х. Определение защитной зоны, обусловленной движением колеса в междурядьях хлопчатника. Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг минтақавий муаммолари илмий-амалий конференцияси. 2005
- [3] Мелибаев М., Пулатов А. Пушта сургич. Фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси муаммолари. – Наманган, НамМПИ, 2008 й.
- [4] Мелибаев М., Пулатов А. Рабочих орган культиваторов для посева озимой пшениц междурядий для хлопчатники. Каталог Республиканской ярмарки инновационных идей и проектов. Innovatsion gova va loyihalar respublika yarmarkasi katalogi -Toshkent. 2008
- [5] Мелибаев М. Рабочих орган культиваторов для посева озимой пшениц. Инновационные разработки высших образовательных учреждений -Ташкент 2008
- [6] Мелибаев М. Фозилов Г. Рабочих орган культиваторов для посева озимой пшениц междурядий для хлопчатники. Innovation gova va loyihalar respublika yarmarkasi katalogi-Toshkent 2008 й.
- [7] Мелибаев М. ва бошқалар. Ёўза қатор орасига дон экиш самарадорлигини, культиватор ишчи органини такомиллаштириш ҳисобига ошириш. Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги. Олий таълим муассасаларининг инновацион ишлари. Ўзбекистон. Тошкент. 2008 й.

УДК 624.072.

**ДВУХСТАДИЙНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА БЕТОНА В РАЙОНАХ С ЖАРКИМ КЛИМАТОМ**

А. Рахимов, Ш. Хакимов, М. Насритдинов, Б. Жўраев

Наманганский инженерно-педагогический институт  
(Получена 03.12.2014 г.)

*Мақолада иссиқ иқлимли ҳудудларда атроф-муҳит ҳароратининг бетонга иссиқлик ишлови бериш тартибларига таъсирини ўрганиш мақсадида ўтказилган тадқиқотлар натижалари ва икки босқичли иссиқлик ишловини қўллашга оид тавсиялар баён этилган.*

**Таянч сўзлар:** *намли иссиқлик ишлови, бетон қоришмасининг бошланғич ҳарорати, бетоннинг совуши, изотермик қиздириш ҳарорати, турли бошланғич ҳароратли бетоннинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари, совуш характери, етуклик даражаси, икки босқичли намли иссиқлик ишлови, атроф-муҳитнинг юқори ҳарорати, намли иссиқлик ишлови фаол даврининг вақти, энергия сарфининг камайиши.*

*В статье приведены результаты исследований влияние температуры окружающей среды на режимы тепловой обработки бетона и рекомендации по применению двухстадийной тепловой обработки.*

**Ключевые слова:** *тепловлажностная обработка, начальная температура бетонной смеси, остывание бетона, температура изотермического прогрева, прочностные показатели бетона с различной начальной температурой, характер остывания, степень зрелости, двухстадийная тепловлажностная обработка, повышенная температура среды, время активного цикла ТВО, снижение энергозатрат.*

*The paper presents the results of research influence of ambient temperature on the thermal regimes of surfacing concrete and recommendations for the use of two-stage heat treatment.*

**Key words:** *steam curing, the initial temperature of the concrete mix, cooling of the concrete, isothermal temperature warming, strength characteristics of concrete with different initial temperature, character of cooling, degree of maturity, two-stage steam curing, increased temperature of the medium, the active cycle GUT, reduction of energy consumption.*

Наиболее распространенным способом ускорения твердения бетона является тепловлажностная обработка (ТВО). В заводских условиях ее осуществляют преимущественно путем пропаривания. Снизить энергозатраты для термообработки сборных железобетонных изделий можно разными способами, один из которых заключается в применении наиболее экономичных по расходу тепловой энергии методов термообработки бетона[1].

В районах с жарким климатом высокая температура наружного воздуха (30...35<sup>0</sup>С) отмечается 6...7 мес в году. В таких условиях температура бетонной смеси в момент формования достигается 25...30<sup>0</sup>С. Однако в настоящее время эти факторы не учитывают при назначении режимов ТВО.

Нами были проведены опыты по определению влияния начальной температуры бетонной смеси и температуры внешней среды на режимы ТВО бетона. Начальная температура бетонной смеси принималась равной 15-20, 20-25 и 25-30<sup>0</sup>С. Остывание бетона осуществляли по двум вариантам. По первому - бетон охлаждался в течение 4 часов в камерах при открытой крышке; по второму - в течение 6 часов термосного выдерживания в камере при закрытой крышке.

Максимальная температура изотермического прогрева бетонных образцов на портландцементе принималась равной 80<sup>0</sup>С. Образцы испытывались через 3 и 28 суток.

Результаты исследований показали (таблица), что начальная температура бетонной смеси существенно влияет приготовленного на портландцементе. Чем выше начальная температура бетона, тем большую он набирает прочность после ТВО. Однако через 3 суток прочностные показатели бетона с различной начальной температурой начинают выравниваться, а через 28 суток бетон набирает одинаковую прочность независимо от

начальной температуры. Это, видимо, объясняется тем, что у бетона с большей прочностью после ТВО дальнейший рост ее происходит медленнее, чем в бетоне с меньшей прочностью после ТВО. Это согласуется с кинетикой гидратации цемента. В бетонах с большей прочностью после ТВО гидратируется значительная часть цементных зерен и вокруг непрогидратировавших ядер зерен образуются более плотные оболочки из продуктов гидратации цемента. Эти оболочки в дальнейшем при твердении затрудняют проникновение влаги к непрогидратировавшим частям зерен цемента и тем самым замедляется процесс твердения. Отсюда выходит, что чем больше прочность бетона после ТВО, тем меньше ее нарастание в дальнейшем и наоборот.

Из результатов испытаний видно, что на прочность бетона после ТВО существенно влияет характер остывания. Бетоны при режимах ТВО 2+3+4+4ч (серия 4) и 2+3+2+6\* ч (серия 6) набирают практически одинаковую прочность. Равные показатели прочности бетона с разным временем изотермического выдерживания объясняются, по видимому, одинаковой степенью зрелости. Например, бетон, прогретый по режимам 2+3+6+4 ч (серия 9) и 2+3+4+6\* ч (серия 10), после ТВО набирает одинаковое количество теплоты -880<sup>0</sup>С/ч.

Термостное выдерживание изделий после короткого изотермического выдерживания особенно эффективно можно использовать в условиях жаркого климата. Повышенная температура среды сокращает потери тепла через ограждающие конструкции камер вследствие снижения температурного градиента, обеспечивая более медленное остывание изделий в камере. С другой стороны, создаются условия для остывания изделий непосредственно на действующих площадях цехов.

Целесообразность двухстадийной тепловлажностной обработки для производства изделий в районах с жарким климатом отмечалось в работах [1, 2, 3].

Прочность бетона на портландцементе при различных режимах ТВО.

Варианты	№ серий	Температура в камере при предварительной выдержке, °С	Начальная температура бетонной смеси, °С	Режим пропаривания, час	Прочность бетона при сжатии, МПа через			
					4 часа после ТВО	3 сут.	28 сут	28 сут. нормального твердения
I	1	15-16	15	2+3+6+4	$\frac{17.4}{61}$	$\frac{20.3}{71}$	$\frac{26.8}{94}$	$\frac{28.5}{100}$
	2	20-21	20	2+3+4+6*	$\frac{18.6}{60}$	$\frac{22.2}{72}$	$\frac{29.1}{94}$	$\frac{31.1}{100}$
II	3	26-28	22-25	2+3+6+4	$\frac{20.5}{65}$	$\frac{22.1}{70}$	$\frac{29.4}{94}$	$\frac{31.4}{100}$
	4	26-28	22-25	2+3+4+4	$\frac{17.6}{57}$	$\frac{21.8}{69}$	$\frac{30.1}{95}$	$\frac{31.6}{100}$
	5	26-28	22-25	2+3+2+4	$\frac{15.5}{49}$	$\frac{20.1}{64}$	$\frac{28.5}{91}$	$\frac{31.4}{100}$
	6	26-28	22-25	2+3+2+6*	$\frac{17.4}{55}$	$\frac{21.5}{68}$	$\frac{29.5}{93}$	$\frac{31.8}{100}$
III	7	32-34	28-30	2+3+2+4	$\frac{17.4}{54}$	$\frac{22.2}{69}$	$\frac{31.0}{96}$	$\frac{32.2}{100}$
	8	32-34	28-30	2+3+4+4	$\frac{19.7}{62}$	$\frac{22.5}{70}$	$\frac{30.1}{94}$	$\frac{32.0}{100}$
	9	32-34	28-30	2+3+6+4	$\frac{23.2}{70}$	$\frac{25.5}{77}$	$\frac{31.5}{95}$	$\frac{33.0}{100}$
	10	32-34	28-30	2+3+4+6*	$\frac{21.0}{68}$	$\frac{22.5}{73}$	$\frac{29.8}{96}$	$\frac{31.0}{100}$

Примечания. 1. Над чертой – прочность бетона, Мпа, под чертой - % от  $R_{28}^{н.м.}$ .

2. 6\* -остывание бетона в течение 6 часов при закрытой крышке камеры

Тепловлажностная обработка с термосным остыванием изделий желательнее осуществлять по двум вариантам в зависимости от формы организации труда на предприятиях сборного железобетона. Если формовочная оснастка и тепловые агрегаты закреплены за сменной бригадой, остывание изделий целесообразно осуществлять в камерах ТВО. В условиях двух-, трехсменного режима работы термосное остывание изделий после изотермического выдерживания рекомендуется производить в камерах созревания, поскольку в данном случае предприятия заинтересованы в увеличении оборачиваемости формовочной оснастки и тепловых агрегатов.

Проведенные исследования показывают, что повышенная температура среды в районах с жарким климатом создает благоприятные условия для двухстадийной тепловлажностной обработки. Применение этого метода позволяет сократить время активного цикла ТВО на 2...3 ч. Снижение энергозатрат при этом составляет 20...22%.

### Список литературы

- [1] Крылов Б.А. Пути экономии энергетических затрат при производстве сборных железобетонных изделий // Пути снижения энергетических затрат в промышленности сборного железобетона. – М.: МДНТП.-1981. –С. 3-12.
- [2] Крылов Б.А. Отечественный и зарубежный опыт экономного расходования топливно-энергетических ресурсов при производстве сборного железобетона // Пути дальнейшего снижения теплоэнергетических затрат при изготовлении сборного железобетона. М.: МДНТП. -1988. –С. 3-13.
- [3] Малинина Л.А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона. – М.: Стройиздат, 1977. -159 с.

УДК 624.071.

## ТРЕЩИНЫ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИХ В НЕСТАЦИОНАРНОМ КЛИМАТЕ

С.Э. Абдурахмонов, П. Ахмедов, Б. Жураев

*Наманганский инженерно-педагогический институт*

*(Получена 03.11.2014 г.)*

*Мақолада ностационар шароитда темир-бетон конструкциялар тайёрлашда ҳосил бўладиган дарзлар ва уларни камайтириши бўйича эксперимент натижалари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *конструкцияларнинг бузилиши механизми, бетон, темир-бетон, кул кукуни, дарзлар.*

*В статье приведены экспериментальные данные об образовании трещины и пути их уменьшения при изготовлении железобетонных конструкции в нестационарных условиях.*

**Ключевые слова:** *механизм разрушения конструкции, бетон, железобетон, зола-унос, трещина.*

*The results of experiences on formation of cracks in ferroconcrete products in manufacturing them in a non-stationary climate are given in the article.*

**Key words:** *failure mechanism design, concrete, reinforced concrete, fly ash, crack.*

Железобетон как конструкционный материал значительно моложе металла, дерева и даже пластмасс. История развития этого материала едва насчитывает 150 лет. Несмотря на такой относительно короткий срок, железобетон «завоевал» весь мир и стал самым распространенным строительным материалом. Объем производства бетона и железобетона настолько велик, что занимает второе место в деятельности человека после воды.

Но дешевый, долговечный и доступный железобетон оказался исключительно сложным материалом для проектировщиков. Совместная работа двух различных по своим свойствам материалов (бетона и стали) оказалась трудной для понимания и создания эффективной теории расчета. Вот почему до настоящего времени придают и, очевидно, еще долго будут придавать исключительное значение экспериментальным исследованиям. Без эксперимента не выявить механизма разрушения конструкции, образования в ней трещин, не осмыслить распределения усилий в сечениях и многое другое.



При изготовлении изделий на железобетонных заводах периодически появляются трещины, при большом водоотделении свежесформованного бетона.

Одним из наиболее эффективных путей снижения водоотделения бетонной смеси и трещинообразования бетона является введение в бетонную смесь золы-уноса.

Зола характеризуется достаточно активностью, которая при испытании в соответствии стандарта составляет 8-9 МПА, удельная поверхность 3832 см<sup>2</sup>/г, нормальная густота 25%, сроки схватывания удовлетворяет требованиям стандарта.

Введение золы-уноса взамен 20-30% цемента не приводит к снижению прочности пропаренного бетона во все сроки твердения.

Изготавливалась железобетонная плита покрытия траншейного печа. Бетон в этих изделиях однородный, меньше водоотделение, имеет хорошую удобоукладываемость при бетонировании, а также обладает относительно малым испарением влаги с поверхности бетона, что является особенно важным для районов с сухим жарким климатом.

Однако полное отсутствие трещин в изделиях не было достигнуто. Для поиска путей их устранения потребовались дальнейшие исследования пластической усадки, являющейся одной из основных причин раннего растрескивания бетона.

В начальный период твердения в бетоне вследствие его интенсивного обезвоживания под воздействием капиллярных сил происходит пластическая усадка, значительно нарушающая структуру твердеющего бетона и снижающая в дальнейшем его основные физико-механические свойства и долговечность.

Пластическая усадка в условиях сухого жаркого климата в несколько раз превышает аналогичные деформации бетонов, твердеющих в нормальных условиях. В наших опытах для тяжёлых бетонов класса В25 эта величина достигала указанных величин и составляла 4 часа.

Анализ полученных результатов позволил выявить, что пластическую усадку в любой момент времени (в течение 4 часов) можно приостановить, начав эффективный влажностной уход за отформованных бетонов. При внезапном прекращении влажностного ухода пластическая усадка начинает тут же интенсивно проявляться, достигая значительных величин и тем больших, чем раньше был прекращен уход за твердевшим бетоном.

Пластическая усадка бетона в некоторых конструкциях привела к появлению через 1,5 часа после завершения бетонирования большего количества трещин, главным образом вдоль арматуры. Ширина их раскрытия достигала 1,5-2,0 мм и более.

С целью снижения водоотделения бетонной смеси необходимо введение золы-уноса взамен части цемента.

Уменьшение пластической усадки бетона возможно при влажностном уходе за свежесуложенным твердеющим бетоном с помощью гелио крышек.

Минимальная продолжительность начального ухода за свежесформованным бетоном не менее 6 часов.

### Список литературы

- [1] СНИП 2.03.04-84 /Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур. М.1985 г.
- [2] Рекомендации по проектированию бетонных и железобетонных конструкций для жаркого климата. М., 1988 -33 с.

УДК 662.997.517

**ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ  
ТЕМПЕРАТУРЫ ГЕЛИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

С.Ф. Эргашев, Г.О. Кулдашов, С.Б. Пулатов, У.Ж. Нигматов

*Ферганский политехнический институт*

*(Получена 29.05.2014 г. )*

*Мақолада кичик ўлчамли гелиотехник қурилмаларнинг ҳароратини масофадан назорат қилувчи оптоэлектрон усул математик модели ишлаб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** *оптоэлектрон қурилма, масофадан назорат, автоматик назорат, гелиотехник қурилмаларнинг ҳароратини масофадан назорат қилувчи оптоэлектрон усул математик модели, блок схема, модулятор, вақт диаграммалари.*

*Разработана математическая модель оптоэлектронного устройства для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок и малоразмерных объектов.*

**Ключевые слова:** *оптоэлектронное устройство, дистанционный контроль, автоматический контроль, математическая модель оптоэлектронного устройства для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок и малоразмерных объектов, блок схема, модулятор, временные диаграммы.*

*The mathematical model of the optoelectronic device for a remote monitoring of temperature heliotechnical devices and poorly dimensional objects is designed.*

**Key words:** *the optoelectronic device, a remote monitoring, automatic control, a mathematical model of the optoelectronic arrangement for a remote monitoring of temperature heliotechnical devices and poorly dimensional objects, the block the plan, the modulator, time diagrams.*

Высокопроизводительная, экономичная и безопасная работа гелиотехнических установок требует применения современных методов и средств измерения величин, характеризующих ход процесса и состояния оборудования. Автоматический контроль является логически первой ступенью автоматизации, без успешного функционирования которых невозможно создание АСУ гелиоустановок.

При высокой производительности даже самые небольшие ошибки управления гелиоустановок приводят к большим абсолютным потерям энергии. По этому возрастает роль автоматического контроля и управления

гелиотехнических установок. Одним из актуальных проблем в гелиотехнических установках является автоматический контроль температуры. Существуют много различных устройств для контроля температуры применяемых в гелиотехнике, но они в основном являются контактными.

Наиболее перспективным в этом смысле является оптоэлектронный метод контроля температуры, причем во многих случаях применение их оказывается не только предпочтительным по сравнению с контактными средствами измерения температуры, т.е. термометрами, но и единственно возможным. Это прежде всего касается измерения температуры объектов, контакт с которыми затруднен или невозможен вследствие его удаленности или недоступности.

Нами разработано оптоэлектронное устройство для дистанционного контроля температуры малоразмерных объектов, которое может быть успешно использовано при исследовании температурных характеристик гелиотехнических установок.

Блок схема оптоэлектронного устройства приведена на рис.1.

Оптоэлектронное устройство для дистанционного контроля температуры объектов содержит объект контроля 1, который через модулятор 2, оптически связан с первым приемником излучения 3, выход которого через первый усилитель 4, первый амплитудный детектор 5 и первый интегратор 6 соединен с первым входом устройства получения отношения

сигналов 13, второй приемник излучения 7, выход которого через второй усилитель 8, второй амплитудный детектор 9 и второй интегратор 10 соединен с вторым входом устройства получения отношения сигналов 13, выход которого соединен с входом регистрирующего устройства 14, устройство управления источником коллимированного излучения 12 вход которого соединен с выходом первого усилителя 4, а выход соединен с входом источника коллимированного излучения 11 который через отражения от поверхности контролируемого объекта 1 оптически связан с вторым приемником излучения 7, электрический двигатель 15 ротор, которого механически связан с осью вращения модулятора 2. На рис.2 показана конструкция модулятора. Здесь: 1-ось вращения модулятора; 2-модулирующее отверстие; 3-металлический диск. На рис.3 приведены временные диаграммы, поясняющие принцип работы предлагаемого устройства.

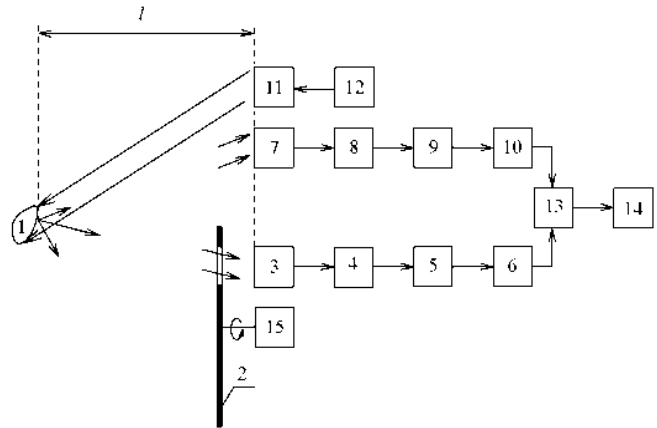


Рис.1.Блок схема оптоэлектронного устройства для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок.

Оптоэлектронное устройство для дистанционного контроля температуры объектов работает следующим образом. Тепловой поток излучения  $\Phi_{ПИ1}(\lambda)$  объекта контроля 1, который пропорционален его температуре, проходит дистанцию  $l$ , модулируется модулятором 2 и поступает на чувствительную площадь, первого приемника излучения. Поток, поступающий на чувствительную площадь первого приемника излучения согласно с теории оптоэлектронных приборов[1] определяется как:

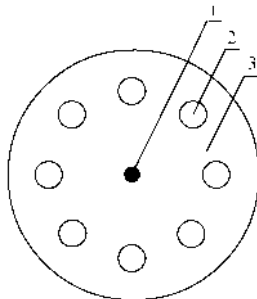


Рис.2. Конструкция модулятора.

$$\Phi_{ПИ1}(\lambda) = \tau_c(\lambda) M_{ко}(\lambda) \frac{A_{ко} D_{ПИ1}^2}{4l^2}, \quad (1)$$

где:  $\tau_c(\lambda)$  - спектральный коэффициент пропускания атмосферы;  $M_{ко}(\lambda)$  - спектральная плотность энергетической светимости излучающей поверхности контролируемого объекта;  $A_{ко}$  - площадь излучающей поверхности контролируемого объекта;  $D_{ПИ1}$  - диаметр входного зрачка первого приемника излучения;  $l$  - расстояния между контролируемым объектом и первым фотоприемником.

С учетом что  $M_{ко}(\lambda) = \varepsilon_{ко}(\lambda) M_{чт}(\lambda)$  выражение (1) примет вид:

$$\Phi_{ПИ1}(\lambda) = \tau_c(\lambda) \varepsilon_{ко}(\lambda) M_{чт}(\lambda) \frac{A_{ко} D_{ПИ1}^2}{4l^2}, \quad (2)$$

где:  $\varepsilon_{ко}(\lambda)$  - спектральный коэффициент теплового излучения контролируемого объекта;  $M_{чт}(\lambda)$  - спектральная плотность энергетической светимости черного тела.

Учитывая, что приемник излучения работает в ограниченном спектральном диапазоне, то выражения (2) для длин волн  $\lambda_{1m}$  который соответствует максимуму чувствительности первого приемника излучений можно записать как:

$$\Phi_{\lambda_{1m}ПИ1} = \tau_{\lambda_{1m}с} \varepsilon_{\lambda_{1m}ко} M_{\lambda_{1m}чт} \frac{A_{ко} D_{ПИ1}^2}{4l^2}, \quad (3)$$

где:  $\varepsilon_{\lambda 1 m_{\kappa 0}}$  - спектральный коэффициент теплового излучения контролируемого объекта на длинах волн  $\lambda 1 m$ ;  $M_{\lambda 1 m_{\kappa T}}$  - спектральная плотность энергетической светимости черного тела на длинах волн  $\lambda 1 m$ ;  $\tau_{\lambda 1 m c}$  - коэффициент пропускания атмосферы на длинах волн  $\lambda 1 m$ .

С учетом закона Стефана-Больцмана что  $M_{\lambda 1 m_{\kappa T}} = \sigma T^4$  выражение (3) примет вид:

$$\Phi_{\lambda 1 m_{\text{ПИ1}}} = \tau_{\lambda 1 m c} \varepsilon_{\lambda 1 m_{\kappa 0}} \sigma T^4 \frac{A_{\kappa 0} D_{\text{ПИ1}}^2}{4 l^2}, \quad (4)$$

где:  $T$  - температура контролируемого объекта;  $\sigma = 5,6697 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-4}$  - постоянная Стефана - Больцмана.

Напряжение соответствующее выражению (4) с выхода первого приемника излучения 3 усиливается первым усилителем 4 в результате на его выходе формируется переменный электрический сигнал (Рис.3а), который подается на вход устройства управления источником коллимированного излучения 12 и первого амплитудного детектора 5. Детектированный сигнал (Рис.3в), с выхода первого амплитудного детектора 5 интегрируется первым интегратором 6 и подается на первый вход устройства получения отношения сигналов 13.

При этом напряжение подводимое на первый вход устройства, получения отношений сигналов 13 может быть определено как:

$$U_{\lambda 1 m} = k_1 \hat{O}_{\lambda 1 m_{\text{ПЭ}}} = k_1 \tau_{\lambda 1 m c} \varepsilon_{\lambda 1 m_{\kappa 0}} \sigma T^4 \frac{A_{\kappa 0} D_{\text{ПЭ}}^2}{4 l^2}, \quad (5)$$

где  $k_1 = k_{\text{ПЭ}} k_{\text{У1}} k_{\text{АД1}} k_{\text{ИНТ1}}$  - общий коэффициент передачи блоков последовательно соединенных первого приемника излучения 3, первого усилителя 4, первого амплитудного детектора 5 и первого интегратора 6;  $k_{\text{ПЭ}}$  - коэффициент передачи первого приемника излучения;  $k_{\text{У1}}$  - коэффициент передачи первого усилителя;  $k_{\text{АД1}}$  - коэффициент передачи первого амплитудного детектора;  $k_{\text{ИНТ1}}$  - коэффициент передачи первого интегратора.

При воздействии выходного сигнала первого усилителя 4 на вход устройства управления источником коллимированного излучения 12 на его выходе формируется, противофазный электрический сигнал. Последний подается на вход источника коллимированного излучения 11 и вызывает на его выходе импульсный поток коллимированного излучения.

Сформированный поток, источником коллимированного излучения 11 наводится к площади контролируемого объекта 1. При этом поток достигающий на поверхности контролируемого объекта 1 в случае,  $A_{\kappa 0} \leq A_{\text{КИ}}$  определяется как:

$$\hat{O}_{\text{ЭТ}} = \tau_{\lambda 2 m c} \hat{O}_{i \lambda 2} \frac{\hat{A}_{\text{ЭТ}}}{\hat{A}_{\text{ЭЭ}}}, \quad (6)$$

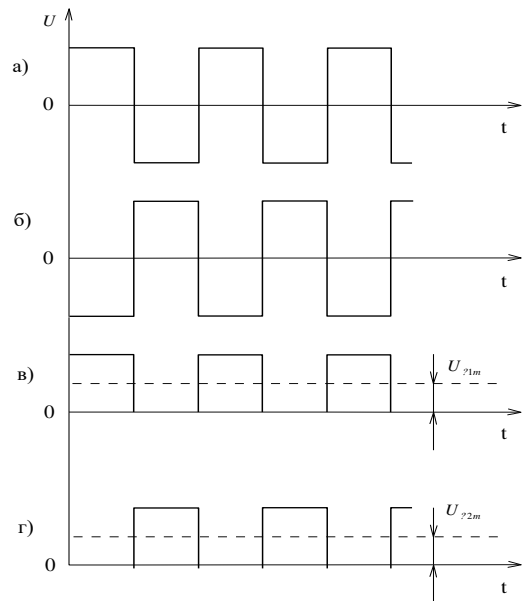


Рис.3.Временные диаграммы оптоэлектронного устройства.

где  $A_{ku}$  - площадь поперечное сечение коллимированного излучения;  $\tau_{\lambda 2mc}$  - коэффициент пропускания атмосферы на длинах волн  $\lambda 2m$ ;  $\Phi_{o\lambda 2}$  - начальный поток коллимированного излучения. При этом отраженный поток от поверхности контролируемого объекта 1 определяется как:

$$\hat{O}_{i\lambda 2} = \gamma_{\tilde{e}\tilde{i}} \tau_{\lambda 2m\tilde{n}} \hat{O}_{i\lambda 2} \frac{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{i}}}{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{e}}}, \quad (7)$$

где  $\gamma_{ko}$  - коэффициент отражения от поверхности контролируемого объекта на длинах волн  $\lambda 2$ .

Тогда выражение для потока, который достигает, на чувствительную площадь второго приемника излучения 7 имеет вид:

$$\hat{O}_{\lambda 2m\tilde{e}\tilde{e}2} = \gamma_{\tilde{e}\tilde{i}} \tau_{\lambda 2mc}^2 \hat{O}_{i\lambda 2} \frac{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{i}}}{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{e}}} \frac{D_{\tilde{e}\tilde{e}2}^2}{4l^2}, \quad (8)$$

где:  $D_{\Pi 2}$  - диаметр входного зрачка второго приемника излучения.

Напряжение соответствующее выражению (8) с выхода второго приемника излучения 7 усиливается вторым усилителем 8 в результате чего на его выходе формируется переменный электрический сигнал (рис.3б) который подается на вход второго амплитудного детектора 9. Детектированный сигнал (рис.3з) с выхода второго амплитудного детектора 9 интегрируется вторым интегратором 10 и подается на второй вход устройства получения отношения сигналов 13.

При этом напряжение, подводимое на второй вход устройства получения отношения сигналов 13 может быть определено как:

$$U_{\lambda 2m} = k_2 \hat{O}_{\lambda 2m\tilde{e}\tilde{e}2} = k_2 \gamma_{\tilde{e}\tilde{i}} \tau_{\lambda 2mc}^2 \hat{O}_{i\lambda 2} \frac{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{i}}}{\dot{A}_{\tilde{e}\tilde{e}}} \frac{D_{\tilde{e}\tilde{e}2}^2}{4l^2}, \quad (9)$$

где  $k_2 = k_{\tilde{o}\tilde{i}2} k_{\tilde{o}\tilde{e}2} k_{\tilde{a}\tilde{a}2} k_{\tilde{e}\tilde{i}\tilde{o}2}$  - общий коэффициент передачи блоков последовательно соединенных второго приемника излучения 7, второго усилителя 8, второго амплитудного детектора 9 и второго интегратора 10;  $k_{\Phi\Pi 2}$  - коэффициент передачи второго приемника излучения;  $k_{y2}$  - коэффициент передачи второго усилителя;  $k_{AD2}$  - коэффициент передачи второго амплитудного детектора;  $k_{INT2}$  - коэффициент передачи второго интегратора.

Известно, что у оптических приборов предназначенных для измерения температуры в основном применяется прозрачная область спектра атмосферы [2].

По этому для не большой дистанции между объектом контроля и приемником излучений можно считать, что  $\tau_{\lambda 1mc} = \tau_{\lambda 2mc} \approx 1$ . Тогда при использовании идентичных электронных блоков для потоков излучений  $\hat{O}_{\lambda 1m\tilde{e}\tilde{e}1}$  и  $\hat{O}_{\lambda 2m\tilde{e}\tilde{e}2}$  имеем  $k_1 = k_2$ .

Поэтому на выходе устройство получения отношения сигналов 13, пропорционально температуре объекта контроля 1, формирует отношение напряжения:

$$\frac{U_{\lambda 1m}}{U_{\lambda 2m}} = \frac{A_{\tilde{e}\tilde{e}} \varepsilon_{\lambda 1mc} \sigma T^4}{\gamma_{\tilde{e}\tilde{i}} \hat{O}_{i\lambda 2}} \quad (10)$$

или

$$\frac{U_{\lambda 1m}}{U_{\lambda 2m}} = k T^4, \quad (11)$$

где  $k = \frac{A_{\text{эв}} \varepsilon_{\lambda 1 m} \sigma}{\gamma_{\text{эв}} \hat{O}_{i \lambda 2}}$  - постоянная величина. Так как у солнечных параболических концентраторов коэффициент отражения поверхности теплоприемника в ближней и средней ИК-области спектра является постоянным и составляет  $\gamma_{\lambda 2} \hat{e}_i = 0,1$ .

Тогда температура контролируемого объекта определяется как:

$$T_{\text{эв}} = \sqrt[4]{\frac{1}{k} \frac{U_{\lambda 1 m}}{U_{\lambda 2 m}}} . \quad (12)$$

Таким образом, из последнего выражение видно, что температура контролируемого объекта пропорциональна отношению напряжений  $U_{\lambda 1 m}$  и  $U_{\lambda 2 m}$  который регистрируется регистрирующим устройством, где учитывается  $k$ .

Важным преимуществом оптоэлектронного устройства для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок является то, что с помощью этого устройства можно с высокой точностью контролировать температуру при исследовании температурных характеристик гелиотехнических установок.

#### Список литературы

- [1] Якушенок Ю.Г. Теория и расчёт оптикоэлектронных приборов. М.: Машиностроение, 1989.
- [2] Фукс-Рабинович Л.И., Епифанов М.В. Оптикоэлектронные приборы. Л.: Машиностроение, 1979.

## МЕТОД ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ ПРОМЫВКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДСОРБЕНТОВ И КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Т.П. Салихов, В.В. Кан, Д.Т. Юсупов

Институт энергетики и автоматики АН РУЗ  
(Получена 04.09.2014 г. )

*Қоғоз-мойли изоляциянинг ҳолати юқори кучланишли мой трансформаторларининг ишлаш муддатига таъсир этувчи асосий омил эканлиги аниқланди. Юқори кучланишли мой трансформаторларининг эксплуатациялаш муддатини узайтириш мақсадида керамик мембраналар ва адсорбентлардан фойдаланган ҳолда трансформаторларни циркуляцион ювиш усули таклиф этилмоқда. Керамик мембраналар асосида фильтрловчи макет қурилма ишлаб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** юқори кучланишли мой трансформаторлари, регенерациялаш, ишлатилиб бўлинган трансформатор мойи, целлюлоза, трансформаторнинг изоляцияси, трансформаторнинг эксплуатация муддати, мойнинг электрофизик хусусиятлари, тозалик синфи, механик ифлосланишлар, керамик мембрана, силикагель, адсорбент.

*Выявлено, что состояние бумажно-масляной изоляции является основным фактором, влияющим на срок службы высоковольтных маслonaполненных трансформаторов. В целях продления срока эксплуатации высоковольтных маслonaполненных трансформаторов предложен метод циркулярной промывки трансформаторов с использованием адсорбентов и керамических мембран. Разработана макетная фильтрующая установка на основе керамических мембран.*

**Ключевые слова:** высоковольтные масляные трансформаторы, регенерация, отработанное трансформаторное масло, целлюлоза, изоляция трансформатора, керамическая мембрана, срок эксплуатации трансформатора, электрофизические свойства масла, класс чистоты, механические загрязнения, керамическая мембрана, силикагель, адсорбент.

*It is revealed that the condition of paper and oil isolation is the main factor which influence on service life of high-voltage oil-filled transformers. For extension of term of operation of high-voltage oil-*

*filled transformers the method of circular washing of transformers with use of adsorbents and ceramic membranes is offered. The mode of filtering installation on the basis of ceramic membranes is developed.*

**Key words:** *high-voltage oil transformers, the regeneration, the fulfilled transformer oil, cellulose, transformer isolation, ceramic membrane, term of operation of the transformer, electrophysical properties of oil, purity class, mechanical pollution, ceramic membrane, silica gel, adsorbent.*

Надёжность и безотказность работы высоковольтных масляных трансформаторов (ВМТ) в значительной степени связана с условиями его эксплуатации и уровнем технического обслуживания.

Как известно, ВМТ состоит из большого числа конструктивных элементов, основными из которых являются: магнитная система (магнитопровод), обмотки, выводы обмоток, изоляция, бак, охлаждающее устройство, механизм регулирования напряжения, различные защитные и измерительные устройства. Каждый из этих элементов участвует в процессе эксплуатации трансформатора и в различной степени оказывает влияние на его технические показатели. Однако, фактический срок службы ВМТ в основном зависит от состояния бумажно-масляной изоляции [1].

Анализ повреждений ВМТ показывает, что без специальных профилактических мер большинство трансформаторов со сниженным уровнем изоляции не вырабатывают номинальный рабочий ресурс. Главными причинами отказов являются: снижение электрической прочности изоляции из-за увлажнения, загрязнения, накопления продуктов старения [2].

Вместе с тем, количество работающих ВМТ с превышенным сроком службы неуклонно растёт. Обзор зарубежной литературы показывает, что старение ВМТ наблюдается во всех промышленно развитых странах. Например, в России более 40% ВМТ вышло за срок службы 25 лет [3]. В Японии более 24 % от общего числа ВМТ работают дольше 30 лет [4]. На Украине количество трансформаторов, превысивших свой ресурс, достигает 40% [5]. Аналогичная картина старения парка силовых трансформаторов наблюдается и в США. По данным института электроэнергетики США EPRI, в 1997 г. около 65% силовых трансформаторов в сетях США отработало более 25 лет [5].

Экономическая ситуация и общее количество оборудования с превышенным сроком службы не позволяют надеяться на полное обновление парка трансформаторов в ближайшее время. Поэтому поддержание уровня требуемой эксплуатационной надёжности трансформаторов является одной из актуальнейших задач электроэнергетики на современном этапе.

Анализ отказов ВМТ за длительный период показывает, что среди причин повреждений - увлажнение, загрязнение трансформаторного масла и твердой изоляции, в том числе продуктами старения [6]. Основным фактором, определяющим реальный срок службы силовых трансформаторов, является твердая изоляция, состояние которой существенно зависит от качества залитого эксплуатационного трансформаторного масла и процессов, протекающих в нем [7,8].

С целью восстановления электрофизических свойств трансформаторного масла для продления срока службы ВМТ проводится регенерация масла. Регенерация отработанного трансформаторного масла – один из наиболее эффективных способов организации его повторного использования. Поэтому широкое развитие и внедрение эффективных технологий регенерации отработанного трансформаторного масла является важным элементом программы ресурсосбережения и повышения энергоэффективности предприятий топливно-энергетического комплекса.

Одним из основных методов регенерации трансформаторных масел является адсорбция на неорганических сорбентах [9, 10]. Этот метод хорошо известен и часто применяется для регенерации трансформаторного масла. В качестве адсорбентов для регенерации

трансформаторных масел могут применяться силикагель, окись алюминия, бокситы, отбеливающие глины различных месторождений.



Рис.1. Макетная фильтрующая установка



Рис.2. Керамическая мембрана

Традиционная технология обслуживания ВМТ предполагает слив отработанного масла и отправку его на регенерацию или утилизацию. После проведения ремонтных работ в бак старого трансформатора заливается свежее масло. Как правило, сразу же после заливки класс чистоты масла ухудшается на 1-2 класса. Например, масло 9 класса чистоты приобретает 11 класс чистоты. Это связано с попаданием в масло загрязнений после ремонтных работ, но в значительно большей степени загрязнений, вымываемых из бумажной изоляции.

Регенерация отработанного трансформаторного масла может производиться без слива его из основного оборудования [11]. В этом случае бак основного оборудования включается в технологическую схему и происходит очистка масла в режиме циркуляционной прокачки. Данный режим позволяет использовать адсорбционный метод регенерации масла через бак трансформатора для промывки изоляции и самого бака.

Для реализации адсорбционного метода регенерации масла и целлюлозной изоляции трансформатора авторами была разработана макетная фильтрующая установка (рис.1) на основе керамических мембран (рис.2). Для непрерывного удаления из масла механических примесей различной природы были разработаны керамические мембраны со средним размером пор 3 мкм. Исследованиями последних лет выявлено [12], что именно частицы, имеющие размер менее 5 мкм, являются наиболее опасными для функционирования трансформатора, так как они представляют примерно 95% от общего числа загрязнителей в масле и в основном являются продуктами окисления масла.

В процессе циркуляции чистого масла, залитого в ремонтируемый трансформатор, происходит промывка ёмкости и узлов изоляции (рис.3). При этом в масло поступает значительное количество шлама и других загрязнений. Благодаря циркуляции масла керамические мембраны обеспечивают непрерывный вывод механических загрязнений. Существенным преимуществом керамических мембран является возможность их регенерации. Масло из трансформатора 1 перекачивается циркуляционным маслонасосом 2 и попадает в электронагреватель масла 3. Нагретое до 70°C отработанное трансформаторное

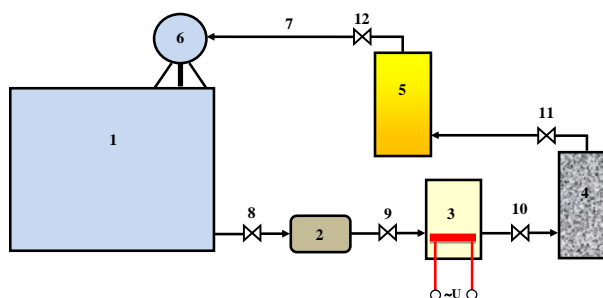


Рис.3. Технология циркуляционной регенерации отработанного трансформаторного масла:

1 – высоковольтный масляный трансформатор; 2–циркуляционный маслонасос; 3– электронагреватель масла; 4–адсорбент (силикагель); 5–керамический фильтроаппарат; 6 – расширительный бак трансформатора; 7 – соединительные трубопроводы; 8, 9, 10, 11, 12 – запорные вентили.



масло подаётся в бокс с адсорбентами (силикагель) 4, в котором масло подвергается перколяционному воздействию и поступает в керамический фильтроаппарат 5. Потом очищенное масло подается в расширительный бак трансформатора. Далее масло направляется на второй цикл очистки. Многократная циркуляция масла позволяет добиться необходимого уровня очистки.

В таблице 1 представлены электрофизические свойства регенерированного трансформаторного масла.

Таблица 1.

Электрофизические свойства регенерированного трансформаторного масла

№	Электрофизические свойства масла	Значение
1.	Электрическая прочность	60 кV
2.	Содержание воды	Отсутствует
3.	Механические примеси	Отсутствует
4.	Содержание взвешенного угля	Отсутствует
5.	Цвет	Жёлтый
6.	Содержание органических кислот (в мг КОН на 1 г масла)	0,018 (N до 0,02)
7.	Температура вспышки	153°C (N до 135°C)
8.	Тангенс угла $\delta$ при 20°C	0,01%
	Тангенс угла $\delta$ при 70°C	0,1%
	Тангенс угла $\delta$ при 90°C	0,2% (N до 1,7%)

Лабораторные исследования по адсорбционной очистке масла с использованием керамических мембран показали высокие диэлектрические свойства очищенного масла ( $\text{tg}\delta=0,2\%$  при 90°C, при норме - 1,7%), электрическая прочность образца – 60 кV (при норме 60 кV), содержание органических кислот – 0,018 мг КОН/г масла (при норме – 0,02 мг КОН/г).

Как видно из таблицы 1 масло вполне соответствует требованиям нормативных документов и ГОСТа [13].

**Выводы:**

1. Предложен циркуляционный метод регенерации трансформаторного масла с использованием неорганических адсорбентов и керамических мембран для промывки целлюлозной изоляции ВМТ.

2. Очистка изоляции позволит продлить срок службы ВМТ на 3-5 лет [14], что существенно повышает экономическую и энергетическую эффективность промышленных объектов.

3. Своевременное проведение мероприятий по поддержанию стабильных характеристик изоляции путём удаления продуктов старения позволят обеспечить требуемый уровень надежности ВМТ.

**Список литературы**

- [1] Пуйло Г.В., Кузьменко И.С., Тонгалюк В.В. Современные тенденции совершенствования распределительных трансформаторов // Электротехника и электромеханика. 2008. №2.
- [2] Петухов Р.А., Пилогин Г.А. Эффективная программа диагностических испытаний силовых трансформаторов при проведении экспертизы промышленной безопасности объектов энергетики.
- [3] Смекалов В.В., Долин А.П., Першина Н.Ф. Condition assessment and lifetime extension of power transformers. (Оценка состояния и продление срока службы силовых трансформаторов). Доклад СИГРЭ, 2002, 12-102.
- [4] Kawamura T., Fushimi Y., Shimato T.I. et al. Improvement in maintenance and inspection and pursuit of economical effectiveness of transformers in Japan. (Усовершенствование в части ухода и обследования трансформаторов, повышающие их экономическую эффективность (Япония). Доклад СИГРЭ, 2002, 12-107.

- [5] Бондаренко В.Е., Аулова Н.В. Анализ традиционной системы оценки состояния трансформаторных масел в баках трансформаторов и автотрансформаторов напряжением 330 кВ.
- [6] Соколов, В.В. и др. Вопросы оценки и обеспечения надежности силовых трансформаторов // - Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2010. - С. 22-30.
- [7] Высогорец С.П., Васильев А.П. Оценка качества эксплуатационных масел силовых трансформаторов напряжением 35–110 кВ // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 1/2013. - С. 84-92.
- [8] Черкашина В.В. Анализ эффективности методов оценки механической прочности целлюлозной изоляции высоковольтных трансформаторов // Интегрированные технологии и энергосбережение 4'2006. Стр.32-36.
- [9] Коваль Е.А. и др. Адсорбционная очистка отработанного трансформаторного масла с использованием промышленных монтмориллонит содержащих сорбентов // Известия Томского политехнического университета. №3.2007. – С. 86-89.
- [10] Кипелов Б.Г., Мезенцев А.И. Контактная очистка отработанных трансформаторных масел отбеливающими землями зикеевского месторождения // Электро 5/2002. -С. 31-33.
- [11] Долин А. и др. Силовые трансформаторы 35 кВ и выше. Технология продления ресурса изоляции // Журнал «Новости электротехники» №4(40) 2006.
- [12] А.С. Курочкин и др. Метод сверхглубокой очистки трансформаторного масла (<http://forca.ru>).
- [13] Инструкция. Эксплуатация трансформаторных масел. Руководящий документ РН 34-301-633:2011
- [14] ООО «ТРИДЭКС ЦЕНТР» - <http://www.tridexcenter.com>

УДК 621.384:622.629

**ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАНИЯ В ЭМУЛЬСИОННОЙ ВОДЕ**

Н.Р. Рахимов, А.Н. Серьезнов, В.А. Трушин, В.А. Жмудь, Ш.И. Мадумаров

*Новосибирский государственный технический университет (Россия) [n\\_rah@ngs.ru](mailto:n_rah@ngs.ru)  
(Получена 02.09.2014 г)*

*Мақолада тўла ички қайтишининг бузилиши элементига асосланган эмульсияли сув таркибидаги нефт муҳитли таркибни аниқловчи қўпфункционали оптоэлектрон тизим яратилиши масалалари ёритилган. Тизимда тўла ички аксланиши элементи сифатида кварцдан тайёрланган цилиндр шаклидаги, цилиндр марказидан ўтувчи призма шаклидаги бўйлиқ ҳосил қилинган ҳамда унинг атрофида жойлашган  $n + 1$  та оптожуфтлардан фойдаланилган.*

***Таянч сўзлар:** Нурланиши диодлари, кювета, тўла ички қайтишининг бузилиши элементи, оптоэлектрон тизим.,*

*Предлагается новая конструкция оптоэлектронной многофункциональной системы для определения нефтесодержания в эмульсионной воде на основе элемента нарушенного полного внутреннего отражения. Отличительными особенностями которого является то, что кювета выполнена в виде прозрачного цилиндра, внутри него имеется полость в виде призмы, проходящей через его центр, а также переключатель оптических пар, при этом нефтесодержащие среды контролируются  $n + 1$  оптронами открытого канала.*

***Ключевые слова:** Светоизлучающий диод, кювета, элемент нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), оптоэлектронная система.*

*To suggest a new design of optoelectronic multifunctional test-systems on the base of semi conductiveoptron of an open channel have been constructed and worked out for the first time. Which distinctive features is that a ditch is made in the form of a transparent sphere, in side has a cavity in a form cylinder, and at the centre cylinder installed the cylindrical or prismatic silver reflecting surface, and also the switch of optical pairs. In the each parameter is supervised by four radians and detectors the open channel.*

***Key words:** emitting diode, cuvette, the element of full inner reflection (DFIR), optoelectronic systems.*

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все шире применяют автоматические экспресс-анализаторы, построенные на физических методах контроля нефтесодержания в очищенной воде. Экспресс-анализаторы – это приборы, которые обеспечивают контроль нефтесодержания в очищенной воде, а также обеспечивают работу аварийной сигнализации в случае превышения установленного контрольного значения. Принцип работы экспресс-анализатора следующий. В трубопровод, по которому протекает анализируемая вода, врезается штуцер, по которому часть воды направляется в сигнализатор. Эта вода проходит через специальную кювету прибора, в которой оптический датчик фиксирует содержание нефтепродуктов. В случае превышения установленного значения (например, 15 мг/л), прибор выдает сигнал, от которого могут быть задействованы аварийная сигнализация или специальные электромагнитные клапаны, управляющие всем потоком воды.

Среди количественных методов определения нефтесодержания в очищенной воде наиболее распространены диэлькометрические и оптические (ИК-спектроскопия, нефелометрия, фотоколориметрия) [2]. Преимуществом оптического метода является то, что на его базе, в основном, созданы автоматические проточные анализаторы нефтесодержания в очищенной воде [3–6].



а)



б)

Рис. 1. Сигнализатор «OMD-21» (а) и установка на технологический процесс (б) [9].



Рис. 2. Сигнализатор «OMD-2005» [9].

Сигнализаторы нефти типа «OMD» производства фирмы «DECKMA» (Гамбург, Германия) разработаны специально для применения совместно с сепараторами льяльных вод. Их технические данные и принцип работы соответствуют международным требованиям, изложенным в соответствующих нормативных документах. На *рис. 1* сигнализатор «OMD-21» (а) и установка на технологический процесс (б).

Фирма «Deckma» выпускает несколько типов сигнализаторов, используемых при оснащении судовых и береговых очистных установок.

С 2005 года фирма «Deckma» начала производить сигнализаторы типа «OMD-2005» (*рис. 2*), выполняющие требования Резолюции МЕРС.107(49). В соответствии с требованиями данной Резолюции, прибор дополнен запоминающим устройством с памятью на 18 месяцев работы. Остальные функции аналогичны тем, которые применяются на модели «OMD-21». Заводская тарировка приборов позволяет контролировать нефтесодержание в пределах 15 мг/л. Установка других значений, например 8 или 5 мг/л легко производится кнопками, расположенными на передней панели прибора. Данные приборы применяются для контроля работы установок «ОНВ-МБ», а также установок «ОНВ», смонтированных на судах внутреннего плавания.

Простота и надежность данных приборов послужила основанием для их применения в промышленности. Например, в Санкт-Петербурге на предприятии по изготовлению пластмассовых изделий применили «OMD-21» для контроля гидравлической системы прессов. По существующей технологии не допускается попадание нефтепродуктов в охлаждающую воду. В противном случае процесс приходится прекращать, промывать все

механизмы и соответственно нести большие финансовые потери. Использование «OMD-21» устранило эту опасность.

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НАРУШЕННОГО ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ

Нисколько не уступая другим физико-химическим методам в точности и удобстве определения нефтесодержания в очищенной воде, метод нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) превосходит их в экспрессности, обеспечивая в то же время неразрушающий контроль. В основе метода НПВО лежит явление проникновения световой волны в оптически менее плотную среду  $n_2$ , когда световой поток  $\Phi_{0\lambda_1}$  распространяется из оптически более плотной среды  $n_1$  в менее плотную  $n_2$  под углом  $\Theta$ .

Физический смысл заключается в следующем. Используются два световых потока с разными длинами волн, например,  $\lambda_1 = 4,63 \text{ мкм}$  (измерительный) и  $\lambda_2 = 1,7 \text{ мкм}$  (опорный), соответствующим максимальному и минимальному поглощению нефтесодержащих сред. Световой поток  $\Phi_{0\lambda}$  распространяется из оптически плотной среды с показателем преломления  $n_1$ , в менее плотную с  $n_2$  под углом  $\Theta$ , превышающим предельный (критический) угол полного внутреннего отражения  $\Theta_k$ . Световой поток  $\Phi_{0\lambda_1}$  частично проникает в среду  $n_2$ ; на глубину порядка длины волны падающего излучения [7]:

$$d_p = \frac{\lambda_1}{2\pi(\sin^2 \Theta - n_{21})^{1/2}}$$

где  $\lambda_1$  – длина волны излучения в оптически плотной среде с показателем преломления  $n_1$ ;  $n_{21} = n_2/n_1$  – относительный показатель преломления. Если угол излучения равен или превышает критический  $\Theta_k = \arcsin n_1/n_2$ , то наблюдается полное внутреннее отражение (метод ПВО). Поскольку менее плотная среда с комплексным показателем преломления  $\tilde{n} = n_2 - j\chi_2$ : обладает поглощением, отражение не будет полным, т. е. условия для этого нарушаются и коэффициент отражения ( $R = \Phi_{\lambda_1} / \Phi_{0\lambda_1}$ ) станет меньше единицы. Степень ослабления  $R$  пропорциональна показателю поглощения. Таким образом, чем выше поглощение, тем сильнее нарушается отражение. Это называется эффект НПВО.

В ИК-области спектра для достижения условия  $n_1 > n_2$  используются измерительные элементы НПВО из высокопреломляющих оптических материалов, прозрачных в соответствующем диапазоне.

Предлагаемая авторами оптоэлектронная система [8] для определения содержания эмульсионной воды в нефти и нефтепродуктах показана на рис. 3. Устройство содержит цилиндр 1 с полостью в виде призмы 2, проходящей через его центр, задающий генератор (источник импульсного питания) 17, триггер 18 со счетным входом (счетчик), светоизлучающие диоды (СИД) 3–8 и компенсационный СИД 15, измерительные 9–14 и компенсационный 16 приемники оптического излучения (ПОИ), сумматор 19, блок обработки фотоэлектрического сигнала 20 и регистрирующий прибор или ЭВМ 21.

Система работает следующим образом. При включении задающего генератора 17 вырабатываемые им прямоугольные импульсы с частотой 8...10 кГц подаются на вход триггера

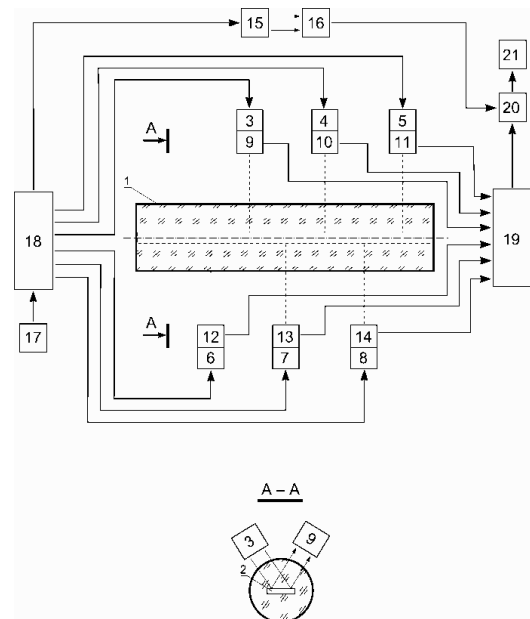


Рис. 3. Блок-схема оптоэлектронной системы для определения нефтесодержания в очищенной воде

18. Разделенные импульсы поступают на СИД 3–8 измерительных каналов и СИД 15 опорного канала. Поток излучения светоизлучающих диодов фокусируется на измерительных поверхностях и подается на фотоприемники 9–14. Далее сигналы с фотоприемников суммируются в сумматоре 19. Излучение компенсационного светоизлучающего диода через световод попадает на компенсационный фотоприемник 16. Затем сигнал с компенсационного фотоприемника поступает в блок обработки фотоэлектрического сигнала 20, где измеряется отношение компенсационного и измерительного сигналов. Сигнал отношения, несущий информацию о содержании нефти в среде, подается на регистрирующий прибор или ЭВМ 21, по показанию которого судят о нефтесодержании в очищенной воде.

Недостатком известных датчиков является наличие погрешностей, обусловленных неравномерностью распределения нефтесодержащих сред в объеме очищенной воде. Предлагаемое устройство повышает точность за счет многократного объемного измерения, суммирования и осреднения фотоэлектрического сигнала. Кроме этого, с его помощью можно определить содержание нефтепродуктов в эмульсионной воде.

#### Список литературы

- [1] Левченко Д.Н., Бергштейн А. и др. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения / Химия, 1967. – С. 14.
- [2] Абдуллаев А.А и др. Контроль в процессах транспорта и хранения нефтепродуктов / М.: Недра, 1990 г. – С. 194–195.
- [3] Рахимов Н.Р., Парфирьев Л.Ф. Оптоэлектронные системы на основе эффекта НПВО для контроля технологических параметров нефти и нефтепродуктов / Изв. вузов. Приборостроение, 2006. № 1. – С. 41–45
- [4] Мирзамахмудов Т.М., Рахимов Н.Р., Гафуров У.А., Зокиров Р.З., Атакулов О.Х.. Устройство для определения оптических параметров жидких сред/Авторское свидетельство № 1693482 от 23.11.91 г.
- [5] Рахимов Н.Р. Оптический контроль в нефтеперерабатывающем производстве / Монография. – Фергана: Техника, 2004. – 91 с.
- [6] Харрик Н. Дж. Спектроскопия внутреннего отражения / М.: Мир, 1970. – 305 с.
- [7] Патент РУз IAP 20030713 от 17.09.2004 г. Устройство для определения содержания эмульсионной воды в нефти и нефтепродуктах / Ш.М. Сайдахмедов; Р.Ж. Тожиев; Н.Р. Рахимов; А.Х. Хайдаров // Б.И. 2005. № 8. – С. 141.
- [8] Заявка № 2011153209 Российская федерация. Оптоэлектронный многопараметровый колориметр / Б.Н. Рахимов и др.; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная геодезическая академия».
- [9] Интернет-ресурс: <http://www.ecos.su>

УДК 66.074.6

ТОЛАСИМОН ЧАНГЛАР МАЙДА ДИСПЕРЦИЯЛИ ЗАРРАЧАЛАРИДА ТОЗАЛАНИШ  
ДАРАЖАСИГА БУҒ-КОНДЕНЦИЯЛИ ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИ

Г.О. Қодирова, Д.Ш. Шерқўзиев

Наманган муҳандислик технология институти  
(Қабул қилинди 26.04.2014 й.)

Мақолада толасимон чангларнинг майда дисперцияли заррачалардан тозалаш даражасига буғ-конденцияли омилларнинг таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Толасимон чангларни майда дисперцияли заррачаларнинг фракция таркибини ҳаво оқими орқали узатиладиган буғнинг миқдорига боғлиқ ўзгариши, ҳамда киритилаётган буғга боғлиқ ҳолда ҳавони тозаланиш даражасини боғлиқлиги ўрганилган.

**Таянч сўзлар:** толали чиқинди, толасимон заррача, тола тозалагич, органик фракция, минерал фракция, буғ-конденцион омил, толасимон заррачаларни чўктириши, толасимон заррачаларни катталаштириши, чангли ҳаво оқими, гидрофоб заррача, сув буғи.

В статье приведены результаты исследований по определению влияния паро-конденсационного фактора на степень очистки мелкодисперсных частиц волокнистой пыли. Изучено изменение фракционного состава мелкодисперсных частиц волокнистой пыли в зависимости от количества пара, подаваемого в пылевоздушный поток, а также зависимость степени очистки воздуха от количества вводимого пара.

**Ключевые слова:** волокнистый отход, волокнистая частица, очиститель волокон, органическая фракция, минеральная фракция, паро-конденсационный фактор, осаждения волокнистых частиц, укрупнения волокнистых частиц, пылевоздушный поток, гидрофобная частица, водяной пар.

The article presents the results of studies to determine the effect of steam condensation factor on degree of cleaning dispersed particles of fibrous dust. The change in dispersed particles fraction of fibrous dust, depending on the amount of steam supplied to the dusty flow, and the degree of cleaning the air in the amount of steam injected is studied in the article.

**Key words:** fibrous waste, fibrous particles, fiber cleaner, organic fraction, the mineral fraction, steam condensing factor, precipitation of fibrous particles, consolidation of fibrous particles, dusty stream of hydrophobic particles, water steam.

Пахта заводларида чигитли пахтани дастлабки ишлаш жараёнларида пахтадан маълум миқдорда чанг ажралиб чиқади. Соғлиқни сақлаш меъёрларига биноан ҳар бир кубометр ҳавода чанг миқдори  $10 \text{ мг/м}^3$  дан ортиқ бўлмаслиги ва заводлардан атмосферага чиқарилаётган ҳавонинг чанги  $150 \text{ мг/м}^3$  дан ортиқ бўлмаслиги керак. Пахта тозалаш заводларида бу шартни бажариш учун ҳар бир машинадан чиқаётган ҳавонинг атмосферага чиқаришдан олдин уни чангидан тозаланади [1].

Чигитли пахтадан чиқаётган чанг органик ва минерал фракциялардан иборат.

Органик фракция ғўза шохлари, барглари ва кўсақларининг майдаланган заррачалари ва майдаланган тола бўлакчаларидан иборат.

Минерал фракция тупроқ, кум ва бошқа терим вақтида пахтага қўшилиб қолган жисмлар заррачалардан иборатдир.

Технологик жараён схемаси бошларида, яъни чигитли пахтани транспортировка қилиш ва ифлосликлардан тозалаш вақтида ундан асосан минерал чанг ажралиб, технологик жараён схемаси охирларида, яъни жинлаш, линтирлаш, толани тозалаш ва пресшлаш пайтларида асосан чангнинг органик фракцияси ажралади.

Ушбу ишда пахта таркибидаги толасимон чангларни чўктиришга буғ-конденсация омилларининг таъсири ўрганилган.

Майда дисперцияли заррачаларнинг тутиб қолишни бирдан-бир йўли – бу конденсация самарадорлигидан фойдаланишдир. Майда дисперцияли заррачаларни йириклаштиришни буғ-конденсация усули – ҳар конструкциядаги чангтутгич қурилмалар билан технологик жихатидан қулайроқ ҳисобланади.

Маълумки, ўлчами 1 микрондан кичик бўлган чангсимон заррачаларнинг йириклаштиришни заррачаларни конденсация вақтида ўсишини таъминлашда самарали усул ҳисобланади [2]. Конденсация вақтида буғ томчи томон тебранади ва ўзи билан бирга майда заррачаларни тортади. Эримаган ҳолатда майда заррачаларнинг сув буғи конденсацияси маълум бир тўйинган диапазонларда кўринади. Тўйиниш ҳолатини бошқа усул билан буғга ҳаво киритиш йўли билан ҳосил қилиш мумкин. Сув буғига чанг ҳаволи оқимни киритиш билан заррачаларни йириклаштириш, агар қайта ишлаган сув буғи киритилса, қўлланилишини оддийлиги, сарфланадиган харажатларнинг камлиги билан фарқланади.

Толасимон чангларнинг майда дисперцияли заррачаларни тутиб қолишдаги заррачаларни буғ-конденцион усул билан йириклаштириш тадқиқотлари тажриба қурилмасида ўтказилди.

Толасимон чанглар майда дисперцияли заррачаларида тозаланиш даражасига буғ-конденцияли омилларнинг таъсирини топиш учун чангўтиргич билан коагулятор ҳавоўтказгичига сув буғи форсункаси ўрнатилди.  $2,5 \cdot 10^{-3} \div 25 \cdot 10^{-3}$  кг/с диапазондаги буғнинг сарфини РС – 3 микрорасходомер ёрдамида аниқланди. Бунда оз миқдордаги буғ олиндики, биринчидан энергия сарфини камайтириш мақсадида, шунингдек толасимон чангларнинг массаси бўйича 12% (97,3 % ҳисоб бўйича) 10 мкм дан кичик ўлчамдаги заррачалардан иборат.

Коагуляция жараёни самарадорлиги буғ миқдорига боғлиқ толасимон чангларнинг майда дисперцияли концентрациясининг миқдорли ўзгаришидан аниқланди.

1-жадвалда толасимон чангларнинг майда дисперцияли заррачаларининг фракция таркибини ҳаво оқими орқали узатиладиган буғнинг миқдорига боғлиқ ўзгариши кўрсатилган.

**Толасимон чангларнинг майда дисперцияли заррачаларининг фракция таркибини ҳаво оқими орқали узатиладиган буғнинг миқдорига боғлиқ ўзгариши**

1- жадвал

Буғ миқдори, кг/с	Дисперцияли заррачаларнинг (в %) фракция таркиби, мкм			
	<1	1-3	3-5	5-10
0	<u>81,4</u>	<u>10,6</u>	<u>3,1</u>	<u>2,2</u>
	3,1	1,2	2,9	4,8
$2,5 \cdot 10^{-3}$	<u>70,6</u>	<u>13,7</u>	<u>3,9</u>	<u>2,1</u>
	2,4	1,5	3,2	4,9
$7,5 \cdot 10^{-3}$	<u>72,3</u>	<u>11,2</u>	<u>4,4</u>	<u>4,3</u>
	1,3	1,1	2,6	7,0
$12,5 \cdot 10^{-3}$	<u>70,1</u>	<u>13,5</u>	<u>5,8</u>	<u>6,5</u>
	0,8	0,7	3,1	7,4
$17,5 \cdot 10^{-3}$	<u>73,2</u>	<u>11,2</u>	<u>3,6</u>	<u>3,5</u>
	0,7	0,8	3,2	7,3
$25 \cdot 10^{-3}$	<u>70,2</u>	<u>10,4</u>	<u>3,7</u>	<u>2,9</u>
	0,6	1,3	3,6	6,5

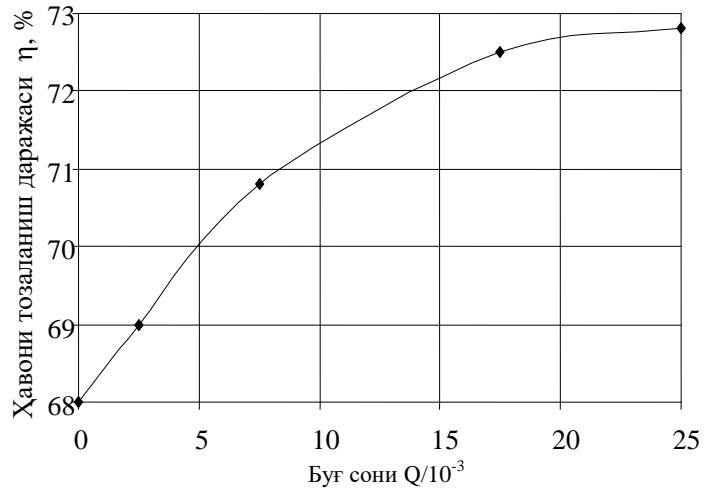
*Изоҳ: сурат – ҳисоб бўйича, маҳраж – массаси бўйича.*

Майда дисперцияли заррачаларнинг йириклашиш даражасини тадқиқ этишда фақат 10 мкм гача заррачалар кузатилди, чунки буғнинг олинган миқдори 10 мкм гача бўлган заррачаларни йириклаштиришга мўлжалланган.

Чангнинг дисперсли таркибини ёритилган препаратларни 600 марта катталаштириш усули билан аниқланди.

Олинган натижаларнинг таҳлиliga кўра (1-жадвал), буғни киритишда чангнинг дисперс таркиби сезиларли даражада ўзгаради: аэроизоляцияли заррачаларнинг буғ конденцияли коагуляцияси ҳисобига майда заррачаларнинг сони камаяди ва ўртача ўлчамдаги заррачалар сони ортади.

Буғнинг миқдори ортиши билан майда фракцияли заррачаларнинг миқдори камаяди. Масалан, буғнинг миқдори  $2,5 \cdot 10^{-3}$  дан  $25 \cdot 10^{-3}$  кг/с гача ортганида 1 мкм дан кичик ўлчамдаги фракцияларнинг миқдори 5 мартагача камаяди. Буни 5-10 мкм ўлчамдаги фракциялардан ташқари, барча фракцияларда кузатиш мумкин. 5-10 мкм ўлчамдаги фракциялар таркиби, аксинча, кичик ўлчамдаги фракцияларнинг миқдори йириклашиши ҳисобига ортади. Энг яхши натижа –  $12,5 \cdot 10^{-3}$  кг/с буғ сарфланганда кузатилади, бунда 1 мкм дан кичик бўлган фракциялар (массаси бўйича) миқдори 3,1% дан 0,8% гача камаяди. 5-10 мкм ўлчамдаги фракциялар миқдори эса 7,4% гача ортади. Буғнинг миқдори  $12,5 \cdot 10^{-3}$  дан  $25 \cdot 10^{-3}$  кг/с гача ортиши майда заррачали фракцияларнинг таркибини сезиларли ўзгаришига тасир этмайди. Бу шундай изоҳланадики, тўйинган тизим буғ ҳаволи оқимни ҳароратини ортиради ва буғнинг конденсацияси тўхтади.



1-расм. Ҳавони тозаланиш даражасини киритилаётган буғга боғлиқлиги.

1-расмда киритиладиган буғнинг миқдорига боғлиқ холда ҳавонинг тозалаш даражаси кўрсатилган. 1-расмдан кўринадики, буғнинг тизимга кириши ҳавони тозаланишини 5 % га ортишига имкон беради, яъни ҳавони тозаланиш даражаси 73 % гача ортади. Буғ сарфини  $2,5 \cdot 10^{-3}$  дан  $17,5 \cdot 10^{-3}$  кг/с гача оширилганида ҳавони тозаланиши бирдан ортади ва келгусида буғ сарфини ортиши тозалаш даражасини ортишига олиб келмайди.

Буғ конденсацияси билан биргаликдаги коагуляция жараёнини жадаллиги тоза коагуляция жадаллигини орттиради. Бунда буғни конденсацияси заррачаларида чангни намланиши, заррачалараро тўқнашув самарадорлигидан ортади. Толасимон чангларнинг намни ёмон сингдирадиган гидрофоб заррачалари учун (пахта баргларининг, терисининг узилиши ва бошқалар) заррачаларда конденсат плёнкани ҳосил бўлиши ҳисобига заррачаларнинг тўқнашишидаги самарадорлиги ортади.

Шундай қилиб, қайд этилган механизм майда заррачаларнинг ўлчамларини ўсиш самарадорлигини ортишига имконият яратади. Бу ҳодисанинг ижобий томони шундан иборатки, юқори дисперцияли тола чангларининг йириклаштириш учун мақсадга мувофиқ тежамли (кам миқдорда) фойдаланишдан иборат. Шунингдек, ҳавоўтказгичга сув буғини киритилиши курилманинг гидравлик қаршилигида кўринмайди.

#### Адабиётлар

- [1] Г. Қодирова, Д. Шерқўзиев, А. Хурмаматов Толасимон чангларни физик-кимёвий хоссаларини таҳлил қилиш. “Инновацион ишланмаларни самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли” илмий-амалий анжуман. 23-24 май – Наманган, 2013. – Б. 127-129.
- [2] Т.З. Рахмонов, З.С. Салимов, Р.Р. Умиров. Мокрая очистка газов в аппаратах с подвижной насадкой. – Т.: Фан, 2005. –163 с.
- [3] У.С.Балтаев. Исследование влияния паро-конденсационного фактора на степень очистки воздуха // Тез. док. науч.-практ.конф. молодых ученых, посвященной 17-ой годовщине независимости Республики Узбекистан и Году молодежи. –Ташкент, 2008. -С.17-19.



УДК 661.862.522:006.354

АНГРЕН КАОЛИНЛАРИГА ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШ ЖАРАЁНИНИ САНОАТ  
ШАРОИТИДА ЎЗЛАШТИРИШ

И. Шамшидинов, З. Мамаджанов, А. Мамадалиев, Д. Ахунов

Наманган муҳандислик-педагогика институти  
(Қабул қилинди 10.06.2014й.)

Ангрен каолинларидан коагулянт – алюминий сульфат тузи олиш технологиясини саноат шароитида ўзлаштириш мақсадида каолин гилларига саноат электропечида термик ишлов бериш жараёни ҳамда куйдирилган каолин гилидан оптимал шароитда алюминий сульфат тузи олиш ўрганилган. Натижада хомашёни куйдиришнинг оптимал ҳарорати  $650-700^{\circ}\text{C}$  бўлиши ва бунда максимал миқдорда маҳсулот (92-95%) олишга эришиш мумкинлиги аниқланган.

**Таянч сўзлар:** алюмосиликатлар, каолин, бентонит, алюминий оксид, глинозём, коагулянт, алюминий сульфат, темир(III)-сульфат, сув тозалаш, қоғоз ишлаб чиқариш.

С целью освоения технологии получения коагулянта – сульфата алюминия из Ангренских каолинов в производственных условиях изучен процесс прокалики каолиновых глин в производственной электропечи и получения из него сульфата алюминия при оптимальных условиях. Установлено, что оптимальная температура прокалики сырья составляет  $650-700^{\circ}\text{C}$  и при этом можно достичь максимальный выход (92-95%) продукта.

**Ключевые слова:** алюмосиликаты, каолин, бентонит, оксид алюминия, глинозем, коагулянт, сульфат алюминия, сульфат железа (III), водоочистка, производство бумаги

With the purpose of mastering technology of reception coagulant - aluminum sulfate of Angren kaolin in production conditions studied by calcining process on the production kaolin clays electric furnaces and reception from it aluminum sulfate under optimum conditions. Established that the optimum temperature calcining of raw materials is  $650-700^{\circ}\text{C}$ , and thus it is possible to reach the maximum yield (92-95%) of product.

**Key words:** aluminosilicates, kaolin, bentonite, oxide aluminum, coagulant, aluminum sulfate, iron (III) sulfate, water treatment, paper manufacture.

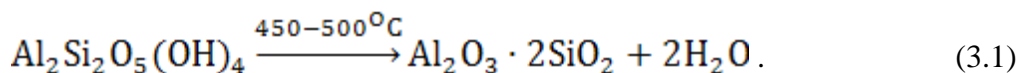
Алюминий сульфат – ичимлик ва саноат сувларини тозалаш учун ишлатиладиган кенг кўламда тарқалган коагулянт ҳисобланади. У кўп миқдорда целлюлоза-қоғоз саноатида, матоларни бўяшда, тери ошлашда, ёғочни консервация қилишда, сунъий тола саноатида ва бошқа соҳаларда ишлатилади [1].

Алюминий оксид миқдори бўйича нисбатан бой бўлган (38-43%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) каолинлар Евроосиёнинг Европа қисмида учрайди ва улардан тозаланган глинозём, таркибида 13-14%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  бўлган алюминий сульфат тузи олинади.

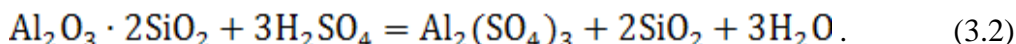
Асосий компоненти бўйича бой бўлган (38-43%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) бокситларни алюминий гидроксид олиш босқичи орқали алюминий сульфатга қайта ишлаш усуллари яратилган [2,3]. Технология бир неча босқичдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида ишлаб чиқаришни ташкил этади. Жараённинг кўп босқичлилиги асосий маҳсулотнинг кўп миқдорда йўқотилишига, бу эса маҳсулот унуми пасайишига ва таннархининг ортишига олиб келади.

Катта миқдорда асосий компонент тутган алюминийли хомашёларни (каолинлар, нефелинлар ва алунитлар) кислотали парчалаш йўли билан глинозёмга қайта ишлаш усуллари ҳам маълумдир [4,5]. Бунда каолин хомашёси  $500-800^{\circ}\text{C}$  ҳароратда куйдирилади, унга 31, 50-55 ва 63-65% ли сульфат ёки нитрат кислота эритмалари билан  $90-105^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 6-8 соат ишлов берилади. Маҳсулотда ортиқча сульфат кислота бўлишини камайтириш учун сульфат кислотанинг стехиометрик меъёрини 100% дан кам (90-95% атрофида) олинади. Бу эса маҳсулот унуми пасайишига олиб келади.

Хомашё куйдирилганда сульфат кислотада осон парчаланадиган юқори активликка эга бўлган метакаолинит ҳосил бўлади.



Куйдирилган каолин сульфат кислотаси эритмаси билан парчаланеди ва сувда эритилади:



Суспензия суюқ ва қаттиқ фазалари ажратилади. Сувли эритмани буғлатгандан ва қуритгандан сўнг алюминий сульфат кристаллогидрати  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ҳосил бўлади ( $n=12\div 24$ , ўртача 18).

Хомашё куйдириш ҳарорати  $850^\circ\text{C}$  ва ундан юқори даражага кўтарилганда метакаолинитнинг сульфат кислотата қийин эрийдиган  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  ва  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  (муллит) га айланиши содир бўлади [6,7].

Куйдирилган каолинни сульфат кислота эритмалари (20-78%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) билан  $60\text{-}110^\circ\text{C}$  ҳароратда (шунингдек, 20% ли билан  $300\text{-}700^\circ\text{C}$  ҳароратда,  $\text{C}:\text{K} = 2\text{-}2,5$ ) парчалаш жараёни таклиф этилган [5]. Жараённинг салбий хусусияти унда газ фазасига сульфит ангидрид газининг ажралиши ҳисобланади.

Кислотали усулларнинг камчилиги уларнинг барчасида чўкмани (шламни) ажратиш ва ювиш қийинлиги, асосий модда унумининг камлиги ва энергия сарфининг камлигидир.

Ангрен шахри атрофида захираси 0,45 млрд тоннадан кўп бўлган бирламчи ва иккиламчи каолинлар мавжуд бўлиб, уларнинг таркибида 19÷25%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1,5÷4,5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 67% гача  $\text{SiO}_2$  ва бошқалар бўлади. Каолинлар таркибида карбонатлар, пирит, глауконит, алуниит, левегит, гипс ва бошқа қўшимчалар ҳам учраб туради.

Каолин гилидан коагулянт – алюминий сульфат тузи олишнинг оптимал параметрлари ўрганилган [8]. Мазкур илмий-тақиқот ишида Ангрен каолинларидан коагулянт – алюминий сульфат тузи олиш технологиясини саноат шароитида («Кўқон суперфосфат заводи» ОАЖда) ўзлаштириш мақсадида каолин гилларига саноат электропечида (СНО-8.16.6/10 И3) термик ишлов бериш жараёнини, шунингдек куйдирилган каолин гилидан оптимал шароитда алюминий сульфат тузи олиш ўрганилди. Бунда таркибида, оғир.% ҳисобида:  $\text{Al}_2\text{O}_3=18,73$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3=2,48$ ,  $\text{SiO}_2=65,2$ ,  $\text{TiO}_2=0,4$ ,  $\text{H}_2\text{O}=8,2$ , бошқалар = 3,14 бўлган Ангрен каолини ишлатилди.

Технологик жараён моҳияти каолин гилларини дастлабки термик қайта ишлаш, уни сульфат кислотаси эритмасида парчалаш, ҳосил қилинган суспензиянинг суюқ ва қаттиқ фазаларини ажратиш, айниқса, ҳалақит берадиган қўшимчалардан тозалаш, эритмани буғлатиш ва алюминий сульфатни кристаллантиришдан иборат.

1 тонна каолин гили  $300\div 750^\circ\text{C}$  ҳароратда 1÷3 соат куйдирилди, ундан ўртача (100 г) намуна олинди. Куйдирилган каолин гили сульфат кислотанинг 60% ли эритмаси билан хомашёдаги  $\text{Al}_2\text{O}_3$  га нисбатан 100% стехиометрик меъёрда 1 соат давомида  $80\div 100^\circ\text{C}$  ҳароратда парчаланди, бошланғич каолин:сув = 1,5÷1,7 нисбатдаги сув билан суюлтирилди, суспензиянинг суюқ ва қаттиқ фазалари вакуум ( $-0,85 \text{ Kgf/cm}^2$ ) шароитида филтрланди. Қаттиқ фаза бошланғич каолин:сув = 0,8÷0,9 миқдоридаги сув билан ювилди. Эритма – филтрат қайнаш ҳароратида буғлатилди. Ҳосил қилинган алюминий сульфат кристаллогидратининг суюқланмаси кристаллантирилди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

Каолинни  $300\div 500^\circ\text{C}$  ҳарорат интервалида куйдирилганда унинг массаси 8,2% га камаяди ва каолин таркибидаги намлик йўқолади. Куйдириш ҳарорати  $500^\circ\text{C}$  дан бошлаб каолиннинг дегидроксиляция жараёни бошланади, 1 соатда 0,3% масса йўқотилади ва ундан олинган алюминий сульфат унуми 15,5% ни ташкил этади.

Куйдиришнинг  $400\div 550^\circ\text{C}$  ҳарорат интервалида бошланғич хомашё массаси 8,2÷10,2% камаяди, ҳосил қилинган каолинга сульфат кислотали ишлов бериш орқали ундаги  $\text{Al}_2\text{O}_3$  нинг унуми 15,5 дан 52,1% ортади, лекин маҳсулот таркибида эркин сульфат кислота кўплиги сабабли эритмани буғлатиш йўли билан кристалл маҳсулот олишга эришиб бўлмайди. Бундай жараённи бошланғич хомашё  $850^\circ\text{C}$  ва ундан юқори ҳароратда

куйдирилганда ҳам кузатиш мумкин, чунки бунда метакаолинитнинг кислотада қийин эрийдиган  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  ва муллитга айланиши содир бўлади.

1-жадвал

**Каолин куйдириш ҳароратининг маҳсулот унумига таъсири**

	Каолинни куйдириш ҳарорати, °C	Каолинни куйдириш вақти, минут	Масса йўқотилиши, %	Олинган маҳсулот кимёвий таркиби, %				Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> бўйича маҳсулот унуми, %	Маҳсулот агрегат ҳолати
				Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	300	60	8,2	—	—	—	—	—	—
2	400	60	8,2	0,73	2,75	63,98		2,6	суюқ
3	500	60	8,5	4,03	1,81	59,74		15,5	суюқ
4	550	60	9,4	9,61	1,26	47,71		46,2	суюқ
5	550	120	9,9	10,15	1,19	46,30		50,4	суюқ
6	550	180	10,2	10,38	1,16	45,85		52,1	суюқ
7	600	60	11,3	13,32	0,89	39,35	44,92	78,9	кристалл
8	650	60	14,4	15,61	0,80	38,01	45,10	91,7	кристалл
9	650	120	14,8	16,93	0,85	41,17	40,62	92,2	кристалл
10	650	180	14,9	16,06	0,79	39,03	43,67	92,6	кристалл
11	700	60	15,3	16,75	0,77	40,60	41,51	94,8	кристалл
12	750	60	15,4	16,64	0,70	40,23	42,04	95,1	кристалл
13	800	60	15,4	15,92	0,63	38,42	44,70	95,2	кристалл
14	850	60	15,4	10,54	0,74	46,14		51,8	суюқ

Бошланғич хомашё 600÷800°C ҳарорат интервалида куйдирилганда унинг массаси 11,3-15,4% камаяди, яъни дегидроксиляция жараёнида мос ҳолда 3,1-7,7% сув буғи ҳосил бўлади. Куйдирилган каолинлардан Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> бўйича 78,9-95,2% унум билан кристалл ҳолатдаги маҳсулот олинади. Кристалл маҳсулот таркибида, оғирлик % ҳисобида: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 13,32÷16,93, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,63÷0,89, SO<sub>3</sub> = 38,01÷41,17, H<sub>2</sub>O = 40,62÷45,10 ва бошқалар бўлади.

Шундай қилиб, Ангрен каолинларига термик ишлов бериш жараёнини ўрганиш натижасида куйдиришнинг оптимал ҳарорати 650-700°C бўлиши ва бунда максимал миқдорда маҳсулот (92-95%) олиш мумкинлиги аниқланди.

#### Адабиётлар

- [1] Запольский А.К, Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки вод. –М.: Химия, 1990. – С. 65.
- [2] А.с. 1491812. Способ переработки бокситов на глинозем / Фадеев Ф.Ф. и др. // Оpubл. БИ, 1989. - №25. – С.98
- [3] А.с. 1284945. Способ получение гидратированного сульфата алюминия / Соколь В.А. и др. // Оpubл. БИ, 1987. - №3. – С.103
- [4] Позин М.Е. Технология минеральных солей. –М.: Химия, 1974. Ч.1. -С. 632-660.
- [5] Дыбина П.В. Технология минеральных солей. –М.: Госхимиздат, 1949. -С.224.
- [6] Лайнер Ю.А. Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными способами. – М.: Наука, 1982. – С.72.
- [7] McKinstry H.A. Thermal expansion of clay minerals // Amer. Mineral. 1965. – Vol.50. – N 1/2. – P. 212-222.
- [8] Гафуров К., Шамшидинов И., Гафуров У.К. Оптимизация процесса разложения Ангренского каолина серной кислотой // Научно-технический журнал ФерПИ. – Фергана: ФерПИ, 2006. – №1. – С.79-84.

УДК: 631.4

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД НА СВОЙСТВА ЛУГОВЫХ ПОЧВ  
СЕРОЗЕМНОГО ПОЯСА**

<sup>1</sup> Г. Юлдашев, <sup>1</sup>М. Исагалиев, <sup>2</sup> О. Сулаймонов

<sup>1</sup>Ферганский государственный университет,

<sup>2</sup>Ферганский политехнический институт, [muhammadjon1980@mail.ru](mailto:muhammadjon1980@mail.ru)

(Получена 08.11.2014 г.)

*Кўп йиллик тадқиқотлар натижасида кучсиз минераллашган коллектор-зовур сувларини сугориладиган ўтлоқчи саз, оғир механик таркибли тунпроқларга салбий таъсири, яъни тунпроқ ва грунт суларида сувда эрувчи тузларнинг аккумуляцияси, сингдирилган катионларнинг таркибида натрий ионининг кўпайиши, ион кучи, гумуснинг миқдори ва таркибига таъсири тадқиқ этилган.*

**Таянч сўзлар:** минтақа, қуруқ қолдиқ, минерализация, заҳарли тузлар, заҳарсиз тузлар, шўртоблик, коллектор-зовур сувлар, сингдирилган асослар.

*В результате многолетних исследований влияния слабоминерализованных коллекторно-дренажных сбросных вод на свойства орошаемых, луговых, сазовых почв тяжелосуглинистого механического состава установлено их отрицательное влияние на состав и количества воднорастворимых солей почв и грунтовых вод, на состав поглощенных оснований, ионной силы, на количество и качество гумуса и других свойств почв.*

**Ключевые слова:** зона, плотный остаток, минерализация, токсичные соли, нетоксичные соли, солонцеватость, коллекторно-дренажные воды, поглощенные основание.

*As a result of long-term research influence of the low-mineralized collector and drainage exhaust waters on properties irrigated sasa meadow soils of heavy loamy mechanical structure is established their negative influence on structure and amounts of water-soluble salts of soils and ground waters, on structure of the absorbed bases, ionic force, on quantity and quality of a humus and other properties of soils.*

**Key words:** zone, hard remain, minineralization, toxicity salt, no toxicity salt, solonetzicity, collector drainage water, sorption basement.

В связи с орошением и освоением новых земель и с введением сельскохозяйственных оборот ранее выпавших земель, увеличением нужд населения и промышленности в воде, с каждым годом растет потребность в пресной воде.

Хлопководства в регионе особенно в пустынной и сероземной зоне растет, как за счет пресных оросительных вод, так и за счет минерализованных коллекторно-дренажных сбросных вод. Запасы таких вод большие и только в Ферганской области составляет около половины потребности поливной воды.

Несмотря на резкие различия химического состава и минерализации речных и коллекторно-дренажных сбросных минерализованных вод в последние годы недостатки пресной воды поливы хлопчатника и других сельскохозяйственных культур проводятся минерализованными водами. По использование минерализованных коллекторно-дренажных вод для орошения в научных и проектных организациях накоплен большой экспериментальный материал, освещающий в основном вопрос влияния этих вод на урожай хлопчатника [1, 2].

Данных по выяснению влияния этих вод на агрогеохимические и экомелиоративные свойства, ионной силы почвенных растворов и других физико-химических свойств почвы недостаточно, между тем влияние на почву минерализованных вод отлично от влияния речной воды. Это положение составляет актуальность темы.

В целях исследования влияние минерализованных вод на свойства почв начиная с осени 1972 до 2010 года через определенной промежуток времени были взяты образцы почв и поливных, коллекторно-дренажных вод из следующих объектов и вариантов полевых опытов. Опыты заложены на территории Ферганской областной опытной станции института хлопководства. Новоорошаемые луговые сазовые тяжелосуглинистые почвы пояса светлых сероземов. Опыт заложен в 4-х кратной повторности и нами выбраны следующие основные варианты:

Вариант 1. Поливы и промывки речной водой из р. Сырдарья, разрез 1.

Вариант 2. Поливы и промывки минерализованной водой из коллекторно-дренажной сети (коллектор-Агроном), разрез 2.

Лабораторные исследования отобранных в поле образцов почв и воды включали следующие определения: Гумус по методу Тюрина; Анализ водной вытяжки по Аринушкиной [3]; Групповой состав гумуса по Кононовой и Бельчиковой (1961), оптическая плотность гумусовых кислот по Орлову, Гришиной [4] в видимой части спектра в диапазоне 465-725 нм; Поглощенные основания методом Пфедфера в модификации Круюгера и Королевой [5].

Вопрос качества поливной воды и ее влияние на свойства почв и растений привлекает внимание ученых и специалистов разных стран.

Качественно и количественной оценки поливных-речных и минерализованных коллекторно-дренажных вод, которые применялись в долгие годы в наших условиях на тяжелосуглинистых почвах то как по плотному остатку (ПО), так и по содержанию общей щелочности и хлора по классификации Глуховой [6] является пригодными для орошения почв любого механического состава. Так как содержат  $PO < 4$  г/л,  $HCO_3 < 0,5$  г/л,  $Cl < 0,5$  г/л. Минерализация и солевой состав, которых приведены в таблице 1.

Средний солевой состав поливных вод, г/л.

Таблица 1.

Вид воды	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CaSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	НЕТОКСИЧНЫЕ	ТОКСИЧНЫЕ	ПО
Речные воды	0,096	0,293	0,302	0,136	0,140	0,389	0,578	0,971
Минерализованные воды	0,222	0,619	1,573	0,545	0,181	0,841	2,299	3,158

Точность исследований воды за многолетний период (1972-2010 гг.) согласно Савичу [7]  $P = \frac{V}{\sqrt{n}}$ , показала 3,01, значить точная.

Согласно общепринятой классификации минерализованных вод речные воды оцениваются как пресные, а коллекторно-дренажные как слабоминерализованные. Опасность засоления и осолонцевания почв поливными водами в зависимости от минерализации (2-3 г/л) и значений натрий адсорбционного отношения (4-6) соответственно соответствуют высокой степени засоления почвы и низкой опасности осолонцевания.

Качество поливных вод за длительный период орошения в определенной степени влияли на агрохимические свойства почвы, прежде всего на содержание и состав гумуса. Определение гумуса и его группового состава показало, что за такой период между двумя вариантами не привели к существенным изменениям. Но все, же определенные небольшие изменения, как в содержание гумуса, так и в его групповом составе произошли в зависимости от состава и минерализаций поливной воды. Как в пахотных, так и в подпахотных горизонтах (табл. 2) под влиянием поливов минерализованными водами по сравнению с вариантами, где поливали хлопчатник речными пресными водами, произошли некоторые уменьшения гумуса и соответственно углерода гуминовых и фульвокислот.

Так на варианте с поливами речной водой в пахотном горизонте гумуса содержалось 1,101%, то на варианте с поливами минерализованной водой составляет 1,030%, т.е. наблюдается уменьшения гумуса на 0,071%, аналогичные изменения произошли в подпахотных горизонтах, также в содержание углерода гуминовых и фульвокислот.

Из данных видно, что на растворимость гумуса влияние хлористых и сернокислых солей натрия и магния ощущается. При этом соотношение углерода гуминовых кислот к фульвокислот остается почти стабильным и в пахотных горизонтах составляет 0,80-0,83, а в подпахотных 0,58-0,60. Наблюдается рост количества негидролизующих остатков в пользу поливов минерализованными водами.

Изменение группового состава гумуса, %

Таблица 2.

Варианты	№ разр.	Глубина, см	Гумус	С <sub>общ.</sub>	С <sub>ГК</sub> и С <sub>ФК</sub> в % от общ.		$\frac{C_{ГК}}{C_{ФК}}$	Негидролизующий остаток
					С <sub>ГК</sub>	С <sub>ФК</sub>		
Поливы речной водой	1	0-32	1,101	0,638	20,23	25,11	0,80	54,66
		32-50	0,510	0,301	16,15	27,10	0,60	56,75
Поливы минерализованной водой	2	0-32	1,030	0,600	20,10	24,20	0,83	55,70
		32-50	0,401	0,231	15,11	26,20	0,58	58,69

Указанные изменения нашли свое отражение на оптической плотности гуминовых кислот (табл. 3), в видимой части спектра в диапазоне 465-726 нм.

Оптическая плотность гуминовых кислот

Таблица 3.

Варианты	№ разр.	Глубина, см	Длина волн, нм							$\frac{E_4}{E_6}$
			726	655	620	575	535	490	465	
Поливы речной водой	1	0-32	0,24	0,28	0,43	0,58	0,81	1,01	1,31	4,7
		32-50	0,20	0,22	0,39	0,54	0,77	0,90	1,20	5,5
Поливы минерализованной водой	2	0-32	0,23	0,24	0,41	0,55	0,80	1,0	1,28	5,3
		32-50	0,17	0,20	0,40	0,51	0,75	0,86	1,24	5,7

Природа гумуса, в том числе гуминовых кислот почв, как пустынной зоны, так и сероземного пояса определяются экологическими условиями почвообразования. В нашем случае от различия качества поливных и оросительных вод.

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что понижения способность к ослаблению света и довольно широкое отношение  $E_4:E_6$  (4,7:5,7) оказались всех вариантах, но при этом соотношение  $E_4:E_6$  более широки в вариантах с поливами минерализованной водой в пахотных и подпахотных слоях составляет 5,3:5,7, что свидетельствует о меньшей степени конденсированности сетки ароматического углерода по сравнению с вариантами где поливы проводились речными водами.

Очевидно, ощущается влияние минерализованных вод, где солей сернокислого и хлористого натрия примерно в 5 раза выше, а токсичных солей в 4 более чем в речных водах. Влияние диспергирующих свойств натрия общеизвестно. Кроме того общеизвестно близкие свойства катиона магния и натрия в отношении солонцеватости. Но следует отметить, что на оптическую плотность гуминовых кислот поливы оказывает меньшее влияние, чем генетические особенности и подтипа почв. Согласно гидроряды и терморяды Волобуева [8] орошаемые луговые сазовые почвы, которые имеют распространения в пустынной зоне, на границе сероземного пояса Ферганской долины относится к сухим почвам, где гидроряды колеблется в пределах 0,20-0,40, а полнота использования радиационной энергии составляют 0,15-0,30, зима холодная, радиационный баланс находится в пределах 6-12, то есть составляет 8,3 ккал/см<sup>2</sup> год.

Многолетние поливы хлопчатника на таких почвах речными и минерализованными водами привели к небольшим отрицательным изменениям сернокислых солей Mg и Na, а также плотного остатка и ионной соли в почвах и грунтовых водах на вариантах с применением для поливов только минерализованных вод (рис. 1, рис. 2).

Ясно одно, как содержание катиона натрия в составе солей минерализованных вод, так и общая минерализация последних в зависимости от механического состава влияют на свойства почв. Особенно на состав почвенных солей, как токсичных, так и нетоксичных (табл. 4). Для более четкого выявления изменений состава солей в орошаемых луговых сазовых почвах тяжелого механического состава на Ферганской опытной станции, происходящих под влиянием различных по минерализации вод в основном сравнивали варианты, где поливы проводились речной водой (разр. 1), и где поливы проводились коллекторно-дренажной минерализованной водой.

Рассмотрим, какие же изменения произошли в составе воднорастворимых солей за истекшее 38 лет, т.е. 1972 по 2010 гг. Многолетние исследования показывают, что в вариантах с поливами речной (разр. 1) и минерализованной (разр. 2) водой почти по всему профилю произошли незначительные накопления солей.

За истекший период в пахотном горизонте почв (разр. 1) величина плотного остатка (ПО) составляла 0,66%, в подпахотном 1,26. В слое 130-150 см 1,24%, при содержании хлористого натрия соответственно: 0,013; 0,012; 0,025%, в других горизонтах произошли примерно аналогичные изменения.

Наблюдения показывают, что за такой сравнительно длительный период времени на вариантах с поливами минерализованной водой произошли следующие изменения, количество плотного остатка ежегодно к осени составлял в пахотном горизонте 1,06%, а в подпахотном горизонте 1,45%, а на глубине 130-150 см 1,32%, т.е. ежегодно в почвах, где проводились поливы минерализованной водой произошли аккумуляция плотного остатка и хлористого натрия (табл. 4). Но эти изменения находятся в пределах одной градации классификации на уровне слабозасоленных и средnezасоленных почв. Этому есть основная причина, которая заключается ежегодной зимней промывки обоих вариантов речными водами до степени незасоленных и слабозасоленных почв.

Изменение солевого состава почв, %

Таблица 4.

Глубина, см	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CaSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	нетокс.	токс.	ПО
Поливы речными водами								
0-32	0,033	0,312	0,255	0,017	0,013	0,345	0,285	0,658
32-50	0,016	0,850	0,342	0,025	0,012	0,856	0,379	1,264
50-70	0,021	0,856	0,373	0,013	0,018	0,877	0,404	1,327
70-90	0,016	0,890	0,419	0,015	0,013	0,906	0,851	1,420
90-110	0,021	0,786	0,420	0,037	0,016	0,807	0,473	1,293
110-130	0,017	0,820	0,419	0,030	0,020	0,837	0,469	1,321
130-150	0,017	0,646	0,476	0,033	0,025	0,663	0,534	1,238
Гр. вода, г/л	0,198	0,813	2,650	1,310	0,369	1,011	4,329	5,395
Поливы минерализованными водами								
0-32	0,035	0,483	0,364	0,104	0,023	0,518	0,491	1,061
32-50	0,024	0,831	0,434	0,118	0,020	0,855	0,572	1,454
50-70	0,024	0,901	0,422	0,123	0,018	0,925	0,563	1,491
70-90	0,016	0,945	0,422	0,092	0,018	0,961	0,532	1,498
90-110	0,016	0,836	0,558	0,127	0,018	0,852	0,703	1,558
110-130	0,013	0,873	0,525	0,117	0,023	0,886	0,665	1,553
130-150	0,018	0,673	0,492	0,110	0,026	0,691	0,628	1,321
Гр. вода, г/л	0,272	0,842	3,673	1,376	0,419	1,114	5,468	6,589

Исследования показывают, что засоления почв в обоих вариантах произошли в основном за счет сернокислого натрия и частично сернокислых солей кальция и магния. Эти слабые изменения нашли свое отражения на ионный силы почвенных растворов (рис. 1 и 2).

Из данных видно, что при разбавлении растворов, т.е. снижении концентрации плотного остатка значение ионной силы стремится к нулю, то есть падает. При содержании

плотного остатка в пределах 0,66-1,01%, ионная сила составила 0,18-0,23, а при концентрации в пределах 1,4-1,5% ионная сила равняется к 0,43-0,46. Отличие концентрации и ионной силы вызваны тем, что в почвенных растворах молекулы и ионы одного заряда не существует изолированно и независимо от других ионов или друг от друга они взаимодействуют между собой и с растворителем. Это положение влияет на энергию частиц и в целом почвенного раствора. Ионный заряд учитывает изменение концентрации раствора, ионного заряда и их гидратации, и другие параметры.

Максимальная концентрация плотного остатка и других показателей соответствуют грунтовым водам с небольшими повышениями в пользу варианта 2, где поливы проводились только минерализованной водой.

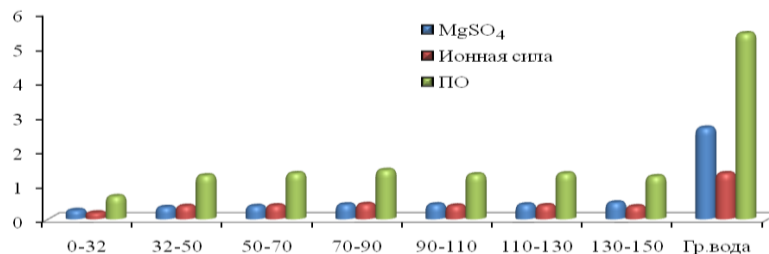


Рис. 1. Влияние многолетних поливов речными водами на изменение MgSO<sub>4</sub>, ионной силы, «ПО» в почвах.

Приведенные изменения в составе солей привели к небольшим изменениям в составе поглощенных оснований почв, которые напрямую связано с количество натриевых и магниевых солей в составе оросительных вод. В составе солей минерализованных поливных вод варианта 2 сернокислых солей магния почти в 5,2 раза больше чем в речной воде, а содержание сернокислого натрия в 4 раза, а хлористого натрия 1,3 раза больше в минерализованных поливных водах.

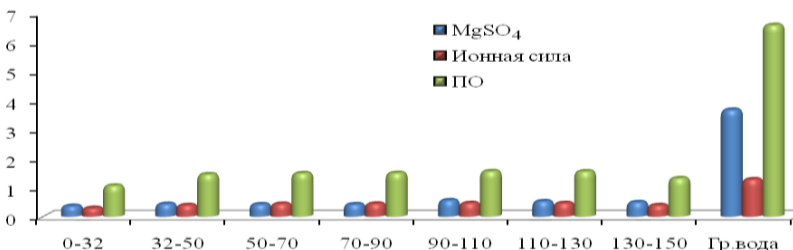


Рис. 2. Влияние многолетних поливов минерализованными водами на изменение MgSO<sub>4</sub>, ионной силы, «ПО» в почвах.

В поливном воде если преобладают катионы Na<sup>+</sup> и Mg<sup>++</sup> то они будут стремиться вытеснить Ca<sup>++</sup> из поглощающего комплекса. При этом увеличивается количество поглощенных магния и натрия. Это увеличение четко прослеживается на вариантах с поливами минерализованной водой (табл. 5).

Таблица 5.

Изменение состава поглощенных оснований

Глубина, см	мг-экв/100 г почвы					Процент от суммы			
	Ca	Mg	K	Na	Сумма	Ca	Mg	K	Na
Поливы речной водой, разрез 1									
0-32	7,25	3,03	1,35	0,30	11,93	60,77	25,35	11,31	2,53
32-50	5,20	3,47	1,41	0,42	10,50	49,52	33,05	14,43	4,0
Поливы минерализованной водой, разрез 2									
0-32	6,92	3,40	1,46	0,58	12,36	55,98	27,52	11,81	4,71
32-50	4,91	4,01	1,46	0,44	10,82	43,37	37,06	13,49	4,08

Вследствие различий атомных весов и соответственно степени гидрофильности, величине радиуса и валентности обменные катионы различно влияют на поглощенные основания и на состояние почвенных коллоидов.

Согласно Гедройцу [9] по диспергирующему действию на почвы катион натрия в этом ряду стоит на первом месте, а магний впереди кальция, этим можно объяснить вытеснению Ca<sup>++</sup> катионами Na<sup>+</sup> и Mg<sup>++</sup>.

Так если при поливов речными водами поглощенного натрия в пахотном слое почв составила 2,53% от суммы поглощенных оснований. На втором варианте составляет 4,71% от



суммы, т.е. почти в два раза больше чем на первом варианте. В подпахотных горизонтах таких очевидных изменений не наблюдается по причине большего содержания гипса.

На основании таблице 5 можно отметить, что в составе поглощенных оснований луговых сазовых почв тяжелосуглинистого механического состава преобладающее положение занимает поглощенный кальций и на первом варианте колеблется в пределах 5,2-7,25, а на втором 4,91-6,92 мг-экв/100 г почвы. Вместе с тем в указанных вариантах почв довольно много поглощенного магния, поливов минерализованными водами в пахотных слоях почв произошли процесс осолонцевание. При этом солонцеватость поднялась даже до слабой степени.

Исходя из вышеизложенных можно заключить, что минерализованные коллекторно-дренажные воды применяемые для поливов, содержат 3,16 г/л плотного остатка и относятся к магниевно-кальциевому типу по катионному составу и сульфатном по анионному составу.

Под влиянием вегетационных поливов хлопчатника луговых сазовых почв коллекторно-дренажной минерализованной водой произошли следующие изменения:

- 1) Ежегодная аккумуляция воднорастворимых солей в почвах, которые вымывались в процессе зимних промывок;
- 2) В содержание гумуса существенных изменений не обнаружено;
- 3) Произошло сравнительно небольшое увеличение солей в грунтовых водах;
- 4) В пахотном горизонте почв наблюдается некоторое увеличение поглощенного натрия и магния;
- 5) Поливы минерализованной водой отрицательно сказались на урожайность хлопчатника, который в среднем составил на варианте с поливами речной водой 37,8 ц/га, на варианте с поливами минерализованной водой 34,3 ц/га.

Использование коллекторно-дренажных вод на месте их образования существенно сэкономили количество подаваемой пресной воды для поливов хлопчатника.

Уменьшается сброс большого количества минерализованных вод в р. Сырдарья, которая подпитывает Аральское море, тем самым в определенной степени сохраняется чистота воды, как в реке, так и в Аральском море, в результате чего может произойти улучшение экологического состояния моря и ее окружения.

### Список литературы

- [1] Ибрагимов Г.Н. Дополнительный источник орошения хлопчатника. ФАН, – Т.: 1970.
- [2] Рачинский А.Н. Возможности использование грунтовых вод для промывки и вегетационных поливов. //Хлопководство, 1973. №3, с. 8-10.
- [3] Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: 1961.
- [4] Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: МГУ, 1981.
- [5] Крюгер Т.П., Королева Г.А. Определение поглощенных оснований в карбонатных засоленных гипсированных почвах. Методы агрохимических анализов почв и растений. СоюзНИХИ, – Т.: 1977, с. 152-155.
- [6] Глухова Т.П. Мелиоративная оценка поливной воды. //Хлопководство, 1975. №7, с. 21-22.
- [7] Савич В.И. Применение вариационной статистики в почвоведение. – М.: 1972.
- [8] Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974.
- [9] Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. – М.-Л.: 1928.

УДК 338.124.4

ГЛОБАЛ ИНҚИРОЗЛАР ТАРИХИ ВА ДАВЛАТЛАРНИНГ ИНҚИРОЗГА ҚАРШИ СИЁСАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ БЎЙИЧА УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

Ж.Х. Камбаров, М.М. Турдалиева

Фарғона политехника институти  
(Қабул қилинди 14.06.2014 й.)

Мақолада глобал инқирозлар тарихи ҳамда давлатларнинг инқирозга қарши сиёсатлари тадқиқ этилган бўлиб, жаҳондаги йирик инқирозларнинг сабаб ва оқибатлари ҳамда уларнинг умумий хулосалари баён этилган.

**Таянч сўзлар:** инқироз, молиявий-иқтисодий инқироз, қимматли қозғошлар бозори, кредит, кредитор, инвестиция, интеграция.

В данный статье раскрываются причины и результаты глобальных мировых кризисов. Исследована история глобальных кризисов и антикризисная политика государств, даётся общее заключение.

**Ключевые слова:** кризис, финансовый-экономический кризис, фонд денежного рынка, кредит, кредитор, инвестиция, интеграция.

The article shows the reasons and effects of the global crisis. The history of global crisis, anticrisis politics of countries and general conclusion is investigated.

**Key words:** crisis, financial-economical crisis, money market fund, credit, creditor, investment, integration.

Глобал инқироз жаҳон иқтисодиётини издан чиқарувчи турли иқтисодий жараёнлар мажмуаси ҳисобланади. У бозор иқтисодиётига асосланган давлатларнинг ҳар бир иқтисодий тизими ва унда амал қилаётган тармоқлар фаолиятини орқага кетиши билан боғлиқ ҳолатни юзага келтирди.

Инқироз деганда инсоннинг кўз олдида ҳеч қандай моддийлик гавдаланмайди ва инқирозни ҳеч қандай шакл-шамойили бўлмади. Айнан шу мавҳумийликка эга бўлган ҳеч қандай моддий кўриниши мавжуд бўлмаган тушунча товар ва пул муносабатларини номувофиклаштириш, макроиқтисодиётни издан чиқариш, очарчилик, тақчиллик, қимматчилик каби ижтимоий-иқтисодий муаммоларни келтириб чиқариш ҳамда бошқа турли даражадаги қийинчиликларни шакллантириш кувватига эга.

Бугунги кунда, дастлабки инқирозлар қайси давлатларда содир бўлганлиги ва уни бартараф этиш механизмларини изоҳлаш бўйича олимлар ўртасида ихтилофлар мавжуд.

Баъзи иқтисодчилар инқирозни бундан 2200 йил аввал Қадимий Римда бўлган деб таъкидласалар [1], бошқалари АҚШда XIX-асрда дастлабки инқирозлар пайдо бўлган деб тушунтирадилар [2]. Лекин бир нарсани тан олиб айтиш керакки, агар тарихий чуқурлашиб борилса, Одам Ато ва Момо Ҳаволарнинг жаннатдан қувилишини инсониятнинг энг дастлабки инқирози деб аташ мумкин. Масалани бундай тушуниш муаммонинг ечимини аниқлашда эмпирик ёндошувни четлаб ўтади.

Шу сабабдан, глобал инқирозларнинг тарихини ўрганишда 1857 йил АҚШда бўлиб ўтган инқироздан бошлаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Бу нуқтаи назарни “Финансовый директор” журналидан олинган маълумотлар ҳам тасдиқлаган.

Демак, энг биринчи инқироз 1857 йил кузда АҚШда фонд бозоридаги котировкаларнинг пасайиши натижасида вужудга келган. Инқироз шу йилнинг ўзида Англия ва кейинги йили эса Германиягача бўлган ҳудудни қамраб олган. Бу инқирознинг сабаби банк тизими асосига шаклланган. Қисқа муддат ичида 200 га яқин банклар 6 ойга ёпилган. 1857 йилнинг 13 октябрь куни банклар эрталабдан тушгача бўлган даврда ишлаган ва тушдан кейин ўзларини банкрот деб эълон қилганлар. Шунингдек, инқироздан энг катта зарарни енгил саноат корхоналари ва машинасозлик саноати корхоналари кўришган.

1858 йиллар охирига бориб АҚШ иқтисодиёти инқироздан қутулиб ўса бошлаган. Англия банклари эса дастлаб инқироздан қутулиш учун қайта молиялаш ставкасини 2 бараварга оширишга ҳаракат қилганлар, бу ижобий натижа бермагач кўшимча банкноталарни эмиссия

қила бошлаганлар ва бу 1858 йилнинг кузига бориб инқироздан қутулиш учун имкон яратган.

**Узун инқироз.** 1873 йилнинг май ойида биржадаги тартибсизликлар натижасида Венада тарихдаги энг катта инқироз бошланди. Инқирознинг сабаби Австро-Венгрия ва Германияда мулкчилик бозорининг тезкорлик билан ўсиши бўлди. Уй солаётганларга катта миқдорда кредитлар берилган лекин улар охир оқибатда қайтара олмаган. Европа биржаларида бошланган ваҳима АҚШ ва кейинчалик Россия биржаларига ҳам кўчиб ўтди. Яъни, XIX-асрнинг охирларида Австро-Венгрия, Франция ва Германия ҳукуматлари пойтахт қурилишлари учун маблағ ажратишди. Шу даврдан бошлаб қурилиш ишлари учун алоҳида банклар лойиҳага жалб қилинди ва ипотека қимматли қоғозлари биринчи марта эмиссия қилиниб сотувга қўйилди. Қурилиш компанияларининг қарзлари тезкорлик билан ортиб борди, унга қўшилиб кўчмас мулкнинг бозор баҳолари ҳам кўтарилиб борди. 1873 йил 9 майда (“Чёрная пятница”) “Қора жума” куни фонд биржасида нархлар кескин тушиб кетди. 1873 йилнинг кузига бориб Европа ва АҚШда ишсизлик даражаси 25-30%гача ортиб кетди. Аҳоли ўртасида ваҳима бошланди.

Мазкур молиявий инқирознинг бартараф қилинишида Америкалик таниқли банкирлардан бири Дж. П. Морганнинг ўрни катта бўлган. У ҳукуматга 62 млн.долларлик олтин топширган. Натижада бу инқирозни юмшатди ва янги корпорациялар ташкил топди. Масалан, 1876 йилда Томас Эдисон ўз лабораториясини очди. Бир қанча йил ўтгандан сўнг эса 1896 йилда тарихга биринчи катировка сифатида кирган Доу Жонс индекси (Dow Jones Industrial Average) сифатида кирган Эдисон Женерал Электрик Компанияси ташкил топди (Edison General Electric Company).

**Буюк инқироз.** Буюк инқирознинг сабаблари ҳақида ягона фикр мавжуд эмас. Асосий сабаблар этиб: пул ва товар массаси ўртасидаги диспорция; биржа “кўпиклари” (ишлаб чиқаришга керагидан ортиқча инвестиция киритиш); импорт учун божхона божлари ошириб юборилиши ва натижада аҳолининг тўлов қобилиятини пасайиб кетиши, иш ҳақининг турғунлиги шароитида корхоналар томонидан ишлаб чиқариш ҳажмининг кескин ошириб юборилиши ва тайёр маҳсулотларнинг омборларда қолиб кетиши кабилар кўрсатилади. Инқироздан энг катта талофат кўрган давлатлар АҚШ, Буюк Британия, Германия, Франция ва Канададир.

Инқироз шу даражада кучайиб кетганки, 1933 йилда ҳар олтинчи одамнинг биттаси ишсиз қолган. Саноатда ишлаб чиқариш 3-4 баробарга пасайиб кетган. Буюк инқироз 1929-1933 йилларини қамраб олган.

Инқироздан чиқиш учун асосий чоралар сифатида саноат давлат томонидан қўллаб-қувватланган, банклар сони қисқартирилган ва доллар курси пасайтирилган.

**Энергетика инқироzi.** Энергетика соҳасидаги энг катта инқироз Сурия ва Миср Исроил билан урушганда 1973 йилнинг октябрида содир бўлган. ОПЕК давлатлари нефть қазиб олишни камайтирган ва АҚШ, Голландия ҳамда Исроилнинг иттифоқдош давлатларига нефть нархини 70 фоизга ошириб юборганлар. АҚШда ишсизлар сони 15 млн. одамга етган. Шу даврдан бошлаб мутахассисликни ўзгартириш бўйича қайта ўқитиш ва малака ошириш курслари ташкил топа бошлаган. Бу ишга биринчи бўлиб Университет ўқитувчиси Джон Сперлинг асос солган. АҚШнинг 85 фоиз аҳолисининг шу даврда шахсий автомобилга эга эди. Шу сабабли ёқилғи қуйиш шахобчаларида автомобиллар қатори бир неча чақиримгача чўзилиб кетган. Австрия ва Германияда автомобилларни юришини таъқиқлаб ҳам қўйилган.

**“Қора душанба” (Черный понедельник).** 1987 йилнинг 19 октябрида Доу Жонс индекси (Dow Jones Industrial Average) кескин тушиб кетган. Америка фонд бозорининг ваҳимали тўлкини натижасида бир қанча катта трансмиллий компнияларнинг капитализациясини умумий даражаси пасайиб кетган ва Австралия, Янги Зеландия, Гонконг, Жанубий Корея ва бошқа Лотин Америкаси давлатларининг биржа котировкалари тушиб кетган. Тўғри, кейинги куни индекс 12 фоизга кўтарилган. Бундан кейинги даврларда

хам индекс доимий равишда кўтарилиб тушиб турган, лекин инқироз юз берган куни давлатнинг молия сектори издан чиқиб кетган. Натижада 15 минг брокер ва трейдерлар ишсиз қолган. Шундан сўнг, Доу Жонс индекси 1989 йилдагина ўзининг олдинги мавқеига қайтган.

1990 йилларда ҳам Россияда, Осиёда яна бир қанча шу каби катта-кичик инқирозлар юз берган. Уларнинг ҳам асосий сабаблари банк-молия тизимининг шикастланишига бориб тақалади.

Тарихда бўлиб ўтган шу инқирозлар ҳақида фикр юритганда айтиш мумкинки, инқирозларни келажакда ҳам тўхтатиб бўлмайди, у циклик равишда яна такрорланаверади. Аммо инқироз оқибатларини юмшатиш мумкин. Буни амалга оширишдан аввал уни юзага келиш жараёнларини аниқлаб олиш лозим.

Ўтказилган тадқиқотлардан кўринадики, иқтисодий қонунларнинг объектив амал қилишида субъектларнинг аралашуви кичик-кичик хатоларни тўпланиб, йириклашувига олиб келади ҳамда уни жиловлаш мушкул ишга айланади.

Бугунги кунга қадар содир бўлган инқирозларни тўлиқ моҳиятини очиш мақсадида дунёнинг барча давлатларида олимлар ва мустақил тадқиқотчилар томонидан кўплаб фикрлар ва мулоҳазар, шунингдек, таърифларни ўз ичига олувчи махсус тезислар, мақолалар, қўлланмалар чоп этиб келинмоқда. Жумладан, В.Колташевнинг “Глобал иқтисодиёт инқироzi” номли китобида ушбу масалага атрофлича ёндашилган. Унинг фикрича, 1969-1971, 1973-1975, 1978-1980 ва 1981-1982 йилларда юз берган тўртта инқироз натижасида дунё ҳўжалигида сифат ўзгариши содир бўлди. Яъни, иқтисодий циклда пасайиш юз берди.

Охирги иккита инқироз натижаси саноати ривожланган давлатларга салбий таъсир этиб, саноатни иқтисодиёти ривожланаётган давлатларга оммавий оқими бошланди. 2008 йилдаги глобал инқироз натижасида саноат корхоналарини кўчиши хомашё ишлаб чиқарувчилар географиясига таъсир қилмади. Бир вақтнинг ўзида саноат технологиясини қайта жиҳозлаш сиёсати юқори малакага эга бўлган ишчилар ойлигини ривожланмаган давлатлар сирасига кирувчи давлатлардаги арзон ишчи кучига алмаштиришни мўлжаллади. Янги сиёсатнинг муваффақияти барчасидан ҳам илгари биринчи навбатда бошқаришга алоқадор бўлган коммуникация технологиялари компьютер, интернет, сунъий йўлдош орқали алоқаларни тезроқ ривожланишини таъминлади. Капитал кўчиш даражасининг кескин равишда ортиши, электрон пулларни вужудга келтирди. Ривожланган давлатларнинг миллий монопол корхоналари трансмиллий корпорацияларга айланди. Юқоридаги ўзгаришлар натижасида, янги ҳўжалик даври молиявий глобаллашув номини олди [3].

Охирги жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi ва шу давргача бўлган бошқа глобал инқирозлар билан курашишнинг йўл-йўриқларида иқтисодиётни соғломлаштириш ва инқирозга қарши чораларнинг бир неча йўналишларини кўриш мумкин. Мазкур йўналишларнинг асосий моҳияти касаллик келиб чиққан соҳани молиявий барқарорлигини оширишдан бошланиб, инқироз даври ўтгунча ишлаб чиқариш ҳимоя қилинади ва рағбатлантирилади. Бу усуллар шу давргача ўз натижаларини самарали тартибда бериб келган. Инқирозга қарши чораларнинг барча давлатлар ва инқирозларнинг барча тури учун бирдек бўлган умумий чоралари ҳам мавжуд. Бу кўпроқ иқтисодиётда ўсишни рағбатлантириш, ривожланиш имкониятлари мавжуд бўлган соҳаларга давлат кафолати остида кредит, дотация, субсидиялар ва давлатнинг мақсадли ёрдамларини ажратиш билан белгиланади.

Иқтисодиётни давлат томонидан тартибга солишнинг асосий вазифаларидан бири — корхоналар фаолиятида инқирозли вазиятларни бартараф этиш учун шароитни ҳосил қилиш эвазига бозор механизмини амал қилишида ҳатоликларга йўл қўймаслик бўлиб, бу вазифа инқирозга қарши давлат тадбирларини ишлаб чиқиш ва татбиқ этиш билан ҳал этилади.

Давлатнинг инқирозга қарши чоралари корхоналарда ишлаб чиқариш маромийлигини сақлаш, бозор механизмларини шикастланишини олдини олиш ва иқтисодиётнинг ўсиш даражасини ушлаб туриш мақсадида амалга оширилади. Шу йўл билан давлат мунтазам

иқтисодийнинг “кичик ячейкасига вирусни туширмасликка ёки уни даволашга” ҳаракат қилади ва макроиқтисодий барқарорликни таъминлайди.

Давлатнинг инқирозга қарши чораларини қайси йўналишда бўлиши иқтисодий тубдан таҳлил қилиш ва аниқ вазиятларга асосан баҳолашга боғлиқ. Чоралар қанчалик даражада аниқ ишлаб чиқилса, унинг самарадорлиги ҳам шунчалик юқори бўлади.

Инқирозга қарши чораларнинг мақсади ва жорий вазиятга оид ҳолатдан келиб чиқиб, улар муайян йўналиш ва стратегияга асосланган бўлади. Банкротлик жараёнида иштирок этувчи субъектларнинг манфаатларидан келиб чиқиб, инқирозга қарши чоралар:

- Кредиторлар манфаатларини ҳимоя қилишга;
- Қарздор манфаатини ҳимоя қилишга қаратилган бўлади.

Сўнгги жаҳон молиявий-иқтисодий инқирозни айтиш мумкинки, давлатнинг инқирозга қарши чоралари назариясини ривожланишига олиб келди. Бу назария бир пайтнинг ўзида амалиётда ҳам синалди. Масалан, глобал инқироз аксарият ривожланган мамлакатларда молия тизимини тубдан ислоҳ қилиш зарурлигини келтириб чиқарди. Шунга кўра, АҚШ ва Европа Иттифоқи мамлакатлари ўзларининг банк тизимларини инқироздан қутқариш учун йирик тижорат банкларининг акцияларини сотиб олиб, уларни бюджет маблағлари ҳисобига ликвидли активлар билан таъминлай бошлади.

Бугунги кунда давлатнинг инқирозга қарши чоралари йирик молиявий харажатларни талаб қилади. Чунки, бундай молиявий кафолатсиз инқироз билан курашиб бўлмайди. Инқирознинг сабаби қайси фаолиятга боришидан қатъий назар молиявий зарар билан яқунланади. Шу сабабдан ҳам инқирозни енгиш ва олдиндан бартараф этишда асосий омил инвестицияни назарда тутати. Зеро, президентимиз айтганларидек: *“Барчамиз оддий бир ҳақиқатни яхши англаб этишимиз даркор инвестицияларсиз модернизация ҳам, янгилашиш ҳам бўлмайди”* [4]. Молиявий харажатлар эса бевосита инқирозни ликвидация қилиш жараёнида инвестиция кўринишида акс этади.

Инқироз даврида дунё мамлакатлари томонидан инқирозга қарши кураш бўйича йирик миқдорда молиявий ресурслар ажратилади. Уларнинг ҳажми ва ялпи ички маҳсулотга нисбатан салмоғи инқирознинг таъсир кўлами ва ҳар қайси мамлакатларнинг инқирозга қарши кураш бўйича ишлаб чиққан режалари ҳажмига асосланади.

Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози даврида давлатлар ўзларининг бор имкониятларини ишга солиб тезроқ рецессия жараёнларини бартараф этишга ҳаракат қилдилар. Шу сабабдан, инқирозга қарши чораларни сўнгги глобал инқироз билан дунё мамлакатлари ўртасидаги кураш орқали ҳам изоҳлаш мумкин.

Унга кўра, давлатларнинг молиявий-иқтисодий инқирозга қарши курашларини қуйидаги тартибда кўришимиз мумкин:

1. Кредит маблағларига давлат кафолатини бериш;
2. Молиявий институтлар устав капиталларига қўйилмалар қўйиш;
3. Юқори рискли шубҳали активларни ҳарид қилиш;
4. Маҳсулот импорт қилинаётган давлатларга нисбатан протекционизм сиёсатини қўллаш;
5. Ички ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чораларини максималлаштириб иқтисодий салоҳиятни ушлаб қолишга интилиш ва ш.к.

Келтириб ўтилган чораларни дастлабки 3 таси давлатнинг молиявий салоҳиятини тиклаш ва молия институтларини ишончилигини ошириш чоралари ҳисобланса, кейингилари бевосита ишлаб чиқариш жараёнларини соғломлаштириш ва имкониятини сақлаб қолишга ҳаракат сифатида изоҳланади.

Глобал инқирозининг натижаларидан хулоса чиқарилса, иқтисодий ривожланган ва барқарорликни бир неча йиллардан буён ушлаб турган мамлакатлар дастлаб молиявий салоҳиятни ушлаб қолишга ҳаракат қилдилар. Сабаби:

**Биринчидан**, инқироз шу давлатларда бошланган ва улар жаҳон иқтисодийнинг гигантлари ҳисобланади;

**Иккинчидан**, мазкур давлатлар гуруҳида ишлаб чиқариш салоҳиятини янада ошириш имкони кам, чунки, ишлаб чиқаришда чўққини забт этиб бўлинган;

**Учинчидан**, ишлаб чиқариш корхоналарини молиявий барқарорлиги бир қанча муддат ушлаб туриш уларни жаҳон бозоридаги мавқеига катта зарар етказмайди;

**Тўртинчидан**, корхоналар молиявий томондан таъминланиб турилмаса, ишлаб чиқариш жараёни тўхташи ва у катта иқтисодий талофатларга олиб келиши мумкин;

**Бешинчидан**, улар глобаллашув жараёнининг энг катта иштирокчилари ва ўз-ўзидан жаҳон иқтисодиётига интеграциялашуви ҳам бениҳоя йирик, шу сабабдан, молиявий ричаглар ёрдамида ўз валюталарини қадр-қимматини ҳам ушлаб туришга мажбурдирлар.

Бошқа давлатлар асосан бу вазиятда ишлаб чиқаришни янада ривожлантиришга ва экспортни рағбатлантиришга ҳаракат қилдилар. Чунки:

**Биринчидан**, улар жаҳон иқтисодиётида катта улушга эга эмаслар ва пайитдан фойдаланиб ўз улушларини оширишга интиладилар;

**Иккинчидан**, ишлаб чиқаришда ҳали чўққини забт этмаганлари учун салоҳиятни ошириш имкони мавжуд эди;

**Учинчидан**, глобаллашув жараёнида жаҳон ҳамжамиятига интеграциялашув максимал эмас, бу эса инқироз таъсирини мазкур давлатларга нисбатан камайтирди. Шу сабабли, ишлаб чиқаришни ошириш қолган давлатлар учун айна муддао бўлди.

Ўзбекистон Республикасида эса инқирозга қарши чоралар ўзининг янги кўриниши ва амалга ошириб келинаётган ислохотларнинг мантикий давоми сифатида ўрин олгани учун иқтисодиётимиз барқарорлигини янада мустаҳкамлашга ва инқироз даврида катта синовдан муваффақиятли ўтишига сабаб бўлди.

#### Адабиётлар

- [1] Попов А. Финансовый кризис 2009. Как выжить? / А.Попов. – М.: АСТ; СПб.: Астрель-СПб, 2009. – 218 [б]с.
- [2] Антикризисное управление: Учебник. – 2-е изд., доп. и перераб./Под ред. проф. Э.М.Короткова – М.:ИНФРА – М, 2009. – 620 с. – (Высшее образование)
- [3] Колташов В. Кризис глобальной экономики. - 2009 , стр 21-23.
- [4] Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримовнинг 29 январь 2010 йилда “Асосий вазифамиз – Ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтириш” номли 2009 йилнинг асосий яқунлари ва 2010 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси.

## ТАСАВВУФ ВА КОМИЛ ИНСОН

Н. Холмирзаев, У. Эргашев

Фарғона политехника институти

(Қабул қилинди 5.05.2014 й.)

*Мақолада комил инсонни тарбиялаш жараёни ҳақида сўз юритилиб “Тасаввуф”да инсоннинг комилликка интилиши, ўзини маънавий жиҳатдан юксалтириб бориши, руҳни поклаш ва инсонларга мудом оқилона муносабатда бўлиш масалалари теран таҳлил этилади.*

**Таянч сўзлар:** *Комил инсон, тасаввуф, тарбия, шариат, ихлос, камтарлик, нафс.*

*В статье рассматриваются вопросы воспитания гармонично развитой личности, его духовное самоусовершенствование, анализируется его душевное очищение и разумное отношение к людям.*

**Ключевые слова:** *Гармонично развитая личность, мистика, воспитание, шариаты ислама, вера, скромность, искушение.*

*The article deals with matters of upbringing of harmoniously perfect person, his self-realization and soulful clarification, rational relation to people.*

**Key words:** *Perfect person, mystics, upbringing, laws of islam, trust, modesty, temptation.*

Юртимиз истиқлолга эришган дастлабки кунларданок мамлакатимизда баркамол шахс, комил инсонларни вояга етказишга алоҳида эътибор қаратилди. “Бугунги кунда ҳаётимизда

том маънода тарихий аҳамиятга эга бўлган, дунё жамоатчилиги ҳақли равишда эътироф этаётган таълим-тарбия соҳасидаги кенг кўламли ислохотларимиз қандай катта натижалар бераётгани ҳақида ҳар қанча фахрланиб, ғурурланиб гапирсак арзийди,– деб таъкидлади мухтарам Юртбошимиз И.А. Каримов ҳақиқатан ҳам, бундан 12 йил олдин бошланган “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ва 2004 йилда унинг таркибий қисми сифатида қабул қилинган “Мактаб таълимини ривожлантириш умуммиллий давлат дастури” ижтимоий ҳаётимизда туб бурилиш ясади” [1]. Дарҳақиқат, бундай саъй-ҳаракатларимиз натижасида барча ёшларимизнинг замонавий билимларга эга бўлиши эътиборга моликдир.

Таълим-тарбия жараёнида миллий кадриятларимиз қаторида тасаввуф илмига ҳам жиддий эътибор қаратилаётир. Мутахассислар фикрича, тасаввуф илми суфийлик тушунчаси билан ҳамоҳангдир. У муқаддас динимиз бўлган исломда инсонни руҳий ва ахлоқий жиҳатдан комиллик сари йўлловчи таълимот ҳисобланади. Тасаввуф сўзининг ўзаги ва мазмуни ҳақида олимлар турли фикр ва таҳминлар билдиришгани қатор адабиётларда қайд этилгандир. Улар орасида филология фанлари доктори, профессор Нажмиддин Комиловнинг (Оллоҳ раҳматига олган бўлсин) “Тасаввуф” деб номланган иккита китоби алоҳида ўрин эгаллайди. Бу икки китобда “Тасаввуф”да инсоннинг комилликка интилиши, ўзини маънавий жиҳатдан такомиллаштириб бориши, руҳни поклаши ва инсонларга мудом оқилона муносабатда бўлиши теран таҳлил этилади. Тасаввуф таълимотида Шарқ шеърлятига алоҳида эътибор қаратилади. Умрини олимлик, мураббий ва мударрисликка бахшида этган Нажмиддин Комилов ўз асарларида тасаввуф илмининг адабиёт, маънавият, миллий кадриятлар билан чамбарчас боғлиқ жиҳатларини ўзига хос маҳорат билан ёритганки, уни мутолаа қилган инсон қалбида комилликка, камолотга интилиш туйғулари жўш уриши табиий ҳолга айланади.

Тасаввуфнинг мазмун-моҳияти, луғавий маъносига эътибор қаратсак, уни айрим мутахассислар “суф” – “жун”, “пўстин” сўздан олинган, дея талқин қиладилар. Маълумки, қадимдан таркидунё қилган зоҳидлар жундан тўқилган кийим ёки пўстин кийиб юришни одат қилганлар, бу билан улар башанг кийиниб юривчи кимсалардан фарқли ҳаёт тарзини ўзларида намоён этган бўлиши мумкин. “Тасаввуф” ва “суфий” сўзлари IX -асрнинг бошларида яшаган Абу Ҳошим Суфийдан бошлаб жорий этилгани ҳақида ҳам қатор манбаларда маълумотлар берилган. Ундан олдинги даврларда бу атама ўрнида “зухд” (яъни, “зоҳидлик”, “таркидунёчилик”), “тақводорлик”, “парҳезкорлик” каби сўзлари қўлланилган. Айрим тасаввуфчи олимларнинг фикрига кўра, саҳобалар, тобеинлар ва улардан кейинги аср кишиларида ҳидоят, ибодат, тақво ва зоҳидлик каби ҳис-туйғулар мужассам бўлган. Лекин ҳижратнинг II-асри ва ундан кейинги даврга келиб, одамларнинг кўпчилигида мазкур хусусиятлар ўрнида дунёпарастлик, дин ишларига бепарволик, кибр ва риёкорлик каби салбий хусусиятлар пайдо бўла бошлагандан кейин обидлик ва зоҳидликни ихтиёр қилган бир гуруҳ кишилар тасаввуф ва суфийлик номи билан ажралиб чиққан эканлар. Ҳар бир даврда ҳам – ҳақиқат баҳсларда туғилади, деган ақида ўз ифодасини топиб, тасаввуф илми шу тариқа тараққий этиб келгани ҳам аллақачон ўз ифодасини топгандир. Бинобарин, тасаввуф – ҳақиқат сари интилиш, одамлардан таъма қилмаслик ва фақирликни ихтиёр этишдир, деган фикр замирида улкан маъно мужассам. Сўфий бойлик истаб ўзини чарчатмас ва йўқотган бойлигига ачиниб, безовта бўлмаслик, деган фикр ҳам кўпчиликда катта қизиқиш уйғотган. Тасаввуф – қалбни соф тутмоқ, туғма заифлик ва нохуш ахлоқлардан фориг бўлиб, ҳайвоний ва нафсоний туйғулар устидан ғалаба қилмоқ, деган куйма фикрлар замирида ҳам оламча маъно мужассам. Тасаввуф бир уй бўлса, шариат унга кирадиган эшикдир, деган таъриф ҳам эътиборга моликдир.

Инсонни комиллик сари бошловчи тасаввуф илми устида кўп йиллардан буён олимлар томонидан илмий тадқиқотлар, изланишлар олиб борилмоқда. Тадқиқотчилар фикри ва хулосаларига кўра, тасаввуф таълимотидан кўзланган асосий мақсад – ислом шариати талабларини ҳам ихлос билан бажарган ҳолда зухд, тақво, камтарлик каби олижаноб фазилатларни ўзида мужассам этиб, нафсни поклаш йўли билан комил инсон даражасига эришишга ҳаракат қилишдан иборат.

Шуни айтиш жоизки, азалдан тасаввуф илмидан сабоқ берувчи шахс – муршид, пир, эшон, хўжа, мавло, мавлоно, маҳдум каби унвонлар билан таърифланган. Ўз навбатида тасаввуфдан сабоқ олувчи шахс – мурид, солих, аҳли дил, аҳли ҳол, мутасаввиф деб аталгани яхши маълум.

Тасаввуф илмида олий мақомларга эришган соҳибкаромат пирлар – валий, авлиё, қутб, ақтоб, автод, чилтон, абдол, аброр, аҳрор, мужабо, нуқабо, сиддиқ каби инсонни улуғловчи сифатлар билан эъзозланган.

Ҳар бир таълимот замирида оддий инсонларга албатта жиддий эътибор қаратилади. Тасаввуф аҳли баъзан ошиқ, фақир, ҳақир, дарвеш, қаландар, зоҳид, ориф, девона, аҳли муҳаббат, аҳли сулук, рижолул-ғайб, савдойи, гадо каби атамалар билан ҳам ифода этилгандир.

Айрим манбаларда қайд этилишича, тасаввуф истилоҳи асосида ижод этган шоирлар мажоз услубини танлаганлар. Шунинг учун ҳақиқат, мажоз, ташбеҳ, истиора каби мантикий қоидалардан бохабар бўлмаган китобхон Алишер Навоий, Фузулий, Атоий, Умар Хайём каби мумтоз адабиёт намояндаларининг шеърлари моҳиятини тўла англаб етиши қийин кечиши ўз исботини топган.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, тасаввуф тариқатларининг инсоният маънавиятини юксалтиришга қўшиб келаётган беназир ҳиссаси бутун дунё халқи томонидан эътироф этилса-да, баъзан ислом оламида тасаввуфга салбий назар билан қараш ҳоллари ҳам учраб туради. Бундай тоифадаги кимсалар тасаввуфнинг тариқатлари, машойихлари ва кароматларини инкор этишга ҳаракат қиладилар. Чунончи, Бурҳониддин ал-Бикоий (1406-1480) қаламига мансуб “Тасаввуф инқироzi”, Абдурахмон Димашқиянинг “Нақшбандия таҳлили” китоби ва бошқа манбаларда тасаввуфнинг барча тариқатлари ва уларга доир асарлар ҳамда машойихлар қаттиқ танқид қилинган. Уларнинг фикрича, азиз-авлиёларнинг мақбара ва мазорларини зиёрат қилиш ширк деб ҳисобланар эмиш. Ваҳоланки, уларнинг бу даъволари шаръан асоссиз эканлигини диншунос олимлар ўз вақтида асослаб берганлар. Ислום ҳуқуқшунослигида, яъни шаръий кўрсатмаларни амалга татбиқ этишда 4 та фикҳий мазҳаб бўлганидек, тасаввуфда ҳам бир неча тариқатлар шаклланган. Жумладан, тайфурия, жунайдия, ҳакимия, қодирия, яссавийлик, маломатийлар, рифоия, кубровийлик, суҳравардийлик, чиштия, акбария, шозилия, бектошия, мавлавия, нақшбандия каби тариқатлар илм аҳлининг мудом эътиборида.

Юртимиз мустақилликка эришганидан буён муҳтарам Президентимиз Ислום Каримов раҳнамолигида мамлакатимизда қадимий обидалар қаторида тасаввуф тариқатларини ўрганиш, унга доир асарларни таржима қилиш, атоқли машойихларнинг мақбараларини қайта қуриш ва таъмирлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Истиқлол йилларида қанчадан-қанча буюк аждодларимизнинг муборак номлари тикланиб, қабрлари зиёратгоҳларга айлантирилди. Илму маърифатда ёрқин из қолдиришган Ҳаким Термизий, Нажмиддин Кубро, Абдуҳолиқ Гиждувоний, Хожа Аҳмад Яссавий, Баҳоуддин Нақшбанд, Хожа Аҳрор Валий, Шайх Зайниддин, Занги ота, Шайх Хованди Тоҳур каби кўплаб тасаввуф тариқатларига мансуб комил инсонлар ҳаёти ва бой маданий мерослари ўрганилмоқда.

Буларнинг барчаси чинакам комил инсонларнинг камолга етишлари учун маънавий пойдевор бўлиб хизмат қилаверади.

#### Адабиётлар

- [1] Каримов И.А. Ўзбекистон Конституцияси – биз учун демократик тараққиёт йўлида ва фуқаролик жамиятини барпо этишда мустаҳкам пойдевордир. //Халқ сўзи, 2009 йил 6 декабрь.
- [2] Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. –Т.: Маънавият, 2008.
- [3] Комилов Н., Тасаввуф (1-2 китоб), Т., 1999;
- [4] Жузжоний А. Ш., Тасаввуф ва инсон, Т., 2001;
- [5] Ҳаққулов И., Тасаввуф сабоқлари, Бухоро, 2000.



УДК 008.575.1

## ЁШЛАРНИНГ БЎШ ВАҚТЛАРИНИ САМАРАЛИ ТАШКИЛ ЭТИШ ДОЛЗАРБ ТАРБИЯВИЙ ВАЗИФА СИФАТИДА

Ш. Аббосова

Фаргона политехника институти  
(Қабул қилинди 13.06.2014 й.)

Мақола ёшларнинг бўш вақтларини мазмунли ташкил қилиш масалаларига бағишланган. Унда кейинги йиллар мобайнида баъзи салбий таъсирлар туфайли ёшлар орасида айрим ноқонуний хатти-ҳаракатлар, гарб маданияти маҳсулотларига берилиш каби ҳолатлар рўй бераётганлиги қайд этилиб, бундай иллатларга қарши курашишнинг йўли сифатида ёшларнинг бўш вақтларини мазмунли ташкил этишига эътиборни кучайтириш эканлиги асослаб берилган.

**Таянч сўзлар:** Ёшлар, бўш вақт, ёшларнинг бўш вақтини ташкил этиш, наркомания, оммавий маданият, субмаданиятлар, ёшлар манфаатлари, ёшлар сиёсати, меҳнат ресурслари, демографик вазият, ёшларнинг қизиқишлари.

Научная статья посвящена изучению вопросов эффективной организации свободного времени молодёжи. В ней затронуты некоторые негативные обстоятельства последних лет, которые являются результатом воздействия продуктов западной культуры на сознание современной молодёжи. В данном аспекте автор статьи высказывает свои мнения о путях борьбы против них и по содержательной организации свободного времени молодёжи.

**Ключевые слова:** Молодёжь, свободное время, организация свободного времени молодёжи, наркомания, массовая культура, субкультура, интересы молодёжи, молодёжная политика, трудовые ресурсы, демографическая ситуация.

The scientific article is devoted to studying issues of effective organization of leisure time of youth. It addresses some of the negative circumstances of recent years, which are the result of exposure to products of Western culture on the minds of today's youth. In this aspect, the author expresses his views on how to fight against them and meaningful organization of leisure time of youth.

**Key words:** Youth, leisure, leisure studies youth, addiction, mass culture, subculture, youth's interests, labor resources, demographic situation.

Мустақиллик туфайли жамиятимиз ҳаётидаги барча соҳаларда авж олдирилаётган туб ислохотлар, янгилаш ва модернизация жараёнларининг жадаллик билан содир бўлаётганлиги, кишиларнинг кўз ўнгида рўй бераётган барча ижобий ўзгаришлар ёшлар ҳаётини ранг-баранг ҳамда мазмунли ташкил этиш ва ривожлантириш мақсадлари учун ҳам кенг имкониятлар очиб бермоқда. Натижада, айтиш мумкинки, ёшларнинг бўш вақтларини самарали ташкил қилиш ишларининг бугунги замонавий манзараси ҳам борган сари ўзгача қиёфа касб этиб борапти.

Ушбу жараёнларни жиддий ўрганиш ва уларга муносиб назар ташлаш оқибатида мустақиллик даврида бу борада қилинган ишлар асосан икки йўналишда амалга оширилганлигини илғаб олиш қийин эмас. Булар, биринчидан, бу йиллар мобайнида ёшларнинг бўш вақтларини мазмунли ташкил қилиш мақсадида шакллантирилган анъанавий имкониятлардан унумли фойдаланиш учун ҳаракат қилингани бўлса, иккинчидан, мустақиллик қадриятлари ва талабларидан келиб чиққан ҳолда янги давр мазмуни билан ҳамоҳанг бўлган янги имкониятларни барпо этишга нисбатан ҳам алоҳида эътибор қаратилаётганлигидир.

Таъкидлаш лозимки, ёшларнинг бўш вақтларини мазмунли ва самарали ташкил этиш имкониятларини ўрганиш жамият тараққиёти учун катта амалий аҳамиятга эга бўлганлиги боис кейинги йиллар мобайнида ушбу мавзу кўпгина жамиятшунос олимларимизнинг диққат марказида турибди.

Шунингдек мазкур муаммо жаҳон ёшларининг тараққиёти, ижтимоий ҳаётда ўзларининг муносиб ўрнини топиб олиши сингари ҳаётининг масалалар билан чамбарчас боғлиқ бўлганлиги учун халқаро миқёсдаги тадқиқот ишларида ҳам унга жиддий эътибор қаратилмоқда.

Айниқса, дунёнинг кўпгина халқлари ва давлатларида ушбу ёшга мансуб бўлган ўсмирлар ўртасида турли муаммоларнинг, жумладан, наркомания, жиноятчилик, айрим оқимлар таъсирига тушиб қолиш, оммавий маданият маҳсулотларини ўзлаштиришга нисбатан мойиллик, субмаданиятлар таъсирига берилиш, ўз жонига қасд қилиш каби ҳолатларнинг кўпайиб бораётганлиги мутахассис ва олимлар томонидан бу муаммоларнинг назарий жиҳатларини тадқиқ этишга қизиқишнинг ортишига сабаб бўлмоқда. Афсуски, кузатишлар шуни кўрсатмоқдаки, бундай салбий иллатлар бизнинг жамиятимиз ҳаётига ҳам у ёки бу кўринишда кириб келмоқда ва айрим ёшларимизнинг онги ва дунёқарашига таъсир этиб, ҳатти-ҳаракатлари, ҳаёт тарзи, хулқ-атвори, жамоатчилик билан муносабатлари кабиларда мақсадга мувофиқ бўлмаган фазилатларни вужудга келтирмоқда. Бу эса ўз навбатида ушбу масалага доимий равишда жиддий эътибор бериш лозимлигини кўрсатади.

Табиийки, бундай муаммоларнинг олдини олиш, қолаверса, ёшларни миллий анъана ва кадриятларимизга содиқ, юртимиз ва Ватанимизга нисбатан меҳр-муҳаббат руҳида, мамлакатимиз келажаги ва истиқболи масалаларига нисбатан бефарқ ва лоқайд бўлмаган инсонлар этиб тарбиялашда бугунги кунда уларнинг бўш вақтларини мазмунли ташкил этиш айти пайтда ушбу йўналишда фаолият юритаётган маънавий-маданий муассасаларнинг имкониятларини янада кенгайтиришни ҳам тақозо этади.

Шу ўринда жаҳон ҳамжамияти томонидан ўтган асрнинг ўрталаридан бошлаб ёшлар муаммоларини ўрганиш бўйича аниқ-равшан мақсадга қаратилган сиёсат олиб борилганлигини ҳам алоҳида таъкидлаш ўринлидир. Бунда, албатта, Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг ўрни алоҳидадир. 1965 йилда БМТ Бош Ассамблеяси томонидан “ Ёшлар ўртасида тинчлик идеалларининг халқлар ўртасида ўзаро бир-бирига нисбатан ҳурмат ва тўғри тушунишнинг тарқалиши тўғрисида Декларация”, 1985 йилнинг ”Халқаро ёшлар йили” деб аталиши муносабати билан ёшларнинг тинчлик, тараққиёт ғояларини амалга оширишдаги иштирокини режалаштиришнинг асосий тамойилларининг маъқулланиши, 1995 йилда БМТ Бош Ассамблеяси резолюциясига кўра ёшларга оид Бутунжаҳон ҳаракат Дастури каби ҳуқуқий-норматив ҳужжатларнинг қабул қилиниши ушбу масалага нисбатан жаҳон ҳамжамиятининг ҳам бефарқ эмаслигини кўрсатади.

Мамлакатимизда ҳам мустақилликка эришилган дастлабки йиллардан оқ келажагимиз пойдевори бўлган ёшларимизнинг ҳуқуқий манфаатларини ҳимоя қилиш масаласига жиддий эътибор қаратилди. Инсон ҳуқуқларини ҳимоя қилиш бўйича Умумжаҳон Декларациясининг эътироф этилиши, Ўзбекистон Республикаси Конституцияси, “Ёшлар тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қабул қилиниши бу борадаги ишларни йўлга қўйишда катта аҳамият касб этди.

Айниқса, Республикамиз Президенти И.А.Каримов томонидан ҳар бир йилни алоҳида ном билан аталиши натижасида давлат ва бутун жамоатчиликнинг эътиборини муайян муаммони ҳал этиш учун жалб қилиниши ёшларга оид масалаларнинг ечимини топишда ҳам муҳим роль ўйнамоқда. Йилнинг қайси ном билан аталишидан қатъий назар, унинг ижросини таъминлаш мақсадида ишлаб чиқилган давлат дастурларида инсон манфаатларини ҳимоя қилиш, унинг кадр-қимматини ўрнига қўйиш асосида муносиб турмуш фаровонлигини таъминлаш бош мезон сифатида қаралмоқда. Характерлиси шундаки, бунда, албатта, ёшлар манфаатларига ҳам ҳар бир дастурда жиддий эътибор қаратилган. Ушбу мақсадда ҳар бир дастурда бу масалага махсус бўлимлар ажратилиб, уларнинг муаммоларини давлат сиёсатининг таркибий қисмига айлантирилган ҳолда ҳал этиш учун ҳаракат қилиб келинмоқда. Президентимиз ташаббуси билан 2014 йилнинг мамлакатимизда “Соғлом бола йили” деб эълон қилиниши ва кенг қамровли Давлат дастури ишлаб чиқилиб, амалга оширишга киришилганлиги, шунингдек, Республикамиз Президентининг “Ўзбекистон Республикасида ёшларга оид давлат сиёсатини амалга оширишга қаратилган қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги махсус Қарори асосида тасдиқланган “Ўзбекистон Республикасида 2014 йилда ёшларга оид давлат сиёсатини амалга оширишга қаратилган қўшимча чора-тадбирлар Дастури” қабул қилинганлиги эса

юртимизда ёш авлод тарбияси ва ҳаётига нисбатан алоҳида эътибор қаратилаётганлигидан дарак беради.

Маълумки, мавжуд демографик маълумотларга қараганда, бугунги кунда мамлакатимизда истиқомат қилаётган аҳолининг 65% ини 35 ёшгача бўлган ёшлар ташкил қилади. Шундан, жами аҳолининг 32,7% и 15 ёшгача болалар бўлса, 9,4% и 16-19 ёшдаги, 10,9% и 20-24 ёшдаги, 8,7% и 25-29 ёшдаги, 7,4% и эса 30-34 ёшдаги ёшлардан иборатдир [1].

Бу борадаги статистик маълумотларни ўрганиш мавзуга оид бўлган эътиборли ҳолат мавжудлигини ҳам кўрсатади. Яъни мазкур маълумотларга қараганда Ўзбекистон аҳолисининг ёш таркибида 15 ёшгача бўлган болалар ҳиссаси 1991 йилдаги 43,1% дан 2009 йилга келиб 32,7% гача қисқарган, ёки 20% га камайган. Бироқ 16-19 ёшлилар 8,1% дан 9,4% гача, 20-24 ёшлилар эса 8,8% дан 10,9% гача кўпайган. Бошқача қилиб айтганда, 90-йилларнинг бошларида туғилишнинг кескин қисқаришига қарамасдан Ўзбекистон аҳолисининг замонавий ёш таркибида нисбатан ёшроқ тоифалар устунлик қилади. Масалан, республика аҳолиси таркибида 30 ёшгача бўлган ёшларнинг ҳиссасига 62,1% и тўғри келади, шу жумладан, 16 ёшгача бўлган болалар 33,3% и, 16-29 ёшлилар эса 28,85% ни ташкил этади [2].

Албатта, Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг тобора ёшариб бораётганлиги мамлакатда меҳнат ресурсларини шакллантиришнинг зарурий демографик асосини таъминлайди, унинг асосий қисмини меҳнатга лаёқатли бўлган аҳоли ташкил этади. Қуйидаги статистик далиллар эса ушбу фикримизни яққол тасдиқлайди, яъни маълумотларга қараганда, 19 йил мобайнида (1991-2009 йй.) меҳнатга лаёқатли ёшдаги аҳоли ҳиссаси қарийб 11% га ўсган ва бугунги кунда деярли 60,1% ни ташкил этмоқда. Ушбу даврда, маълум бўлишича, меҳнатга лаёқатли ёшдан кичик болалар салмоғи 10,4% га қисқарган ва ҳозирги кунда 32,7% ни ташкил этмоқда. Меҳнатга лаёқатли аҳолининг ҳар йиллик мутлақ ўсиши ҳозирги пайтда ўртача 441,5 минг кишини, унинг йиллик ўсиш суратлари эса 2,7% ни ташкил этмоқда, бу эса Ўзбекистон бутун аҳолисининг ўсиш суратларидан деярли 2 марта кўп [3].

Гарчи статистик маълумотлар Ўзбекистонда йилдан-йилга иқтисодий фаол аҳоли миқдорининг ўсиб бораётганлигини кўрсатса-да, бироқ ёшлар ўртасида дуч келинаётган турли муаммоларнинг мавжудлигини ҳам эътибордан соқит қилиб бўлмайди. Гап шундаки, иқтисодиёт соҳасида рўй бераётган таркибий ўзгаришлар билан бирга ноишлаб чиқариш соҳасида ҳам ёшлар иштироки ва улушининг ошиб бораётганлиги, айниқса, қишлоқ ёшларини иш билан таъминлашда жиддий муаммолар борлиги, ушбу жойларда уларнинг бўш вақтларини ташкил қилиш имкониятлари анча чекланган эканлигини ҳам тан олмасдан бўлмайди. Шундай экан, ушбу демографик маълумотлар Республикаимизда ўсмир-ёшлар муаммоларини чуқур ўрганиб бориш билан бирга уларнинг бўш вақтларини мазмунли ташкил этиш имкониятларини доимий кенгайтириб бориш масалаларига ҳам мунтазам равишда эътиборни қаратиб бориш лозимлигини кўрсатиб турибди.

Ҳозирги даврга келиб юзага келган ижтимоий-маданий вазият жамиятнинг маънавий ҳаётида амалга оширилаётган катта ижобий ислохотлар ва янгиланишлар билан бирга, афсуски, бир қатор ёшларда маънавий-ахлоқий қадриятлардан бегоналаниш, маданият ва санъат намуналарига нисбатан лоқайдлик кайфиятини вужудга келтирмоқда, маънавий-маданий муассасалар фаолиятини молиявий қўллаб-қувватлашнинг пасайиб кетиши каби салбий хусусиятлар кўзга ташланмоқда.

Бозор муносабатларига асосланган демократик тараққиёт босқичига ўтиш эса мазкур тоифадаги муассасалар фаолиятини мазмунан бойитиб бориш, уни амалга ошириш усуллари ва воситаларини мунтазам равишда такомиллаштириб бориш, бўш вақтни самарали ўтказишнинг янги технологияларини излаб топишга эътиборни янада кучайтириш зарурлигини тақозо этади.

Ушбу муассасаларнинг асосий вазифаси шахснинг ижтимоий фаолиятини ва ижодий имкониятларини ривожлантиришдан иборатдир.

Афсуски, жамиятдаги мавжуд бўлган ижтимоий-иқтисодий қийинчиликлар, ишсизлик, маданий муассасаларнинг етишмаслиги ва ёшларнинг бўш вақтини ташкил этишга нисбатан эътиборнинг талаб даражасида эмаслиги оқибатида баъзи ҳолларда ёшлар ўртасида турли деструктив кучлар таъсирига берилиш ёки ноформал ёшлар институтларининг вужудга келиб қолаётганлиги ҳоллари ҳам учрамоқда.

Бўш вақт ёш авлод шахсини шакллантиришнинг муҳим воситаларидан биридир. Бўш вақтдан тўғри фойдаланиш, уни онгли ва оқилона ташкил қилиш ёшлар маданияти, уларнинг маънавий эҳтиёжлари ва қизиқишлари доирасининг ўзига хос ўлчови бўлиб хизмат қилади. Кўпчилик ёшлар учун бўш вақтни мазмунли ўтказиш учун мўлжалланган муассасалар фаолияти уларнинг ижтимоий-маданий имкониятларини намоён қилишнинг етакчи соҳалари ҳисобланади.

Ёшларнинг бўш вақтларини мазмунли ўтказиш жараёнларини кузатиш шуни кўрсатадики, аксарият ҳолларда мусиқа, рақс, турли ўйинлар, ток-шоу ва КВНлар уларни кўпроқ қизиқтираётган ҳордиқ шакллари ҳисобланади. Бироқ барча ҳолларда ҳам маънавий-маданий муассасалар ўз фаолиятини ёшларнинг қизиқишларидан келиб чиқиб ташкил этишмоқда, деб бўлмайди. Бугунги кунда замоннинг шиддат билан ўзгариб бораётганлиги эса бу борадаги мутасадди соҳа ходимларидан нафақат ёшларнинг қизиқишларини ҳар томонлама ўрганишни, балки уларнинг ривожланиб бориш тенденцияларини диққат билан кузатиш асосида рўй бераётган ўзгаришларни олдиндан кўра олиш, тезкор равишда чоралар кўриш, бўш вақтни самарали ташкиллашнинг янги шаклларидан ўз вақтида қўлланиш лозимлигини ҳам кўрсатмоқда.

Шунинг учун ҳам маънавий-маданий муассасалар фаолиятини янада такомиллаштириб бориш ўсмир-ёшларнинг бўш вақтларини самарали ташкил қилиш борасидаги имкониятларни кенгайтиришнинг муҳим шартларидан бири бўлиб қолмоқда. Буни ҳал этиш эса янги талаб ва шароитларда ушбу муассасалар фаолияти, уларда хизмат кўрсатаётган ходим касби ва маҳоратига ёндашувлар, мазкур муассасалар фаолиятини режалаштириш ва бошқариш билан боғлиқ бўлган концепцияларни ишлаб чиқиш ҳамда амалга оширишнинг барча йўналишлари бўйича фаол иш олиб борилиши кабилар билан узвий боғлиқдир.

### Список литературы

- [1] Демографический ежегодник Узбекистана. 1991-2003г. Гос Ком. Рес. Уз. по статистике. – Ташкент, 2004;
- [2] Образование Узбекистана: статистический сборник. Гос Ком.Рес.Уз. по статистике. – Ташкент, 2008.
- [3] Труд и занятость. 2009. Статистический сборник. Гос Ком. Рес. Уз. по статистике. – Ташкент, 2009. С.22

## БАРКАМОЛ АВЛОД – СОҒЛОМ ЖАМИЯТ АСОСИ

Н. Собиров, А. Акбаров

*Фаргона давлат университети  
(Қабул қилинди 08.09.2014 й.)*

*Мақолада “Соғлом бола йили” Давлат дастурида кўрсатилган баркамол авлодни тарбиялашда жисмоний тарбия ва спортнинг аҳамияти ҳақида фикр юритилган.*

**Таянч сўзлар:** *баркамол авлод, соғлом бола, тиббий муассаса, скрининг ва перинатал марказ, диний маърифат, маънавий – ахлоқий тарбия, спорт билан мунтазам шуғулланиш.*

*В статье освещаются значение физического воспитания и спорта в формировании всестороннего развитого поколения, которые указаны в Государственной программе «Годом здорового ребёнка».*

**Ключевые слова:** *всесторонне развитое поколение, здоровый ребёнок, медицинское учреждение скрининг и перинатальные центр, религиозное просвещение, духовно – этическое воспитание, систематическое занятие спортом.*

*This article is about the role of physical training and sport in formation of harmonic developed generation, which was indicated in State Program of the “Year of Healthy Child”*

**Key words:** *harmonic developed generation, healthy child, medical establishment, screening and perinatoneal center, religions enlightenment, spiritual - ethic upbringing, systematic sport training.*

Мамлакатимизда жисмоний соғлом маънавий баркамол авлодни тарбиялаш давлат сиёсатининг устувор йўналишларидан биридир. Кейинги йилларда болалар ва ўсмирлар ўртасида спортни оммалаштириш, соғлом ҳаёт тарзини кенг қарор топтириш, баркамол авлодни шакллантириш мақсадида республикамизда кўлами ва аҳамияти жиҳатидан улкан ишлар амалга оширилди.

Президентимиз ташаббуси билан 2014-йилни юртимизда “Соғлом бола йили” деб эълон қилиниши ва унга асосан Давлат дастурининг қабул қилиниши бу борадаги бажариладиган эзгу ишларнинг мантиқий - амалий давомидир.

Давлат дастури етти бўлим, 125 банддан иборат бўлиб, уларда бола туғилиши, таълим тарбияси, оилада яратиладиган соғлом муҳит, унинг иқтисодий ва маънавий – ахлоқий асосларини мустаҳкамлаш, ижтимоий соҳани ривожлантиришга ажратиладиган маблағлар самарадорлигини ошириш билан боғлиқ масалалар ўз аксини топган. Бунда, аввало, қонунчилик ва меъёрий – ҳуқуқий базани янада такомиллаштириш, соғлом ва баркамол авлодни шакллантириш учун қулай ташкилий – ҳуқуқий шароитларни яратишга қаратилган янги меъёр ва қоидаларни ишлаб чиқиш назарда тутилган.

Давлатимиз раҳбарининг соғлом боланинг дунёга келиши, бақувват бўлиб ўсиб – улғайиши кўпгина талаб ва омилларга боғлиқ эканини ҳисобга олиб уларнинг ўта муҳим ва ҳал қилувчи мезонларни қуйидаги беш асосий гуруҳга бўлади.

Биринчидан, соғлом бола аввало, соғлом ва аҳил оиланинг мевасидир. Бир оилани ҳаёт давомийлигини таъминлайдиган, келажак насллар тақдирига кучли таъсир кўрсатадиган тарбия маскани сифатида қабул қиламиз. Катталарга ҳурмат, кичикларга иззат, оддийлик, меҳр – оқибат, ўз Ватанига, халқига садоқатли бўлиш каби олижаноб фазилатлар айнан оила муҳитида шаклланади.

Иккинчидан, соғлом болани вояга етказишда соғлиқни сақлаш тизимининг ўрни ва таъсири, шу билан бирга, масъулияти катта эканлиги ҳаммамизга аён. Дастурда оналар ва болалар саломатлигини асрашга хизмат қиладиган тиббиёт муассасалари - бу скрининг ва перинатал марказлари бўладими, аёллар тиббий консултациялари, туғруқхона комплекслари бўладими, гинекология ва потронаж хизматлари, ҚВП бўладими - уларнинг моддий техник базасини мустаҳкамлаш, замонавий асбоб- ускуналар, малакали кадрлар билан таъминлаш борасидаги ишларимизни кучайтириш ўз ифодасини топиши керак.

Учинчидан, соғлом болани вояга етказишда таълим- тарбия ва спортнинг ўрни ва таъсирини янада кучайтириш лозим. Дастурда бошланғич таълимнинг сифатини ошириш, таълим стандартлари, ўқув дастурлари, дарслик ва қўлланмаларни такомиллаштириш, илғор педагогик ва ахборот – коммуникация технологияларини кенг жорий этиш масалалари қамраб олинган.

Айни пайтда, “Соғлом бола йили” нинг мақсад ва вазифаларидан келиб чиққан ҳолда, фарзандларимизда, айниқса, қиз болалар ўртасида жисмоний тарбия ва спортга меҳр уйғотиш, соғлом турмуш тарзини тарғиб қилиш бўйича аниқ тадбирларни белгилаб, амалга оширишимиз лозим.

Тўртинчидан, ҳаммамизга аёнки, фарзандларимизни, янги авлодни соғлом ва баркамол қилиб вояга етказиш, бу мақсадга эришиш, ҳеч шубҳасиз, давлатимиз, жамиятимизнинг эътибор марказида туриши, олиб борилаётган сиёсатимизнинг устувор йўналиши бўлиб қолиши шарт.

Бешинчидан, соғлом бола тарбиясида маҳалла ва ижтимоий тузилмаларнинг катта ўрни ва таъсири борлиги ҳақида ўйлайманки, ортиқча гапиришнинг ҳожати йўқ. “Бир болага етти маҳалла ота-она” деган халқ мақолида албатта чуқур маъно мужассам.

Шу нуқтаи назардан қараганда, маҳалла оқсоқоллари, диний маърифат ва маънавий – ахлоқий тарбия масалалари бўйича маслаҳатчилар, маҳалла посбонларининг жамиятимиз ҳаётида тинчлик ва осойишталик, ўзаро ҳурмат ва ҳамжиҳатлик, хушёрлик ва огоҳлик муҳитини мустаҳкамлашдаги масъулияти янада ортади [1].

Давлат дастурида кўзда тутилган чора-тадбирларидан бирида “Болаларни жисмоний ва маънавий ривожига зарарли таъсир кўрсатувчи ахборотлардан ҳимоя қилиш тўғрисида”ги

конунда болаларни уларнинг онгини бузувчи, рухий жароҳат етказувчи ахборот таъсиридан ҳимоя қилиш, оммавий ахборот воситаларида шафқатсизлик ва зўравонлик тарғиботига йўл қўймаслигининг таъсирчан ташкилий ҳуқуқий механизмлари ҳақида фикр боради.

Ҳозирги кунда халқаро майдонда мафкуравий, ғоявий ва информацион курашлар кучайиб бораётган мураккаб ва таҳликали даврда маънавий ва маърифий ишларни замон талаблари асосида ташкил этиш, ёшларимизни турли мафкуравий хуружлардан ҳимоя қилиш, ҳаётга онгли муносабатни шакллантириш, ёнатрофимизда юз бераётган воқеа – ходисаларга даҳлдорлик ҳиссини ошириш, мамлакатимиз мустақиллиги, тинч – осойишта ҳаётимизга хавф туғдириши мумкин бўлган тажовузларга қарши изчил кураш олиб боришни тақозо қилмоқда.

Шундай экан, Республикамиз ўз ривожланиш йўлидан тезроқ бориши учун ёшларимиз маънавиятини, турмуш тарзини, миллий ғурур, жисмоний камолотни муттасил юксалтириб бориш зарур бўлади. Бинобарин, маънавий жиҳатдан қолоқ, жисмонан заиф мамлакат ҳеч қачон буюк мамлакат бўла олмайди.

Баркамол авлодни тарбиялаш ўз навбатида таълим – тарбия жараёнида ақлан ривожланган, маънавий – ахлоқан шаклланган, жисмонан етук, муайян касб – ҳунар асосларини эгаллаган ҳар томонлама етук ёшларни тарбиялашни тақозо этади.

Баркамол авлоднинг дунёқарашини шаклланишида Давлат дастурида таъкидланганидек, жисмоний тарбияни ўрни беқиёсдир. Соғ танда соғ ақл, деб бежиз айтишмаган. Спорт билан доимий шуғулланиш ёшларда барча аъзоларни соғлом бўлиши билан уларни ақлий ва жисмоний меҳнатга тайёрлайди. Чунки, жисмоний қувват фақатгина зийраклик, чаққонлик, ирода, қобилият ва ақлий теранлик билан шаклланади. Кишиларнинг саломатлигини мустаҳкамлайди, ишлаш самарадорлигини оширади, узоқ умр кўришига ёрдам беради.

Спорт билан мунтазам шуғулланишнинг инсон саломатлигига таъсири катта эканлигига алоҳида эътибор бериш зарур. Доимий жисмоний машқлар шахс жисмоний камолотига ижобий таъсир этиши билан биргаликда, шахснинг маънавий - ахлоқий тарбиясига ҳам ижобий таъсир этади. Спортнинг эркин кураш, кўпқари, футбол, волейбол, баскетбол каби турлари ҳаллолик, поклик, рақибга нисбатан одиликка ўргатади. Парашют спорти, альпинизм, югуриш, бокс ва каратэ турлари эса кишининг танаси-ю руҳини тарбиялаш, ўз устида ишлаш, яширин ички имкониятлардан фойдаланишга ўргатса, биллиард, шахмат, шашка каби спорт турлари билан шуғулланиш инсон ақл – заковатини чархлайди. Жисмоний тарбия билан доим шуғулланишнинг яна бир асосий хусусияти шундаки, инсон турли хил ялқовлик, ишёқмаслик, ичкиликбозлик, гиёҳвандлик, фоҳишабозлик, жиноятчилик, ҳар хил диний экстремистик оқимларга берилиш ва бошқа иллатлардан сақланади, соғлом турмуш тарзини кечиради.

Ҳаммамизга маълумки, инсон ҳаракат билан тирик: Бу тирикликнинг асосини эса табиийки жисмоний ҳаракат ташкил этади. Жисмоний маданият, таълим – тарбия кенг маънода, инсоннинг барча табиий ва ижтимоий қобилиятларни рўёбга чиқарувчи, уни тобора инсонийлаштириб, ҳам жисмоний, ҳам маънавий чиниктириб юксалтириб борувчи жараёндир. Бу ҳақида таниқли олим Т.Махмудов: “Жисмоний маданиятдан тобора узоқлашиб борган сари киши ўз умрига ўзи болта уради. Унда лоқайдлик, ғояпарварлик, дангасалик, ишёқмаслик, оқбилаклик, текинхўрлик сингари хунуклик аломатлари кучаяди” деб таъкидлайди. Спортнинг бирор тури билан доимий шуғулланиш ҳар қандай ёшда ҳам қадди-қоматни тарбиялаш, куч – қувват ва кўркамликни сақлаб туришини ижобий воситаси деб билишимиз зарур.

Истиқлол йилларида бу олижаноб мақсад йўлида микёси ва аҳамияти жиҳатидан улкан ишлар амалга оширилди. Республикамизда болаларнинг соғлом туғилиши ва соғлом улғайи учун барча зарур шароитлар яратилди.

Президентимиз ташаббуси билан Ўзбекистонда “Болалар спортини ривожлантириш жамғармаси” ташкил этилиб, болалар ва ўсмирлар ўртасида спортни оммалаштириш,

баркамол авлодни шакллантиришининг ноёб тизими йўлга қўйилди. Болалар спорти таълим-тарбия соҳасининг узвий қисмига айланди.

2013 –йилда болалар спорти объектлари, мусиқа ва санъат мактаблари барпо этиш, мавжудларини реконструкция қилиш ва капитал таъмирлаш ишлари изчил давом эттирилиб, 113 та спорт иншооти ва сузиш ҳавзаси, 55 болалар мусиқа ва санъат мактаби қурилиб, фойдаланишга топширилди. Ушбу объектларнинг 132 таси қишлоқ жойларда ишга туширилди. Бу мақсадлар учун 210 миллиард 400 миллион сўм маблағ йўналтирилди.

Болаларга спорт объектларини қуриш ҳеч қачон тўхтамайди. Бу борадаги ишлар изчил давом эттирилади. Болаларимиз камол топадиган бу мажмуаларни шундай чиройли ва мустаҳкам этиб қурайликки, бу биздан ўзига хос бир эсдалик, уларга меҳримизнинг ифодаси бўлсин, дейди давлатимиз раҳбари.

Барча спорт мажмуалари замонавий спорт инвентарлари ва малакали муррабийлар билан таъминланаётганлиги туфайли уларнинг қамрови тобора кенгайиб бормоқда. Бугун мамлакатимизда 2 миллионга яқин бола спортнинг 30 дан зиёд тури билан мунтазам шуғулланмоқда. Битта спорт иншоотидан ўртача кунлик фойдаланиш вақти 9,5 соатни ташкил этмоқда.

- Болалар учун барпо этилаётган ҳар бир иншоотни қалб кўримизни бағишлаб қуришимиз керак. У ерда шуғулланган болалар шундай имкониятлардан мамнун бўлиб, эзгу мақсад ва интилишлар билан яшасин. Зеро, фарзандларимизни хурсанд қилиш, уларнинг ҳар томонлама баркамол бўлиб вояга етиши учун шароит яратиш бизнинг бурчимиз, - дейди Президентимиз [2].

Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 22 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маърузасида юртбошимизнинг куйидаги сўзлари фикримизнинг исботи дейиш мумкин.

“Бизнинг мана шу қисқа – йигирма икки йиллик янги тарихимизда мустақилликка эришиш, миллий давлатчилигимиз, эртанги кунимизни қуришда юртимизни турли бало-қазолардан асрайди, Ўзбекистонимизнинг ривожланган демократик давлатлар қаторига кириши, жаҳон майдонида муносиб обрў топишида энг асосий омиллар нима деб сўраса, бошқа мезонларни инкор этмаган ҳолда, бир фикрни алоҳида таъкидлаб айтган бўлардим: бу йўлдаги энг муҳим омил – бу ҳам жисмоний, ҳам маънавий жиҳатдан соғлом, ҳеч кимдан кам бўлмасдан, бошини баланд кўтариб яшайдиган, Ватамизнинг тақдири ва келажаги учун масъулиятни ўз зиммасига олишга халқимиз интилаётган келажаги буюк давлатни барпо этишга қодир бўлган баркамол авлодимиз, десам, айна ҳақиқатни айтган бўламан” [3].

Ёш авлодни ҳар томонлама соғлом бўлиб улғайишида юртимизда ташкил этилаётган турли спорт мусобақалари муҳим аҳамиятга эга бўлиб, ҳозирда ёшлар орасида спортга қизиқиш, соғлом ва кўркам бўлишга интилиш тез суръатлар билан ўсиб бормоқда.

Юртбошимиз ташабусси билан ташкил этилган уч босқичли спорт тизими – “Умид ниҳоллари”, “Баркамол авлод” ва “Универсиада мусобақалари” ёшларни спортга кенг жалб қилиш, профессионал спортчиларни етиштириб чиқаришда муҳим аҳамиятга эга.

Шунингдек, вилоятимизнинг барча туман ва шаҳарларида қизларнинг кўплаб спорт турлари, жумладан, бадий гимнастика билан шуғулланиши учун барча имкониятлар яратилди. Вилоятда 6 ёшдан 18 ёшгача бўлган 112 минг нафардан ортиқ қиз мунтазам спорт ва жисмоний соғломлаштириш гуруҳларига жалб этилган. Бадий гимнастика, сузиш, синхрон сузиш, теннис ва бошқа спорт турлари билан шуғулланаётган қизлар сафи ортиб бормоқда. 2004 йили Фарғона вилоятида 60 нафар қиз бадий гимнастика билан шуғулланган бўлса, жорий йилга келиб спортнинг ушбу нафис турига меҳр қўйган ва у билан мунтазам шуғулланаётган қизлар 4500 нафардан ошди. 300 нафарга яқин қиз эса сузиш ва синхрон сузиш билан шуғулланаёттир.

Бундан ташқари, қишлоқ қизлари ўртасида ҳам бадий гимнастика тобора оммавийлашиб бормоқда. Ўзбекистон, Бешариқ, Бувайда, Қува, Фарғона туманларидаги болалар ва ўсмирлар спорт мактабларида бадий гимнастика бўлимлари ташкил этилиб ўз фаолиятини бошлади [4].

Демак, баркамол авлод тарбияси давлат сиёсатининг устувор йўналиши экан, спорт ва соғлом оила – соғлом бола ва соғлом жамият асоси бўлади. Бу ҳақида сўз борганда юртбошимизнинг ушбу сўзлари сиз-у бизга дастурил амал бўлади, деб ўйлаймиз. “Соғлом бола – аввало соғлом ва аҳил оиланинг мевасидир. Спорт ана шундай оилаларни шакллантирадиган энг яхши воситалардан биридир. Спорт билан шуғулланган йигит – қизлар соғлом ва бақувват, фикри тиниқ бўлади. Келгусида фарзандларини ҳам шу руҳда тарбиялайди. Шундай оилалар кўпайса, бутун жамиятимизнинг соғлом муҳити янада мустаҳкамланади”.

Хулоса қилиб айтганда, мазкур саъй-ҳаракатлар натижасида фарзандларимизнинг баркамол авлод сифатида вояга етиб, Ўзбекистоннинг буюк келажагини барпо қилиш, дунёнинг ривожланган давлатлари қаторидан муносиб ўрин эгаллашимиз йўлида ўз куч – ғайратини, билим ва иқтидорини, интеллектуал салоҳиятини сафарбар этишда пойдевор бўлиб хизмат қилади деб ўйлаймиз.

### Адабиётлар

- [1] И. Каримов. Амалга ошираётган ислохотларимизни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамияти қуриш –ёруғ келажагимизнинг асосий омилдир. Маънавият. 2013 йил 11 декабр, №23.
- [2] Халқ сўзи, 2014йил 29 январ.
- [3] Маънавият, 2013йил 11 декабр.
- [4] Маънавият, 2013йил 25 май.



УДК 621.9

ЭКОТУРИЗМНИНГ РИВОЖЛАНИШИДА ТРАНСПОРТ ТИЗИМИНИНГ ЎРНИ

И.Н. Сайдалиев, Н.Ю. Тошланов

Андижон машинасозлик институти  
(Қабул қилинди 18.02.2014 й.)

*Ушбу мақолада ривожланган давлатларнинг туризм соҳасида эришган ютуқлари келтирилган бўлиб, мамлакатимизда туризм соҳасида олиб борилаётган ишлар, экотуризмни ривожлантириши истиқболлари, транспорт тизимининг туризм соҳасидаги тутган ўрни баён этилган.*

**Таянч сўзлар:** сектор, экотуризм, муқобил энергия, М2, М3, Н2, Евро-3.

*В данной статье приведены достижения достигнутые в сфере туризма в развитых странах, проводимые работы в сфере туризма и перспективы развития экотуризма в нашей стране, а также роль транспортных средств в сфере туризма.*

**Ключевые слова:** сектор, экотуризм, альтернативный энергия, М2, М3, Н2, Евро-3.

*The achievements reached in tourism sphere in developed countries, conducted works in sphere of tourism and development of ecotourism perspectives in our country, and also a role of vehicles to tourism sphere are resulted in the article .*

**Key words:** sector, ecotourism, alternative energy, M2, M3, H2, Euro-3.

Мамлакатимизда туризм соҳасига катта эътибор қаратилмоқда. Бутунжаҳон Туризм Ташкилотининг маълумотларига кўра, 2010 йилда туризм сектори томонидан ишлаб чиқарилган хизматлардан (тегишли транспорт хизматлари билан бирга) кўрилган даромад 1 трлн. АҚШ долларидан кўпроқ бўлди. Туризм жаҳон хизматлар экспортида 30 %, ялпи экспортда эса 6 % ҳиссани эгаллаб келмоқда (Манба: UN WTO Tourism Highlights, 2011 Edition). Туризм секторидаги даромад ҳажмининг ошиб бораётганлиги ушбу секторга инвестициялар киритишни, хизматлар турини ва уларнинг сифатини ошириб боришни, янги йўналишлар очишни жозибадор қилади. Экотуризм ҳам устувор йўналишлардан бирига айланиб бораётганлиги сабабли, бир қанча ривожланган давлатлардаги туризм соҳасида тажрибаларини ўрганишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада ўзида катта тажрибаларга эга бўлган Испания давлатига назар ташласак, Испанияда туризмнинг жадал ривожлана бошлаши ўтган асрнинг 60-70-йилларига тўғри келади. 2010 йилда Испанияга ташриф буюрган туристлар сони 53 млн. га яқин бўлди. Бу кўрсаткич билан Испания жаҳон рейтингда 4-ўринни эгаллаб, сўнгги йилларда туризм соҳасида жадал ўсиш кузатилаётган Хитойга ўз ўрнини бўшатиб берди. Испания туризм бозоридаги даромад ҳажми 52,5 млрд. долларни ташкил этиб, бу жаҳон бўйича иккинчи ўрин деганидир [1].

Туризм соҳаси бўйича жаҳон тажрибасидан қўлга киритилган киритилган ютуқларини ўрганишдан мақсад мамлакатимизда ҳам шундай ютуқларга эришишдир.

Мамлакатимизда ҳам мана шундай кўрсаткичларга эришишса бўладими?, деган савол туғилади. Албатта эришиш мумкин, бунинг учун экотуризм бўйича жаҳон тажрибаси ва ички имкониятларимиздан унумли фойдаланишимиз керак. Мисол учун, Испанияда экотуризмни ривожлантиришга қаратилган илк саъй-ҳаракатлар 1990-йилларга тўғри келади. Аини пайтга келиб, мамлакатда экотуризмга таянч бўлувчи бир қанча омилларни санаб ўтиш мумкин.

Биринчи: муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш. Испания жаҳонда шамол энергияси ишлаб чиқариш бўйича 4-ўринда турибди. Мамлакатнинг турли ҳудудларидаги яйловларда ўрнатилган йирик шамол турбиналари ўзига хос жозиблага эга бўлиб, машҳур Дон Кихот тўғрисидаги асарни эсга солади. Ушбу ҳудудларга саёҳатларни таклиф қилиш, улар бўйлаб велосипед турларида чиқиш тобора оммалашиб бормоқда.

Иккинчи: маданий туризм масканларининг реклама қилинишида уларнинг экологик жиҳатларини ҳам таъкидлаб ўтишга алоҳида эътибор қаратилади. Масалан, Барселона ва Мадридда муқобил энергия манбаларидан фойдаланилаётганлиги, транспорт, овқатланиш ва бошқа хизмат турларини таклиф қилишда экологик тоза маҳсулотлардан фойдаланилганлиги билдириб ўтилади. Дейлик, Барселонаниннг Эл Прат аэропортида қуёш

иситгичлари қўлланилаётганлиги, ойналар куёш нуридан максимал фойдаланиш мақсадига мос равишда ўрнатилганлиги аэропорт тўғрисидаги маълумотномада алоҳида таъкидлаб ўтилган. Бунинг билан Барселонанинг экологик жиҳатдан тоза шаҳар эканлигига урғу бериш мақсад қилинган. Мадридга саёҳат қилувчиларга шаҳар ташқарисидаги Каса де Кампо ва Кампо дел Моро каби “яшил маскан”ларга чиқиб келиш таклиф қилинади. Мадрид Европадаги барча пойтахт шаҳарлар ўртасида энг кўп кўкаламзорлаштирилган ҳудудларга эга эканлиги маълум.

Учинчи: тижорат мақсадида куёш электростанцияси фаолияти орқали карбонатсиз шаҳарча, экологик парклар, кўриқхоналар табиат кўйнида дам олмақчи бўлганларга барча шароитни таклиф қилади.

Тўртинчи: экологик тоза яшаш шароитларининг таклиф қилиниши. Экологик туризмнинг устувор йўналишларидан бири яшаш жойларида экологик хизматларнинг мавжудлигидир. Испаниядаги меҳмонхоналарнинг бир қанчаси “Яшил дунё” (Green Globe), “Барқарор туризм сертификати” (Sustainable Tourism Certificate) каби тан олинган сертификатларга эга. “Камайтир, қайта фойдалан, қайта ишла” (“reduce, reuse, recycle”) тамойиллари кўплаб меҳмонхона занжирларида амал қилади. Барселонада жойлашган Urbanu меҳмонхонаси шовқинни тўсувчи қоплама билан қопланган. Меҳмонхонада ёмғир сувларини, шунингдек меҳмонхонада ишлатилган сувнинг 50 %гача бўлган қисмини қайта ишлаш амалиёти жорий қилинган. Наварра вилоятида меҳмонхоналарда куёш ва шамол энергиясидан кенг фойдаланилади.

Бешинчи: Транспорт тизимида илғор технологияларнинг қўлланиши. Бир қатор мутахассислар Испаниянинг юқори тезликли AVE поездларининг ҳаракати кундалик ҳаётга ижобий таъсир қилаётганлигини таъкидлашади. Мадриддан Барселонагача бўлган масофани ушбу поездларда тахминан икки соату қирқ дақиқада босиб ўтиш мумкин. AVE тармоғининг кенгайиб боравериши билан бирга, 2020 йилга келиб Испания аҳолисининг 90% и ушбу юқори тезликли поезд станцияларидан 50 км радиусда яшаши режалаштирилган. Жамоат транспорт воситалари асосан биоёқилғи, этанол ва электр энергиясида ҳаракатланмоқда. Асосий туризм масканларида саёҳларга велосипедлар ижараси таклиф қилинмоқда. Масалан, Севильянинг ўзида велосипедларни олиш ва ташлаб кетиш учун 250 дан ортиқ пунктлар фаолият кўрсатмоқда.

Юқорида келтирилган омилларнинг аксарияти мамлакатимизда туризм тизимида фаолият кўрсатмоқда. Айримларини жаҳон тажрибасидан ўрганилса мақсадга мувофиқ бўлади. Мисол учун:

-муқобил энергиядан фойдаланиш бўйича катта лойиҳалар амалга оширилмоқда. Биргина мисол, Самарқандда жорий қилинаётган куёш энергиясидан электр энергиясини олиш ва истеъмол қилиниши шаҳарда эколог тоза яшаш ҳудудларини кенгайишига олиб келади. Бундай муқобил энергиядан меҳмонхоналарда қўлланилиши ташриф буюрган меҳмонларни эътиборини жалб қилади.

-маданий ёдгорликларимиз ва туризм масканларининг экологик жиҳатдан тоза яшаш ҳудуд эканлигини алоҳида таъкидлашимиз керак.

-туризм масканларида сайёҳларга велосипедлар ижараси таклиф қилиниб, велосипедларни олиш ва ташлаб кетиш учун махсус пунктлар ташкил қилишимиз керак.

-транспорт тизимида катта ютуқларга эришилмоқда десак, муболаға бўлмайди. Тошкент–Самарқанд–Тошкент йўналиши бўйича юқори тезликда ҳаракатланувчи “Афросиёб” поездининг ишга тушиши кўпчилик сайёҳларнинг ва аҳолининг юқори қулайликда, тез фурсатларда манзилига етиб олишига имкон яратди.

-шаҳар ичида ҳаракатланаётган жамоат транспортларини электр энергиясида ишловчи транспортларга алмаштириш мақсадга мувофиқдир.

-маданий туризм масканларининг реклама қилинишида уларнинг экологик жиҳатларини ҳам таъкидлаб ўтишга алоҳида эътибор қаратилиши керак. Масалан, Самарқандда муқобил энергия манбаларидан фойдаланилаётганлиги, транспорт, овқатланиш ва бошқа хизмат турларини таклиф қилишда экологик тоза маҳсулотлардан

фойдаланилганлиги билдириб ўтилади. Шу билан бирга экологик жиҳатдан тоза шаҳар эканлигига урғу бериш мақсад қилинган. Саёҳат қилувчиларга шаҳар ташқарисида “яшил маскан”ларга чиқиб келиш таклиф қилинади.

Экотуризмни ривожланишида ҳамда экологик тоза яшаш ҳудудларни кенгайтириш мақсадида мамлакатимизда кўплаб тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикаси ҳудудига олиб кириладиган бензин ва дизел моторлари билан жиҳозланган «М2», «М3» ва «Н2» тоифаларидаги янги автотранспорт воситаларини 2010 йил 1 январдан "Евро-3" талабларига мос келмайдиган автотранспорт воситаларини олиб кириш ман этилди.

Автомобилларни газ билан тўлдириш компрессор станциялари ва автомобилларга газ қўйиш станциялари шохобчаларини ривожлантириш ҳамда автотранспорт воситаларини суялтирилган ва сиқилган газга босқичма-босқич ўтказиш чора-тадбирлари амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси ва Тошкент автомобил йўллари институти мутахассислари томонидан Ўзбекистон Республикасида экологик барқарор транспорт стратегияси, шунингдек, йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш бўйича миллий стратегияни тайёрлаш бўйича изланишлар олиб борилмоқда.

Шунингдек, турли жамоат ташкилотларига бирлашган ҳолда фаолият кўрсатувчи кўнгиллилар ҳам экотуризмнинг ривожланишига ўз хиссаларини қўшиб келишмоқда. Умуман олганда, Республикамизда экологик туризмни ривожлантириш амалиёти, бу соҳада илгаридан мавжуд бўлган ёки кейинчалик шакллантирилган бир қатор омилларга таяниш билан бир қаторда, ушбу масалада аҳолининг, сайёҳларнинг, маҳаллий ва миллий миқёсдаги ижтимоий-иқтисодий сиёсатнинг бир-бирига уйғунлашишига, аҳолида экологик туризм маданиятининг шаклланиши ва тарғиб қилиниши ҳам муҳим ўрин тутишини кўрсатади.

### Адабиётлар

- [1] [www.ecoharakat.uz/](http://www.ecoharakat.uz/) Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси ахборот хизмати. 2013 й, 5 бет.

УДК 656.13.022.845.007.16

## АВТОМОБИЛЬ ТРАНСПОРТИ УЮШМАЛАРИ ФАОЛИЯТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

А.М Саримсақов

*Андижон машинасозлик институти  
(Қабул қилинди 18.02.2014 й.)*

*Автомобиль транспорти уюшмаларининг фаолияти, улардан автотранспортларни ижарага олиш ва бериш бўйича муносабатлардаги муаммоларни ечиш йўллари таҳлил қилинган. Уларни янада такомиллаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** *хизматлар, автоуюшмалари, ташувчи, ижара, шаффофлик, модель, тариф, такси.*

*В данной работе анализированы проблемы в деятельности автотранспортных советов и пути решения вопроса арендных отношений автотранспорта, а также разработаны рекомендации по их дальнейшему совершенствованию.*

**Ключевые слова:** *услуги, автосоветы, перевозчик, аренда, прозрачный, модели, тариф, такси.*

*The problems of activity motor transportation councils and the ways of problem decision of rent relations of motor transport are analysed and the recommendations about their further perfection are developed in the work.*

**Key words:** *services, autocouncils, a carrier, rent, transparent, models, tariff, taxi.*

**Кириш.** Вазирлар Маҳкамасининг 9 март 2006 йилдаги 138-сонли қарори билан “Автомобиль транспорти уюшмаларини ташкил этиш тўғрисида”ги қарори қабул қилинди.

Бу қарордан мақсад шуки, автоташувчиларни расмий ташкил этилган уюшма автомобиль транспортини ва унинг ҳайдовчисини ҳолатини аниқлаб, ишга яроқли бўлсагина ишлашга рухсат беради, акс ҳолда йўловчи ташиш жараёнига киритилмайди. Бу билан йўловчилар ҳаёти расмий ва қонуний жиҳатдан ҳимояланади.

Мамлакатни модернизация қилиш ва аҳолига муносиб турмуш шароитини яратиб бериш борасида ўз олдимизга қўйган мақсад ва вазифаларимиз ҳамда минтақа ва жаҳон бозорларида рўй бераётган ўзгаришлар, кучли талаб ва рақобат иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштиришни объектив шарт қилиб қўймоқда [2].

**Ишнинг долзарблиги** 2013 йилда кўрсатилган хизматлар ҳажми 13,5 фоизга, уларнинг ялпи ички маҳсулотдаги улуши эса 53 фоизни ташкил этди [1]. Автомобиль транспорти уюшмалари фаолиятини ривожлантириш билан мамлакат миқёсидаги транспортлар хизмат бозорида сон ва сифат ўзгаришларига эга бўлинади. Лекин шу кунда уюшмаларда бир қатор муаммолар мавжуд бўлгани уларни такомиллаштириш йўллари топиш билан ташиш ҳажминини ошириш масаласи шу кунда долзарб ҳисобланади.

**Мақсад ва вазифалар.** Ҳозирги кунда уюшмада ўз хусусий автомобилида йўловчи ташувчилар фаолият кўрсатадилар. Бу улар фаолиятини самарадорлигини ошириш ва йўловчиларга яратилаётган шароитни яхшилашга хизмат қилади. Уюшманинг вазифаси хусусий автоташувчиларни лицензион талабларга мослигини таъминлаш ва назорат қилишдир. Уларнинг фаолияти асосан, хусусий мулкдаги ташувчилар фаолияти билан боғлиқ. Транспорт хизмати бозоридаги асосий муаммо ресурсларнинг нархи ўзгариши билан иқтисодий ҳолатни таҳлил қилиб чора кўришдир. Уюшманинг шу кундаги **муаммоси** ижарага олиш ва бериш қоидаларини такомиллаштириш, уларга транспортини таъмирлашда ёрдам кўрсатиш, ёнилғи билан узлуксиз таъминлаш масалаларидир.

**Муаммолар ва уларнинг ечими (масалани қўйилиши)** Автоуюшмалардаги муаммолар: автоташувчиларни турли ҳудудларда туриши, ишга кеч қолиши, улардан ички тартиб қоидалар тўғрисидаги қарорга риоя этиш талаб қилинса, унинг таркибидан чиқиб бошқа уюшмага ўтиб кетиши ёки тартибсиз фаолият кўрсатиши, ёнилғи билан таъминлашга вақтнинг кўп сарфланиши, ижарага олиш ва бериш қоидаларига риоя қилмаслик ҳолатлари, кунлик тўловларни кечиктириб тўлаш, ҳаракатдаги таркибни соз қабул қилиб бузук ҳолатда ташлаб қўйиш кабилар мавжуд. Қандай қилиб уюшма муаммоларини бартараф қилиш ва ижара муносабатларини такомиллаштириши мумкин? Ижарага олиш ва бериш жараёнида кўпинча олувчи ва берувчилар ўртасидаги шартнома шартларини шаффофлигини таъминлаш ҳамда ижара тўловини холис белгилаш, ижарага олувчини ва берувчини таснифини билишдир. Изланишлар **мақсади**- автоуюшма фаолиятидаги муаммоларни ҳал қилиш ва автомобилларни ижарага бериш услубини такомиллаштиришдир.

Янги бажарилган ишлар мазмуни шундаки, ижара тўловини холис белгилаш учун уларга ташиш жараёнига мос бўлган тарифни ҳисоблаб чиқиб, олувчи ва берувчиларни мурасага келтириш учун яратилган моделни ижара вазиятига мослаштиришдир [3]. Бу модел албатта ҳар бир бозордаги ўзгарган ресурс нархи ва ижарачи (ижарага олувчи ва берувчилар)ни истакларидан келиб чиқиб бозордаги кўзга кўринмас “қўл” қарорига амал қилишни таъминлайди. Бунинг учун қуйидаги моделдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Масалан, йўналишсиз таксилар учун ҳар бир километр кира ҳақи қуйидагича ҳисобланади. Йўналишсиз таксиларда йўловчи ташиш тарифини ҳисоблаш, мавжуд ҳаракатдаги таркибни 1 км йўли, 1 йўловчи, 1 ткм, 1 маш соат учун ҳисоблаш мумкин. Йўналишсиз таксиларда йўловчи ташиш жараёнида 1 тўловли йўлни ҳосил қилиш учун қанча умумий йўл юришлиги амалий ҳолатдан келиб чиқиб меъёрлаб аниқланади.

ξ -Йўналишсиз таксиларни бир иш бирлигига тўғри келадиган йўлни билдиради.

$$\xi = \sum L_{ум} / \sum L_{тўл} ;$$

Таъриф Д1 қуйидагича топилади:

$$D1 = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_8 + X_9$$

1) Барча ташиш турлари учун хайдовчи маош сарфи. Бир соатлик маош сарфи  $m$  қуйидаги формула билан топилади.

$$m_1 = \xi * m_y / v_u; \text{ сўм/ км.}$$

$$m_y = 1,48 \text{ м; сўм/ км.}$$

$$m = M / F * K; \text{ сўм/ км.}$$

$M$  – хайдовчининг ойлик маоши; 600000 сўм.

$F$  – ойлик баланс соати 169,2

$K$  – район коэффициенти 1,15

$v_u$  – 30 км/соат.

2)  $X_1$  – ёнилғи сарфи.

$$X_1 = k \ddot{E}_{100} / 100 * N_1 * K_2 * \xi; \text{ сўм/ км}$$

$K_2$  – киш даврини ҳисобга олувчи коэффициент 1,03;

$\ddot{E}_{100}$  – 100 км йўлга ёнилғи меъёри 8,6 м3;

$N_1$  – 1 литр ёнилғи нархи. 975 сўм/м<sup>3</sup>

3) Мой ва мойлаш материаллари сарфи.

$$X_2 = X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24}; \text{ сўм/ км}$$

$$X_{21} = M_{100} N_m * \ddot{E}_{100} * \xi; \text{ сўм/ км}$$

$$X_{22} = T M_{100} N_T * \ddot{E}_{100} * \xi; \text{ сўм/ км}$$

$$X_{23} = S M_{100} N_T * \ddot{E}_{100} * \xi; \text{ сўм/ км}$$

$$X_{24} = M_{1000} * \xi; \text{ сўм/ км}$$

$N_m$  – 1 л мой нархи 13000 сўм.

$M_{100}$  – 100 ёнилғи учун мой сарфи меъёри (2,4 л/100л) 0,024-енгил автомобил.

$N_T$  – 1 л трансмиссион мой нархи 15000 сўм.

$T M_{100}$  – 100 л ёнилғи учун трансмиссион мой сарфи меъёри (0,003).

$N_c$  – 1 кг теник вазелин нархи. 30000 сўм.

$S M_{100}$  – 100 л ёнилғи учун теник вазелин меъёри (0,003).

$M_{1000}$  – 1000 км пробег учун майда лампочкалар материаллар сарфи меъёри (12000 сўм).

4) Ҳаракатдаги таркибни ишлатишга тайёрлаш  $X_3$  сарфи.

$$X_3 = X_{31} + X_{32} + m_2; \text{ сўм/ км.}$$

a)  $X_{31}$  – эҳтиёт қисмлар сарфи

$$X_{31} = M_{\text{ЭХК}} * K_3 * \xi / 1000; \text{ сўм/ км.}$$

$M_{\text{ЭХК}}$  – 1000 км пробег учун эҳтиёт қисм сарфи. 27000 сўм.

$K_3$  – йўл шароитини ҳисобга олувчи коэффициент.

I категорияли йўл учун  $K_3 = 1,0$

II va III категорияли йўллар учун  $K_3 = 1,1$

IV va V категорияли йўллар учун  $K_3 = 1,2$

б)  $X_{32}$  – материал сарфи

$$X_{32} = M_{\text{мат}} * K_3 * \xi / 1000; \text{ сўм/ км.}$$

$M_{\text{мат}}$  – 1000 км пробег учун материал сарфи 22500 сўм/ км.

в)  $m_2 = 0,9 * m_1 * N_2^1;$

$N_2^1$  – бир автомобилга тўғри келадиган авточилангарлар сони

0,23- йўналишсиз таксиларда.

0,9-хайдовчига нисбатан авточилангарларни ойлик маоши шаклланиши

5) втошина сарфи « $X_4$ »

$$X_4 = N_{\text{ш}} * n * \xi / l_{\text{ш}}; \text{ сўм/ км.}$$

$N_{\text{ш}}$  – 1 та шина сарфи. 135000 сўм.

$l_{\text{ш}}$  – автошинанинг хизмат муддати 80000 км.

$n$  – ҳаракатдаги шиналар сони 4 комп.

б) Ҳаракатдаги таркибни тиклаш сарфи.

$$X_5 = N_6 * E_n * \xi / D_p * I_{сyt} * V_n ; \text{ сўм/ км}$$

$N_6$  – ҳаракатдаги таркибни балансдаги ўртача баҳоси. 22436,0 м. сўм.

$E_n$  – 0,15 меъёрдаги самарадорлик коэффициенти.

$D_p$  – йилдаги ишчи кунлар сони 365 кун

$I_{сyt}$  – кунлик ўртача юрилган пробег 200 км.

7) Тўлиқсиз таннарх «Ху» топамиз.

$$X_y = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 ; \text{ сўм/ км}$$

$$X_m = X_y + X_6 + X_9 ; \text{ сўм/ км};$$

Тўлиқсиз таннархнинг даромаддаги салмоғи  $\eta_{xy}$  ни топамиз.

$$\eta_{xy} = 1 - (\eta_6 + \eta_8 + \eta_9) ;$$

$\eta_6 = 0.10$ - хўжалик харажат учун даромаддан белгиланган улуш

$\eta_8 = 0.15$ - ташишдан олинган фойда улуши

$\eta_9 = 0.04 + 0.02k$  0.06- йўл фонди учун ажратма ва юқори ташкилотни ушлаб туриш улуши

8) Ҳисобдаги ташиш нархи  $D_1$  ни топамиз.

$$D_1 = X_y / \eta_{xy} ;$$

9) Сотувдаги нарх  $D$  ни топамиз.

$$D = D_1 * \eta_T ;$$

$\eta_T = 1,06$  яқка тартибдаги ташишларда

**Хулоса таклиф ва тавсиялар** Уюшма фаолиятини ривожлантириш учун шу кундаги ташиш нархларидан келиб чиқиб, модел орқали ижара ҳақини ҳисоблаб, ижарага олувчи ва берувчиларга аосли натижага эга бўлиш имконини беради. Уюшмада ижарачи ҳайдовчиларга иш топишда мулкдорларни уларга тўғрилаб манфаатли ишларни амалга ошириш мумкин. Бу масалада йўловчи ташиш нархини ресурслар нархидан келиб чиқиб қайта кўриб чиқиб, уларни манфаатини ҳимоя қилиш имконига эга бўлинди. Янги ва эски нархлар орасидаги тафовут муомаладаги энг кам пул миқдоридан кескин фарқ қилганида нархга ўзгартириш киритиш йўловчи ташиш жараёнини ривожланиш гарови ҳисобланади.

#### Адабиётлар

- [1] И.А. Каримовнинг мамлакатимиз 2013 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурининг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. Халқ сўзи Тошкент, 2014 йил 18 январь № 13.
- [2] И.А. Каримов “Бош мақсадимиз – кенг кўламли ислохотлар ва модернизация йўлини қатъият билан давом етиштириш” Халқ сўзи 2013 йил 19 январь № 13-сон;
- [3] А.М. Саримсаков. “Совершенство в деятельности автотранспортных предприятий в условиях различных форм собственности на основе микроэкономического моделирования. Автореферат. Ташкент 1995 год.

УДК 656.34

## СОВРЕМЕННАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО КРЕПЛЕНИЮ ГРУЗОВ НА АВТОТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВА

Ш.Ш. Исроилов<sup>1</sup>, А.Х. Юлдашев<sup>1</sup>, А.Г. Абдурахмонов<sup>2</sup>

Андижанский машиностроительный институт<sup>1</sup>

Ферганский политехнический институт<sup>2</sup>

(Получена 18.02.2014 г.)

Мақолада VDI 2700 стандарти бўйича юкларни транспорт воситасига бириктириш талаблари ва меъёрларини ўрганиш масалалари ёритилган.

**Таянч сўзлар:** жараён, ташиш, юк, бириктириш, транспорт, талаблар, стандартлар, маҳсулот, об-ҳаво, маршрут.

В работе изучены требования и нормативы подкрепления грузов на транспортных средствах по стандарту VDI 2700.

*Изучать требования и нормативы подкрепления грузов на транспортных средств по стандарту VDI 2700.*

**Ключевые слова:** процесс, перевозка, груз, крепления грузов, транспорт, требования, стандарты, товар, погода, маршрут.

*The requirements and standards of freights reinforcement on vehicles according to the VDI 2700 standard are considered.*

*To study requirements and standards of freight reinforcement on vehicles according to the VDI 2700 standard.*

**Key words:** process, transportation, cargo, fastenings of cargoes, transport, requirements, standards, goods, weather, a route.

В процессе выполнения операций по перевозке грузов важное место занимает вопрос безопасности погрузки и крепления грузов. Выполнения операций по загрузке транспортного средства может привести к снижению качества перевозки и сделать автомобиль потенциально опасным. В ЕС ежегодно теряется до 500млн евро из-за аварий пре изошедших по причине не качественного крепления грузов. Это статистика страховочных компаний ЕС. Такая статистика в РУз и вообще странах СНГ пока не ведется. Поэтому правильные загрузка и крепления грузов является одним из основных факторов обеспечивающих безопасность перевозки, в РУз до сих пор нет нормативного документа по крепления грузов. Настоящая работа посвящена анализу международных нормативных документов по безопасности погрузки и креплению груза, а также новым методам и средствам крепления грузов, что должно стать основой для национального соответствующего нормативного документа.[4]

Правила крепления груза, перевозимого автомобильным транспортом, должны обязательно регламентировать:

1. Сферу действий правил ответственность за их невыполнение.
2. Максимальные силы, действующие на груз во время движения автомобиля, воздействие которых должно быть компенсировано креплением.
3. Требования к автомобилям и имеющимся системам крепления.

Анализ, сложившийся в этой сфере в других странах показывает следующее [2].

Так, в Великобритании действует «Кодекс безопасности груза на транспортном средстве» (Code of Practice of Safety Loads on Vehicles)/

В США действует «Североамериканский стандарт крепления грузов » (North American Cargo Securement Standart).

В Австралии «Руководство по креплению грузов» (Cargo Restraint Guide), а в Новой Зеландии «Кодекс погрузки грузовиков» (Truck Loading Code).

Один из самых лучших стандартов – немецкий, и дорожная полиция Германии активно применяет его при проверке на дорогах. На базе немецкого стандарта VDI 2700 разработан общеевропейский стандарт EVS – EN 12195-1-1-2010 Load restraning on road vehicles-Safety-Party Caleulation of segring forest, который был ратифицирован многими европейским странами [3].

Это основополагающий стандарт. Именно в нем заявлены силы, действующие на груз во время движения по автомобильным дорогам, которые должны быть компенсированы креплением. Также есть стандарты, определяющие прочность самого транспортного средства как части системы крепления и регламентирующие количество и прочность точек крепления, установленных в кузове.

В РУз таких стандартов нет. Узбекские грузовые транспортные средства в подавляющем большинстве не соответствуют европейским требованиям безопасности. Эксперты заявляют, что каждый второй грузовой автомобиль, движущийся сейчас по дорогам страны, имеет недостаточное крепление и достаточно экстренного торможения, чтобы случилась авария.

Внедрение Кодекса в Австралии в 1986 году на 74% уменьшило количества аварий, связанных с недостаточным креплением грузов. В Германии экономический эффект составляет в 250 000 000 евро ежегодно.

Настало время создания таких Правил и в Республике Узбекистан.

Не секрет, что и сама подготовка перевозчиков и экспедиторов в этом вопросе оставляет желать лучшего, несмотря на то, что Директива ЕЭС №2003/59/ЕС вступила в силу 10 сентября 2003 года.

Согласно директива ЕС, все профессиональные водители должны получать соответствующую подготовку в порядке минимизации рисков и обеспечения безопасности на дороге. Пункт 4.1.9 директивы требует, чтобы следующие факторы безопасности, касающиеся погрузки транспортного средства, были обязательно включены в программу подготовки: контроль за грузом (укладка и крепление), опасности, связанные с различными типами грузов (т.е. жидкие, подвешенные), контроль за погрузкой и выгрузкой и использованием погрузочного оборудования.

В Республике Узбекистан только в УНЦ «BILIMINTERTRANS» который входит в Академию Международного Союза Автомобильного Транспорта, в программе обучения водителей на международном автомобильном перевозкам имеется такой раздел и водителей обучают правилам крепления грузов на АТС.

Рекомендуется разработать основные положения национальных «Правила по размещению и крепления грузов на автотранспортных средствах». Рекомендуется учитывать максимальную продольную силу действующую на груз вперед АТС принимать равным весу груза.[1]

«Правила по размещению и крепления грузов на автотранспортных средствах» должны содержать как минимум следующие разделы:

- требования к техническому состоянию кузовов АТС.
- требования креплению груза.
- способы крепления и блокирования грузов.
- средства крепления и блокирования грузов.

### 1 Основные требования

#### ***Руководство VDI 2700 в качестве основы для крепления груза***

Руководства VDI 2700 и последующие, обращены к водителю, владельцу транспорта и грузчику. Они применимы к грузовым транспортом с или без прицепа, что включает в себя полуприцепные тягачи и спецтранспорт. Руководства требуют, чтобы соответствующий транспорт с соответствующей надстройкой и, если понадобится, с дополнительным оборудованием по креплению груза, должен быть использован для перевозки соответствующего груза.[2]

#### ***Подходящий транспорт – это основа безопасной транспортировки!***

На практике это означает, что необходимо руководствоваться нижеследующими данными по креплению груза при заказе транспортного средства:

- Виды товаров: катушек, стальных панелей, цементных элементов, фабричных отрезков и т.д.
- Виды упаковок: бочки, картонные коробки, деревянные ящики, уложенные или не уложенные на поддон;
- Количество груза: вес, объем, размеры и т.д.
- Способ транспортировки: дорожный, ж/д, морской, интермодальный;
- Внешние условия: погода, маршрут, климат и т.д.

Перед загрузкой транспорт должен быть проверен на наличие соответствия для перевозки данного груза (не каждый транспорт может перевозить любой груз!). Здесь и совершаются многие ошибки, такие как:

- Груз перевозится незакрепленным в транспорте без достаточно устойчивых боковых стенок.
- Тяжелые строительные машины закреплены с помощью обвязочных цепей, которые крепятся на крючки в местах крепления в транспорте, которые слабо держат;
- Рулонообразные товары оставляются на обычной поверхности грузового отсека.

***В качестве основного правила – каждый груз должен быть закреплен!***



Есть, однако, исключения, когда можно обойтись без дополнительных мер по креплению груза, например:

- Оптовые товары в открытом поддоне, если груз не выступает через стенки и не может быть выброшен наружу потоком ветра.
- Хорошо уложенный в транспорте груз с достаточно устойчивым грузовым отсеком.

## 2. Инструкции по распределению нагрузки

Согласно 4 странице руководства VDI 2700, по возможности, груз должен быть уложен таким образом, чтобы центр тяжести всего груза находился выше центральной линии продольной конструкции транспорта. В данном случае, центр тяжести должен быть, по возможности, чем ниже, тем лучше; транспорт не должен быть перегружен и распределение груза должно контролироваться. Даже при частичной загрузке, одинаковый вес и распределение груза должны быть соблюдены.

Данные по распределению груза являются основой должной и безопасной загрузки груза. Однако, к сожалению, часто происходит так, что на практике едва ли соблюдаются инструкции по распределению нагрузки и расчетов, что точно подходит для выбранного транспорта. Это часто ведет к тому, что транспорт загружается совершенно неправильно. Возможно, что нагрузка на ось превышает допустимые нормы благодаря неправильной загрузке; это может привести к отрицательным последствиям во время торможения и управления рулем транспорта во время поездки.

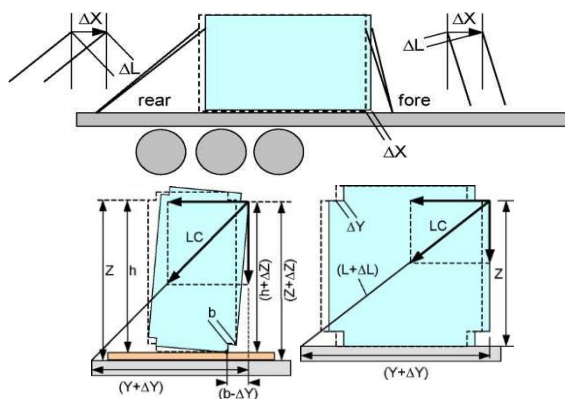


Рис.1. Требования по креплению.

Часто случается, что никто не думает о правильном распределении груза, поэтому транспорт просто загружается в обратном порядке для дальнейшей разгрузки на точках. Может это быстрое и простое решение, но неправильная загрузка часто приводит к ДТП, ввиду того, что устойчивость транспорта в движении может непредсказуемо измениться.

A = Ограничение по разрешенной загрузке передней оси;

B = Ограничение по разрешенной загрузке боковой оси;

C = Ограничение по безопасной маневренности;

D = Ограничение по разрешенному общему весу;

В зависимости от расширений транспорта, такими как лебедка или погрузочный кран, необходимое распределение груза на загрузочную поверхность существенно меняется, т.к. данные расширения имеют свой вес на незагруженный транспорт. Таким образом, инструкции по распределению груза должны высчитываться для каждого отдельного случая.

## 3 Дизайн надстройки

Согласно руководству VDI 2700, передняя стенка, боковые стенки и водительское место должны быть строго размерены. Однако, это не дает никаких величин, согласно которым компоненты загрузки должны соответствовать конкретным величинам загрузки.

### 3.1 Транспортные средства, которые были выпущены позже апреля 2002

Для транспортных средств и трейлеров, которые были выпущены позже апреля 2002 года, с максимально разрешенным перевозимым весом в 3,5 тонн, устойчивость надстройки должна соответствовать пунктам Европейского конструктивного стандарта DIN EN 12642.

Следующие показатели загрузки должны быть соблюдены для транспорта в соответствии с DIN EN 12642:

- передняя стенка: при 40% грузоподъемности, требуется макс. 5,000 деканьютонов;
- задняя стенка: при 25% грузоподъемности, требуется макс. 3,100 деканьютонов;
- боковая стенка: 30% грузоподъемности;

1. Нагрузочная способность передней стенки:

40%, макс. 5 тонн

2. Нагрузочная способность задней стенки:

25%, макс. 3,1 тонн

### 3.2 Примеры вычислений

1. Нагрузочная способность передней стенки

#### Пример

Грузоподъемность транспорта 10,000 кг., коэффициент силы кинетического трения = 0,4 --- фактический вес груза 10,000 деканьютонов;

Силы, которые должны быть обеспечены на фронтную часть: 80% силы веса = 8,000 деканьютонов;

Грузоподъемность передней стенки – 40% от общей грузоподъемности = - 4,000 деканьютонов;

Разница в 40% силы веса высчитывается через трение (относится к 0,4) = - 4,000 деканьютонов;

Разность максимального и минимального значений силы, которые должны быть обеспечены: 0 деканьютонов;

В случае с правильной загрузкой, требования безопасной загрузки на переднюю стенку выполнены.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Type</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>L</b>	<b>LC</b>	<b>FT</b>	<b>DX</b>	<b>FW</b>
2		[m]	[m]	[m]	[m]	[daN]	[daN]	[m]	[daN]
3	1	2.100	0.600	0.000	2.184	1000	150	0.077	1000
4	2	1.400	2.100	1.600	2.988	1000	500	0.128	803
5	3	0.700	0.400	1.600	1.792	1000	500	0.092	921
6	DN =	25000					DXmin =	0.077	

За прошлое десятилетие только возникли текущие несоответствия между математическими моделями для упреков связи вниз в VDI 2700, Директиве по DIN EN 12195-1:2004 стандарт по сравнению с DIN EN 12195-1:2011 стандарт. Несоответствия следуют из различий в упрощениях, используемых в математических моделях. В частности ДИН ЭН 12195-1:2004 стандарт, который был фактически теперь заменен, включает "k-фактор" в вычисление, чтобы составлять потерю передачи силы pre-tensioning, когда натяжные приспособления используются на одной стороне только, которая приводит к 33% увеличению суммы обеспечения необходимого, чтобы выполнить стандарт.

#### Список литературы

- [1] Ю.М. Неруш «ЛОГИСТИКА» Москва 2008. «ПРОСПЕКТ».
- [2] Николайчук В. Е. «ЛОГИСТИКА» СПб. Питер 2000.
- [3] [http:// www. LasInfo. de](http://www.LasInfo.de) .
- [4] [http:// www.edu.uz](http://www.edu.uz) .

УДК 656.1

### ФАРҒОНА ВОДИЙСИ ШАҲАРЛАРИДА ТРАНСПОРТ ТИРБАНДЛИГИ МУАММОСИ (Андижон шаҳри мисолида)

А.О. Боботаев, С.С. Ортиқов

*Андижон машинасозлик институти*

*(Қабул қилинди 12.03.2014 й.)*

*Ушбу мақолада транспорт оқими жадаллашиб бораётган бугунги кунда ва келгусида шаҳар кўчалари, чорраҳалардаги транспорт тирбандлигини бартараф қилишда GPS (Global Positioning System) тизимининг жорий қилиш истиқболлари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** йўл, транспорт, оқим, кўча, чорраҳа, тирбандлик, ҳаракат, пиёда, йўловчи, GPS.

*В статье приведена перспектива внедрения системы GPS (Global Positioning System) при ликвидации транспортной пробки в городских улицах и перекрестках при интенсификации транспортного потока сегодня и будущем.*

**Ключевые слова:** дорога, транспорт, поток, улица, перекрёсток, пробка движение, пешеход, пассажир, GPS.

*The perspective of integration system GPS (Global Positioning System) at liquidation of backup of cars in city streets and crossroads of unloading of pressure nowadays and in future is given in the article.*

**Key words:** Road, transport, treacle transport, street, crossing, a stopper movement, the pedestrian, passenger, GPS.

Мустақиллик йилларида эришган ютуқларимизни тарихий воқеалар сафига кўшмасликнинг сира иложи йўқ. Авваламбор, бу биринчи навбатда автомобил саноатига хосдир. Мустақилликнинг илк йиллариданоқ ҳукуватимизнинг автомобил саноатини ташкил этишга бўлган юксак эътибори натижасида Андижондаги Асака шаҳрида кичик литражли автомобиллар ишлаб чиқарувчи завод ишга туширилди ва республикамизни автомобил ишлаб чиқарувчи давлатлар сафига кўшди.

Заводнинг “Neksiya”, “Damas”, “Matiz”, “Lassetti”, “Epica”, “Kaptiva”, “Spark”, “Malibu”, “Cobalt” va “Jentra” каби автомобиллари кўчаларимизга кўрк бўлаётган бўлса, иккинчи томондан Самарқанддаги автобус ва юк автомобиллари ишлаб чиқаришга мўлжалланган завод ўзининг “ISUZU” ва “MAN” автомобиллари билан юк ва йўловчилар ташиш вазифаларини амалга оширишда салмоқли ҳиссасини кўшиб келмоқда.

Дастлаб, ўзбек автомобили юртдошларимиз оғирини енгил қилишга хизмат қилган бўлса бугунги кунга келиб, кўшни ва бир қанча Европа давлатларига экспорт қилиниб, давлатимизнинг экспорт салоҳиятини оширмоқда. Автозавод конвейеридан чиққан умумий автомобилларнинг 59 фоизи мамлакат ташқарисида ўз харидорини топган. Ташқи бозорда уларнинг аксарияти Россия, Озарбайжон, Беларус, Молдова, Қирғизистон каби ҳамдўстлик давлатлари томонидан сотиб олинмоқда.

Автомобилсозликнинг бу қадар жадал суратда ривожланиши кўча ва йўл тармоқларида транспорт оқими ҳаракатини бошқаришда соҳа мутахассислари олдига ечими мураккаб бўлган вазифаларни келтириб чиқара бошлади [1].

Ечилиши лозим бўлган асосий вазифа ҳозирги куннинг муҳим муаммоси бу кўча ва йўл тармоқларида куннинг эрталабки ва кечки “тиғиз” соатларида вужудга келаётган транспорт тирбандлигидир. Сир эмаски, ушбу муаммо барча ривожланган давлатларда ҳозирги кунда энг муҳим ҳал қилиниши лозим бўлган биринчи галдаги вазифа ҳисобланади. Шу сабабдан, соҳамиз мутахассислари эртанги кунда кутилаётган муаммонинг ечимига бугунданок тайёргарлик кўриб кўйишлари мақсадга мувофиқ деган фикрни ўринли, деб ҳисоблаймиз.

Ҳаммамизга маълум, айти пайтга келиб кўплаб давлатлар автомобил йўлларида транспорт тирбандлиги узоқ масофаларгача етиб бораётганлиги оммавий ахборот воситаларида такрор-такрор баён этилмоқда.

Бундай мисолларни кўплаб давом эттириш мумкин. Масалан, Украина ёки Германия кўчаларидаги ахвол ҳам юқоридаги мисолдан мустасно эмас. Вақт ўтиши билан транспорт тирбандлиги ҳолатлари мураккаблашмоқда.

Ривожланган давлатларда транспорт оқими ҳаракатини бошқаришда илғор технологиялардан фойдаланилишига қарамай, тирбандлик муаммоси ечилмай қолаётганлигини ҳисобга оладиган бўлсак, келажакда Республикамиз шаҳар магистрал кўчаларда ҳаракатни бошқариш нечоғлик мураккаб бўлишини бир тасаввур қилиб кўринг.

Транспорт тирбандлиги ҳолатлари асосан шаҳар магистрал-кўчалари чорраҳаларида кузатилади. Демак, бундан шаҳар марказий магистрал кўчалари чорраҳаларида бугунги кунда транспорт воситаларининг светофор объектлари олдида анча вақт навбат кутиб қолишлари ва айнан бу жойлар эртанги кун муаммоси сифатида намоён бўлади, деган

хулосага келиш мумкин. Галдаги вазифа эса муаммога ечим топиш. Муаммонинг ечимини излашни ҳозирги кунда автомобил транспорти ҳаракати билан максимал юкланган кўча ва йўлларида бошлаш лозим.

Андижон шаҳрида ана шундай кўчалар мавжуд. Автомобил транспорти ҳаракати билан юқори даражада юкланган кўча ва йўл тармоқлари, “Бобур”, “Ўзбекистон” ва “Алишер Навоий” шоҳ кўчалари ана шундай кўчалар сарасига кириб, шаҳарнинг асосий марказий магистрал кўчаларидан ҳисобланади. Бу кўчалар кесишган чорраҳаларда транспорт оқими ҳаракатининг жадаллиги анча юқори бўлиб, 3500-4000 авт./соатга етади (1-расм).

*Ҳаракат миқдори – йўлнинг бирон бир кўндаланг кесимидан вақт бирлиги ичида ўтган транспорт воситаларининг сони (авт/сут ёки авт/соат).*

Бу кўрсаткич кузатиш ва автоматик усуллар билан аниқланади.

Ҳаракат миқдорининг сутка давомида ўзгариши:

- 1) ҳаракат йўналишига;
- 2) ҳафта кунларига;
- 3) йўлнинг аҳамиятига боғлиқ.

Ҳаракат миқдори сутка давомида икки марта: эрталаб ва кечки кўтарилиши кузатилади. Бундай соатлардаги ҳаракат миқдори “Тиғиз” дейилиб, ҳаракатни тўғри ташкил этиш хавфсизликни таъминлашнинг бирламчи омилidir.

Кузатиш усулида ҳаракат миқдори йўлнинг кўрсатилган бўлагида бир ёки бир неча соат давомида ҳисобчилар ёрдамида махсус тайёрланган бланкага транспорт воситаларининг ўтишини белгилаш орқали аниқланади. Кўпчилик давлатларда, шунингдек, Ўзбекистонда ҳам автомобил йўлларидаги ҳаракат миқдорини кузатувчилар орқали аниқланади.

Транспорт воситаларининг ҳаракат миқдорини ва таркибини кўз билан кўриб кузатиш (визуал) усули ёки видеотасмалар ёрдами билан аниқланди. Кўз билан кўриб ҳаракат миқдорини ҳисоблаш усули қуйидаги тартибда амалга оширилди.

Бунинг учун ҳисобчилар кичик гуруҳларга бўлиниб, ўзларига бириктирилган транспорт воситаларини кўча шароитида (техника хавфсизлигига риоя қилган ҳолда) кузатув олиб бориш орқали ўтаётган транспорт воситаларининг сонини ва турини аниқлашди ва маълумотларни 1-жадвалга қайд қилиб боришди.

1-жадвал

Ҳисоб вақти, соат	Енгил автомобиллар	Юк автомобиллар	Автобуслар	Газеллар	Веломото транспорт
8:00-8:05	133	8	6	8	12
8:05-8:10	127	7	5	10	9
8:10-8:15	128	7	6	9	10
8:15-8:20	124	9	5	8	14
8:20-8:25	136	8	5	10	8
8:25-8:30	126	7	6	8	11
8:30-8:35	129	6	5	9	13
8:35-8:40	132	7	5	8	14
8:40-8:45	127	8	6	7	10
8:45-8:50	134	9	5	10	9
8:50-8:55	132	7	4	9	11
8:55-9:00	130	6	6	8	9
Jami	1558	89	64	104	130

Ҳаракат миқдорини аниқлаш учун узлуксиз текширишда бир соатлик вақтни ҳар 5 дақиқа интервал оралиғида 12 та интервалга бўлиб 1-жадвалга ёзиб борилади. Бир соатлик ҳаракат миқдорининг танлаб олинган қийматларининг статистик хусусиятлари қуйидаги тартибда ҳисобланади:

1. Вариацион кўламни аниқлаш:  $R = N^{i_{coam}}(\max) - N^{i_{coam}}(\min), \text{авт} / \text{соат}.$

бу ерда:  $N^i(\max), N^i(\min)$ -бир соатлик ҳаракат миқдорининг энг катта ва энг кичик қийматлари, улар вақт оралиғидаги танлаб олинган вариант;  
 $i - 5, 10, 15, 20, 30$  дақиқалик вақт оралиғи.

2. Бир соатлик ҳаракат миқдорининг вақт оралиғидаги ўртача қийматини топиш:

$$\bar{N} = \frac{\sum_1^K N_{coam}}{K}, \text{авт} / \text{соат}.$$

Бу ерда:  $K$ -вариантлар сони.

Бир соат ичидаги ҳаракат миқдорининг узлуксиз кузатиш вақти 5, 10, 15, 20, 30 дақиқани ташкил этганда  $K$  нинг қиймати шу сонларга мос ҳолда 12, 6, 4, 3 ва 2 га тенг бўлади.

3. Ҳисобларнинг хатолигини аниқлаш:  $\Delta = \frac{N_{coam} - \bar{N}_{coam}}{N_{coam}}.$

Амалий ишларни бошлашдан олдин ҳисобчиларга, ҳаракат миқдорини аниқлашнинг асосий қоида ва тартиби тушунтирилади. Бунда 5 та жадвал, 1та гистограмма, 1та циклограмма чизилади.

Транспорт оқими ҳаракати жадаллигининг бу қадар ортиб кетиши, айниқса куннинг “тиғиз” соатларида тезликни сезиларли даражада пасайтириб юборади, иккинчи томондан юк ва йўловчиларни ўз манзилларига етказиб бериш анча вақтгача кечикади, шунингдек, автомобиль транспортдан атроф-муҳитга чиқарилаётган захарли газларнинг миқдори ортиб кетади ва ҳоказо.

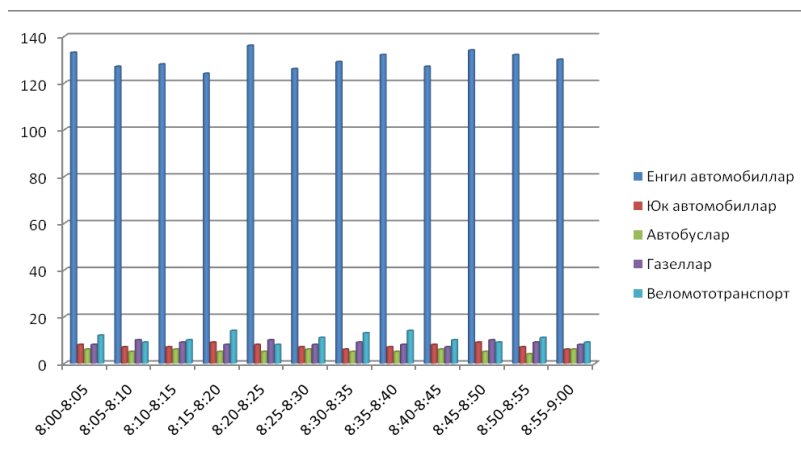
Юқоридаги муаммолар, чорраҳаларда транспорт тирбандлигини бартараф этиш бугунги куннинг муҳим вазифаси эканлигини аниқлашмоқда.

Тирбандликни бартараф этишга кўча йўл тармоғининг айнан бир элементини ёки иш тартибини ўзгартириш орқали эришиб бўлмайди. Бизнинг фикримизча, муаммога комплекс ёндашмоқ лозим [2-3].

Давлатимиз раҳбарининг 2012 йил 21 мартда қабул қилинган “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори ижросини таъминлаш бўйича йўлларда транспорт тирбандлигини GPS тизими ёрдамида бартараф этиш масалаларини жорий этиш керак бўлади.

Ҳозирда мамлакатимиз иқтисодий аҳволи ва автомобиль

саноати ривожланганлик даражасидан келиб чиқиб айтадиган бўлсак, йўлнинг геометрик элементларини яхшилаш (йўлнинг қатнов қисми ва унинг кенлиги, қатнов бўлаклари, эгри радиуслар, йўл қопламасининг ҳолати), қўлланилаётган техник-воситаларни (светофор объекти, йўл белгилари, йўл белги чизиқлари) самарали ишлашини таъминлаш, йўл ҳаракати иштирокчиларини (ҳайдовчи, пиёда, йўловчи) “Йўл ҳаракати қоидалари” ни бузмасликларини таъминлаш ва ҳоказолар мақсадга мувофиқ. Техник воситаларнинг оптимал ишлаши тирбандлик юзага келишининг олдини олишга етарли самара бермаса кейинги поғона GPS тизими (Global Positioning System) ни қўллашга ўтиш мумкин. Ушбу тизимдан ҳозирги кунда кўпчилик ривожланган давлатлар фойдаланишмоқда. Бизнинг республикаимиз айни дамда ушбу тизимни қўллаш учун ҳам иқтисодий, шунингдек ҳаракат



1-расм. Транспорт воситаларининг 1 соатлик ҳаракат миқдори ва таркиби.

хавфсизлигини ташкил этишда ҳамда автомобиль саноати ривожини (миқдори) томонидан тайёр эмас деб ўйлаймиз. Аммо, эртанги кунда албатта, кўча ва йўл тармоқларида ҳаракатни бошқаришда GPS ни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. GPS нафақат тирбандликни баргараф этишда, балки, мўлжалланган манзилга етиб бориш учун қулай йўл йўналиши, айна дамдаги йўналишдаги йўлнинг шароити, бир сўз билан айтганда ҳар қандай йўл йўналиши, бўйича тезкор ахборот базаси вазифасини бажаради.

Айниқса бу тизим кечиктириб бўлмайдиган вазифаларни бажарувчи йўл ҳаракати хавфсизлиги ходимлари, 01-ўт ўчириш, 03-тез тиббий ёрдам кўрсатиш, 050-қутқарув ходимлари ва бошқа хизматчилар белгиланган манзилларга ўз вақтида ва қисқа йўл билан етиб боришлари учун қулай ҳисобланади. Бу тизим сунъий йўлдош орқали навигация тизими ёрдамида реал вақт режимида автотранспорт воситаси қаерда жойлашганлиги, йўл-транспорт ҳодисаси содир бўлган тақдирда ҳайдовчилар қутқарув ёки тез ёрдам хизматини махсус функция ёрдамида чақириш имконига эга. Бу борада GPS тизимида киритилиши мумкин бўлган яна кўплаб қўшимча функциялар ҳам мавжуд.

### Адабиётлар

- [1] Қ.Х. Азизов “Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари”, Т.: “Фан ва технология”, 2009 й.
- [2] Автохамроҳ журнали, № 06, 2011 йил.
- [3] <http://www.GPS.ru>

УДК 656.1

## ЙЎЛ ҲАРАКАТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА ЗАМОНАВИЙ АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

С.С. Юсупов

*Андижон машинасозлик институти  
(Қабул қилинди 12.03.2014 й.)*

*Мақолада мамлакат тараққиётидаги устувор йўналишларидан бири, яъни ахборот коммуникация технологияларини ривожлантириши ва уни амалий тадбиқ этиш юзасидан олиб борилаётган изланиш натижалари келтирилган.*

*Хусусан, автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, йўл транспорт ҳодисаларини олдини олиш мақсадида, замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш масалалари бўйича амалий ечимлар ва тавсиялар ишлаб чиқилган.*

**Таянч сўзлар:** *автомобил, ҳаракат хавфсизлиги, йўл хавфсизлиги, йўл ҳаракат белгиси, хавфли участка.*

*В статье приведены результаты исследований в области практического применения информационно-коммуникационных технологий, являющимся одним из приоритетных направлений развития страны.*

*В частности разработаны рекомендации и практические решения вопросов применения перспективных информационно-коммуникационных технологий в обеспечении безопасности дорожного движения, предотвращения дорожно-транспортных происшествий.*

**Ключевые слова:** *автомобиль, безопасность движения, дорожное движение, знаки дорожного движения, опасный участок.*

*The results of researches are given in article in the field of practical application of the information and communication technologies, being one of the priority directions of development of the country.*

*In particular recommendations and practical solutions of questions of perspective application of information and communication technologies in safety of traffic, prevention of road and transport incidents are developed.*

**Key words:** *car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site.*

Мақолада мамлакат тараққиётидаги устувор йўналишларидан бири, яъни ахборот коммуникация технологияларини ривожлантириши ва уни амалий тадбиқ этиш юзасидан олиб борилаётган изланиш натижалари келтирилган.

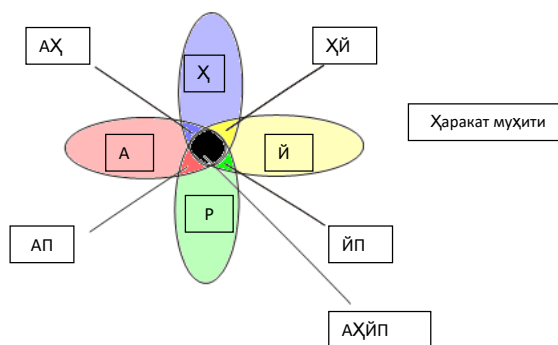
Хусусан, автомобиль йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, йўл транспорт ҳодисаларини олдини олиш мақсадида, замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш масалалари бўйича амалий ечимлар ва тавсиялар ишлаб чиқилган.

Юксак даражада тараққий этган ҳозирги замон транспортсиз ривожланган жамият асосини яратиб бўлмайди. Чунки транспорт ҳар қандай ишлаб чиқарувчи кучларнинг ажралмас таркибий қисми бўлиб ҳисобланади. Халқ хўжалиги ва қишлоқ хўжаликларида юкларни ташишда автомобил транспортининг роли беқиёсдир. Бунда табиат бойликларини ташишда, хўжаликнинг ички ва ташқи юк айланишларини бажаришда ва ҳоказоларда транспорт воситалари муҳим рол ўйнайди [1].

Автомобиль йўлларида ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш бугунги кундаги муҳим муаммолардан бирига айланиб бормоқда. Автомобилнинг атроф-муҳитга етказадиган зарарлари миқдори кундан-кунга ошиб бормоқда, энг асосийси эса, йўлларда содир этилаётган йўл-транспорт ҳодисалари натижасида кўплаб одамларнинг жабр кўришлари ва ҳаётдан кўз юмишларидир. Йўл-транспорт ҳодисаларининг олдини олиш учун кўрилаётган қатор тадбирларга қарамасдан, уларнинг миқдори камайишига эришиб бўлмапти. Бу эса, йўл ҳаракати хавфсизлиги муаммоларига ўта жиддий ёндошиш зарур эканлигини мутахассислар олдида вазифа қилиб қўймоқда. Ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш учун унга илмий ёндошиш, унинг барча серқирра жараёнларини таҳлил этиш зарур.

Автомобиль йўлларида ҳаракат тартибсиз равишда вужудга келади. Ҳар бир ҳайдовчи ўзига қулай ҳаракат тартибини танлайди ҳамда ўзи танлаган ҳаракат тартибининг бошқа ҳаракат қатнашчиларига таъсири билан ҳисоблашмайди. Шунингдек, турли русумли автомобилларнинг ҳар хил динамик сифати ҳаракат тартибига таъсир қилиши муқаррар. Йўл ҳаракатида автомобилларнинг ўзаро таъсири ҳаракат миқдори қанча кўп бўлса, шунча орта боради.

Йўл ҳаракатини ташкил этиш – транспорт воситалари оқимини максимал даражада йўлнинг геометрик ўлчам имкониятларидан фойдаланиб, унинг ҳар хил бўлақларида хавфсиз ҳаракат тартибини ва юқори ўтказиш қобилиятини таъминлашга қаратилган тадбирлар тизимидан иборат. Йўл ҳаракатини ташкил этиш тамойиллари транспорт оқимини тўғри йўналтиришга, керак ҳолларда уларни тезликлар бўйича гуруҳларга ажратишга, ҳар бир йўл бўлаги учун рационал тезликларни белгилашга, ҳайдовчиларга ўз вақтида ҳаракат маршрути ва йўл шароити тўғрисида ахборот беришга қаратилган.



1-расм. “Автомобил – ҳайдовчи – йўл – пиёда - муҳит” тизими.

Ҳаракатни ташкил этишни такомиллаштириш прогрессив бошқариш (ҳаракатни бошқаришнинг автоматик тизими; светофор объектларини «яшил тўлқин», «яшил кўча» тизими усулида ишлаши; тезлашувчи – секинлашувчи, реверсив, резерв тасмалардан фойдаланиш, баъзи бир кўчаларни бир томонлама ҳаракатга ўтказиш ва ҳ.к.) чорраҳаларни ҳар хил сатҳда ўтказиш, шунингдек, транспорт воситаларининг ҳаракат маршрутини рационал равишда танлаш ёрдамида эришилади. Йўл ҳаракатини ташкил этишда компьютер технологиялари ёрдамида автобус ва троллейбус, шунингдек, ялпи юк ташувчи автомобилларнинг оптимал ҳаракатланиш графигини тўғри тузиш катта аҳамиятга эга. Тиғиз соатларда ҳаракатни ташкил этиш мақсадида асосий магистралнинг тирбанд йўл бўлақларидаги транспорт оқимининг ҳаракатини айланма йўллар орқали ўтказишга интилади. Ҳаракатланиш тартибини ошириш учун автомобил ва автобусларга икки томонлама радио алоқа ўрнатилади. Бу эса ҳаракат ўзгаришинини йўлда назорат қилиш имконини беради.

Юқоридагилардан келиб чикиб, йўл ҳаракатини ташкил қилишнинг асосий мақсади деб ҳар хил транспорт воситаларини юқори тезлик билан йўлнинг турли бўлагидан йилнинг ҳар қандай об-ҳаво шароитларида хавфсиз ўтказиш тушунилади.

Автомобиль йўлларида инсонлар томонидан бошқариладиган турли хилдаги механик ва механик бўлмаган транспорт воситалари, ҳаракатланаётган (ёки ҳаракатда бўлмаган) пиёдалар мажмуидан иборат мураккаб динамик тизим мавжуддир. Бу тизим йўл ҳаракати деб аталади.

Йўл ҳаракатининг муаммолари ва махсус томонлари, энг аввало, “Автомобиль-ҳайдовчи-йўл-пиёда” тизими орқали белгиланади. Улар ўз навбатида атроф-муҳитда фаолият кўрсатадилар (1-расм).

Тизимга қуйидаги ташкилий қисмлар киради:

А - (автомобиль), Х - (ҳайдовчи), Й - (йўл), П - (пиёда), М - (муҳит).

Бу ташкилий қисмлар муҳитда фаолият кўрсатибгина қолмасдан, атроф-муҳит билан уларнинг ҳар бири чамбарчас боғлиқ бўлади.

Муҳит деб атроф-муҳитнинг йўл ҳаракати хавфсизлигига мужассамлашган таъсири тушунилади ва у қуйидаги омиллардан ташкил топади:

- об-ҳаво (метрологик кўриниш, ёғингарчилик, шамол, ҳарорат);
- табиий ландшафт (текислик, қир-адирлар, тоғлик, ер ости-усти сувлари ва х.к.);
- механик (шовкин, чанг, тебраниш, газ чиқиндилари билан ифлосланганлик ва х.к.)

“А-Х-Й-П-М” тизимида механик “Автомобил-йўл” (А-Й) ва биомеханик “Ҳайдовчи автомобил” (Х-А), “Ҳайдовчи-йўл” (Х-Й), “Пиёда-Автомобиль” (П-А) ва “Пиёда-йўл” (П-Й) ҳамда биологик “Ҳайдовчи-пиёда” (Х-П) тизимларини ажратиш мумкин.

“А-Й-Х-П-М” тизими оптимал равишда фаолият кўрсатишда тизимдаги автомобил, ҳайдовчи, йўл, пиёда ва муҳит ташкил этувчиларининг алоҳида ҳамда уларнинг биргаликдаги А-Х, Х-Й, Й-П, А-П ва бошқа таснифлари катта аҳамиятга эга [1].

Автомобилсозлик саноатига жаҳон молиявий ва иқтисодий инқирози таъсири туфайли жаҳон бозорида автомобилларни сотиш 49% га пасайган пайтда мамлакатимиз автомобил саноати жадал ривожланиб бормоқда.

2009-2014 йилларда ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик қайта жиҳозлашнинг муҳим лойиҳаларини жорий этиш дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 12 март 2009 йилдаги № ПҚ-1072 фармойишига асосан, Ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш бўйича инвестициявий лойиҳаларни жорий этишни тезлаштириш, шу асосда хом ашё ресурсларини қайта ишлаш бўйича замонавий технологияларни жорий этиш ва юқори сифатли маҳсулотларни ички ва ташқи бозорида ишлаб чиқаришни рақобатбардош, харидоргир этиб ўзлаштириш, иқтисодиёт структурасини кейинчалик диверсификация этиш, унинг барқарор ва динамик ривожланиши, экспорт потенциалини кенгайтириш мақсадида қатор лойиҳалар режалаштирилган ва маблағлаштирилган.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида фойдаланишдаги етти гуруҳдаги: огоҳлантирувчи, имтиёз, таъқиқловчи, буюрувчи, ахборот-кўрсатувчи, сервис, қўшимча ахборот йўл белгилари, Венада 1968 йил қабул қилинган йўл белгилари Конвенциясига ва бу Конвенцияни тўлдирувчи Женевадаги 1971 йил Европа келишуви талабларига тўлиқ мос келади.

Автомобиль йўлларида ва шаҳар кўчаларида йўл белгиларини ўрнатиш ГОСТ 23457-86, уларнинг ўлчамлари эса ГОСТ 10807-78 талабларига жавоб бериши керак. Автомобиль йўлларида йўл белгилари қуйидаги кетма-кетликда ўрнатилиши керак: кўрсатувчи (ахборот-кўрсатувчи); имтиёз; сервис ва табличкалар; огоҳлантирувчи; буюрувчи; таъқиқловчи.

Ўрнатиладиган йўл белгиларининг умумий сони йўлда иложи борича кам бўлиши керак. Ҳар бир ўрнатилаётган огоҳлантирувчи ёки таъқиқловчи йўл белгилари асосланган бўлиши шарт ва йўл шароити ёмонлашганлиги оқибатида қўрилган мажбурий чора деб



тушунилиши керак. Шунинг учун огоҳлантирувчи ва таъқиқловчи белгилар кўпчилик ҳолларда вақтинча ўрнатилиб, маълум йўл шароити яхшилангандан сўнг олиб ташланиши керак. Шунингдек, мавсумга қараб ўрнатиладиган йўл белгиларини ҳам вақт ўтиши билан тезда олиб ташлаш керак.

Йўл белгиларини шундай ўрнатиш керакки, уларни куннинг ёруғ вақтида кўриш масофаси 150 м дан кам бўлмаслиги керак. Ҳайдовчига у ёки бу участкада ўрнатилган белгини кўриш масофасининг қиймати шу участкадаги тезликнинг икки баробарига ёки ундан катта қийматига тенг бўлиши керак. Бу ҳолатда янги қурилаётган йўллар учун тезлик ҳисобий тезликдан 70% олинса, фойдаланаётган йўлларда эса транспорт воситаларининг 85 % тезлигидан ошмайдиган тезлик қабул қилинади.

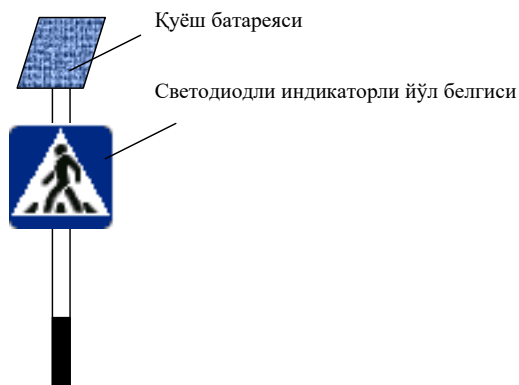
1-жадвал

Тез юривчи автомобилларнинг ўртача тезлиги						
$V_{yp}$	км/соат	120	100	80	60	40
$l$	м	254	200	147	99	56

Агар  $V_2 = 0$  бўлса (тўлиқ тўхташ талаб қилинса), участкадаги тез юривчи автомобилларнинг тезлигига қараб « $l$ » (1) формулага асосан қуйидаги 1-жадвалда кўрсатилган қийматларда ўзгаради.

$$l = 0,66V_{yp} + \frac{(0,9V_{yp} - V_2)^2}{25,8(0,0112V_{yp} + 1,24)} \quad (1)$$

2012 йилда Тошкентда куёш батареяларида ишлайдиган чироқли йўл белгилари ўрнатилган. Тошкент шаҳар ИИББ йўл ҳаракати хавфсизлиги бошқармаси ходимлари томонидан пойтахт кўчаларида светодиод тагдан ёритиш чироқлари куёш батареясидан қувват оладиган йўл белгилари ўрнатилмоқда, дейилади REGNUM ахборот агентлиги хабарида. куёш энергияси махсус конденсаторда йиғилади ва унинг тўла зарядланиши учун 2-4 соат куёшли кун етарли [2].



2-расм. Светодиодли индикаторлар белгиси.

Светодиодли индикаторлар белгининг ўзига ва атрофига ўрнатилган бўлиб, улар кечқурун ва тунда ёнади, кундузи эса куёш энергияси тўпланади.

Келажакда фақат автомобилларни кашф этиб қолмасдан, инфратузилмаларни ҳам ўзгартириш керак. Бу қандай бўлади? Енгил ва юк автомобилларини ҳаракатини алоҳида трассаларга тўғрилаш ҳаракат оқимини бир хиллигига олиб келади ва бунинг эвазига-хавфсизликни анчагина ошиши таъминланади. Қимматбаҳо бошқариш тизими йўл даражасини амалда ногна олиб келади. Шу билан биргаликда бир хил тезлик ва автомобиллар оралиқини автоматик равишда бошқарилиши, ҳозиргига нисбатан, ҳаракатнинг атроф-муҳитга таъсири ёқимлироқ ва ёнилғи тежамкорлиги эса юқорироқ бўлади.

Келгусида кузовлар юк автомобилларининг умумий тизимига киритилади ва шу билан биргаликда ривожланган иқтисод талабларига мослашади. Мақсад юк автомобили ва кузовни бир тайёрловчидан олиш. Автопоезд юк автомобили ва кузовдан ёки ўзаро боғланган модулар йиғиндисидан ташкил топади.

Бугунги кунда ИИБ ЙХХББда йўл-транспорт ходисаларини рўйхатга олувчи электрон база мавжуд. Айни пайтда маъмурий характердаги ҳуқуқбузарликларни рўйхатга олиш бўйича ягона, марказлашган электрон базани яратиш устида иш олиб борилмоқда. Мазкур тизим учун махсус дастур таъминоти ишлаб чиқилган бўлиб, у Тошкент шаҳри, Тошкент, Фарғона, Андижон ва Наманган вилоятларида қўлланилмоқда.

2011 – йилни 4 ой давомида жами 12 та йўл транспорт ҳодисаси содир бўлган. Буни натижасида 1 нафар одам ҳалок бўлган, 13 нафар одамлар турли хилдаги тан жароҳат олганлар, болалар иштирокида 3 та ЙТХ содир этилиб, 1 нафар одам ҳалок бўлган, 2 нафар одамлар тан жароҳати олганлар.

2012 – йилни 4 ой давомида жами 14 та йўл транспорт ҳодисаси содир бўлган. Буни натижасида 19 нафар одамлар турли хилдаги тан жароҳат олганлар, болалар иштирокида 3 та ЙТХ содир этилиб, 3 нафар одамлар тан жароҳати олганлар.

2012 йил март ойидан бошлаб автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини тартибга солиш мақсадида фото радарлар ҳам кенг жорий этилди. Бундан ташқари ҳар бир чорраҳаларда кузатув камералари ҳам ўрнатилган бўлиб, бу марказий ахборотлар тизими асосида кузатиб борилади.

Ҳозирча фото радарлар кўчма ҳолатда йўл ҳаракати хавфсизлиги ходимлари томонидан белгиланган жойларда автомобилларни ҳаракати кузатилиб борилмоқда, бундан ташқари махсус йўл потрул ходимларининг автомашиналарига ҳам ўрнатилиб кузатув ишлари амалга оширилмоқда.

Кейинчалик бу фото радарлар йўл белгилари ўрнатилган устунларга ўрнатилиши ва бу доимий равишда автомобилларни ҳаракат тезликларни кузатиб борилишини таъминлайди (3-расм).

Умуман олганда автомобиллар иштирокида содир этилаётган йўл транспорт ҳодисаларининг асосий келиб чиқиш сабаблари автотранспорт воситаларининг ҳайдовчилари белгиланган тезликдан ортиқ ҳаракатланаётганлиги кузатилади. Шунинг учун биз таклиф қилинаётган ичиқболли лойиҳалардан бири бу автомобил йўл белгиларига махсус тўлқинли датчик ўрнатилади. Бу датчик автомобилни 50-100 метр масофадан туриб (унинг тезлигини агар ортиқ бўлса) белгиланган тезликка пасайтириш ахборотини автомобил двигателининг электрон бошқариш тизимига беради (4-расм). Чунки ҳозирда ишлаб чиқарилаётган барча турдаги автомобиллар двигателни ва бошқа автомобилнинг қисмларини электрон бошқарув блоки орқали ана шу қисмлардаги махсус датчиклардан маълумотлар олиб, ишни тартибга солади.

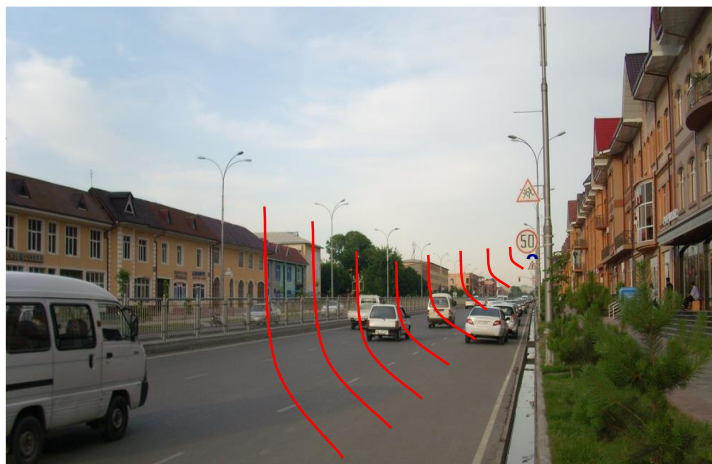
Электрон бошқарув блоки ташқи ахборотни олиш учун автомобилнинг назорат-ўлчов асбоблари панелига ёки салоннинг ойнасининг остига махсус тўлқинни қабул қилувчи сенсор ўрнатилади. Шу йўл орқали белгиланган тезликда автомобил ҳайдовчиси ҳаракатланишга мажбур бўлади. Чунки, автомобилнинг тезлиги то белгиланган тезлик ҳудудидан чиқиб кетгунча бир хилда тезликни двигателининг электрон бошқарув блоки тартибга солади.

Махсус автомобилларда (01, 02, 03, 04, 05, 07) эса бу ҳолат қачонки махсус огоҳлантириш сигналини (серенасини) ёқганда истисно тарзда кузатилади. Бошқа ҳолларда эса юқорида кўриб чиққан тизимда уларнинг тезлиги ҳам тартибга солинади.

Маълумки, бугунги кунда республикамизда ахборот коммуникация технологияларини ривожлантириш мамлакат тараққиётининг устувор йўналишларидан бири сифатида



3-расм.



4-расм

белгиланган. Шу боис бу борада амалга оширилаётган истиқболли лойиҳалар ва кенг қўламли саъй-ҳаракатлар туфайли мазкур замонавий технологиялар жамиятимизнинг ҳар бир жабҳасига жадал кириб бормоқда. Республика автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, йўл транспорт ҳодисаларини олдини олиш мақсадида, замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш борасида амалга оширилаётган ишлар анча кўзга ташланмоқда.

Йўл ҳаракати хавфсизлигини бошқаришда компьютерлаштирилган тизимини ташкил этиш, автомобиллар ҳаракатини кузатиш ва назорат қилишнинг ягона ахборот компьютер базасини яратишга доир хориж тажрибларини ўрганиш ва тегишли тавсиялар ишлаб чиқиш ҳамда буни қонуний асослаш керак бўлади.

Умуман олганда ҳар йили бутун дунёда 1 млн 300 минг одамлар йўл транспорт ҳодисаси оқибатида ҳалок бўладилар, 50 минг одамлар турли хил тан жароҳатлари олишмоқда.

Бу кўрсаткич албатта ёмон, чунки одам ўзи ихтиро қилган техника қурбонига секин – аста айланиб бормоқда. Бунинг учун йўл транспорт ҳодисаларини камайтириш ва бу борада ҳар бир давлат ўзининг дастурларини ишлаб чиқиши, бу асосида амалий чоралар кўриш талаб этилади. Шу мақсадда Президентимизнинг 2006 йил 26 мартдаги ПҚ-314-сонли “Йўл ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш истиқболлари” қарори ижросини таъминлаш бўйича йўл ҳаракат хавфсизлигини таъминлашнинг компьютерлаштирилган тизими яратилган [3]. Ушбу лойиҳа бўйича ҳозирга вақтда чорраҳалар 120 та компьютерлаштирилган тизим жорий этилган бўлиб истиқболда яна 400 та чорраҳаларда ушбу тизимни жорий этиш режалаштирилган. Вилоятлараро катта трассаларда автомобилларни ўзи, автомобилнинг бошқарилиши, унинг тезлиги, барчаси электрон радарлар ёрдамида кузатиб борилади.

Тавсия қилинаётган ушбу тизим орқали йўлларда белгиланган ҳаракат тезлиги сақланиб қолади ва содир этилаётган йўл транспорт ҳодисалари камайиши кузатилиши мумкин.

### Адабиётлар.

- [1]. Азизов Қ.Х. Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари дарслиги. –Т.: Ёзувчи, 2002.-182 б.
- [2]. “Аvto +”журналининг 2012 йилги март ойидаги сони.
- [3]. [www.lex.uz](http://www.lex.uz).

УДК 631.372

## УЧ ГИЛДИРАКЛИ ПАХТАЧИЛИК ЧОПИҚ ТРАКТОРЛАРИНИНГ КўНДАЛАНГ ТУРГУНЛИГИНИ АНИҚЛАШГА ДОИР

И.О. Туланов, Х.М. Солиев

*Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш  
илмий-тадқиқот институти (ЎЗМЭИ)  
(Қабул қилинди 10.06.2014 й.)*

*Мақола уч гилдиракли чопиқ тракторининг кўндаланг тургунлигининг статик чекли бурчаги МТЗ - 80Х трактори мисолида ҳисобланган. Ушбу тракторнинг коляси 1900 мм бўлишига қарамай кўндаланг тургунлигининг ГОСТ да талаб этиладиган 35° чегаравий бурчагини таъминлай олмаслиги аниқланди.*

**Таянч сўзлар:** трактор, уч гилдиракли, пахтачилик, коля, кўндаланг тургунлик, статик чекли ағдарилиш бурчаги.

*В статье произведен расчет статического лимитного угла поперечной устойчивости трех колесного хлопководческого пропашного трактора на примере трактора МТЗ-80Х. Несмотря на колею 1900 мм этот трактор не обеспечивает требуемый угол поперечной устойчивости 35° по ГОСТу.*

**Ключевые слова:** Трактор, трехколесный, хлопководческий, коля, поперечная устойчивость, статический граничный угол опрокидывания.

In article is brought steady-state corner of transverse stability of three wheel cotton-growing cultivated of the tractor on example of the tractor MTZ-80H. In spite of stake 1900 mm of this tractor does not provide required corner to transverse stability 35° on GOST.

**Key words:** The tractor, three wheels, cotton-growing, stake, transverse stability, steady-state border turning corner

Замонавий пахтачилик чопиқ тракторларининг конструкциясига кўп талаблар қўйилади. Бу талаблар асосида уларнинг конструкциялари такомиллашмоқда, ишлаш соҳалари кенгаймоқда, шунингдек эксплуатацион хусусиятлари яхшиланмоқда.

Пахтачилик машина трактор агрегатлари доим ўзгариб турувчи кўплаб омиллар таъсирида мураккаб шароитда ишлайди. Масалан, экиш ва қатор ораларига ишлов беришда машина трактор агрегат(МТА)лари ерни нотекисликлариди, паст-у баландликлариди, қияликларда механизациялашган ишларни бажаради.

Бундай шароитда ишлаётган тракторларнинг кўндаланг турғунлиги муҳим аҳамиятга эга. Тракторларнинг ёнга сирғанмасдан ва ағдарилмасдан тура оладиган қиялигини **кўндаланг турғунликнинг статик чекли бурчаги** [1] деб аталади ва у  $\beta_{чег}$  билан белгиланади ва ГОСТ 12.2.019-2005 [2] талабларига кўра 35°дан кам бўлмаслиги керак.

Мисол тариқасида 90 см ли ғўза қатор ораларига ишлов бериш қўлланиладиган

МТЗ - 80Х тракторининг кўндаланг турғунлигини таҳлил этамиз. Маълумки, 90 см ли қатор ораларига ишлов бериш учун бу тракторнинг колеяси 1800 мм бўлиши керак эди. Лекин кўндаланг турғунлигини ошириш мақсадида уни колеяси 1900 мм этиб ишланган. Амма бу пахта ҳосилини йиғиб олиш чоғида пахта териш машинасининг иш кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатади.

Кўйилган масалани кўриб чиқиш учун қуйидагилар маълум деб қараймиз (1-расмга қаралсин):

$L$  – тракторнинг базаси, мм;  $B$  – тракторнинг колеяси, мм;  $b_1$  – олдинги ғилдирак шинасининг эни, мм;  $b_2$  – орқа ғилдирак шинасининг эни, мм;  $a$  – бўйлама текислик бўйича трактор орқа ғилдираклари ўқидан оғирлик марказигача бўлган бўйлама масофа, мм;  $h$  – таянч текисликдан трактор оғирлик марказигача бўлган тик масофа, мм.

Кўрсатилган параметрларининг қийматлари қуйидаги жадвалда келтирилган (мм да)

$L$	$a$	$B$	$h$	$b_1$	$b_2$
2470	705	1900	1065	310	420

Уч ғилдиракли тракторнинг статик чекли ағдарилиш бурчаги қуйидаги ифода орқали аниқланади [1]

$$\beta_{чег} = \arctg \frac{CD}{h}. \quad (1)$$

1-расмда келтирилган схемага асосан,

$$CD = CM + MD; \quad (2)$$

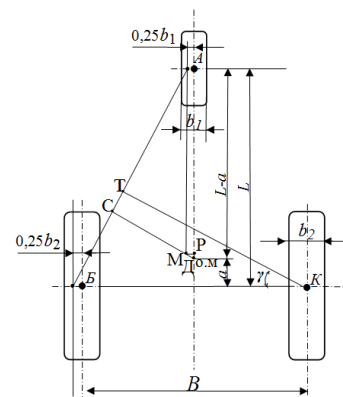
$$CM = MA \sin \gamma; \quad (3)$$

$$MA = (L - a) - PD = (L - a) - 0,25b_1 \tan \gamma; \quad (4)$$

$$CM = [(L - a) - 0,25b_1 \tan \gamma] \sin \gamma; \quad (5)$$

$$MD = \frac{0,25b_1}{\cos \gamma}; \quad (6)$$

$$CD = [(L - a) - 0,25b_1 \tan \gamma] \sin \gamma + \frac{0,25b_1}{\cos \gamma} = (L - a) \sin \gamma + 0,25b_1 \cos \gamma; \quad (7)$$



1-расм. Уч ғилдиракли тракторнинг кўндаланг турғунлигини аниқлашга доир схема.

$$\sin \gamma = \frac{0,5B + 0,25(b_2 - b_1)}{\sqrt{L^2 + [0,5B + 0,25(b_2 - b_1)]^2}}; \quad (8)$$

$$\cos \gamma = \frac{L}{\sqrt{L^2 + [0,5B + 0,25(b_1 - b_2)]^2}}; \quad (9)$$

Демак,

$$\beta_{\text{чек}} = \arctg \left\{ \frac{1}{h\sqrt{L^2 + [0,5B + 0,25(b_2 - b_1)]^2}} x \{ (L - a)[0,5B + 0,25(b_2 - b_1)] + 0,25b_1L \} \right\}. \quad (10)$$

Бу охириги ифодага  $L$ ,  $B$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $a$  ва  $h$ -ларни юқоридаги жадвалда келтирилган қийматларни қўйиб,  $\beta_{\text{чек}} = 34^0 06^1$  эканлигини аниқлаймиз. Демак, колеясини кенглиги 1900 мм этиб ишлаганлигига қарамасдан МТЗ-80Х трактори кўндаланг турғунлик бўйича талабларга жавоб бермас экан.

МТЗ-80Х тракторининг кўрсатилган камчилиги ҳамда мақбул колеясини (1800 мм) уни ғилдиракли юриш тизимига ўтказиш йўли билан эришиш мумкин.

### Хулоса

Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари қатор ораларига ишлов беришда қўлланиладиган уч ғилдиракли чопиқ тракторларининг талаб даражасидаги кўндаланг турғунликлари ва мақбул колеясини уларни тўрт ғилдиракли юриш тизимига ўтказиш йўли билан эришиш мумкин.

### Адабиётлар

- [1] Т.С.Худойбердиев Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби.- Тошкент: “Ўқитувчи”, 1984. -176 б.
- [2] Межгосударственный стандарт, ГОСТ 12.2.019-2005 Система стандартов безопасности труда Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные Общие требования безопасности, - Минск, 2006. -18 с.

УДК 631.356.4.02

## МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ

Д.Р. Норчаев

*Научно-исследовательский институт механизации и электрификации  
сельского хозяйства (ИМЭСХ)  
(Получена 27.06.2014 г.)*

*Мақолада энергия-ресурстежамкор картошка қовлагичнинг технологик жараёнини ифодаловчи модели келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *Энергияресурстежамкор картошка қовлагич, тупроқ аралашмасининг ажратилиши тўлиқлигини ошириши даражаси, агрегатнинг қаршилигини камайтириши даражаси, картошка туғунагини шикастланишини камайтириши даражаси, меҳнат сарфини камайтириши даражаси.*

*В статье приведена модель технологического процесса энергосберегающего картофелекопателя.*

**Ключевые слова:** *Энергосберегающий картофелекопатель, степень повышения полноты отделения почвенных примесей, степень уменьшения сопротивление агрегата, степень снижения количества повреждение клубней, степень снижения затраты труда.*

*The model of the technological process of energy-saving potato digger is given in the article.*

**Key words:** *Energy saving potato digger, degree of increasing of the fullness of the branch of the soil admixtures, degree of the reduction resistance unit, degree of the reduction amount damage club, degree of the reduction of the expenses of the labour.*

Картофелеводство является важной составной частью отрасли сельскохозяйственного производства Узбекистана и призвано обеспечить население Республики картофелем собственного производства.

На сегодня самым трудоемким этапом возделывания является механизированная уборка картофеля – до 75% всех трудозатрат и до 60% энергозатрат [1].

При уборке картофеля, в основном, применяют картофелекопатели КТН-2Б, КСТ-1,4. При этом необходимо учесть, что в условиях Узбекистана при уборке раннего картофеля в летний период, влажность почвы пониженная. Поэтому в процессе выкопки почвы клубненосного пласта плохо крошится с образованием крупных почвенных комков, что затрудняет отделение их от клубней на грохоте и элеваторе. Это приводит к увеличению потери и повреждению клубней картофеля. Кроме того серийные подкапывающие рабочие органы существующих картофелекопателей в процессе выкопки забирают в значительном количестве лишнюю почву и в результате перед лемехом сгуживается клубненосная масса, что ухудшает процесс уборки и увеличивает тяговое сопротивление. Эти выкопанные лишние массы распределяются на сепарирующие рабочие органы неравномерно. Неравномерное распределение клубненосной массы на сепарирующие рабочие органы приводят к ухудшению их работы и не могут обеспечить необходимую полноту сепарации, и в результате снижают производительность и качество работы агрегата.

Подборки клубней картофеля вслед картофелекопателем представляет трудоемкий процесс и требует большого количества рабочих рук в короткий промежуток времени.

В этой связи актуальным является проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию технологического процесса выкопки урожая картофеля картофелекопателями.

На рис.1 приведена схема разработанного нами энергосберегающего картофелекопателя.

Энергосберегающий картофелекопатель состоит из опорно-комкоразрушающего устройства 1, уменьшенные лемеха 2, основной элеватор 4, волнообразных рыхлителей 5 закреплены на раме и валкоукладчика 6.

Уменьшенные секционные лемеха 2 состоят из двух основных и одного промежуточного лемеха.

Волнообразные рыхлители 5 изготовлены из 12 мм прутков, и они покрыты резинами и прикреплены на раме.

$B_o$  – ширина опорно-комкоразрушающего устройства;  $D_o$  – диаметр диска;

$L_{эл}$  – длина эластичных прутков;  $d_{эл}$  – диаметр эластичного прутка;  $n$  – количества эластичных прутков;  $L_l$  – длина лемеха;  $B_o$  – ширина лемеха;  $\gamma_l$  – угол раствора лемеха;  $L_p$  – длина рыхлителя;  $R_p$  – радиус окружности рыхлителя;  $\alpha_p$  – угол дуги окружности;  $n_p$  – количества волнистых рыхлителей;  $L_p$  – длина решетки валкоукладчик;  $\alpha_в$  – угол решетки валкоукладчика по горизонту;  $h_{ме}$  – расстояние по вертикали между решетками валкоукладчика.

Валкоукладчик 6 состоит из двух частей, соединяется к раме жестко под углом. Оно выполнено в виде решетки, которая покрыта резинами и устанавливается поперечно между собой и относительно элеватора.

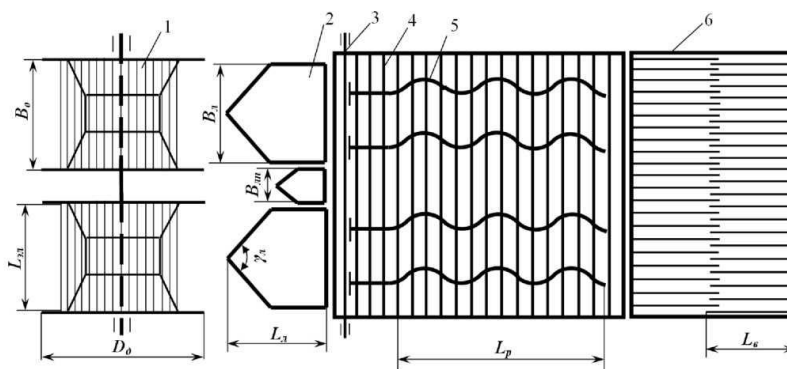


Рис.1. Схема энергосберегающего картофелекопателя. 1 – опорно-комкоразрушающее устройство; 2 – уменьшенные секционные лемеха; 3 – ось; 4 – основной элеватор; 5 – волнообразные рыхлители; 6 – валкоукладчик;

На основе моделирования технологического процесса энергосберегающего картофелекопателя выявлены перспективные направления совершенствования его рабочих органов (рис.2).

$Z$  ( $L_{эл}, d_{эл}, D_0, n, B_0, L_l, B_l, \gamma, L_p, R_p, \alpha_p, n_p, L_b, \alpha_b, h_{мв}$ ) – конструкторские параметры рабочих органов;  $\Phi_j(t)$  – неуправляемые факторы системы;  $\Phi_i(t)$  – управляемые факторы системы;  $\varphi(t)$  – состав картофельного вороха;  $\Delta w_1$  – степень повышения полноты отделения почвенных примесей, %;  $\Delta w_2$  – степень уменьшения сопротивление агрегата, %;  $\Delta w_3$  – степень снижения количества повреждение клубней, %;  $\Delta w_4$  – степень снижения затраты труда.

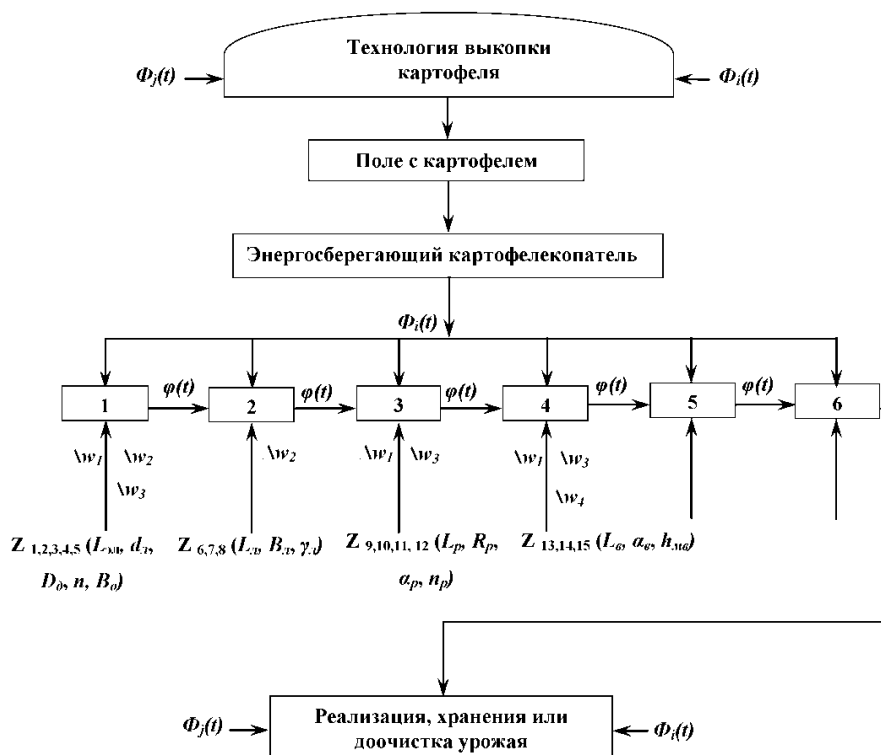


Рис. 2. Информационная модель технологического процесса энергосберегающего картофелекопателя. 1 – комкоразрушение; 2 – подкоч клубненосного пласта; 3 – сепарация почвенных примесей; 4 – укладка картофеля на валок; 5 – ручной сбор клубней в тару; 6 – загрузка тары с клубнями в транспортное средство;

На рис.3 показан технологический процесс работы картофелекопателя.

При движении агрегата диски опорно-комкоразрушающих катков подрезают боковые части грядки, уменьшая поступление лишней почвы на сепарирующие рабочие органы. Далее уменьшенные секционные лемеха выкапывают оставшуюся часть картофельной грядки, в результате чего уменьшается нагрузка рабочих органов.

Для забора минимального количества почвенной массы длина промежуточного лемеха выполнена меньше по сравнению с основными лемехами, и он находится в зоне междурядий. В процессе работы промежуточный лемех не выкапывает боковую зону картофельной грядки и зоны междурядий с наибольшей плотностью, а лишь подбирает упавшие клубни из междурядий и направляет в сторону основного элеватора. Основные лемеха подкапывают только ту часть гребня, в которой размещены клубни картофеля.

В процессе работы диски с эластичными прутками копируют поверхность рядка и при взаимодействии с клубненосным пластом разрушают поверхностные почвенные комки [2]

Далее передаваемая почва к элеватору с помощью волнистых рыхлителей 5 разрушается, где отсеивается большая часть почвы, клубни и оставшаяся почва подаются к валкоукладчику 6, где отсеивается оставшаяся часть почвы и с помощью валкоукладчика клубни картофеля на землю собирают в кучу.

Преимущество предложенного энергосберегающего картофелекопателя, заключается в том, что от применения выше приведенных рабочих органов уменьшается поступление лишней почвы вместе с комками на сепарирующие рабочие органы, и тем самым, снижают загрузку рабочих органов, а также, улучшается сепарация почвы, уменьшается потеря и повреждение клубней, а также тяговое сопротивление.

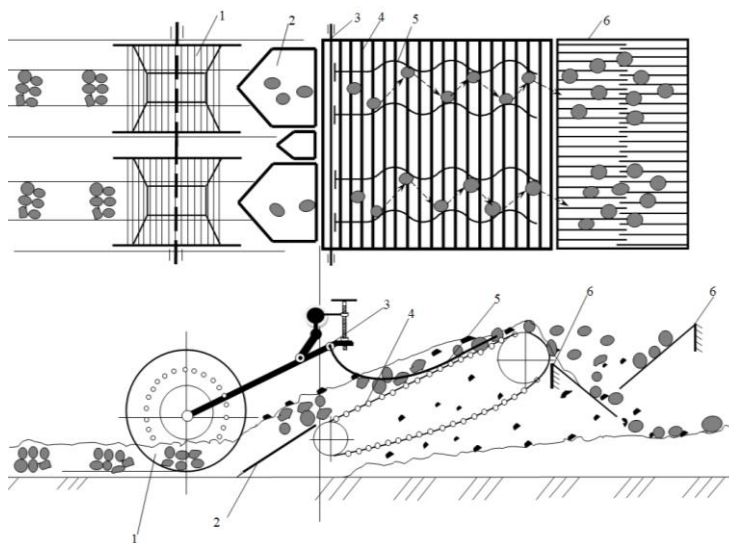


Рис.3. Технологический процесс работы картофелекопателя. 1-опорно-комкоразрушающее устройство; 2-уменьшенные секционные лемеха; 3-ось; 4-основной элеватор; 5- волнообразные рыхлители; 6-валкоукладчик.

Список литературы

- [1] Борычев С.Н. Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов.: Автореф. дис. ... док. техн. наук. -Рязань, 2008.- 40с.
- [2] Патент РУз № 20000640. Устройство для разрушения и отделения почвенных комков. Норчаев Д.Р. и др. // Б.И. – 2001. – №3.

УДК 677. 21: 021 547

ТОЛА АЖРАТГИЧ АРРАЛАРИГА ТИШ КЕСИШ ҚУРИЛМАСИ

П. Раджибаев, Д.П. Раджибаев, Х.У. Акбаров

Андижон машинасозлик институти  
(Қабул қилинди 12.03.2014 й.)

Мақолада тола ажратгич арра тишларини, қалинлиги 1,6 мм бўлган абразив дисклар ёрдамида кесиш қурилмасининг тузилиши, ишлаш принципи ва унинг афзалликлари ёритилган.

**Таян сўзлар:** Тола ажратгич, арра, арра тишлари, тиш қиргоқлари, тиш кескич, абразив диск.

В статье описано устройство, принцип работы зуборезного устройства для изготовления пил волоконотделителей с помощью абразивных дисков толщиной 1,6 мм и отмечены его преимущества.

**Ключевые слова:** Волоконотделитель, пила, зубьев пил, кромки зубьев, зубонарезной, абразивный диск.

The article describes the equipment, the operating principle for the manufacture of gear offing equipment gin using abrasive discs 1,6 mm thick and its advantages are marked.

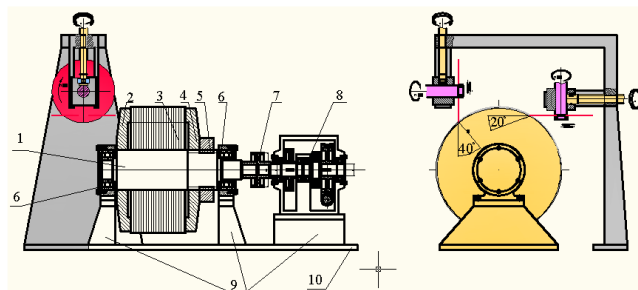
**Keywords:** Cotton gin, saw, teeth of saws, edge of teeth, gear-cutting, abrasive disk.

Тола ажратгич арраларининг тишлари илгариланма-қайтма ҳаракатланувчи тишкескич, пуансон ва матрицалар ёрдамида амалга ошириб келинмоқда. Ҳозирги кунга келиб роторли тиш кескич қурилмасидан фойдаланиш йўлга қўйилмоқда. Айтиб ўтилган тиш кескичлар пуансонга ва матрицага берилган шаклни арра дискига штамплаб ўтказишга асосланган. Арра диски маргенец билан лигерланган углеродли пўлатлардан (У8Г-У12Г) тайёрланганлиги учун ҳам, штамплаб тиш кесилганда, уларда қолдиқ деформация деярли



бўлмайди. Арра дисклари қумли ваннадан ўтказилиб, тиш қирғоқларидаги ўткир қирралари текисланиб силлиқланади. Шуни таъкидлаш жоизки, арра тишларининг хизмат муддатини ошириш учун дискларга термик ишлов бериб қаттиқлигини ва ейилишга бардошлигини оширишнинг мукамал бир усули ҳозирча ишлаб чиқилмаган. Лекин бу йўналишда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Анджон машинасозлик институтида арра дискларига тиш кесувчи янги қурилманинг лойиҳаси ишлаб чиқилди. Таклиф этилган қурилма асосан учта механизм элементларидан ташкил топган. Улар қўзғалмас устунли таянчга ўзаро перпендикуляр қилиб маълум масофаларда ўрнатилган абразив дисклар, илгариланма-қайтма ҳаракатланувчи столга маҳкамланган арра диски вални маълум бурчакларга буриб турувчи редуктор ва кесилаётган арра тишларини назорат қилиб бошқаришга хизмат қилувчи автоматик элементлар мажмуасидир.



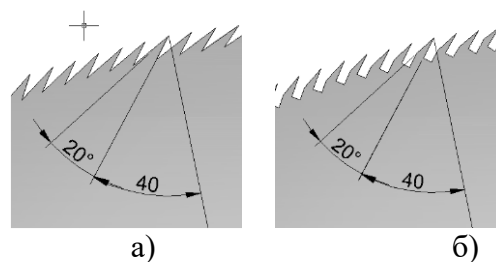
1-расм. Арра дискларига тиш кесиш қурилмасининг умумий кўриниши.

1-расмда қурилма механизмлари қуйидаги деталл ва бирикмалардан ташкил топган: вал (1) га ўрнатилган 130 та арра дисклари (3) пакетланиб, икки томондан шайба (2,4) ва гайка (5) ёрдамида зичлаб маҳкамланади. Арра дисклари маҳкамланган вал (1) га корпус подшипниклар (6) ва ярим муфта (7) кийдирилиб, стол (10) даги таянчлар (9) га ўрнатилиб қотирилади. Ярим муфталар (7) орқали столга маҳкамланган редуктор (8) га бириктирилади. Редуктор червякли ва икки босқичли цилиндрик тишли узатмалардан ташкил топган. Автоматик элементлари иккита фотодатчик ва уларга нур бериб турувчи ёруғлик манбалари, бошқариш элементларидан иборат.

Тиш кесиш қурилмаси қуйидаги тартибда ишлайди: Қурилма столи (10) вал ўқи бўйлаб илгариланма-қайтма ҳаракатланади. Кесувчи абразив тош ўз ўқи атрофида айланма ва вертикал ўқ бўйича ҳаракатланиб, тиш баландлигини ва энининг белгиланган ўлчамга мослигини таъминлайди. Тиш баландлигини назорат қилиш учун фотозлектрик датчиклардан иборат автоматик элементлардан фойдаланилган. Бунинг натижасида тош кесиб чиққандан кейин қисман ейилиши натижасида тишнинг баландлиги белгиланган қийматдан кичик бўлиши датчиклар орқали аниқланиб тошга яна бир қарра орқага ўтиб қайтиши тўғрисида буйруқ берилади. Тишнинг баландлиги меъёрига етганда, тошнинг ости билан столга қўйилган белги орасидан ўтаётган нур фотодатчикка тушмай қолган тақдирда, стол (10) сурилишни давом эттириб, редуктор валига ўрнатилган шестерня, рейка тишлари билан илашишга киришиб, тўлиқ бир марта айланади.

Рейкага кесилган тишлар сони шестернянинг тишлар сонига тенг бўлганлиги учун редукторни етакловчи вали тўлиқ 360° га айланади, яъни валнинг бир маротаба айланишини таъминлайди. Шестерня редуктор валига қия тишли ярим муфталар орқали бириктирилган. Бунинг натижасида стол орқага қайтаётганда, муфтанинг қияли тишлари ўзаро итаришиб, илашишдан чиқади ва редукторнинг етакловчи валига айланма ҳаракат берилмайди. Редукторни узатишлар сони 1/280 бўлганлиги учун, уни етакловчи вали бир марта айланганда, етакланувчи вали 1/280, яъни битта тиш қадамига бурилади. Шундай қилиб, етакловчи вал 280 марта айланганда, етакланувчи вал бир марта айланиб, арра дискига 280 та тиш кесилади.

Абразив тошлар ёрдамида арра дискига тиш кесиш қурилмасининг афзаллиги қуйидагилардан иборат:



2-расм. Арра дискига кесилган тиш профиллари. а) оммавий усулда кесилган; б) абразив дисклар ёрдамида арра тишлари кесилган арра тишлари.

- абразив тошнинг қалинлигига тенг бўлган тиш ўйими кўпроқ тола учун захира ҳажм бўлиши;
- абразив тош билан кесилган тишнинг олд ва орқа томонларининг юза ғадир-будирлигининг кам бўлиши ҳисобига юза сифатининг ортиши;
- абразив тош ёрдамида кесилаётган юзаларнинг микро қаттиқлигининг ортиши ҳисобига ейилишга бардошлилиги ортиб, уларни хизмат муддатининг узайиши;
- тиш кесиш учун сарф бўладиган қимматбаҳо пуансон ва матрицалар ўрнига қалинлиги 1,6 мм бўлган оддий абразив дисклардан фойдаланиш.

Таклиф этилган қурилмада абразив дискларда кесилган тишларни профили 2-расмда келтирилган. Расмдан кўринадики, кесилган тишларда тошнинг қалинлигига тенг бўлган ўйиқ ҳосил бўлади. Тишнинг олд юзасини радиус билан ҳосил қилган бурчак  $40^\circ$ , ўткирлик бурчаги  $20^\circ$  сақланиб қолиши тишнинг жараёндаги хусусиятларини ўзгартирмайди. Тиш асосининг қисман кичиклашиши унинг жараёндаги мустаҳкамлигига таъсир қилмайди. Аксинча абразив дискнинг ейилиши натижасида унинг ўткир қирралари ўтмаслашиб, қисман айлана шаклига яқинлашиши натижасида арра тишларидаги ўйиқлар ҳам айлана шаклини олади. Бу эса арра тишларининг асосининг мустаҳкамланишига олиб келади.

Дастлабки ҳисобларга қараганда пакетдаги 130 та аррага тўла 280 та тиш кесиш учун 2,36-2,6 соат сарф бўлар экан. Бу қурилманинг унумдорлиги соатига 50-55 дона арра эканлигини кўрсатади.

### Адабиётлар

- [1]. Г.И. Мирошниченко. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М. Машиностроение. 1972 г.

УДК 361.61

## КУЗГИ БУҒДОЙ НИҲОЛЛАРИНИНГ ОПТИМАЛ ОЗУҚА МАЙДОНИ ЮҚОРИ ҲОСИЛ ГАРОВИ

А.А. Вохобов, З. Махаммаджонов

*Андижон қишлоқ хўжалиги институти  
(Қабул қилинди 10.07.2014 й.)*

*Ушбу мақолада кузги буғдой ниҳолларини нормал ривожланиши учун зарур бўлган озуқа майдони ҳамда қатор ораларини мақбул кенгликларини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган.*

**Таянч сўзлар:** *Профиль, экиш, технология, жойлашиши, бир текис, синов, омил, ўлчамлар, экиш машинаси.*

*В статье приведены результаты исследований по определению оптимальной ширины междурядий с целью создания нормальной площади питания растений.*

**Ключевые слова:** *Профиль, посев, технология, размещение, равномерность, испытание, фактор, параметры, посевная машина.*

*The results of researches on determination the optimum spacing with the aim of creating of a normal plants feeding area are given in the article.*

**Key words:** *Profile, crop, technology, placement, uniformity, test, factor, parameters, sowing machine.*

Республикамизнинг кўп пахта етиштириладиган худудларида ғўза қатор ораларига буғдой экиш кўлами йил сайин ортиб бормоқда. Шу боисдан ғўза қатор ораларига ўз вақтида кузги дон экинларини экиш юқори самарали машиналарда амалга оширилиши яхши натижа бериши шубҳасиздир. Экишдаги асосий вазифа қадалган уруғнинг ўсиши ва ривожланиши учун қулай шароит яратиш, тупроқ юзасига бир текис униб чиқишини ва оптимал қалинлигини таъминлашдир.

Ҳар бир экин тури нормал шароитда ривожланиши учун маълум бир озиклантирувчи майдон юзасига эга бўлиши керак. Шунинг учун ҳам кузги дон уруғларини экиш усуллари уруғларни маълум бир юза бирлигида жойлашиши ва уларнинг қалинлиги билан аниқланади.

Шунга асосланиб қатор ораси ва экинлар оралиғи юқори ҳосил олиш натижалари бўйича танланиши мумкин. Лекин шуни таъкидлаш керакки, кузги дон уруғларини экишда қатор орасининг қанча бўлиши ҳали етарли даражада илмий асосланмаган. Шунга қарамасдан кузги дон уруғларини экиш технологик жараёни учун қуйидаги агротехника талаблари асосий бўлиб қолади:

- Белгиланган меъёрадаги уруғни маълум бир майдон юзаси бирлигига жойлаштириш;

- Уруғларни экиладиган майдон юзасига бир текис қадоқлаш;

- Уруғларни белгиланган чуқурликка бир текис қадоқлаш

Ўсимлик ниҳолларини қулай ва яхши ривожланиши учун маълум шароитни таъминлаш зарур. Бу асосан икки омилга, яъни *космик* ҳамда *тупроқ* омилларига боғлиқ. Булар ўз йўлида тўртта омилларни ўз ичига олади: космик омиллар - ёруғлик ва иссиқликни; тупроқ омиллар – сув ва озуқа элементларини.

Бу омилларнинг ўсимлик организмда тенг тақсимланиши юқори ҳосил олишни таъминлаши шубҳасиздир.

Ушбу масаланинг ечимини нафақат дон уруғларини дала майдони юзаси бўйлаб тенг тақсимлаш, балки ҳар бир ўсимлик учун космик ва тупроқ омилларни бир маромда етказилишини таъминлаш орқали амалга ошириш зарур. Бу эса умумий майдондаги экиннинг ҳосилдорлигини юқори бўлишини таъминлайди.

Тажрибалардан маълумки, ҳар бир ўсимлик турининг озуқа моддаларини олувчи томирлари тизимини кўриниши конус шаклида бўлиши аниқланган. Чунки озуқа моддаларини олувчи томирлар тупроқ қатламида ҳар томонга бир ҳилда, ўқ томирига нисбатан паралелл ҳолда ўсади. Озуқа моддаларини олувчи томирлар тизимининг ўлчамлари ҳар бир ўсимликнинг тури, нави, тупроқнинг физик-механик ҳоссаларига ҳамда сув ва озуқа моддалари билан таъминланганлиги даражасига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Шунга асосан ўсимлик томирлари тизимининг тузилиши ва ўлчамларига зарурий озуқа майдони белгиланади.

Шулар қаторида буғдой ниҳоли учун ҳам зарурий озуқа майдони асосланиши лозим. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, буғдойнинг озуқа майдони ўртача 16-20 см<sup>2</sup> ни ташкил этади [1]. Бундан ташқари озуқа майдонининг шакли ҳам катта аҳамиятга эга. Майдон шакли томонларининг узунлиги бир биридан катта фарқ қилмаган тўғри тўртбурчак ёки квадратга яқин шаклда бўлиши мақсадга мувофиқдир. Қаторлаб экиш усулида қатор оралари 15 см бўлганда ҳар бир майсанинг озуқа майдони ўртача 23-28 см<sup>2</sup> ни ташкил этади. Бундан келиб чиқиб шуни айтиш мумкинки уруғларни жойлаштириш шакли томонлари 1:9 (қатор оралари 15см, уруғлар орасидаги масофа 1,6-1,8см) нисбатдаги тўртбурчак кабидир. Ўсимликнинг томир системаси нисбатан кенроқ бўлган майдонга, қатор оралари томон ўсиб ривожланиши билан озуқа майдонини маълум миқдорда компенсациялай олсада, 1:9 нисбатда катта тафовут мавжуд. Ушбу шаклни иложи борида квадрат шаклига яқинлаштириш мақсадга мувофиқ. Бу муаммони қатор ораларини торайтириш йўли билан ечиш мумкин. Эчкичларни ўтагонлигини ҳисобга оладиган бўлсак, қатор ораларини 6,5 см дан камайитириш мумкин эмас [2]. Тор қаторлаб, ҳар бир тақсимлагич меъёрини икки марта камайитириш йўли билан экилганда қаторлар ораси 7,5 см, уруғлар орасидаги масофа эса 3,2-3,6 см ни ташкил этади. Шу билан ўсимликнинг озуқа майдонини ўзгартирмаган ҳолда озуқа майдонининг шаклини 1:2 нисбатга келтиришимиз мумкин. Лекин тақсимлагичларнинг сонини ортиши ва ҳар бир тақсимлагичдан ўтаётган уруғ миқдорини камайиши тақсимлагичга қўйилган агротехник талабларнинг бажарилишини қийинлаштиради. Ўсимлик учун зарур озуқа майдон шаклини идеал равишда таъминлаш мумкин бўлмасада, лекин икки ўзгарувчига эга бўлган қатор оралари ҳамда уруғлар орасидаги масофани меъёрлаш йўли билан оптимал озуқа майдони шаклидаги тўғри тўртбурчакни ҳосил қилишимиз мумкин. Қатор ораларининг ўлчамини экиш усулига, уруғлар орасидаги масофани эса экиш меъёри орқали белгилаймиз. Бу кўрсаткич асосан экиш усулига, буғдой навига, экиш муддатига, тупроқнинг хоссасига, экиш чуқурлигига, минтақанинг иқлим

шароитига ва бошқа бир неча омилларга боғлиқ. Қўйилган масалани барча буғдой экиш усулларида амалга ошириб бўлмайди.

Ғўза қатор ораларига сочиб экиш усулида ушбу кўрсаткичларни тўғри таъминлай олмаймиз. Сочилган буғдой уруғи нотекис ғўза қатор юзаси бўйлаб тартибсиз тарқалади ҳамда ўз жойини топади. Етакчи илмий тадқиқот институтларининг берган маълумотлари шуни кўрсатадики, қатор ораларини 7-12 см орасида (1м<sup>2</sup> да 450-500 дона) белгилаш мақсадга мувофиқдир [3].

Ўсимликни оптимал озуқа майдонининг ўлчамлари ва шаклини таъминлаш асосан уруғ тақсимлагич, уруғ ўтказгич ҳамда экичнинг бажараётганган ишига боғлиқдир [2]. Экичнинг конструкциясини ҳамда ўрнатилишини тўғри танлаш билан қатор ораларини белгилаймиз. Уруғ ўтказгич эса тақсимлагичдан келаётган уруғларни экичга етказишга хизмат қилади. Уруғларни бир маромдаги оқимини таъминлаш учун унинг параметрлари, материали, ўрнатилиш бурчагини тўғри танлашимиз зарур.

Бунда асосий эътибор тақсимлагичга қаратилган бўлиши керак. Тақсимлагичлар бункердаги уруғни меъёрлаб, ўтказгичга етказиши. Тақсимлагичга қўйилган талаб уруғни меъёрлаш билан чекланибгина қолмай, балки уруғни бир текис ва давомли тақсимлашини, уларга механик зиён етказмасликни таъминлаши зарур. Буғдой уруғларини экишда асосан катушкали тақсимлагичлардан фойдаланилади. Катушкали тақсимлагичларнинг нотекислиги +10 дан - 6% гача ўзгаради. Ушбу нотекисликни катушканинг айланма тезлигини орттириш, катушка билан муфта орасидаги ораликни кенгайтириш ҳамда экиш меъёрини орттириш билан бартараф этишимиз мумкин [2]. Айтиб ўтилганлардан ҳулоса чиқариб ҳамда битта катушкадан ажралаётган буғдой миқдорини ортиши экиш ишларининг сифатига тўғри пропорционал равишда ортишини ҳисобга олсак, бир гипотеза ҳосил бўлади яъни айтиб ўтилган барча тадбирларни бир вақтда амалга ошириш. Бу эса битта катушка ёрдамида, экиш меъёрини орттириш ва тақсимлагич орқали бир неча қаторларни уруғ билан таъминлашни тақозо этади.

Биз уруғ тақсимлашнинг бир текислигин, турғунлигини ҳамда уруғларнинг механик деформацияланишини камайтириш мақсадида қуйидаги уруғ тақсимлагични таклиф этамиз (1-расм).

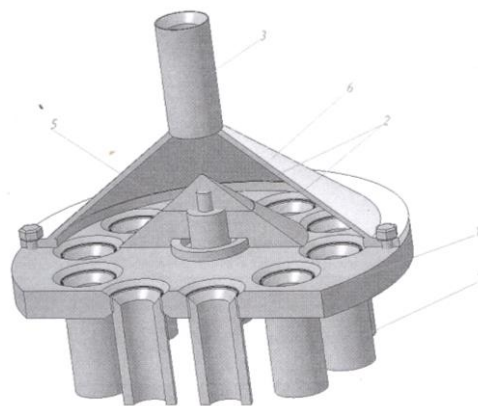
Тақсимлагич 1-тарелка; 2-ажратгич - конус; 3-юқориги (1 та) ҳамда пастки (10т а) шпунтцерлар 4; 5-бириктирувчи болт; 6-воронкадан дан тузилган.} Тақсимлагични иш жараёни қуйидагича: катушкали тақсимлагичдан ажратилган уруғ ўтказгич ёрдамида юқориги шпунтцер 3 орқали тарелка 1 га келиб тушади. Ажратгич конус юқоридан тушаётган уруғларни, унга симметрик равишда жойлашган тарелканинг тешикларига ажратади. Тешикларга тушган уруғлар пастги шпунтцерлар 4 бўйлаб ўтказгич орқали экичга узатилади.

Ушбу аппаратнинг тақсимлагич иш кўрсаткичларини яхшилашдаги вазифаси:

-битти катушкали тақсимлагичдан фойдаланиб уруғ ўтказгич орқали 10 та экичга уруғ оқимини етказиб бериш билан уруғ экилишини мароми турғунлигини таъминлаш;

-буғдой уруғларига катушка штифтларининг таъсирини камайтириш билан буғдойга кўрсатилаётган механик деформацияларини сезиларли даражада камайтириш;

-одатдаги, битти тақсимлагич учун белгиланадиган меъёрни 10 марта ортиши билан экилишнинг бир текислигини таъминлаш.



1-Расм. Таклиф этилаётган уруғ тақсимлагич: 1-тарелка; 2-ажратгич - конус; 3-юқориги шпунтцер; 4-пастки (10та) шпунтцерлар; 5-бириктирувчи болт; 6-воронка.

#### Адабиётлар

[1] Агротехника озимой пшеницы. Колос. М - 1967 г.

[2] Семенов. А. Н. Зерновые сеялки. Машгиз. Масква - 1959 г.320 ст.

- [3] Суғориладиган ерларда галла ва дуккакли ўсимликлар илмий-тадқиқот институти. «Республикада экилаётган кузги бугдой навлари ва уларни парваришлаш бўйича тавсиялар» Андижон-2009 йил. 68 б.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОБЫЧНОЙ КУЛИРНОЙ ГЛАДИ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ОБУВНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ

А. О. Абдурахмонов, А.А. Рузиев

Андижанский машиностроительный институт  
(Получена 12.03.2014 г.)

*Мақолада пойабзал сунъий чармини асоси учун трикотажнинг кулирли глади тўқилишини қўлланиши масалалари ёритилган. Трикотажнинг кулирли глади тўқилиши асосида мустаҳкамлик ва чўзилувчанлик кўрсаткичлари эни ва бўйи бўйича яқин бўлган сунъий чармини тайёрлаш мумкин.*

**Таянч сўзлар:** сунъий чарм, бир фонтурали машина, айлана- тўқима трикотаж машинаси, кулирли глади, тўқима, солиштирма оғирлик, халқа устуни, узувчи куч, тўқима зичлиги, чўзувчанлик, пишиқлик.

*В статье излагаются вопросы применения трикотажа - переплетения кулирной глади для основы обувной искусственной кожи. На основе трикотажного переплетения из кулирной глади можно получить искусственную кожу с близкими показателями прочности и растяжения по ширине и длине.*

**Ключевые слова:** искусственная кожа, однофонтурная машина, кругло-трикотажная машина, кулирная гладь, полотно, удельный вес, петельные столбики, разрывное усилие, плотность полотна, растяжимость, прочность.

*In the article the questions of application of jersey - interlacings loop round a smooth surface for a basis of a shoe artificial leather are reported. On the basis of a knitted interlacing loop round a smooth surface it is possible to receive an artificial leather with close indicators of durability and a stretching on width and length.*

**Key words:** an artificial leather, single-jersey [single-knit] machine, the round -knitted car, loop round a smooth surface, a cloth, specific gravity, loopy columns, breaking strength, stitch density, an stretching, durability.

Исходя из требований к основам искусственной кожи для верха обуви, было установлено, что в качестве основы обувной искусственной кожи вместо дорогостоящих тканей можно применять кругловязальные полотна, вырабатываемые на однофонтурных и двухфонтурных машинах. К числу машин, используемых с этой целью, в основном относятся отечественные многосистемные однофонтурные кругловязальные машины МС-7 кругло-трикотажные машины КТ-3 и двухфонтурные кругловязальные машины интерлок МЕТО.

В настоящее время для выработки технического трикотажа применяются следующие виды переплетений: кулирная гладь, футерованное и двуластичное переплетение. Оценка возможности использования в качестве основы для обувной искусственной кожи трикотажа и других видов переплетений представляет интерес для промышленности. Однако в литературе ещё недостаточно проанализированы переплетения, как выше перечисленные, так и другие, с учетом требований, предъявляемых к основе обувной искусственной кожи.

Из большого количества различных видов однофонтурных кругловязальных переплетений рассмотрим, как наиболее перспективную кулирную гладь (рис.1).

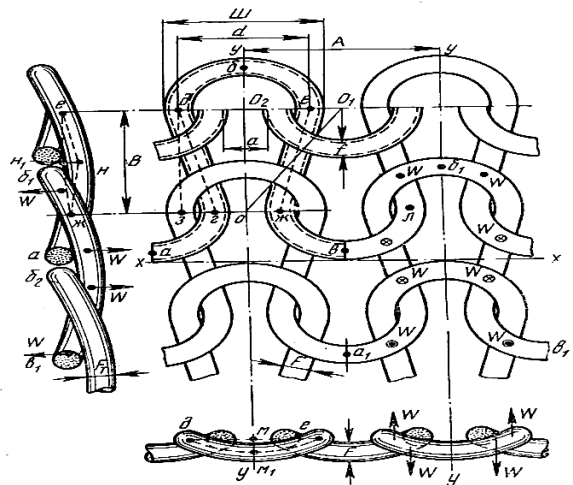


Рис.1.

Кулирная гладь – односторонний трикотаж, получаемый последовательным провязыванием нити в петли на однофонтурных машинах, главным образом типа МС и КТ (см. рис). Из всех известных переплетений кулирная гладь обладает минимальной толщиной, достаточной прочностью и хорошей равномерностью петельной структуры. Так как для искусственной кожи наибольшее значение имеют такие свойства полотна, как толщина, разрывная нагрузка, растяжимость при разрыве и вес квадратного метра полотна, рассмотрим их более подробно.

Толщина кулирной глади зависит главным образом от толщины нити, из которой она связана. Известно, что толщина кулирного полотна определяется участками, где нити накладываются друг на друга. Поэтому, обычно, считают, что толщина  $\Delta$  кулирной глади равна двум толщинам  $F$  нити:

$$\Delta = 2F$$

В свою очередь, толщина нити

$$F = \frac{2}{\sqrt{\pi \gamma N}},$$

где  $N$ -номер нити,  $\gamma$ -удельный вес.

Если  $\gamma$  принимается равной удельному весу нити, т.е. с учетом воздушных промежутков между волокнами, то толщина  $F$  носит название действительной. Если же  $\gamma$  принимается равной чистому удельному весу волокон, из которых сделана нить, то толщину нити  $f$  называют теоретической толщиной. Сформулированное положение вносит некоторую неопределенность и создает трудности при установлении толщины трикотажа. Нити на местах своего контакта в петельной структуре сплющиваются и могут поэтому изменять свою толщину в пределах от  $F$  до  $f$ . Очевидно, чем больше будет одна нить давить на другую и тем больше они будут сжиматься в местах контакта, что уменьшает толщину трикотажа.

Прочность кулирной глади зависит от прочности нити, из которой она связана. Так как, при разрыве полотна вдоль петельных столбиков в каждой петле сопротивляются петельных столбиков, а при разрыве в ширину вдоль петельных рядов - одна, то продольная прочность полотна всегда больше, чем прочность его по ширине. Обычно, прочность трикотажа определяется для полоски, ширина которой равна 50 мм. Поэтому, зависимость между разрывным усилием  $\Pi$  и прочностью  $g$  одиночной нити будет равна:

$$\begin{aligned} \text{при разрыве вдоль} & \quad \Pi_{\text{в}}=2\eta g P_{\text{г}} \\ \text{при разрыве по ширине} & \quad \Pi_{\text{ш}}=2\eta g P_{\text{в}}, \end{aligned}$$

где  $P_{\text{г}}$  и  $P_{\text{в}}$ -плотность полотна, соответственно по горизонтали и вертикали;

$\eta$ - коэффициент, учитывающий равномерность распределения нагрузки между нитями и неодновременность разрыва нитей.

Прочность полотна по длине всегда больше прочности его по ширине в два раза, как это казалось бы по числу разрываемых нитей в каждой петле. Однако, при нормальном коэффициенте соотношения плотностей

$$C= 0,8$$

она меньше [1].

Растяжимость кулирной глади зависит от длины петли и свойств пряжи, из которой она связана. Максимальная растяжимость петли [1] равна:

$$\text{по ширине } A_{\text{max}}=l-3\pi f; \text{ по длине } B_{\text{max}} = l-3f/2,$$

где  $l$ - длина петли;  $f$ - теоретическая толщина нити.

Из этого мы видим, что максимальная растяжимость петли по ширине вдвое больше растяжимости его по длине. При одновременном растяжении петли по ширине и по длине (двумерное растяжение, величина растяжимости в каждом направлении по сравнению с одномерной растяжимостью, понижается, но соотношение их величин сохраняется, а именно, – при двумерном растяжении:

$$A=l-nf/2$$

$$B=l-nf/4.$$

Таким образом, для уменьшения растяжимости кулирной глади необходимо, прежде всего, стремиться к уменьшению длины петли, т. е. к выработке полотен с максимально большей плотностью. Масса  $m^2$  полотна является комплексным показателем полотна [2].

Она определяется по формуле:

$$Q = 0,0004 l P_r P_v T,$$

где  $l$  – длина нити в петле в мм;  $P_r$  и  $P_v$  – плотность полотна, соответственно, по горизонтали и вертикали;  $T$  – линейная плотность пряжи.

Из формулы для подсчета массы  $m^2$  полотна видно, что изменяя длину нити в петле и подбирая линейную плотность пряжи, можно получить желаемую массу  $m^2$  полотна. Однако, из всех однофонтурных переплетений кулирная гладь одно из самых легких переплетений, известных в трикотажной промышленности.

Из рассмотренных основных свойств кулирной глади видно, что при применении ее в качестве основы для искусственной кожи, она будет иметь ряд достоинств и недостатков. К достоинствам следует отнести:

- 1) небольшую толщину полотна, не превышающую двух толщин нити;
- 2) сравнительно небольшой вес  $m^2$  полотна, следовательно, небольшой расход пряжи для его получения;
- 3) возможность ее получения на высокопроизводительных, сравнительно простых машинах;
- 4) сравнительно небольшая стоимость полотна, отсюда – экономическая целесообразность его применения для основы искусственной кожи.

Основными недостатками кулирной глади являются большая его растяжимость и недостаточная прочность по ширине.

Таким образом, при использовании в качестве основы для искусственной кожи трикотажа - переплетение кулирная гладь целесообразно стремиться к уменьшению его растяжимости и увеличению прочности по ширине.

Проведенные исследования показали, что на основе трикотажа- переплетение кулирная гладь может быть получена из искусственной кожи с близкими показателями прочности и растяжимости по ширине и по длине при условии, что нанесение покрытия будет производиться на трикотаж, растянутый по ширине больше, чем по длине.

### Список литературы

1. Далидович А. С. Основы теории вязания. М., Легкая индустрия. 1970. с. 430.
2. Флерова Л. Н., Сурикова Г. И. Материаловедение трикотажа. М., Легкая индустрия. 1972. с. 182.

УДК 662.997

## ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Д.Н. Мухиддинов, С.Ф. Эргашев, У.Ж. Нигматов

Ферганский политехнический институт  
(Получена 16.12.2014 г.)

*Биноларнинг иситиши тизимларида гелиоресурслардан фойдаланиш ҳисобида мамлакат миқёсида анъанавий ёқилгини 50 фойизгача тежаши мумкинлигини илмий-тадқиқотларда эришилган натижалар кўрсатмоқда. Мақолада қуёшли иссиқлик таъминотининг юқори самарадор бивалент энерготехнологик схемасини яратиши масаласи ўрин олган. Масаланинг қўйилиши, бивалент гелиоэнергетик тизимларни тадқиқ этиши ва оптимал технологик параметрларни аниқлаш долзарб ҳисобланади.*

**Таянч сўзлар:** қуёш, гелиоресурслар, анъанавий ёқилги, бивалент схема, қуёшли иситиши таъминоти, оптимал параметрлар, энергияни тежаши, гелиоколлектор, иссиқлик йиғувчи насос, иссиқлик аккумулятори, наст ҳароратли манба, юқори ҳароратли манба, метеопараметрлар, автоматлаштирилган бошқарув тизими, ишчи цикл.

*Достигнутые результаты научных исследований показывают что, за счет использования гелиоресурсов в системах отопления зданий в масштабах Республики можно сэкономить традиционное топливо до 50 процентов. В статье рассматриваются задачи разработки высокоэффективной энерготехнологической бивалентной схемы солнечного теплоснабжения. Поставленные задачи, исследование и определение оптимальных технологических параметров бивалентных гелиоэнергетических систем являются актуальными.*

**Ключевые слова:** *солнце, гелиоресурсы, традиционное топливо, бивалентная схема, солнечное теплоснабжение, оптимальные параметры, энергосбережение, гелиоколлектор, теплонасос, теплоаккумулятор, низкотемпературные источники, высокотемпературные источники, метеопараметры, автоматизированная система управления, рабочий цикл.*

*The reached results of the scientific studies show that, to account of the use solar resources in system of the heating buildings in scale of the country possible to spare the traditional fuel before 50 percent. The problems of the development of high efficiency energy technologic bivalent schemes of solar domestic heating are considered sin the article. Statement of the problem, study and determination optimum technological parameter bivalent solar energy systems are actual.*

**Key words:** *sun, helio, resources, traditional fuel, bivalent scheme, solar heating supply, optimum parameters, energy saving, helio collector, heating pump, heat accumulator, low warm-up source, high warm-up source, meteo parametesr, automated control system, worker cycle.*

Во всех странах мира из года в год растёт дефицит на традиционные виды топлива, поэтому в настоящее время ведущие эксперты и исследователи в области энергосбережения и теплоснабжения ищут пути снижения затрат на отопление и горячее водоснабжение зданий и сооружений. Солнце и низкопотенциальные источники тепла – это пока единственные стабильные, экологически чистые и практически бесплатные энергоносители. Вопрос отопления наиболее выгодно решать с помощью солнечного теплоснабжения. Более того, если в ближайшее время не появятся какие-то принципиально новые технологии альтернативного отопления, то будущее, несомненно, за гелиотеплоснабжением. Если использовать преобразующее их оборудование совместно с дополнительным, традиционным источником тепла (газовый, твердотопливный или электрический котёл), то счета за традиционное топливо в отопительный сезон могут сокращаться до 50 процентов.

Разработка энерготехнологической схемы солнечного теплоснабжения и практические рекомендации по повышению эффективности, выдача технического задания на проектирование гелиоэнергетической системы для массового и серийного производства является актуальными.

Существует два режима работы отопительного оборудования: моновалентный и бивалентный. Моновалентный режим предполагает такую мощность оборудования, которой будет достаточно, чтобы полностью покрыть необходимость в теплоэнергии даже в самый морозный период. Так, чтобы создать отопительную моновалентную систему с тепловым насосом, понадобится настолько дорогостоящее оборудование, которое может себя и не оправдать. На практике этот режим применяется редко: цена оборудования растет, а большую часть времени оно работает впустую. В бивалентном режиме общая потребность в теплоэнергии покрывается за счет двух и более тепловых источников. Это могут быть котлы, электрические нагреватели, работающие совместно с гелиоколлекторами и теплонасосами.

На практике оптимально, если за счет гелиоколлекторов или тепловых насосов обеспечивается 60-70% от среднегодовой потребности (или от потребности в энергии во время проживания, если не планируется круглогодичная эксплуатация).

Как и при подборе любого другого оборудования для системы теплоснабжения, при проектировании солнечной системы, прежде всего, выбирают энерготехнологичную схему теплоснабжения. Поскольку солнечная система почти всегда является частью бивалентной установки, целью по существу, является определение доли нагрузки системы теплоснабжения, покрываемое за счет солнечной энергии. Часть системы теплоснабжения, подключается к традиционному источнику энергии, рассчитывается независимо от



солнечной системы. Тем не менее, взаимодействие между различными источниками теплоты имеет важное значение для достижения максимальной эффективности системы в целом, и следовательно, для эффективности энергосбережения.

При разработке эффективной энерготехнологической схемы в бивалентных системах теплоснабжения важное значение имеет схема подключения теплоаккумулятора, солнечного коллектора и традиционного источника тепла (газовый, твердотопливный или электрический котёл) с потребителями тепла.

**Эффективная энерготехнологическая схема теплоснабжения также зависит** от теплового и гидравлического режима источника и потребителя тепла, а так же от количества источников и потребителей.

На рисунке 1 показаны две основные схемы подключения системы теплоснабжения с источником тепла.

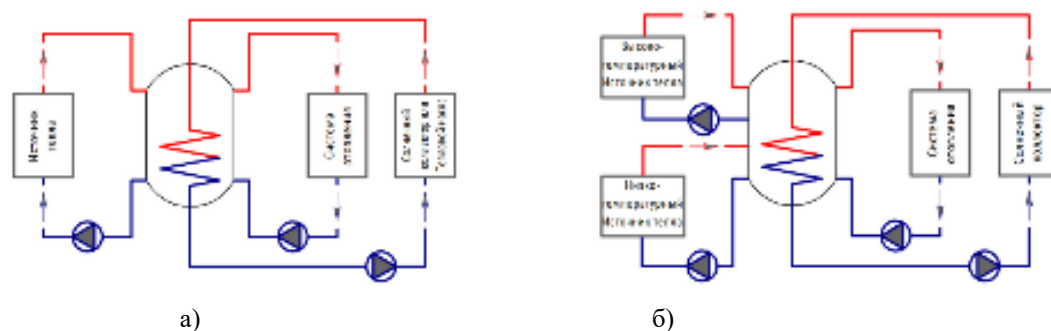


Рис. 1. Схемы подключения теплоаккумуляторов: а) бивалентная; б) от нескольких источников тепла.

Бивалентная схема подключения теплоаккумулятора с **солнечным коллектором** (Рис. 1. а). Солнечный коллектор подключают к теплоаккумулятору через встроенный теплообменный аппарат в нижней части бака. При этом предполагается работа в режиме максимально возможного нагрева бака солнечной энергией, а при необходимости догрева за счёт второго источника.

В данной схеме дополнительным источником может быть газовый, твердотопливный или электрический котёл.

Подключение потребителя через теплоаккумулятор **от нескольких источников тепла** (Рис. 1. б). К применению в современных системах нескольких источников тепла принуждает, различная стоимость единицы тепловой энергии полученная от каждого из них.

Тепло полученное от солнца имеет минимальную стоимость, но оно есть не всегда и пики его поступления, как правило, не совпадают с пиками потребления.

Тепло полученное от теплового насоса обходится несколько дороже солнечного и его можно получить всегда, но чтобы покрыть за счёт него всю тепловую мощность потребителя необходимы существенные капитальные затраты, поэтому мощность теплового насоса, обычно ниже потребной мощности системы.

Тепло полученное от газового, электрического или твердотопливного котла - самое дорогое, поэтому его используют только для догрева при недостаточной мощности первых двух источников.

Тепловой аккумулятор позволяет накопить тепловую энергию от нескольких источников и использовать её одним или несколькими потребителями. Низкотемпературные источники, такие как тепловой насос и солнечный коллектор, присоединяют к нижней части бака, а высокотемпературные, такие как твердотопливный газовый или электрический котёл к верхней.

Важное значение для достижения максимальной эффективности системы теплоснабжения в целом и следовательно, для эффективности энергосбережения зависит от выбора оптимальных вариантов энерготехнологических схем в бивалентных системах солнечного теплоснабжения и составления практических рекомендаций на проектирование,

массовое и серийное производство нами поставлены и решаются следующие задачи исследования:

- разработка различных энергоэффективных и энерготехнологических схем в бивалентных системах солнечного теплоснабжения;
- разработка концепции и конфигурации бивалентной системы солнечного теплоснабжения индивидуального дома и методики расчета теплопотребления на основе данных мониторинга природно-климатических метеопараметров, а также о потенциале возобновляемых источников энергии Узбекистана;
- разработка, экспериментальной бивалентной системы солнечного теплоснабжения и построение ее модели, учитывающей взаимосвязь величины теплопотребления и потенциала возобновляемых источников энергии;
- оптимизация параметров бивалентной системы солнечного теплоснабжения по показателям эффективности с использованием динамического моделирования и исходных данных, характеризующих среднечасовые величины теплопотребления и потенциала возобновляемых источников энергии;
- экспериментальный поиск оптимального рабочего режима бивалентной системы теплоснабжения «солнечный коллектор + водогрейный котёл», проектирование автоматизированной системы эффективного управления рабочим циклом.
- технико-экономический анализ результатов исследования энерготехнологических схем бивалентных систем солнечного теплоснабжения и выдача рекомендаций по проектированию для массового и серийного производства.

Решение вышеперечисленных задач исследования позволяет широко внедрять бивалентные системы солнечного теплоснабжения на отопление и горячее водоснабжение зданий и сооружений.

### Список литературы

- [1] Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – Москва: Издательство «Мир», 1978. – 413 стр.
- [2] Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчёт систем солнечного теплоснабжения. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 80 стр.
- [3] Авезов Р.Р., Барский-Зорин М.А., Васильева И.М. и др.; Под ред. Сарнацкого Э.В. и Чистовича С.А. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения. – Москва: Стройиздат, 1990. – 328 стр.: иллюстр.

УДК: 531.758, 621. 383

## ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ДВУХВОЛНОВЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАНА

Ю. Мамасадииков, С.М. Абдурахмонов, Н. Умаралиев

Ферганский политехнический институт  
(Получена 09.12.2014 г.)

*Ушбу мақолада муаллифлар яратган янги оптоэлектрон ўлчов қурилмаси ҳақида маълумот келтирилган. Бу қурилма метан концентрациясининг портлашга хавфли концентрациялари атрофидаги қийматларини ўлчашига мўлжалланган.*

**Таянч сўзлар:** оптоэлектрон, ўлчов қурилма, метан концентрацияси.

*В данном сообщении приводится информация о новом оптоэлектронном измерительном приборе, разработанными авторами. Этот прибор предназначен для измерения концентрации метана в пределах взрывоопасных концентраций газа.*

**Ключевые слова:** оптоэлектроника, измерительные приборы, концентрация метана.

*In the given message the information about new optoelectronic measure are resulted by the authors. This device is intended for measurement of methane concentration within explosive concentration of gas.*

**Key words:** optoelectronics, measuring devices, methane concentration.

Принцип двухволнового метода заключается в следующем: контролируемый объект облучается двумя светодиодами, питаемыми противофазными прямоугольными последовательностями импульсов. Эти светодиоды излучают с длиной волн, лежащие в максимуме поглощения контролируемым компонентом (измерительная волна) и в не максимуме поглощения этим компонентом (опорная волна).

Потоки излучения светодиодов, достигающие к поверхности контролируемого объекта, определяется как:

$$\Phi_{0\lambda_1} = \omega_{\lambda_1} \Phi'_{0\lambda_1} \quad (1)$$

$$\Phi_{0\lambda_2} = \omega_{\lambda_2} \Phi'_{0\lambda_2}, \quad (2)$$

где:  $\omega_{\lambda_1}$  и  $\omega_{\lambda_2}$  - коэффициенты пропускания атмосферы на опорных и измерительных длинах волн соответственно.

Отраженные от поверхности объекта контроля потоки излучения на опорных и измерительных длинах волн пройдет дистанции  $L$  и воспринимается одним и тем же приемником излучения. Тогда достигающие потоки на поверхность приемника излучений определяется как:

$$\Phi_{\lambda_1} = \gamma_{\lambda_1} \frac{S_{\Phi\Pi}}{L^2} e^{-k_1 N_1} \quad (3)$$

$$\Phi_{\lambda_2} = \gamma_{\lambda_2} \frac{S_{\Phi\Pi}}{L^2} e^{-k_1 N_1} e^{-k_2 N_2}, \quad (4)$$

где:

$\gamma_{\lambda_1}$  и  $\gamma_{\lambda_2}$  – коэффициенты отражения объекта контроля на опорных и измерительных длинах волн соответственно;

$S_{\Phi\Pi}$  – площадь входного зрачка приемника излучений;

$L$  – расстояния до контролируемого объекта;

$k_1$  и  $k_2$  – коэффициенты рассеяния объекта контроля на длинах волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  соответственно;

$N_1$  – суммарная концентрация газообразных веществ в объекте контроля;

$N_2$  – концентрация контролируемого газообразного вещества.

Если длину волны опорного потока излучения выбрать достаточно близко к длине волне измерительного потока, то можно считать что:  $\gamma_{\lambda_1} = \gamma_{\lambda_2}$ ,  $k_1 = k_2$ .

Тогда отношение  $\Phi_{\lambda_1}$  к  $\Phi_{\lambda_2}$ :

$$\Phi_{\lambda_1} / \Phi_{\lambda_2} = (\gamma_{\lambda_1} \frac{S_{\Phi\Pi}}{L^2} e^{-k_1 N_1}) / (\gamma_{\lambda_1} \frac{S_{\Phi\Pi}}{L^2} e^{-k_1 N_1}) * (e^{-k_2 N_2}) \quad (5)$$

или

$$\Phi_{\lambda_1} / \Phi_{\lambda_2} = e^{k_2 N_2} \text{ Отсюда концентрации контролируемого объекта:}$$

$$N_2 = \ln(\Phi_{\lambda_1} / \Phi_{\lambda_2}) / k_2 \quad (6)$$

Таким образом, преимуществом двух волнового метода по сравнению с другими методами являются высокая точность контроля, достигаемая за счет исключения неинформативных параметров, таких как запылённости воздуха, влажность, аэрозольные частицы и другие.

Предлагаемый двух волновой оптоэлектронный измеритель метана, реализующий этого (6) алгоритма измерения, построен на базе микропроцессора PIC16F873A и предназначен для измерения концентрации метана. Он имеет кроме функции измерения, функции формирования аварийных и управляющих сигналов, а также может передать на центр обработки результатов текущих измерений. Измеритель состоит из следующих

основных блоков: блок питания, блок формирования инфракрасного двух волнового импульсного излучения, кювета с контролируемым объектом, фотоприемный блок и микропроцессорный блок с индикаторами МБ-1. Блок “импульсного ИК излучения” формирует серия последовательных двух ИК импульсов с разной длиной волны. Фотопреобразователь преобразует

ИК сигналов прошедших через контролируемой объект в электрическую.

В микропроцессоре PIC16F873A имеется 10 разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), посредством которой преобразуется аналоговой сигнал фотопреобразователя в

цифровую. Имеется вход синхронизирующего сигнала, позволяющий совместную синхронную работу с остальными блоками. Управляющая программа блока МБ-1 реализует двух волновой оптоэлектронный метод измерения. Калибровочная кривая, полученная экспериментальным путем, с помощью методов наименьших квадратов, храниться в постоянной памяти данных микроконтроллера.

Обмен информацией прибора с компьютером производится по последовательному каналу связи с интерфейсом RS232 или модемом.

В приборе имеется возможность уточнения и обновления калибровочной кривой, в ходе эксплуатации.

Возможно изменение аварийного уровня измеряемой концентрации метана.

Возможно изменение типа измеряемого газа из семейства углеводородов. Для этого в память прибора необходимо записать калибровочную кривую соответствующего газа.

Датчик прибора можно реализовать в виде открытого оптрона работающего на основе измерения оптического потока проходящего через контролируемого объекта. А также в виде открытого оптрона работающего на основе измерения отраженного потока излучений.

Авторами данного сообщения разработаны алгоритмы измерения в виде управляющей программы микропроцессора PIC16F873A и методика подготовки калибровочных кривых для обоих видов датчиков.

На рисунке 1 приведена блок схема и внешний вид прибора.

Светодиоды блока инфракрасного излучения опорного канала и измерительного канала излучают попеременно в импульсном режиме, и отраженный поток от контролируемого объекта преобразуется в напряжения фото преобразователем и регистрируется микропроцессором. Далее микропроцессором производится обработка информации по выше указанному алгоритму.

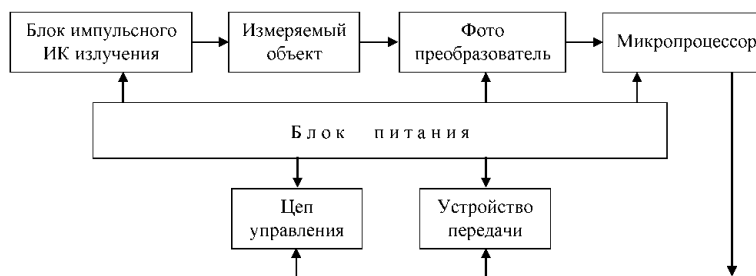


Рис.1а. Блок схема прибора



Рис.1 б. Внешний вид прибора

#### Список литературы

- [1] Мухитдинов М.М. Оптоэлектронные методы неразрушающего контроля, Изд-во. «Фан» Ташкент, 1984.

**ФАРИД ФАХРИЕВИЧ УМАРОВ**

(к 70-летию со дня рождения)

Фарид Фахриевич Умаров родился 12 января 1945 года в г. Чирчик Ташкентской области. Окончил с отличием инженерно-физический факультет Ташкентского политехнического института (1967г.) и аспирантуру Института электроники Академии Наук Республики Узбекистан (1971г.). Научный руководитель -д.ф.-м.н., профессор Парилис Э.С. Диссертации на соискание ученой степени кандидата (1975 г.) и доктора (1992 г.) физико-математических наук по специальности 01.04.04 – "Физическая электроника" защитил на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия). В 1994 году присвоено ученое звание профессора по кафедре "Физическая электроника и микроэлектронные приборы" Ташкентского Государственного технического университета.



Воспитанник известной научной школы академика Арифова У.А. по физической электронике Умаров Ф.Ф. с 1967 го по 1993 г. проработал в Институте электроники Академии Наук Республики Узбекистан в должностях младшего, старшего и ведущего научного сотрудника, а также ученого секретаря института. Научные интересы отличаются широким спектром и связаны с фундаментальными проблемами физики, диагностики и модификации поверхности твердого тела, тонких пленок и моделирования физических процессов на ЭВМ.

Автор (совместно с коллегами и учениками) более 300 научных трудов, опубликованных как в нашей стране, так и за рубежом, в том числе 5 монографий и сборников трудов и 30 статей в авторитетных международных научных журналах с высоким импакт-фактором.

Научные исследования Ф.Ф. Умарова получили мировое признание. Об этом свидетельствуют ссылки на его научные статьи, визиты в зарубежные научные центры, большое число приглашений для участия с докладами в отечественных и зарубежных научных конференциях. За последние годы им сделаны доклады на различных международных конференциях в Германии, Франции, Италии, Англии, Австрии, Швеции, Дании, США, Египте, Турции. Уделяет большое внимание подготовке молодых ученых. Под его руководством подготовлены 2 доктора и 5 кандидатов физико-математических наук, часть из которых работает в зарубежных научных центрах.

В 1993-2003гг. работал в ГКНТ Республики Узбекистан в должностях заведующего сектором фундаментальных исследований (1993-2000гг.) и начальника Управления по прогнозам развития науки-техники и координации деятельности научных учреждений Республики Узбекистан. В 1990-2003гг. работал по совместительству профессором в Национальном университете Узбекистана и Ташкентском государственном техническом университете, а также заведующим лабораторией эмиссионной электроники НИИ прикладной физики НУ Уз. С 2004 года по настоящее время работает профессором в Казахстанско-Британском техническом университете.

Признанием научных заслуг профессора Умарова Ф.Ф. является избрание его в 1996 году действительным членом Нью-Йоркской Академии Наук, а в 2009 году - действительным членом Европейской Академии Естественных Наук. Награжден Почетными Грамотами Республики Узбекистан и Республики Казахстан.

Профессор Умаров Ф.Ф. систематически публикует научные статьи в страницах нашего журнала и постоянно сотрудничает с учеными кафедры "Физики". Желаем ему крепкого здоровья и больших творческих успехов.

**ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР**

Мамадалиев Б.А., Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Рахматуллаев Х.Х., Эшболтаев И. “Ўрқачсимон” зонали ярим ўтказгичларда ёруғликнинг бир фотонли ютилиши .....	№1
Джурахалов А.А., Расулов А.М., Ядгаров И.Д., Суюмов Ж.С. Кристаллар сиртига металл кластерлар ўтказишда наноструктураларнинг шаклланиш ва юпқа пардаларнинг ўсиш жараёнларини компьютерда моделлаштириш .....	№1
Ўринов А.К., Маманазаров А.О. Аралаш параболик тенглама учун Бицадзе -Самарский масаласи .....	№1
Расулов А.М., Джурахалов А.А., Хайдаров А.Х., Умаров Ф.Ф., Сагундуков А.В. Турли хил массали паст энергияли заррачаларнинг каналлашув шароитида имплантация жараёнини компьютерда моделлаштириш .....	№2
Хайдаров А.А., Коллинз С., Рашидова С.Ш., Ашуров Н.Р., Абдуразақов М. Термик қайта ишлов натижасида поликапроамид структурасининг ўзгаришини тадқиқ қилиш .....	№2
Ахмадалиев Б.Ж., Маматов О.М., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Юпқа поликристалл <i>CdTe</i> плёнкаларнинг паст температурали фотолюминесценция спектрлари ва фотовольтаик хусусиятларининг корреляцияси .....	№2
Расулов А.М., Джурахалов А.А., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В. Водород атомларининг графен сиртидан сочилиши бурчак тақсимоти .....	№3
<u>Атакулов Ш.Б.</u> , Эсанов К.К., Набиев М.Б., Зайнолобиддинова С.М., Дилшодов А.Д. РbTe юпқа пардаларида висмут билан легирлашнинг ўзига хос хусусиятлари .....	№3
Сулаймонов Х.М., Юлдашев Н.Х., Маматхонова Г.Ш., Мухторов Ф.М., Тешабоев И.С. Тор зонали RbS турдаги ярим ўтказгичларнинг кичик деформацион эффектларни эътиборга олгандаги пьезоқаршилиги .....	№3
Юсупова А., Ахмаджонова М. Тескари - биномиал тақсимотниң вариация бўйича Пуассон тақсимотига яқинлашиши ҳақида .....	№3
Джурахалов А.А., Расулов А.М., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В., Кулдашев О.А. 13 та углерод атомидан ташкил топган кластерни нанографен билан ўзаро таъсирини моделлаштириш .....	№4
Гаипов А.К., Шерматов А.С., Юлдашев Н.Х. Очиқ фазо бўйича квант калитни тарқатишни ташкил этишнинг айрим масалалари .....	№4
Хасанов Т. Нанотехнологияда эллипсометрия .....	№4

**МЕХАНИКА**

Севрюгина Н.С., Прохорова Е.В., Алиматов Б.А. Машиналарнинг таъмирбоплигини уларнинг конструкцияларини унификациялаш усули билан ошириш .....	№1
Мамажонов М., Мамажонов С.С. Марказдан қочма насослар кавитацион – абразив емирилиш интенсивлигини тадқиқ этиш натижалари .....	№1
Тўхтақўзиев А., Абдулхаев Х.Ф. Пушталарга ишлов берувчи қурилма ротацион юмшатиқчини конуссимон ғалтакларининг диаметрларини асослаш .....	№1
Калимбетов М.П. Комбинациялашган машина синовларининг натижалари .....	№1
Алматаев Т.О., Негматов С.С., Абдурахмонов А.Г. Ультратовуш билан ишлов берилган полимер композитлар трибологияси .....	№1
Тўхтақўзиев А., Артықбаев Б. Катқалокни юмшатувчи диски иш органининг тортишга қаршилигини аниқлаш .....	№1
Герасимов М.Д., Исаев И.К., Алиматов Б.А. Устун қозиқ қоқувчи дизелли босқоннинг тузилиш хусусиятлари ва динамикаси .....	№2
Тилабов Б.К. Юқори легирланган қаттиқ қотишмадан газлаштирилган моделлар бўйича қуйиш йўли билан тайёрланган намуналарнинг микро қаттиқлигини аниқлаш .....	№2
Насриддинов А., Нормирзаев А., Дадахужаев А. Оралиқ экинлар экиш учун асосий ва экиш олдида тупроққа ишлов берувчи агрегатни ишлаб чиқиш .....	№2
Тўхтақўзиев А., Росабоев А.Т., Мамадалиев А., Имомқулов У. Тукли чигитларни минерал ўғитлар билан қобикловчи қурилманинг конуссимон ёйғичи параметрларини асослаш ..	№2
Қаюмов Б.А., Шарипов К.А. Двигателлар инжектори таъминот тизими бузукликларини сплайн-функция усулида тақсимот қонуниятларини моделлаштириш .....	№2

Тўхтақўзиев А., Қўчқоров С. Чизелли юмшаткич текислагичи параметрларини унинг иш кўрсаткичларига таъсири .....	№3
Қосимов К.З., Усмонов Ж.М., Муталова М.К. Каттик қотишмали пайвандланган қатламнинг ейилиш механизми .....	№3
Эргашев О., Сайидмуродов М., Розикова Д. Горизонтал қувур ичида ҳаракатланаётган икки фазали оқимнинг иссиқлик алмашилишини таъсирини тасмалли турбулизатордан фойдаланиб тажрибавий тадқиқ этиш .....	№3
Қодирова Г.О., Шерқўзиев Д.Ш. Толасимон заррачаларни чўкиш ва катталаштириш жараёнларини тадқиқ қилиш .....	№3
Тўхтақўзиев А., Ибрагимов А. Комбинациялашган агрегат экичи воситасида уруғларни бир хил чуқурликка экишни тадқиқ этиш .....	№4
Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. Ўрқачли-поғонасимон шудгорлашда палахсаларни ағдаришнинг мақбул усули .....	№4
Дўсматов А.Д., Каримов Е.Х., Тошматов А., Қосимов Н. Ташқи қатлами стеклопластика билан ўралган икки қатламли цилиндрсимон электормагнит привод турдаги қобикларни физик-механик характеристикаларини изланиш таҳлили .....	№4
Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т. “PUSH-PULL” системасидаги тупрокқа ишлов бериш машиналарини ишлаётган тракторнинг тўғри чизиқли ҳаракатига таъсири .....	№4
Тогаев А.А. Динамика масалаларини ечишда тўғридан-тўғри усул таҳлили .....	№4
Шермухамедов А., Тўланов И., Холиқов Б. Қишлоқ хўжалигида транспорт тракторларидан фойдаланишнинг аҳволи ва уларнинг иш унумдорлигини ошириш заҳиралари .....	№4
Мелибаев М., Дадаходжаев А. Культиватор агрегатининг ишчи органини такомиллаштириш натижасида ғўза қатор орасига кузги ғалла экиш сифатини ошириш ..	№4

#### ҚУРИЛИШ

Тешабоева Н., Ахмедов С., Қодиров Ф., Хошимжоновна З. Шўрланган муҳитда бетоннинг мустаҳкамлиги .....	№1
Рахмонов Б. К., Ахмедов С.С. Монтаж жараёнида элементларни лойиҳа ҳолатига йўналтирувчи мослама .....	№1
Абобакирова З.А., Гончарова Н.И. Микрогўлдирувчи ва гелполимер қўшимчали аралаш боғловчиларни олиш .....	№1
Тешабоева Н.Д. Ғўзапоя асосида арболитни олиш технологияси .....	№2
Хасанов Б.Б., Ризаев Б.Ш., Ходжаев С.А. Маҳаллий тоғ жинслари (кварцли порфир) ва Ангрен кўмир қазилмаси чиқиндилари асосидаги енгил бетоннинг мустаҳкамлик хусусиятлари .....	№2
Насритдинов М.М., Хамидов А.И., Ваккасов Х. Ғовакли тўлдирувчилар лёссимон суглинка ва ТЭС куллари асосида тайёрланган бетонлар эгиловчи элементлари қия кесимларининг ёриқбардошлиги ва мустаҳкамлиги .....	№2
Усаров М.К. Қалин пластиналарнинг бимоментларни ҳисобга олиш назарияси .....	№3
Рахимов А., Хақимов Ш., Насритдинов М., Жураев Б. Иссиқ иқлимли ҳудудларда бетонга иссиқлик ишлови беришнинг икки босқичли усули .....	№4
Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П., Жураев Б. Ностационар иқлим шароитида тайёрланган темир-бетон конструкциялардаги дарзлар .....	№4

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

Вардияшвили А.Б., Холмуродов А.Э., Вардияшвили Аф.А., Файзиев Т. Айланма каналлардаги ишчи аралашмалар адиабатик оқимини ифодалаш масалалари .....	№1
Эргашев С.Ф., Қосимов Ш., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Нишоннов И. Резерв таъминот манбаини ишлаб чиқиш ва тадқиқ қилиш .....	№1
Эргашев С.Ф., Қўлдашов О.Х., Тожибоев А.Қ., Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Ўзбекистонда геотермал энергетикани ривожлантириш истикболлари .....	№1

Мамасодиков Ю., Эргашев О.М., Маннонов М.И., Насриддинов Ж.Ж., Абдурахимов И.И. Толали оптик алоқа линиясида ахборот хавфсизлигини таъминлашда ахборот ва шовкин сигналларининг қарама-қарши тарқалиши .....	№1
Аббасов Е.С., Умурзакова М.А. Куёшли сув коллектор каналидаги иссиқлик ташувчи ҳароратини ўртача кесим юзасидаги ҳисоби ва оқим модели .....	№1
Вардияшвили А.Б., Узаков Ғ.Н., Вардияшвили Аф.А. Газнинг адиабатик оқимида иссиқлик ва энергетик жараёнларни ифдалаш усули .....	№2
Эргашев С.Ф., Қулдашов О.Х., Рустамов У.С., Тожибоева М.Д., Иброхимов Ж.М. Тикланувчан энергия манбалари асосида комбинациялашган куёш-геотермал иситиш тизими	№2
Жўраев Н. М., Абдухалилов Б. З. Тақсимланган тизим ва тармоқларнинг ўз-ўзини шакллантириш хоссалари: мультиагент тизимлари ўрганиш воситалари сифатида .....	№2
Юлдашев М.А., Дедаханов Б., Алиназаров А.Х., Мухиддинов Д.Н. Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг самарали усули .....	№2
Умурзакова М.А., Аббасов Е.С., Раимжанов М. Яшаш ҳудудлари ва саноат корхоналаридаги иссиқлик тизимларида қўлланилаётган сув иситкичларининг самарадорлигини ошириш	№2
Эргашев С.Ф., Қўлдашов О.Х., Асқарова А.Ш. Геотермаль энергетикада H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> газлари концентрациясини назорат қилиш .....	№3
Эргашев С. Ф, Касымов Ш.С., Махкамова М., Нишоннов И., Тоштемиров О. Чиқиш қуввати чегараланган инвертор учун умумий юкламани автоматик бошқариш .....	№3
Касымаҳунова А.М., Махкамова М., Номонова М., Назиржанова Ш., Олимов Ш.А. Энергия муаммоларининг замонавий ҳолати ва муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг ривожланиши таҳлили .....	№3
Зайнидинов Х.Н, Жўраев И.А. Сигналларга Хаар вейвлетлари ёрдамида ишлов бериш алгоритмлари ва дастурлари .....	№3
Эргашев С.Ф., Қўлдошев Г.О., Пўлатов С.Б., Нигматов У.Ж. Гелиотехник қурилмаларнинг ҳароратини масофадан назорат қилувчи оптоэлектрон усул .....	№4
Салихов Т.П., Кан В.В., Юсупов Д.Т. Адсорбент ва керамик мембраналардан фойдаланган ҳолда трансформаторларни циркуляцияли ювиш усули .....	№4
Рахимов Н.Р., Серьезнов А.Н., Трушин В.А., Жмудь В.А., Мадумаров Ш.И. Эмульсияли сувда нефть микдорини аниқлаш учун оптоэлектрон кўп функцияли система .....	№4

**КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ**

Шамшидинов И.Т., Мамажанов З.Н. Микроэлементли қўшалок суперфосфат турдаги ўғит олишда қуйи навли (~18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) фосфоритлардан фойдаланиш .....	№1
Нормирзаев А., Насритдинов А., Дадахўжаев А. Қишлоқ хўжалик техникаларининг тупроқ экологиясига таъсири .....	№1
Усманов Б.С., Хошимов И.Э., Усманова Г.Б. Аммиакли селитранинг физик-механик хусусиятларига қўшимчаларнинг таъсири .....	№2
Намазов А.А., Рахматов У., Исмадуллаева Г.Р. Хом ёғ кислоталари ишлаб чиқариш жараёнида зарарли моддаларнинг буғларини тутиб қолишнинг юқори унумли инновацион технологияси .....	№2
Сотторов О.Х., Хамдамова Ш.Ш. Поливинилбутирал чиқиндисини қайта ишлаб елимловчи маҳсулот олиш .....	№2
Носиров И.З., Тошлонов Н.Й., Алматаев Н.Т. Автомобилларнинг ёнилғи сарфи ва ишланган газларнинг захарлилигини камайтириш .....	№2
Хатамов Б.А. Маккажўхори пояси ва қобикли сўталар тавсифи .....	№3
Хуррамов М.Г. Ўзбекистон шароитида оқава сувни тозалаш технологиясини такомиллаштириш .....	№3
Ўктамов Д. А., Хошимов И., Таджиев С.М., Тухтаев С. Қизилқум фосфорити ва саноат чиқиндиси асосида микроэлементли суперфосфат олиш .....	№3
Қодирова Г.О., Шерқўзиёв Д.Ш. Толасимон чанглар майда дисперцияли заррачаларида тозаланиш даражасига буғ-конденцияли омилларнинг таъсири .....	№4
Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А., Ахунов Д. Ангрэн каолинларига термик ишлов бериш жараёнини саноат шароитида ўзлаштириш .....	№4



Юлдашев Г., Исагалиев М., Сулаймонов О. Бўз тупроклар минтақасидаги ўтлоқ тупрокларнинг хоссаларига минераллашган сувлар таъсири .....	№4
--	----

### ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Қамбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Ўзбекистонда миллий инновацион тизимни ишлаб чиқишда инновацион тўғараклар фаолиятдан фойдаланиш масалалари .....	№1
Тошпўлатов А., Хожаев А.С. Фарғона вилоятида рекрутинг хизматлари бозорини шакллантириш ва уларни ривожлантириш масалалари .....	№1
Собиров Н., Акбаров А., Ибрагимова Ф. Информацион таҳдидлар ва ёшлар тарбияси	№1
Курпаяниди К.И., Ташпулатов К. Ўзбекистон саноат корхоналарида корпоратив бошқарув ривожланишининг ўзига хос хусусиятлари .....	№2
Набижонов А. Набижонова Д. Бой маънавий мерос – миллий ўзлиқни англашнинг муҳим омилидир .....	№2
Тухтаров И., Олтмишева Н. Ахборот хуружлари: жараёнлар, таҳдидлар, ҳимояланиш чоралари .....	№2
Арзиматова И., Норматова Д. Эстетик маданиятнинг ижтимоий – фалсафий ва функционал таҳлили .....	№3
Эргашев Х.С. Талабаларда моддий кадрятлар интеграцияси воситасида ишбилармонлик кўникмаларини шакллантириш тизими .....	№3
Исманов И.Н., Давлятова Г.М. Тўқимачилик корхоналарида лизинг муносабатларини ривожлантириш масалалари .....	№3
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Глобал инқирозлар тарихи ва давлатларнинг инқирозга қарши сиёсатини тадқиқ этиш бўйича умумий хулосалар .....	№4
Холмурзаев Н., Эргашев У. Тасаввуф ва комил инсон .....	№4
Аббосова Ш. Ёшларнинг бўш вақтларини самарали ташкил этиш долзарб тарбиявий вазифа сифатида .....	№4
Собиров Н., Акбаров А. Баркамол авлод – соғлом жамият асоси .....	№4

### ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Писецкий Ю.В., Ибрагимова Б.Б., Обидов Ж.Г. Ахборотлар узатишнинг корпоратив тармоқларини қуриш.....	№1
Мадрахимов М., Абдужалилова М., Рахимов М. Бино иситиш тизимларини чўқиндилардан самарали тозалаш .....	№1
Мамажонов М., Файзуллаев Ж. Марков занжирига бўйсунадиган мураккаб хатолик..	№1
Мирзаева М., Хасанов А. Тут парвонасига қарши курашнинг самарали усулларини ўрганиш.....	№1
Абдуллаев А.Т., Жураев Н.М. Турли хил телекоммуникация муҳитларини эрта диагностика қилиш ва ўлчаш усуллари .....	№1
Матякубов Р., Солиева М., Турдибоев А., Имомова М. Борат кислотасини спиртлар билан реакциясини тадқиқ қилиш. ....	№1
Ўринов А.К., Маманазаров А.О. Аралаш параболик тенглама учун полосада чегаравий масала .....	№1
Набиев М.Б. Усмонов Я., Олимов Ш.А., Юлдашев А.О., Абдуллаев Б.У., Арзиев Т.С. Паст температурадаги термoeлементларнинг термoeлектрик хоссаларига термик ишлов ва тайёрлаш технологиясининг таъсири .....	№2
Тошланов Н.Ю., Сайдалиев И.Н. Мева ва резаворлардан олинган шарбатларни ультразвук ёрдамида тиндириш .....	№2
Тўраев Т.Т., Ботиров А.А. Цилиндрик бирикмаларни йиғиш жараёнини такомиллаштириш .....	№2
Алижонов О.И., Абдуразаков А., Холмурзаев А.А. Чизма геометрия фанидан масалалар ечишга доир айрим мулоҳазалар .....	№2
Хамидов Д. Ижтимоий ҳамкорлик — давр талаби .....	№2

Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т. Энергия тежамкор электр юритмаларни қўлланилиши .....	№2
Насритдинов А., Нормирзаев А.Р., Нуриддинов. А. Ротацион юмшатгичнинг тупрок билан ўзаро таъсирланиши .....	№3
Икромов Н.А., Негматов С.С. Композицион полимер қопламаларни электромагнит майдонида ишлов беришда адгезив мустаҳкамлиги .....	№3
Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю., Носиров И.З. Автомобилларга техник хизмат кўрсатиш станцияларини аҳоли яшаш ҳудудларига жойлаштиришда экологик талаблар .....	№3
Саримсақов А.М. Автомобиль транспорти билан йўловчи ташишда рақобатбардошликни ривожлантириш истиқболлари .....	№3
Олимов М., Каримов П., Исмоилов Ш.М. Фазовий стерженга ўзгарувчан эластик-ноэластик кучни қўйиш ва олишдаги чегаравий масалани ечиш .....	№3
Вохобов А.А., Махаммаджонов З. Экиш машинасининг иш органларини ишлаб чиқишда ғўза қатор ораларининг юзасини ўрганиш .....	№3
Набиев М.Б., Усмонов Я., Ахмедов Т., Курбонова Ф.Қ., Усмонов И. Р-тип $Vi_2Te_3-Sb_2Te_3$ термоэлектрик материалга халькогенидлар ва легирловчи кўрғошиннинг таъсири .....	№3
Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю. Экотуризмнинг ривожланишида транспорт тизимининг ўрни .....	№4
Саримсақов А.М. Автомобиль транспорти уюшмалари фаолиятини такомиллаштириш йўллари .....	№4
Исроилов Ш.Ш., Юлдашев А. Х., Абдурахмонов А.Г. Автотранспорт воситасига юкларни бириктиришнинг замонавий меъёрий асоси .....	№4
Боботаев А.О., Ортиқов С.С. Фарғона водийси шаҳарларида транспорт тирбандлиги муаммоси (Андижон шаҳри мисолида) .....	№4
Юсупов С.С. Йўл ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда замонавий ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш истиқболлари .....	№4
Тўланов И.О., Солиев Х.М. Уч ғилдиракли пахтачилик чопиқ тракторларининг кўндаланг турғунлигини аниқлашга доир .....	№4
Норчаев Д.Р. Энергия-ресурстежамкор картошка ковлгичнинг технологик жараёни модели .....	№4
Раджибаев П., Раджибаев Д.П., Акбаров Х.У. Тола ажратгич арраларига тиш кесиш қурилмаси .....	№4
Вохобов А.А., Махаммаджонов З. Кузги буғдой ниҳолларининг оптимал озуқа майдони юқори ҳосил гарови .....	№4
Абдурахмонов А.О. Рузиев А.А. Пойабзал сунъий чарми асоси сифатида трикотажнинг кулирли глади тўқилишини қўлланиши .....	№4
Мухиддинов Д. Н., Эргашев С. Ф., Нигматов У. Ж. Қуёшли иссиқлик таъминотининг энерготехнологик бивалент схемаларини яратиш масалалари.....	№4
Мамасадиқов Ю., Абдурахмонов С.М., Умаралиев Н. Метан концентрациясини ўлчовчи икки тўлқинли оптоэлектрон қурилма .....	№4

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Мамадалиев Б.А., Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Рахматуллаев Х.Х., Эшболтаев И. Однофотонное поглощение поляризованного излучения в полупроводниках горбообразной зонной структурой .....	№1
Джурахалов А.А., Расулов А.М., Ядгаров И.Д., Суюмов Ж.С. Компьютерное моделирование процессов формирования наноструктур и роста тонких пленок при осаждении металлических кластеров на поверхность кристаллов .....	№1
Уринов А.К., Маманазаров А.О. Задача Бицадзе-Самарского для смешанно-параболического уравнения .....	№1
Расулов А.М., Джурахалов А.А., Хайдаров А.Х., Умаров Ф.Ф., Сагундуков А.В. Компьютерное моделирование низкоэнергетической ионной имплантации в условиях каналирования различных масс сталкивающихся частиц .....	№2
Хайдаров А.А., Коллинз С., Рашидова С.Ш., Ашуров Н.Р., Абдуразаков М. Исследование структурных изменений поликапроамида при термической обработке .....	№2
Ахмадалиев Б.Ж., Маматов О.М., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Корреляция спектров низкотемпературной фотолюминесценции и фотовольтаических свойств тонких поликристаллических пленок <i>CdTe</i> .....	№2
Расулов А.М., Джурахалов А.А., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В. Угловые распределения атомов водорода, рассеянных на графене .....	№3
<u>Атакулов Ш.Б.</u> , Эсанов К.К., Набиев М.Б., Зайнолобиддинова С.М., Дилшодов А.Д. Особенности легирования пленок РbТе висмутом .....	№3
Сулаймонов Х.М., Юлдашев Н.Х., Маматхонова Г.Ш., Мухторов Ф.М., Тешабоев И.С. Пьезосопротивление узкозонных полупроводниковых кристаллов типа РbS с учетом малых деформационных эффектов .....	№3
Юсупова А., Ахмаджонова М. Сходимость по вариации отрицательного - биномиального распределения к распределению Пуассона .....	№3
Джурахалов А.А., Расулов А.М., Стельмах В.Г., Ядгаров И.Д., Алябьев Д.В., Кулдашев О.А. Моделирование взаимодействия 13-атомного углеродного кластера с нанографеном ...	№4
Гаипов А.К., Шерматов А.С., Юлдашев Н.Х. Некоторые вопросы организации распределения квантового ключа по открытому пространству .....	№4
Хасанов Т. Эллипсометрия в нанотехнологии .....	№4

## МЕХАНИКА

Севрюгина Н.С., Прохорова Е.В., Алиматов Б.А. Повышение ремонтпригодности машин путем технологической унификации их конструкции.....	№1
Мамажонов М., Мамажонов С.С. Результаты исследования интенсивности кавитационно-абразивного износа центробежных насосов .....	№1
Тухтакузиев А., Абдулхаев Х.Г. Обоснование диаметров конических катков ротационного рыхлителя устройства для предпосевной обработки гребней .....	№1
Калимбетов М.П. Результаты исследований комбинированной машины .....	№1
Алматаев Т.О., Негматов С.С., Абдурахмонов А.Г. Трибология полимерных композитов, обработанных ультразвуком .....	№1
Тухтакузиев А., Артыкбаев Б. Определение тягового сопротивления дискового рабочего органа для разрушения почвенной корки .....	№1
Герасимов М.Д., Исаев И.К., Алиматов Б.А. Конструктивные особенности и динамика дизельного сваебойного молота .....	№2
Тилабов Б.К. Определение микротвердости образцов, изготовленных из высоколегированного твердого сплава путем литья по газифицируемым моделям .....	№2
Насригдинов А., Нормирзаев А., Дадахужаев А. Разработка агрегатов для основной и предпосевной обработки почвы для посева промежуточных культур .....	№2

Тухтакузиев А., Росабоев А.Т., Мамадалиев А., Имомкулов У. Обоснование параметров конического рассеивателя дражирующего устройства опушенных семян с минеральным удобрением .....	№2
Каюмов Б.А., Шарипов К.А. Моделирование закономерностей распределения отказов элементов инжекционной системы питания двигателей методом сплайн-функций .....	№2
Тухтакузиев А., Кучкаров С. Влияние параметров выравнивателя чизельного рыхлителя на показатели его работы .....	№3
Касимов К.З., Усмонов Ж.М., Муталова М.К. Механизм износа твердосплавных сварных слоев .....	№3
Эргашев О., Сайидмуродов М., Розикова Д. Экспериментальные исследования интенсификации теплообмена с использованием ленточных турбулизаторов при движении двухфазного потока внутри горизонтальных труб .....	№3
Кадилова Г.О., Шеркузиев Д.Ш. Исследование процессов укрупнения и осаждения волокнистых частиц .....	№3
Тўхтақўзиев А., Ибрагимов А. Исследование заделки семян на одинаковую глубину с помощью сошника комбинированного агрегата .....	№4
Маматов Ф.М., Мирзаев Б.С. Обоснование рационального способа оборота пластов при гребнисто-ступенчатой вспашки .....	№4
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х., Тошматов А., Косимов Н. Исследование физико-механических характеристик двухслойных цилиндрических оболочек типа электромагнитного привода с внешним стеклопластиковым армирующим слоем .....	№4
Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т. Исследование прямолинейного движения трактора при работе с почвообрабатывающими машинами и системой “PUSH-PULL” .....	№4
Тогаев А.А. Анализ прямых методов решения динамических задач .....	№4
Шермухамедов А.А., Туланов И.О., Холиков Б.А., Современное состояние технических средств применяемых в механизированных транспортных работах в сельском хозяйстве и резервы повышения их эффективности .....	№4
Мелибаев М., Дадаходжаев А. Повышение качества междурядного посева озимой пшеницы в хлопчатнике, за счет совершенствования рабочего органа культиватора .....	№4

**СТРОИТЕЛЬСТВО**

Тешабоева Н., Ахмедов С., Кадилов Г., Хошимжонова З. Прочность бетона в условиях засоления .....	№1
Рахманов Б.К., Ахмедов С.С. Устройство для манипулирования элементами в процессе монтажа .....	№1
Абобакирова З.А., Гончарова Н.И. Получение смешанных вяжущих с микронаполнителем и гельполимерной добавкой .....	№1
Тешабоева Н.Д. Особенности получения арболита на основе гуза-паи .....	№2
Хасанов Б.Б., Ризаев Б.Ш., Ходжаев С.А. Прочностные характеристики легкого бетона на основе местных горных пород (кварцевый порфир) и отходов угледобычи Ангренского месторождения .....	№2
Насритдинов М.М., Хамидов А.И., Ваккасов Х. Трещиностойкость и прочность наклонных сечений изгибаемых элементов из бетона на пористых заполнителях из лёссовидных суглинков и золы ТЭС .....	№2
Усаров М.К. Теория толстых пластин с учетом бимоментов .....	№3
Рахимов А., Хакимов Ш., Насритдинов М., Жураев Б. Двухстадийная тепловая обработка бетона в районах с жарким климатом .....	№4
Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П., Жураев Б. Трещины в железобетонных изделиях при изготовлении их в нестационарном климате .....	№4

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

Вардияшвили А.Б., Холмуродов А.Э., Вардияшвили Аф.А., Файзиев Т. Вопросы изложения адиабатического потока рабочей смеси во вращающемся канале .....	№1
Эргашев С.Ф., Косимов Ш., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Нишонов И. Исследование и разработка резервного источника питания .....	№1
Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Перспективы развития геотермальной энергетики в Узбекистане .....	№1
Мамасодиков Ю., Эргашев О.М., Маннонов М.И., Насриддинов Ж.Ж., Абдурахимов И.И. Противоположное распространение информационных и шумовых сигналов при защите информации в волоконно-оптической линии связи .....	№1
Аббасов Е.С., Умурзакова М.А. Модель течения и расчет средней в сечении температуры теплоносителя в канале солнечного водяного коллектора .....	№1
Вардияшвили А.Б., Узаков Г.Н., Вардияшвили Аф.А. Методика изложения тепловых и энергетических процессов в адиабатическом потоке газа .....	№2
Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х., Рустамов У.С., Тожибоева М.Д., Иброхимов Ж.М. Комбинированная солнечная - геотермальная система отопления на основе возобновляемых источников энергии .....	№2
Жураев Н. М., Абдухалилов Б. З. Свойства самоорганизации в распределенных системах и сетях: мультиагентные системы как средства изучения .....	№2
Юлдашев М.А., Дедаханов Б., Алиназаров А.Х., Мухиддинов Д.Н. Эффективный способ использования альтернативных источников энергии .....	№2
Умурзакова М.А., Аббасов Е.С., Раимжанов М. Повышение эффективности сетевых водонагревателей, использующихся в системах теплоснабжения промышленных предприятий и жилых массивов .....	№2
Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х., Аскарлова А.Ш. Контроль концентрации $H_2S$ , $CO_2$ газов в геотермальной энергетике .....	№3
Эргашев С.Ф., Касымов Ш.С., Махкамов М., Нишонов И., Тоштемиров О. Автоматическое регулирование суммарной нагрузки для инвертора с ограниченной выходной мощностью.....	№3
Касымахунова А.М., Махкамова М., Номонова М., Назиржанова Ш., Олимов Ш.А. Анализ современного состояния энергетических проблем и развитие использования нетрадиционных источников энергии .....	№3
Зайнидинов Х.Н., Жураев И.А. Алгоритмы и программы обработки сигналов с помощью вейвлетов Хаара .....	№3
Эргашев С.Ф., Кулдашов Г.О., Пулатов С.Б., Нигматов У.Ж. Оптоэлектронный метод для дистанционного контроля температуры гелиотехнических установок .....	№4
Салихов Т.П., Кан В.В., Юсупов Д.Т. Метод циркуляционной промывки трансформаторов с использованием адсорбентов и керамических мембран .....	№4
Рахимов Н.Р., Серьезнов А.Н., Трушин В.А., Жмудь В.А. Мадумаров Ш.И. Оптоэлектронная многофункциональная система для определения нефтесодержания в эмульсионной воде .....	№4

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Шамшидинов И.Т., Мамажанов З.Н. Использование низкосортных (~18% $P_2O_5$ ) фосфоритов при получении удобрений типа двойного суперфосфата с микроэлементами .....	№1
Нормирзаев А., Насритдинов А., Дадахўжаев А. Влияние сельскохозяйственной техники на экологии почвы .....	№1
Усманов Б.С., Хошимов И.Э., Усманова Г.Б. Воздействие добавок на физико- механические свойства аммиачной селитры. ....	№2
Намазов А.А., Рахматов У., Исмагуллаева Г.Р. Высокоэффективная инновационная технология улавливания паров вредных веществ и получение нового продукта по производству сырых жирных кислот .....	№2

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Сотторов О.Х., Хамдамова Ш.Ш. Получение клевого материала из отходов поливинилбутирала .....	№2
Носиров И.З., Тошлонов Н.И., Алматаев Н.Т. Снижение расхода топлива и токсичности отработавших газов автомобилей .....	№2
Хатамов Б.А. Характеристики стеблей и неочищенных початков кукурузы .....	№3
Хуррамов М.Г. Развитие технологий очистки сточных вод для климата Узбекистана .....	№3
Уктамов Д.А., Хашимов И., Таджиев С.М., Тухтаев С. Получение микроэлементов содержащие суперфосфатные удобрения на основе промышленных отходов и фосфоритов Кызылкумов .....	№3
Кодирова Г.О., Шерқўзиев Д.Ш. Влияние паро-конденсационного фактора на степень очистки мелкодисперсных частиц волокнистой пыли .....	№4
Шамшидинов И., Мамаджанов З., Мамадалиев А., Ахунов Д. Освоение процесса термической обработки Ангрениских каолинов в производственных условиях .....	№4
Юлдашев Г., Исагалиев М., Сулаймонов О. Влияние минерализованных вод на свойства луговых почв сероземного пояса .....	№4

## СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Проблемы использования деятельности инновационных кружков в организации национальной инновационной системы в Узбекистане .....	№1
Ташпулатов А., Хожаев А.С. Проблемы формирования рынка рекрутинговых услуг и их развитие в Ферганской области .....	№1
Собиров Н., Акбаров А., Ибрагимов Ф. Информационные угрозы и воспитание молодежи Курпаяниди К.И., Ташпулатов К. Особенности развития корпоративного управления на промышленных предприятиях Узбекистана .....	№2
Набижонова А. Набижонова Д. Богатое духовное наследие – основной фактор национального самосознания .....	№2
Тухтаров И., Олтмишева Н. Информационные угрозы: процессы, угрозы, меры защиты Арзиматова И., Норматова Д. Социально-философский и функциональный анализ эстетической культуры .....	№3
Эргашев Х.С. Система формирования навыков предпринимательства у студентов путём интегрирования материальных ценностей .....	№3
Исманов И.Н., Давлятова Г.М. Вопросы совершенствования лизинговых отношений на предприятиях текстильной промышленности .....	№3
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. История глобальных кризисов и общие заключения исследования антикризисной политики страны .....	№4
Холмурзаев Н., Эргашев У. Воспитание гармонично развитой личности в религиозном учении .....	№4
Аббосова Ш. Эффективная организация свободного времени молодёжи как актуальная воспитательная проблема .....	№4
Собиров Н., Акбаров А. Всесторонне развитое поколение-основа здорового общества .....	№4

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Писецкий Ю.В., Ибрагимов Б.Б., Обидов Ж.Г. Построение корпоративных сетей передачи данных.....	№1
Мадрахимов М., Абдужалилова М., Рахимов М. Эффективная очистка осадков отопительной системы зданий .....	№1
Мамажонов М., Файзуллаев Ж. Сложные ошибки в случаях подчинения цепи Маркова Мирзаева М., Хасанов А. Изучение способов эффективной борьбы против тутовой огневки .....	№1
Абдуллаев А.Т., Жураев Н.М. Методы ранней диагностики и измерения разных телекоммуникационных сред передачи .....	№1
Матякубов Р., Солиева М., Турдибоев А., Имомова М. Взаимодействие борной кислоты со спиртами .....	№1

Уринов А.К., Маманазаров А.О. Краевая задача для смешанно-параболического уравнения в полосе .....	№1
Набиев М.Б. Усмонов Я., Олимов Ш.А., Юлдашев А.О., Абдуллаев Б.У., Арзиев Т.С. Влияние термообработки и технологии изготовления низкотемпературных термоэлементов на их термоэлектрические свойства .....	№2
Тошланов Н.Ю., Сайдалиев И.Н. Осветление плодово-ягодных соков обработкой ультразвуком .....	№2
Тураев Т.Т., Ботиров А.А. Усовершенствование процесса сборки цилиндрических соединений .....	№2
Алижонов О.И., Абдуразаков А., Холмурзаев А.А. К вопросу о решении задач по курсу «Начертательная геометрия» .....	№2
Хамидов Д. Социальное парнёрство – веление времени .....	№2
Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т. Применение энергосберегающих электроприводов ...	№2
Насритдинов А., Нормирзаев А.Р., Нуриддинов А. Взаимодействие почвы с ротационным рыхлителем .....	№3
Икромов Н.А., Негматов С.С. Адгезионная прочность композиционных полимерных покрытий, обработанных в электромагнитном поле .....	№3
Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю., Носиров И.З. Экологические требования при планировании станции технического обслуживания автомобилей в населённых пунктах .....	№3
Саримсаков А.М. Перспективы развития конкурентоспособности перевозки пассажиров на автомобильном транспорте .....	№3
Олимов М., Каримов П., Исмоилов Ш.М. К решению краевых задач пространственных стержней при переменных упруго - пластических нагрузений с учетом разгрузки .....	№3
Вохобов А.А., Махаммаджонов З. К методике изучения поверхности междурядий хлопчатника при разработке рабочих органов посевной машины .....	№3
Набиев М.Б., Усмонов Я., Ахмедов Т., Курбонова Ф.К., Усмонов И. Влияние халькогенов на тройной сплав р-типа $Vb_2Te_3-Sb_2Te_3$ и их легирование свинцом .....	№3
Сайдалиев И.Н., Тошланов Н.Ю. Роль транспортной системы в развитии экотуризма	№4
Саримсаков А.М. Пути совершенствования деятельности автотранспортных советов ....	№4
Исроилов Ш.Ш., Юлдашев А. Х., Абдурахмонов А.Г. Современная нормативная база по креплению грузов на автотранспортные средства .....	№4
Боботаев А.О., Ортиков С.С. Проблема транспортной пробки в городах Ферганской долины (На примера города Андижана) .....	№4
Юсупов С.С. Перспективы использования информационно-коммуникационных технологий в обеспечении безопасности дорожного движения .....	№4
Туланов И.О., Солиев Х.М. К определению поперечного устойчивости трех колесного хлопководческого пропашного трактора .....	№4
Норчаев Д.Р. Модель технологического процесса энергосберегающего картофелекопателя .....	№4
Раджибаев П., Раджибаев Д.П., Акбаров Х.У. Устройство для нарезание зубьев пил волокноотделителей .....	№4
Вохобов А.А., Махаммаджонов З. Оптимальная площадь питания осенних всходов пшеницы-гарантия высокого урожая .....	№4
Абдурахмонов А.О. Рузиев А.А. Применение обычной кулирной глади в качестве основы обувной искусственной кожи .....	№4
Мухиддинов Д. Н., Эргашев С. Ф., Нигматов У. Ж. Задачи разработки энерготехнологической бивалентной схемы солнечного теплоснабжения .....	№4
Мамасадииков Ю., Абдурахмонов С.М., Умаралиев Н. Оптоэлектронный двухволновый измеритель концентрации метана .....	№4

- Абдурахмонов С.М. – Фарғона политехника институти  
 Абобакирова З.А. – Фарғона политехника институти  
 Абдурахмонов А.Г. – Фарғона политехника институти  
 Абдулхаев Х.Ғ. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Абдурахимов И.И. – Фарғона политехника институти  
 Абдуллаев А.Т. – ТАТУ, Фарғона филиали  
 Абдухалилов Б.З. – ТАТУ, Фарғона филиали  
 Аббосова Ш. – Фарғона политехника институти  
 Алябьев Д.В. – ЎзФА ион-плазма ва лазер технологияси институти  
 Алиматов Б.А. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия.
- Алматаев Т.О. – Андижон машинасозлик институти  
 Ахмедов Т. – Фарғона давлат университети  
 Ахмедов С. – Фарғона политехника институти  
 Ахмедов Ш. – Фарғона политехника институти  
 Ахмедов С. – Фарғона политехника институти  
 Ахмедов С.С. – Фарғона политехника институти  
 Алижонов О.И. – Фарғона политехника институти  
 Абдуразаков А. – Фарғона политехника институти  
 Ахмадалиев Б.Ж. – Фарғона политехника институти  
 Асқарова А.Ш. – Фарғона политехника институти  
 Ахунова Ё.Н. – Фарғона академик лицейи  
 Артыкбаев Б. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Аббасов Е.С. – Фарғона политехника институти  
 Акбаров А. – Фарғона давлат университети  
 Абдужалилова М. – Фарғона политехника институти  
 Алматаев Н.Т. – Андижон машинасозлик институти  
 Алиназаров А.Х. – Наманган муҳандислик-педагогика институти  
 Абдуллаев Б.У. – Фарғона политехника институти  
 Арзиев Т.С. – Фарғона политехника институти  
 Абдуразаков М. – ЎзМУ қошидаги полимерлар кимёси ва физикаси институти
- Ашуров Н.Р. – ЎзМУ қошидаги полимерлар кимёси ва физикаси институти
- Атакулов Ш.Б.** – Фарғона давлат университети  
 Арзиматова И. – Фарғона давлат университети  
 Акбаров Х.У. – Андижон машинасозлик институти  
 Абдурахмонов А.О. – Андижон қишлоқ хўжалиги институти  
 Ботиров А.А. – Фарғона политехника институти  
 Боботаев А.О. – Андижон машинасозлик институти  
 Вардияшвили А.А. – Қарши давлат университети  
 Вардияшвили Аф.А. – Қарши давлат университети  
 Вардияшвили Асф.А. – Қарши давлат университети  
 Ваккасов Х. – Наманган муҳандислик-педагогика институти  
 Вохобов А.А. – Андижон қишлоқ хўжалик институти  
 Гончарова Н.И. – Фарғона политехника институти  
 Герасимов М.Д. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия.
- Герасимов Д.М. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия.
- Гаипов А.К. – Фарғона политехника институти



- Дадахўжаев А. – Наманган муҳандислик - педагогика институти  
 Давидбоева Н.Б. – Фарғона политехника институти  
 Дедаханов Б. – Наманган муҳандислик- педагогика институти  
 Давлятова Г.М. – Фарғона политехника институти  
 Дилшодов А.Д. – ТАТУ, Фарғона филиали  
 Дусматов А. – Фарғона политехника институти  
 Джурахолов А.А. – Антверпен университети, Бельгия  
 Жураев Н.М. – ТАТУ, Фарғона филиали  
 Жўраев И.А. – Фарғона политехника институти  
 Жмудь В.А. – Новосибирск давлат техника университети (Россия)
- Зайнолобиддинова С.М. – Фарғона давлат университети  
 Зайнидинов Х.Н. – Ўзбекистон Республикаси президенти ҳузуридаги давлат бошқаруви академияси
- Ивченко Е.Л. – Россия ФА нинг А.Ф. Иоффе номидаги Санкт-Петербург Физика-техника институти
- Ибрагимова Ф. – Фарғона давлат университети  
 Ибрагимова Б.Б. – Тошкент давлат техника университети  
 Исаев И.К. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия.
- Имомқулов У.Б. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Имомова М. – Фарғона давлат университети  
 Исмагуллаева Г.Р. – Фарғона политехника институти  
 Исманов И.Н. – Фарғона политехника институти  
 Икромов Н.А. – Андижон машинасозлик институти.  
 Исмоилов Ш.М. – Наманган муҳандислик -педагогика институти  
 Йўлдашев Х.Т. – Фарғона политехника институти  
 Касымаҳунова А.М. – Фарғона политехника институти  
 Каюмов Б.А. – Андижон машинасозлик институти  
 Каримов Е.Х. – Фарғона политехника институти  
 Кулдашов О.Х. – Фарғона политехника институти  
 Кулдашов Г.О. – Фарғона политехника институти  
 Касымов Ш.С. – Фарғона политехника институти  
 Каримов П. – Наманган муҳандислик -педагогика институти  
 Курпаяниди К.И. – Фарғона политехника институти  
 Калимбетов М. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Кучкарова Д.Т. – Фарғона политехника институти  
 Коллинз С. – Лидс университети, Буюк Британия, Англия  
 Кан В.В. – ЎзР ФА Энергетика ва автоматика институти  
 Шарипов К.А. – Турин политехника университети, Тошкент филиали  
 Маматов Ф.М. – Қарши муҳандис-иқтисод институти  
 Мирзаев Б.С. – Тошкент ирригация ва мелорация институти  
 Махкамова М. – Фарғона политехника институти  
 Мамадалиев А. – Наманган муҳандислик - педагогика институти  
 Мамажонов М. – Андижон қишлоқ хўжалик институти  
 Мамажонов С.С. – Андижон қишлоқ хўжалик институти  
 Маматов О.М. – Фарғона политехника институти  
 Мамадалиев Б.А. – Фарғона давлат университети  
 Маруфий М. – Фарғона политехника институти  
 Мамасодиков Ю. – Фарғона политехника институти  
 Мамасодикова З.Ю. – Фарғона политехника институти

- |                   |  |
|-------------------|--|
| Мамасодикова У.Ю. | – Фарғона политехника институти  |
| Мамасодикова Н.Ю. | – Фарғона политехника институти  |
| Маннонов М.И.     | – Фарғона политехника институти  |
| Мамажанов З.Н.    | – Наманган муҳандислик - педагогика институти                          |
| Маманазаров А.О.  | – Фарғона давлат университети  |
| Маҳаммаджонов З.  | – Андижон қишлоқ хужалиги институти                                    |
| Махкамова М.      | – Фарғона политехника институти  |
| Маматхонова Г.Ш.  | – Фарғона политехника институти  |
| Мамажонов М.      | – Фарғона политехника институти  |
| Мадрахимов М.     | – Фарғона политехника институти  |
| Матякубов Р.      | – Фарғона давлат университети  |
| Мадумаров Ш.И.    | – Новосибирск давлат техника университети (Россия)                     |
| Мирзаева М.       | – Фарғона политехника институти  |
| Мелибаев М.       | – Наманган муҳандислик-педагогика институти                            |
| Мухиддинов Д.Н.   | – Андижон машинасозлик институти                                       |
| Мухиддинов Д.Н.   | – Тошкент давлат техника университети                                  |
| Муталова М.К.     | – Андижон машинасозлик институти                                       |
| Мухторов Ф.М.     | – Фарғона политехника институти  |
| Набижонов А.      | – Фарғона политехника институти  |
| Набижонов Д.      | – Фарғона политехника институти  |
| Набиев М.Б.       | – Фарғона давлат университети  |
| Намозов А.А.      | – Фарғона политехника институти  |
| Насридинов М.М.   | – Наманган муҳандислик-педагогика институти                            |
| Насритдинов А.    | – Наманган муҳандислик-педагогика институти                            |
| Нормирзаев А.Р.   | – Наманган муҳандислик-педагогика институти                            |
| Нуриддинов. А.    | – Наманган муҳандислик-педагогика институти                            |
| Нишонов И.        | – Фарғона политехника институти  |
| Норматова Д.      | – Фарғона давлат университети  |
| Негматов С.С.     | – Тошкент давлат техника университети,<br>“Фан ва тараққиёт” ДУК.      |
| Норчаев Д.Р.      | – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент   |
| Насриддинов Ж.Ж.  | – Фарғона политехника институти  |
| Нишонов И.        | – Фарғона политехника институти  |
| Нигматов У.Ж.     | – Фарғона политехника институти  |
| Носиров И.З.      | – Андижон машинасозлик институти                                       |
| Номонова М.       | – Фарғона политехника институти  |
| Назиржанова Ш.    | – Фарғона политехника институти  |
| Носиров И.З.      | – Андижон машинасозлик институти.                                      |
| Олимов Ш.А.       | – Фарғона политехника институти  |
| Олимов М.         | – Наманган муҳандислик -педагогика институти                           |
| Олтмишева Н.      | – Фарғона политехника институти  |
| Обидов Ж.Г.       | – Тошкент давлат техника университети                                  |
| Ортиков С.С.      | – Андижон машинасозлик институти                                       |
| Писецкий Ю.В.     | – Тошкент давлат техника университети                                  |
| Полвонов Б.З.     | – Фарғона политехника институти  |
| Прохорова Е.В.    | – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия. |
| Пулатов С.Б.      | – Фарғона политехника институти  |
| Раимжонов М.      | – Фарғона политехника институти  |

- Рахимов М. – Фарғона политехника институти  
 Расулов А.М. – Фарғона политехника институти  
 Расулов В.Р. – Фарғона давлат университети  
 Расулов Р.Я. – Фарғона давлат университети  
 Рахматуллаев Х.Х. – Фарғона давлат университети  
 Рахматов У. – Фарғона политехника институти  
 Рашидова С.Ш. – Ўз ФА физика ва кимё полимерлари институти  
 Рахимов Н.Р. – Новосибирск давлат техника университети (Россия)
- Рустамов У.С. – Фарғона политехника институти  
 Рахмонов Б. К. – Фарғона политехника институти  
 Ризаев Б.Ш. – Наманган муҳандислик- педагогика институти  
 Росабоев А.Т. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Розикова Д. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Раджибаев П. – Андижон машинасозлик институти  
 Раджибаев Д.П. – Андижон машинасозлик институти  
 Рузиев А.А. – Андижон машинасозлик институти  
 Сотторов О.Х. – Фарғона политехника институти  
 Сулаймонов Х.М. – Фарғона политехника институти  
 Сайдалиев И.Н. – Андижон машинасозлик институти  
 Саримсақов А.М. – Андижон машинасозлик институти  
 Солиева М. – Фарғона давлат университети  
 Солиев Х.М. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Суюмов Ж.С. – ТАТУ Фарғона филиали  
 Сверюгина Н.С. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат технология университети, Россия.
- Собиров Н. – Фарғона давлат университети  
 Сагундуков А.В. – Қозоғистон-Англия техника университети, Олмата, Қозоғистон
- Сайдалиев И.Н. – Андижон машинасозлик институти  
 Сайидмуродов М. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Стельмах В.Г. – ЎзФА ион-плазма ва лазер технологияси институти  
 Салихов Т.П. – ЎзР ФА Энергетика ва автоматика институти  
 Серьезнов А.Н. – Новосибирск давлат техника университети (Россия)
- Трушин В.А. – Новосибирск давлат техника университети (Россия)
- Тоштемиров О. – Фарғона политехника институти  
 Тешабоев И.С. – Фарғона политехника институти  
 Таджиев С.М. – ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти  
 Тухтаев С. – ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти  
 Тураев Т.Т. – Фарғона политехника институти  
 Тўхтақўзиев А. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Тўхтаров И. – Фарғона политехника институти  
 Турдалиева М.М. – Фарғона политехника институти  
 Тешабоева Н.Д. – Фарғона политехника институти  
 Тогаев А.А. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Тожибоев А.К. – Фарғона политехника институти  
 Тошпўлатов А. – Фарғона политехника институти  
 Тошпулатов К. – Фарғона политехника институти  
 Тошлонов Н.Й. – Андижон машинасозлик институти

- Тошланов Н.Ю. – Андижон машинасозлик институти  
 Тошматов А. – Фарғона политехника институти  
 Турдибоев А. – Фарғона давлат университети  
 Туланов И.О. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Умаров Ф.Ф. – Қозоғистон-Англия техника университети, Олмата  
 Умаров А. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Умурзакова М.А. – Фарғона политехника институти  
 Умаралиев Н. – Фарғона политехника институти  
 Усмонов Ш.Ю. – Фарғона политехника институти  
 Узақов Ғ.Н. – Қарши давлат университети  
 Усманов Б.С. – Фарғона политехника институти  
 Усманова Ғ.Б. – Фарғона политехника институти  
 Усмонов Я. – Фарғона давлат университети  
 Усмонов И. – Фарғона политехника институти  
 Усаров М.К. – ЎзР ФА Механика ва зилзилабардош  
 иншоотлар институти  
 Файзиев Т. – Қарши давлат университети  
 Файзуллаев Ж.И. – Фарғона политехника институти  
 Хамидов А.И. – Наманган муҳандислик - технологияси институти  
 Хайдаров А.Х. – Фарғона политехника институти  
 Хайдаров З. – Фарғона политехника институти  
 Хайдаров А.А. – Фарғона политехника институти  
 Хасанов А. – Фарғона политехника институти  
 Хамдамова Ш.Ш. – Фарғона политехника институти  
 Хасанов Б.Б.. – Наманган муҳандислик- педагогика институти  
 Хамидов Д. – Наманган муҳандислик- педагогика институти  
 Холмурзаев А.А. – Фарғона политехника институти  
 Холмуродов А.Э. – Қарши давлат университети  
 Хошимжоновна З. – Фарғона политехника институти  
 Хошимов И.Э. – Фарғона политехника институти  
 Ходжаев С.А. – Тошкент архитектура-қурилиш институти  
 Холмурзаев Н. – Фарғона политехника институти  
 Холиков Б.А. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Хатамов Б.А. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент  
 Хуррамов М.Ғ. – Қарши давлат университети  
 Хасанов Т. – РФА Сибирь бўлими А.В. Ржанова номидаги ярим  
 ўтказгичлар физикаси институти Новосибирск, Россия  
 Шамшидинов И.Т. – Наманган муҳандислик - педагогика институти  
 Шерқўзиев Д.Ш. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Шерматов А.С. – Фарғона политехника институти  
 Эргашев О.М. – Фарғона политехника институти  
 Эргашев О. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Эшболтаев И. – Фарғона давлат университети  
 Эсанов К.К. – Фарғона давлат университети  
 Эргашев Х.С. – Қарши давлат университети  
 Қодирова Ғ.О. – Наманган муҳандислик-технология институти  
 Қодиров Ғ. – Фарғона политехника институти  
 Юлдашев М.А. – Наманган муҳандислик- педагогика институти  
 Юлдашев А.О. – Фарғона политехника институти  
 Юсупов Д.Т. – ЎзР ФА Энергетика ва автоматика институти  
 Юсупов С.С. – Андижон машинасозлик институти

- |                |   |
|----------------|---|
| Ўринов А.К.    | – Фарғона давлат университети                     |
| Ўктамов Д. А.  | – ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти       |
| Кўчқоров С     | – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент                              |
| Қосимов К.З.   | – Андижон машинасозлик институти                  |
| Қурбонова Ф.Қ. | – Фарғона политехника институти                   |
| Қамбаров Ж.Х.  | – Фарғона политехника институти                   |
| Ядгаров И.Д.   | – ЎзФА ион-плазма ва лазер технологияси институти |

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Абдурахмонов С.М.    | – Ферганский политехнический институт   |
| Абобакирова З.А.     | – Ферганский политехнический институт   |
| Абдурахмонов А.Г.    | – Ферганский политехнический институт   |
| Абдулхаев Х.Г.       | – УзМЭИ, Ташкент  |
| Абдурахимов И.И.     | – Ферганский политехнический институт   |
| Абдуллаев А.Т.       | – Ферганский филиал ТУИТ  |
| Абдухалилов Б.З.     | – Ферганский филиал ТУИТ  |
| Аббосова Ш.          | – Ферганский политехнический институт   |
| Алябьев Д.В.         | – Институт ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз                                    |
| Алиматов Б.А.        | – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия           |
| Алматаев Т.О.        | – Андижанский машиностроительный институт   |
| Ахмедов Т.           | – Ферганский государственный университет  |
| Ахмедов С.           | – Ферганский политехнический институт   |
| Ахмедов Ш.           | – Ферганский политехнический институт   |
| Ахмедов С.С.         | – Ферганский политехнический институт   |
| Алижонов О.И.        | – Ферганский политехнический институт   |
| Абдуразаков А.       | – Ферганский политехнический институт   |
| Ахмадалиев Б.Ж.      | – Ферганский политехнический институт   |
| Аскарлова А.Ш.       | – Ферганский политехнический институт   |
| Ахунова Ё.Н.         | – Ферганский академический лицей  |
| Артыкбаев Б.         | – Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства АН РУз |
| Аббасов Е.С.         | – Ферганский политехнический институт   |
| Акбаров А.           | – Ферганский государственный университет  |
| Абдужалилова М.      | – Ферганский политехнический институт   |
| Алматаев Н.Т.        | – Андижанский машиностроительный институт   |
| Алиназаров А.Х.      | – Наманганский инженерно-педагогический институт  |
| Абдуллаев Б.У.       | – Ферганский политехнический институт   |
| Арзиев Т.С.          | – Ферганский политехнический институт   |
| Абдуразаков М.       | – Институт химии и физики полимеров при НУ РУз  |
| Ашуров Н.Р.          | – Институт химии и физики полимеров при НУ РУз  |
| <u>Атакулов Ш.Б.</u> | – Ферганский государственный университет  |
| Арзиматова И.        | – Ферганский государственный университет  |
| Акбаров Х.У.         | – Андижанский машиностроительный институт   |
| Абдурахмонов А.О.    | – Андижанский сельскохозяйственный институт   |
| Ботиров А.А.         | – Ферганский политехнический институт   |
| Боботаев А.О.        | – Андижанский машиностроительный институт   |
| Вардияшвили А.А.     | – Каршинский государственный университет  |
| Вардияшвили Аф.А.    | – Каршинский государственный университет  |
| Вардияшвили Асф.А.   | – Каршинский государственный университет  |
| Ваккасов Х.          | – Наманганский инженерно-педагогический институт  |
| Вохобов А.А.         | – Андижанский сельскохозяйственный институт   |
| Гончарова Н.И.       | – Ферганский политехнический институт   |
| Герасимов М.Д.       | – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия           |
| Герасимов Д.М.       | – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия           |
| Гаипов А.К.          | – Ферганский политехнический институт   |
| Дадахужаев А.        | – Наманганский инженерно-педагогический институт  |

## НАШИ АВТОРЫ

- Давидбаев Б.Н. – Ферганский политехнический институт  
Давидбоева Н.Б. – Ферганский политехнический институт  
Дедаханов Б. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
Давлятова Г.М. – Ферганский политехнический институт  
Дилшодов А.Д. – Ферганский филиал ТУИТ  
Дусматов А. – Ферганский политехнический институт  
Джурахолов А.А. – Антверпенский университет, Бельгия  
Жураев Н.М. – Ферганский филиал ТУИТ  
Жураев И.А. – Ферганский политехнический институт  
Жмудь В.А. – Новосибирский государственный  
технический университет (Россия)
- Зайнолобиддинова С.М. – Ферганский государственный университет  
Зайнидинов Х.Н. – Академия государственного управления  
при Президенте Республики Узбекистан
- Ивченко Е.Л. – Санкт-Петербургский Физико-технический  
институт им.А.Ф. Иоффе, АН Россия
- Ибрагимова Ф. – Ферганский государственный университет  
Ибрагимова Б.Б. – Ташкентский государственный  
технический университет
- Исаев И.К. – Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г.Шухова, Россия
- Имомкулов У.Б. – УзМЭИ, Ташкент  
Имомова М. – Ферганский государственный университет  
Исматуллаева Г.Р. – Ферганский политехнический институт  
Исманов И.Н. – Ферганский политехнический институт  
Икромов Н.А. – Андижанский машиностроительный институт  
Исмоилов Ш.М. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
Йулдашев Х.Т. – Ферганский политехнический институт  
Касымахунова А.М. – Ферганский политехнический институт  
Каюмов Б.А. – Андижанский машиностроительный институт  
Каримов Е.Х. – Ферганский политехнический институт  
Кулдашов О.Х. – Ферганский политехнический институт  
Кулдашов Г.О. – Ферганский политехнический институт  
Касымов Ш.С. – Ферганский политехнический институт  
Каримов П. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
Курпаяниди К.И. – Ферганский политехнический институт  
Калимбетов М. – УзМЭИ, Ташкент  
Кучкарова Д.Т. – Ферганский политехнический институт  
Коллинз С. – Университет Лидс, Велико Британия, Англия  
Кан В.В. – Институт энергетики и автоматизации АН РУЗ  
Шарипов К.А. – Туринский политехнический университет в г.Ташкенте  
Маматов Ф.М. – Каршинский инженерно-экономический институт  
Мирзаев Б.С. – Ташкентский институт ирригации и мелиорации  
Махкамова М. – Ферганский политехнический институт  
Мамадалиев А. – Наманганский инженерно- педагогический институт  
Мамажонов М. – Андижанский сельскохозяйственный институт  
Мамажонов С.С. – Андижанский сельскохозяйственный институт  
Маматов О.М. – Ферганский политехнический институт  
Мамадалиев Б.А. – Ферганский государственный университет  
Маруфий М. – Ферганский политехнический институт  
Мамасодиков Ю. – Ферганский политехнический институт  
Мамасодикова З.Ю. – Ферганский политехнический институт

Мамасодикова У.Ю.	– Ферганский политехнический институт
Мамасодикова Н.Ю.	– Ферганский политехнический институт
Маннонов М.И.	– Ферганский политехнический институт
Мамажанов З.Н.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Маманазаров А.О.	– Ферганский государственный университет
Махаммаджонов З.	– Андижанский сельскохозяйственный институт
Махкамова М.	– Ферганский политехнический институт
Маматхонова Г.Ш.	– Ферганский политехнический институт
Мамажонов М.	– Ферганский политехнический институт
Мадрахимов М.	– Ферганский политехнический институт
Матякубов Р.	– Ферганский государственный университет
Мадумаров Ш.И.	– Новосибирский государственный технический университет (Россия)
Мирзаева М.	– Ферганский политехнический институт
Мелибаев М.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Мухиддинов Д.Н.	– Андижанский машиностроительный институт
Мухиддинов Д.Н.	– Ташкентский государственный университет
Муталова М.К.	– Андижанский машиностроительный институт
Мухторов Ф.М.	– Ферганский политехнический институт
Набижонов А.	– Ферганский политехнический институт
Набижорова Д.	– Ферганский политехнический институт
Набиев М.Б.	– Ферганский государственный университет
Намозов А.А.	– Ферганский политехнический институт
Насридинов М.М.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Насритдинов А.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Нормирзаев А.Р.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Нуриддинов. А.	– Наманганский инженерно- педагогический институт
Нишонов И.	– Ферганский политехнический институт
Норматова Д.	– Ферганский государственный университет
Негматов С.С.	– ТГТУ, ГУП “Наука и прогресс”
Норчаев Д.Р.	– УзМЭИ, Ташкент
Насриддинов Ж.Ж.	– Ферганский политехнический институт
Нишонов И.	– Ферганский политехнический институт
Нигматов У.Ж.	– Ферганский политехнический институт
Носиров И.З.	– Андижанский машиностроительный институт
Номонова М.	– Ферганский политехнический институт
Назиржанова Ш.	– Ферганский политехнический институт
Носиров И.З.	– Андижанский машиностроительный институт.
Олимов Ш.А.	– Ферганский политехнический институт
Олимов М.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Олтмишева Н.	– Ферганский политехнический институт
Обидов Ж.Г.	– Ташкентский государственный технический университет
Ортиков С.С.	– Андижанский машиностроительный институт.
Писецкий Ю.В.	– Ташкентский государственный технический университет
Полвонов Б.З.	– Ферганский политехнический институт
Прохорова Е.В.	– Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия
Пулатов С.Б.	– Ферганский политехнический институт
Раимжонов М.	– Ферганский политехнический институт
Рахимов М.	– Ферганский политехнический институт



## НАШИ АВТОРЫ

- Расулов А.М. – Ферганский политехнический институт  
Расулов В.Р. – Ферганский государственный университет  
Расулов Р.Я. – Ферганский государственный университет  
Рахматуллаев Х.Х. – Ферганский государственный университет  
Рахматов У. – Ферганский политехнический институт  
Рашидова С.Ш. – Институт физики и химии полимеров АН УзР  
Рахимов Н.Р. – Новосибирский государственный технический университет (Россия)
- Рустамов У.С. – Ферганский политехнический институт  
Рахмонов Б. К. – Ферганский политехнический институт  
Ризаев Б.Ш. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
Росабоев А.Т. – УзМЭИ, Ташкент  
Розикова Д. – Наманганский инженерно-технологический институт  
Раджибаев П. – Андижанский машиностроительный институт  
Раджибаев Д.П. – Андижанский машиностроительный институт  
Рузиев А.А. – Андижанский машиностроительный институт  
Сотторов О.Х. – Ферганский политехнический институт  
Сулаймонов Х.М. – Ферганский политехнический институт  
Сайдалиев И.Н. – Андижанский машиностроительный институт.  
Саримсаков А.М. – Андижанский машиностроительный институт.  
Солиева М. – Ферганский государственный университет  
Солиев Х.М. – УзМЭИ, Ташкент  
Суюмов Ж.С. – Ферганский филиал ТУИТ  
Сверюгина Н.С. – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия
- Собиров Н. – Ферганский государственный университет  
Сагундуков А.В. – Казахско-Британский технический университет, Алмата, Казахстан
- Сайдалиев И.Н. – Андижанский машиностроительный институт  
Сайидмуродов М. – Наманганский инженерно-технологический институт  
Стельмах В.Г. – Институт ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз
- Салихов Т.П. – Институт энергетики и автоматики АН РУз  
Серьезнов А.Н. – Новосибирский государственный технический университет (Россия)
- Трушин В.А. – Новосибирский государственный технический университет (Россия)
- Тоштемиров О. – Ферганский политехнический институт  
Тешабоев И.С. – Ферганский политехнический институт  
Таджиев С.М. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.  
Тухтаев С. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.  
Тураев Т.Т. – Ферганский политехнический институт  
Тухтакузиев А. – УзМЭИ, Ташкент  
Тухтаров И. – Ферганский политехнический институт  
Турдалиева М.М. – Ферганский политехнический институт  
Тешабоева Н.Д. – Ферганский политехнический институт  
Тогаев А.А. – УзМЭИ, Ташкент  
Тожибоев А.К. – Ферганский политехнический институт  
Ташпулатов А. – Ферганский политехнический институт  
Ташпулатов К. – Ферганский политехнический институт  
Тошлонов Н.Й. – Андижанский машиностроительный институт

- Тошланов Н.Ю. – Андижанский машиностроительный институт  
 Тошматов А. – Ферганский политехнический институт  
 Турдибоев А. – Ферганский государственный университет  
 Туланов И.О. – УзМЭИ, Ташкент  
 Умаров Ф.Ф. – Казахско-Британский технический университет Алматы  
 Умаров А. – Наманганский инженерно-технологический институт  
 Умурзакова М.А. – Ферганский политехнический институт  
 Умаралиев Н. – Ферганский политехнический институт  
 Усмонов Ш.Ю. – Ферганский политехнический институт  
 Узаков Г.Н. – Каршинский государственный университет  
 Усманов Б.С. – Ферганский политехнический институт  
 Усманова Г.Б. – Ферганский политехнический институт  
 Усмонов Я. – Ферганский государственный университет  
 Усмонов И. – Ферганский политехнический институт  
 Усаров М.К. – Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз
- Файзиев Т. – Каршинский государственный университет  
 Файзуллаев Ж.И. – Ферганский политехнический институт  
 Хамидов А.И. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
 Хайдаров А.Х. – Ферганский политехнический институт  
 Хайдаров З. – Ферганский политехнический институт  
 Хайдаров А.А. – Ферганский политехнический институт  
 Хасанов А. – Ферганский политехнический институт  
 Хамдамова Ш.Ш. – Ферганский политехнический институт  
 Хасанов Б.Б. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
 Хамидов Д. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
 Холмурзаев А.А. – Ферганский политехнический институт  
 Холмуродов А.Э. – Каршинский государственный университет  
 Хошимжоновна З. – Ферганский политехнический институт  
 Хошимов И.Э. – Ферганский политехнический институт  
 Ходжаев С.А. – Ташкентский архитектурно-строительный институт  
 Холмурзаев Н. – Ферганский политехнический институт  
 Холиков Б.А. – УзМЭИ, Ташкент  
 Хатамов Б.А. – УзМЭИ, Ташкент  
 Хуррамов М.Г. – Каршинский государственный университет  
 Хасанов Т. – Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Новосибирск, Россия
- Шамшидинов И.Т. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
 Шеркузиев Д.Ш. – Наманганский инженерно-технологический институт  
 Шерматов А.С. – Ферганский политехнический институт  
 Эргашев О.М. – Ферганский политехнический институт  
 Эргашев О. – Наманганский инженерно-технологический институт  
 Эшболтаев И. – Ферганский государственный университет  
 Эсанов К.К. – Ферганский государственный университет  
 Эргашев Х.С. – Каршинский государственный университет  
 Кодирова Г.О. – Наманганский инженерно-технологический институт  
 Кодиров Г. – Ферганский политехнический институт  
 Юлдашев М.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт  
 Юлдашев А.О. – Ферганский политехнический институт  
 Юсупов Д.Т. – Институт энергетики и автоматики АН РУЗ  
 Юсупов С.С. – Андижанский машиностроительный институт

## НАШИ АВТОРЫ

---

- |                |  |
|----------------|--|
| Уринов А.К.    | – Ферганский государственный университет                 |
| Уктамов Д. А.  | – Институт общей и неорганической химии АН РУз.          |
| Кучкоров С     | – УзМЭИ, Ташкент   |
| Касимов К.З.   | – Андижанский машиностроительный институт                |
| Курбонова Ф.К. | – Ферганский политехнический институт                    |
| Камбаров Ж.Х.  | – Ферганский политехнический институт                    |
| Ядгаров И.Д.   | – Институт Ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз |

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журналы” (“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 оралик** 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 қоғозларга риоя қилинган ҳолда 10×10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, ёзувлар имкони борида 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 равон 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 қоғозлар 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 Туре. 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.*

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  
Мусаҳҳих  
Мусаҳҳих  
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

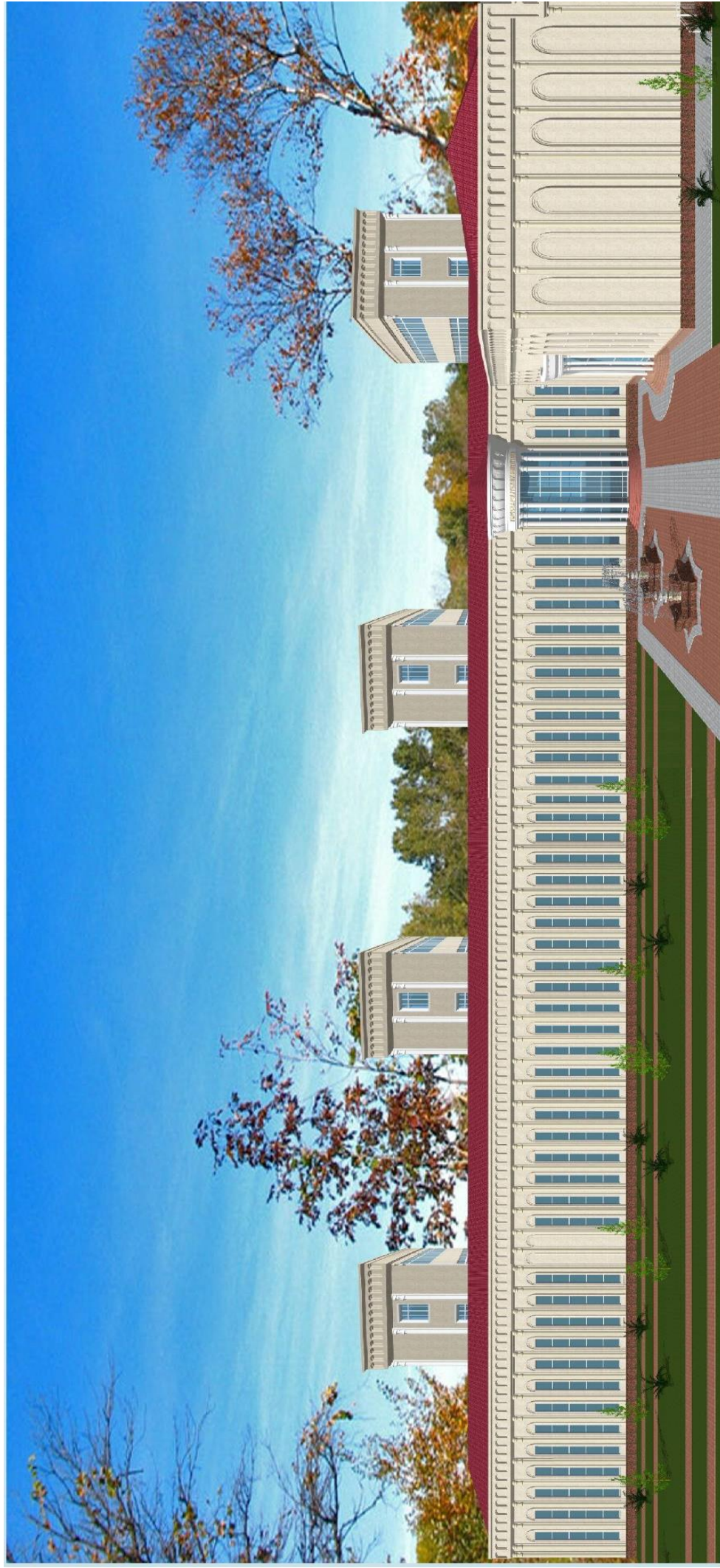
Ўзбекистон республикаси матбуот ва ахборот агентлиги  
Фарғона вилояти матбуот ва ахборот бошқармаси  
томонидан 2007 йил 22 февралда № 12-064  
рақами билан рўйхатга олинган

---

Босишга рухсат этилди: 24.12.2014 й.  
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.  
Босма табағи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.  
Баҳоси шартнома асосида.  
«Fonus Print» босмаҳонасида чоп этилди.  
Марғилон шаҳар Мустақиллик кўчаси 380-уй.  
Лиц: №22-2788 26.06.2012 йил.







**ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2014. №4.**