

ISSN 2181-7200

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ФАРҶОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

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

══════════════════ 2013. № 4 ═══════════════════

***НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ Фер. ПИ***

***SCIENTIFIC – TECHNICAL
JOURNAL of Fer. PI***

ФАРҶОНА – 2013

Фер.ПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ

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

ЎзР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2003 йил 17 октябрдаги
№97/51 қарори билан журнал ОАК нинг
илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир О.Х. ОТАҚУЛОВ
Бош муҳаррир ўринбосари С.Ф. ЭРГАШЕВ
Масъул котиб А. ХАЙДАРОВ

Тахрир хайъати:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Н.М. Арипов, А.М. Ахмедов,
А.А. Вардиашвили, О.О. Ибрагимов, И.И. Исманов, М.М. Каримов, А.М. Касымахунова, Д. Кудбиев,
Г.А. Набиев, Ж. Мухитдинов, М.М. Мухитдинов, Н. Рахимов, Б. Сиддиқов, Р.Ж. Тожиев, И.М. Тўхтаров,
Б. Умурзақов, А.Қ. Ўринов, Н.Х. Юлдашев (масъул муҳаррир)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ Фер.ПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 4 раза в год

Постановлением Президиума Высшей
аттестационной комиссии РУз №97/51
от 17 октября 2003 г. журнал включен
в список научных изданий ВАК.

Главный редактор О.Х. ОТАКУЛОВ
Зам. главного редактора С.Ф. ЭРГАШЕВ
Отв. секретарь А. ХАЙДАРОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Н.М. Арипов, А.М. Ахмедов,
А.А. Вардиашвили, О.О. Ибрагимов, И.И. Исманов, М.М. Каримов, А.М. Касымахунова, Д. Кудбиев,
Г.А. Набиев, Ж. Мухитдинов, М.М. Мухитдинов, Н.Рахимов, Б. Сиддиқов, Р.Ж. Тожиев, И.М. Тухтаров,
Б. Умурзақов, А.К. Уринов, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of Fer.PI

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

The decision of Presidium of the Supreme
Attestation Committee of the RUz №97/51
from October, 17th, 2003 Journal is included
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief O.H. OTAKULOV
Editor-chief deputy S.F. ERGASHEV
Executive secretary A. HAYDAROV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, B.A. Alimatov, N.M. Aripov, A.M. Axmedov,
A.A. Vardiashvili, O.O. Ibragimov, I.I. Ismanov, M. M. Karimov, A.M. Kasimahunova,
D. Kudbiev, G.A. Nabiev, J. Muhitdinov, M.M. Muhitdinov, N. Raximov, B. Siddikov,
R.J. Tojiev, I.M. Tuxtarov, B. Umurzakov, A.K. Urinov, N.Kh. Yuldashev (Executive Editor)

МУНДАРИЖА

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Ивченко Е.Л., Расулов Р.Я. Куб симметрияли кристалларда эркин ток ташувчиларнинг энергетик спектри ва оптикавий ўтишларига бир ўкли деформация таъсири	9
Ахунова Ё.Н., Эргашев Ж.Э., Юлдашев Н.Х. <i>CdTe:Ag</i> пленкаларнинг фотоўтказувчанлик ва қисқа туташув тоқларининг спектрлари	13

МЕХАНИКА

Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Планетар типдаги йўналтирилган тебранишлар ҳосил қилувчи генераторнинг силкиниш кўрсаткичларини назарий ва тажрибавий тадқиқ қилиш	17
Мамажонов М. Марказдан қочма насосларнинг таъмирлашлар оралиғидаги оптимал ишлаш муддатини аниқлаш усули	20
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х. Уч қатламли комбинациялашган ортотроп қобикларнинг деформацияларини ва кучланишларини физико-механик хоссаларига таъсири	22
Тилабов Б.Қ. Оқ чўяндан тайёрланган барабаннинг қуйма цилиндрларини ейилишга бардошлилигини ва узок муддатли ишлашини ошириш	26

ҚУРИЛИШ

Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г. Фарғона водийси хусусий турар-жой қурилиш объектларининг сейсмик хавфсизлиги масалалари	32
Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Ғ., Хайдаров Ш.Э. Сув ва температураларнинг бир томонлама таъсирида бетонларнинг температуравий – намлик деформацияси	35
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Мустаҳкам бетонларнинг коррозияга чидамлилигини оширишнинг илмий принциплари	38
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Абобакирова З.А., Мирзаахмедова У.А. Сейсмик худудларда барпо этилувчи монолит темир бетондан ташкил топган биноларнинг технологик хусусиятлари	40

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА

АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили А.Б., Вохидов А.У. Гелиоиссиқхоналарнинг қозонларида қайта ишланган газлардан фойдаланишда кувур ичида ҳосил бўладиган чўкмаларда иссиқлик оқимининг зичлигини баҳолаш	44
Абдурахманов А.А., Кучкаров А.А., Маматқосимов М.А., Ахадов Ж.З. Қуёш энергиясини мужассамлашдан турли масофаларда фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўли	47
Арипов Н.М., Мамаджанов А.Б., Иззатиллаев Ж.О. Иссиқлик электр станцияси объектларида частотавий ростланувчи электр юритмани тадбиқ этиш самарадорлигини баҳолаш ва унинг технологик зарурати	52
Эргашев С.Ф., Қўлдашов О.Х., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Геотермал сувлардан фойдаланувчи тикланувчан энергия манбалари.....	55
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Олимова О.С. Энергетика тизимлари мисолида корпоратив ва технологик тармоқларни қуриш	59
Сотволдиев Х. И., Азамхонов Б.С. Моделли адаптив бошқариш системаларида объект ва стабилловчи ростлагич параметрларининг векторларини турғун баҳолаш алгоритмлари	62
Мухитдинов М.М., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Юсуфжонова М. Электр энергия сифати пастигининг оқибатлари	65

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Муйдинов М. Р., Муйдинова С.Р., Хамдамова Ш.Ш. Медицина, биотехнология ва фармацевтика учун фторполимер тутувчи биомуқобил ва селектив сўрилувчи материаллар 68

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Курпаяниди Қ.И., Илёсов А.А. Инновацион жараённинг давлат регламенти: хориж тажрибаси ва Ўзбекистон амалиёти 72

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Ғозиев Х.О., Хожаев А.С. Иқтисодиётни эркинлаштириш ҳамда модернизациялаш шароитида мавжуд меҳнат потенциалидан унумли фойдаланиш ва самарали бошқариш масалалари 78

Хаметов З.М., Алиматов Б.А., Каримов И.Т. Барботажли экстракторда пахта ёғи таркибидаги ёғли кислоталарни ажратиб олиш учун самарали эритувчини танлаб олиш 80

Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Сейсмик кучланишдан ва машина-механизмларни динамик таъсиридан шикастланган конструкцияларнинг мустаҳкамлигини ва чидамлилигини таъминлаш 82

Абдраимов Э.С., Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Абытов А.А., Аракеев М.У. С. Абдраимовнинг механизмлар структуравий таҳлили ҳақида 85

Мундарижа (йиллик) 88

Содержание (годовое) 94

Муаллифларимиз 99

Наши авторы 104

Муаллифлар диққатига ! 109

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Ивченко Е.Л., Расулов Р.Я. Влияние одноосной деформации на энергетический спектр свободных носителей и на оптические переходы в кристаллах кубической симметрии	9
Ахунова Ё.Н., Эргашев Ж.Э., Юлдашев Н.Х. Спектры фотопроводимости и тока короткого замыкания пленок <i>CdTe: Ag</i>	13

МЕХАНИКА

Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Теоретические и экспериментальные исследования вибрационных параметров генератора направленных колебаний планетарного типа	17
Мамажонов М. Методика определения оптимальных межремонтных сроков службы центробежных насосов	20
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х. Влияние деформации и напряжения на физико-механические характеристики трёхслойных комбинированных ортотропных оболочек	22
Тилабов Б.К. Повышение износостойкости и долговечности литых барабанных цильпесов, изготовленных из белого чугуна	26

СТРОИТЕЛЬСТВО

Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г. Вопросы сейсмической безопасности объектов частной жилой застройки Ферганского региона	32
Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Ф., Хайдаров Ш.Э. Температурно-влажностные деформации бетонов при одностороннем воздействии воды и температуры	35
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Научные принципы повышения коррозиестойкости эффективных бетонов	38
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Абобакирова З.А., Мирзаахмедова У.А. Технологические особенности зданий из монолитного железобетона, возводимых в сейсмических районах	40

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили А.Б., Вохидов А.У. Оценка влияния плотности теплового потока на образование внутритрубных отложений при использовании обработанных газов котлов в гелиотеплицах	44
Абдурахманов А.А., Кучкаров А.А., Маматкосимов М.А., Ахадов Ж.З. Концентрация солнечной энергии - путь повышения эффективности ее использования на различных расстояниях от Солнца	47
Арипов Н.М., Мамаджанов А.Б., Изатиллаев Ж.О. Технологическая востребованность и оценка эффективности внедрения частотно-регулируемых электроприводов на объектах тепловой электростанции	52
Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Возобновляемые источники энергии, использующие геотермальные воды	55
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Олимова О.С. Построение корпоративной и технологической сети на примере системы энергетики	59
Сотволдиев Х. И., Азамхонов Б.С. Алгоритмы устойчивого оценивания вектора параметров объекта и стабилизирующего регулятора в адаптивных системах с настраиваемыми моделями	62
Мухитдинов М.М., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Юсуфжонова М. Последствия низкого качества электроэнергии	65

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Муйдинов М. Р., Муйдинова С.Р., Хамдамова Ш.Ш. Фторполимерсодержащие биосовместимые и селективные сорбционные материалы для медицины, биотехнологии и фармацевтики	68
--	----

СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Курпаяниди К.И., Илёсов А.А. Государственный регламент инновационного процесса: зарубежный опыт и практика Узбекистана	72
--	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Ғозиев Х.О., Хожаев А.С. Вопросы производительного использования и эффективного управления имеющихся трудовых ресурсов в условиях либерализации и модернизации экономики	78
Хаметов З.М., Алиматов Б.А., Каримов И.Т. Подбор эффективного растворителя для жидкостной экстракции свободных жирных кислот из хлопкового масла в барботажном экстракторе	80
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Обеспечение прочности и устойчивости поврежденных конструкций от динамических воздействий машин-механизмов и сейсмических усилий	82
Абдраимов Э.С., Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Абытов А.А., Аракеев М.У. О структурном анализе механизмов Абдраимова С.	85
Мундарижа (йиллик)	88
Содержание (годовое)	94
Муаллифларимиз	99
Наши авторы	104
К сведению авторов!	109

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

- Ivchenko E.L., Rasulov R.Ya. Influence of one axial deformation on a energetic spectrum of free carriers and optical transitions in crystals with cubic symmetry 9
- Ahunova Yo.N., Ergashev J., Yuldashev N.Kh. Spectrum of photoconductivity and current of short circuit of films *CdTe: Ag* 13

MECHANICS

- Gerasimov M. D, Alimatov B.A., Gerasimov D.M., Tchebotaryov O. I. Theoretical and experimental researches of vibrating parameters of the generator of the directed fluctuations of planetary type 17
- Mamajonov M. Method of the determination optimum overhaul lifetime centrifugal pumps 20
- Dusmatov A.D., Karimov Ye.X. Influence of deformation and voltage to physic – mechanical characteristics of three layer combined of orthotropic layers 22
- Tilabov B.K. Improved of wear resistance and durability of the cast drum trailers made from white cast iron 26

BUILDING

- Razzakov S.J., Juraev B.G. Questions of seismic safety of private facilities of residential development in Ferghana region 32
- Abdurahmonov S.E., Juraev B.G., Temperature - Humidity deformations of concrete at unilateral influence of water and temperatures 35
- Goncharova N.I., Abobakirova Z.A. Scientific principles of increase of firmness to corrosion of effective concrete 38
- Yunusaliev E.M., Rahmonov A.A., Abobakirova Z.A., Mirzaaxmedova U.A. Technological features of buildings from the monolithic ferro-concrete, erected in seismic countries 40

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES

AND INFORMATION TECHNOLOGIES

- Vardiashvili Asf.A., Vardiashvili Af.A., Vardiashvili A.B., Vohidov A.U. Estimation influence of density of a thermal stream on formation of intratrumpet adjournment at use of the processed gases of coppers in Heliohothouses 44
- Abduraxmanov A.A., Kuchkarov A.A., Mamatkosimov M.A., Axadov J.Z. The concentration of solar energy as a wayto increasingof a efficiency its use on the different distances from Sun 47
- Aripov N.M., Mamadjanov A.B., Izzatillayev J.O. Technological importanse and effective estimation of implementation of varible-frequency electric drives on thermal power objects. 52
- Ergashev S.F., Kuldashov O. H, Tojiboev A.K., Rustamov U.S., Nasriddinov J.J. The renewed energy sources using of the geothermal waters 55
- Pisetsky Yu.V., Obidov J.G., Olimova O.S. Construction of a corporate network and technology system as an example of energy 59
- Sotvoldiev H.I., Azamhonov B.S. Algorithms of steady estimation of the vector of parameters of object and stabilizing regulator in adaptive systems with adjusted models..... 62
- Muhitdinov M.M., Tojiboev A.K., Rustamov U.S., Yusufjonova M. Consequences of poor quality of the electric power 65

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

- Muydinov M. R., Muydinova S.R., Xamdamova Sh.Sh. Fluoropolymercontained biocompatible and selective suckind materials for medicine, biotechnology and pharmacy 68

CONTENTS

SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Kurpayanidi K., Ilyosov A.A. State regulation of innovation: international experience and practice of Uzbekistan	72
--	----

SHORT MESSAGES

G'oziev X.O., Hojaev A.S. The problems of productive use of existing labor potential and effective management in terms of liberalization and modernization of the economy	78
Xametov Z.M., Alimatov B.A., Karimov I.T. Selection of effective solvents for extraction of fatty acids from cottonseed in the budding extractor	80
Yunusaliev E.M., Rahmonov A.A., Goncharova N.I., Abobakirova Z.A. Maintenance of durability and stability of the damaged designs from dynamic influences of cars and mechanisms and seismic efforts	82
Abdraimov E.S., Djuraev A.D., Davidbaev B.N., Abitov A.A., Arakeev M.U. About structural analysis of mechanisms S. Abdraimova	85
Мундарижа (йиллик)	88
Содержание (годовое)	94
Муаллифларимиз	99
Наши авторы	104
To data of authors!	109

ВЛИЯНИЕ ОДНООСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР СВОБОДНЫХ НОСИТЕЛЕЙ И НА ОПТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ В КРИСТАЛЛАХ КУБИЧЕСКОЙ СИММЕТРИИ

Ивченко Е.Л., Расулов Р.Я.

Куб симметрияли кристалларда эркин ток ташувчилар энергиявий спектрига бир ўқли деформациянинг таъсири назарий ўрганилган. Шунингдек, деформация таъсирида силжиган энергиявий ҳолатлар ўртасидаги оптик ўтишлар табақалаштирилган.

Таянч сўзлар: Кубик симметрияли кристаллар, эркин ток ташувчилар, энергетик спектр, бир ўқли деформация, эффектив гамильтониан, оптик ўтишлар.

Теоретически (в отличие от [2]) рассмотрено влияние одноосных деформаций на энергетический спектр электронов в кристаллах кубической симметрии и проведен теоретический анализ на основе метода инвариантов. Классифицированы оптические переходы в деформированном кубическом кристалле с простой зоной.

Ключевые слова: кристалл кубической симметрии, свободные носители заряда, энергетический спектр, одноосная деформация, эффективный гамильтониан, оптические переходы.

Theoretical influence of one axial deformations on a power spectrum electrons in crystals of cubic symmetry is considered and the theoretical analysis on the basis of a method varieties is carried out. Optical transitions in the deformed cubic crystal with a simple zone are classified.

Key words: crystal of cubic symmetry, free carriers of a charge, power spectrum electrons, one axial deformations, the effective Hamiltonian, optical transitions.

В настоящее время деформационные явления являются один из мощнейших методов изучения как механических, так и оптических свойств полупроводника. Поэтому рассмотрим влияние деформации на энергетический спектр свободных носителей в полупроводнике кубической симметрии. В этой связи обобщим метод инвариантов для описания зеемановского расщепления в магнитном поле или изменения энергетического спектра свободных носителей тока в деформированном кристалле. Деформацию будем описывать тензором деформации

$$\varepsilon_{\alpha\beta} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_{\alpha}}{\partial x_{\beta}} + \frac{\partial u_{\beta}}{\partial x_{\alpha}} \right), \quad (1)$$

где \vec{u} - вектор смещения атома, находившегося до деформации в точке \vec{r} (в континуальном приближении). Физический смысл компонент $\varepsilon_{\alpha\beta}$ (при $|\varepsilon_{\alpha\beta}| \ll 1$):

$\varepsilon = \sum_{\alpha} \varepsilon_{\alpha\alpha} = \Delta V / V$ - относительное изменение объема при деформации; б)

$\varepsilon_{xx} = \Delta l_x / l_x$ - относительное изменение линейных размеров вдоль оси Ox при одноосной деформации; в) $\varepsilon_{xy} = \alpha / 2$, где α - изменение угла между осями Ox и Oy при сдвиговой деформации.

При построении эффективного гамильтониана $\hat{H}_i(\vec{k}, \varepsilon_{\alpha\beta})$ в деформированном кристалле или зееманского гамильтониана $\hat{H}_i^{(H)}(\vec{k})$ можно также использовать метод инвариантов, где \vec{H} вектор напряженности магнитного поля. Основной рецепт, сформулированный в [1, §13], остаётся в силе, но под величинами $P_i^{(zs')}$ в гамильтониане $\hat{H} = \sum_{\chi, ss'} a_{ss'}^{(\chi)} \sum_i \hat{X}_i^{(zs)} P_i^{(zs')*}$ нужно понимать комбинации, составленные из

произведений компонент волнового вектора \vec{k} , тензора деформации $\varepsilon_{\alpha\beta}$ и вектора \vec{H} и преобразующиеся по неприводимым представлениям точечной группы F .

Для иллюстрации метода инвариантов рассмотрим кубический кристалл симметрии T_d . В таблице 1 указаны комбинации, составленные из H_α , $H_\alpha H_\beta$, $\varepsilon_{\alpha\beta}$, $k_\alpha \varepsilon_{\beta\gamma}$ и преобразующиеся по неприводимым представлениям группы T_d , где указана четность комбинаций относительно инверсии времени. Ниже в таблице 2 также приведены комбинации произведений компонент волнового вектора, преобразующиеся по неприводимым представлениям (черта означает отсутствие таких комбинаций при данном N, где N-порядок (степень) комбинаций). Приведем такие линейно независимые инварианты группы T_d (или O_h), составленные из $k_\alpha k_\beta \varepsilon_{\gamma\delta}$:

$$k^2 \varepsilon, \sum_\alpha k_\alpha^2 \varepsilon_{\alpha\alpha}, \sum_\alpha k_{\alpha+1} k_{\alpha+2} \varepsilon_{\alpha+1, \alpha+2}. \quad (2)$$

Для их составления нужно воспользоваться таблицами 1,2. В частности второй инвариант (1) получается следующим образом:

$$\begin{aligned} \psi_1 \varphi_1 + \psi_2 \varphi_2 &= \sqrt{3}(\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy})\sqrt{3}(k_x^2 - k_y^2) + (2\varepsilon_{zz} - \varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy})2k_z^2 - k_x^2 - k_y^2 + = \\ &= 4\sum_\alpha k_\alpha^2 \varepsilon_{\alpha\alpha} - 2\sum_\alpha \varepsilon_{\alpha\alpha} (k_{\alpha+1}^2 + k_{\alpha+2}^2 + k_\alpha^2 - k_\alpha^2) = 6\sum_\alpha k_\alpha^2 \varepsilon_{\alpha\alpha} - 2k^2 \varepsilon. \end{aligned} \quad (3)$$

Второе слагаемое пропорционально первому инварианту и поэтому во втором инварианте в (1) оно опущено.

Зона Г₆. Используя базисные матрицы $\hat{I}(A_1); \sigma_x, \sigma_y, \sigma_z(F_1)$ и таблицу 1 для построения $\hat{H}_{\Gamma_6}^{(2)}(\vec{k}, \vec{H}, \varepsilon_{\alpha\beta})$ в линейном по \vec{H} и $\varepsilon_{\alpha\beta}$ приближении. Учитывая поведение $\vec{k}, \vec{H}, \varepsilon_{\alpha\beta}$ к инверсии времени, получим следующий, дополнительный к

$$\hat{H}_{\Gamma_6} = E_{\Gamma_6}^{(0)} + \hat{I} \left[\frac{\hbar^2 k^2}{2m} + ak^4 + b(k_x^4 + k_y^4 + k_z^4) \right] + d\vec{\sigma}\vec{P} \quad (\text{где } P_\alpha = k_\alpha(k_{\alpha+1}^2 - k_{\alpha+2}^2), m, a, b, d - \text{вещественные коэффициенты})$$

$$\begin{aligned} \delta\hat{H}_{\Gamma_6}^{(2)} &= \hat{I} (C_1 \sum_\alpha \varepsilon_{\alpha\alpha} + B_1 k^2 \sum_\alpha \varepsilon_{\alpha\alpha} + B_2 \sum_\alpha k_\alpha^2 \varepsilon_{\alpha\alpha} + B_3 \sum_\alpha k_{\alpha+1} k_{\alpha+2} \varepsilon_{\alpha+1, \alpha+2}) + \\ &+ v_1 \frac{\hbar}{2} \sum_\alpha \sigma_\alpha k_\alpha (\varepsilon_{\alpha+1, \alpha+1} - \varepsilon_{\alpha+2, \alpha+2}) + v_2 \frac{\hbar}{2} \sum_\alpha \sigma_\alpha (k_{\alpha+1} \varepsilon_{\alpha, \alpha+1} - k_{\alpha+2} \varepsilon_{\alpha, \alpha+2}) + \frac{1}{2} g\mu_0 (\vec{\sigma} \cdot \vec{H}) \end{aligned} \quad (4)$$

Таблица 1¹.

	$H_\alpha^{(-)}$	$H_\alpha H_\beta^{(+)}$	$\varepsilon_{\alpha\beta}^{(+)}$,	$k_\alpha \varepsilon_{\beta\gamma}^{(-)}$
A ₁	-	$\vec{H} \cdot \vec{H}$	$\varepsilon = \sum_\alpha \varepsilon_{\alpha\alpha}$,	$\sum_\alpha k_\alpha \varepsilon_{\alpha+1, \alpha+2}$
A ₂	-	-	-	-
E	-	$\sqrt{3}(H_x^2 - H_y^2),$ $2H_z^2 - H_x^2 - H_y^2$	$\sqrt{3}(\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}),$ $2\varepsilon_{zz} - \varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}$	$\sqrt{3}(k_x \varepsilon_{yz} - k_y \varepsilon_{zx}),$ $2k_z \varepsilon_{xy} - k_x \varepsilon_{yz} - k_y \varepsilon_{zx}$
F ₁		-	-	$[k_\alpha (\varepsilon_{\alpha+1, \alpha+1} - \varepsilon_{\alpha+2, \alpha+2})],$ $k_{\alpha+1} \varepsilon_{\alpha, \alpha+1} - k_{\alpha+2} \varepsilon_{\alpha, \alpha+2}$
F ₂	-	$H_{\alpha+1} H_{\alpha+2}$	$\varepsilon_{\alpha+1, \alpha+2}$	$(k_\alpha \varepsilon), (k_\alpha \varepsilon_{\alpha, \alpha}), (k_{\alpha+1} \varepsilon_{\alpha, \alpha+1} + k_{\alpha+2} \varepsilon_{\alpha, \alpha+2})$

¹ $\alpha, \beta, \gamma, \delta = x, y, z$

Величина C_1 называется константой деформационного потенциала и она описывает сдвиг зоны проводимости в целом; B_1, B_2, B_3 описывают изменения эффективной массы при деформации; v_1, v_2 - константы, имеющие размерности скорости и описывают спиновые расщепления зоны проводимости для деформации, величина g называется (эффективным) g - фактором, пропорциональный ей член описывает спиновое (парамагнитное, зеемановское) расщепление зоны проводимости в магнитном поле, μ_0 – магнетон Бора².

Таблица 2.

	N=1	N=2	N=3	N=4
A ₁	-	$k^2 = k_x^2 + k_y^2 + k_z^2$	$k_x k_y k_z$	$k^4, k_x^4 + k_y^4 + k_z^4$
A ₂	-	-	-	-
E	-	$\sqrt{3}(k_x^2 - k_y^2),$ $2k_z^2 - k_x^2 - k_y^2$	-	-
F ₁	-	-	$k_\alpha(k_{\alpha+1}^2 - k_{\alpha+2}^2)$	$k_{\alpha+1}k_{\alpha+2}(k_{\alpha+1}^2 - k_{\alpha+2}^2)$
F ₂	k_x, k_y, k_z	$k_{\alpha+1}k_{\alpha+2}$	$k^2\vec{k}, (k_x^3, k_y^3, k_z^3)$	$k_x k_y k_z \vec{k}, k_{\alpha+1}k_{\alpha+2}k^2$

Теперь рассмотрим одноосную деформацию вдоль оси (001). В этом случае из всех компонентов $\varepsilon_{\alpha\beta}$ только ε_{zz} отлична от нуля. Исходная симметрия T_d при такой деформации понижается до D_{2d} [1-3]. В этом случае

$$\delta\widehat{H}_{\Gamma_6}^{(2)} = \varepsilon_{zz} \left[\widehat{I}(C_1 + B_1k^2 + B_2k_z^2) + v_1 \frac{\hbar}{2} (\sigma_y k_y - \sigma_x k_x) \right] \quad (5)$$

а выражения для обратных эффективных масс получаем

$$\frac{1}{m_\perp} = \frac{1}{m^*} + \frac{2B_1}{\hbar^2} \varepsilon_{zz}, \quad \frac{1}{m_{||}} - \frac{1}{m_\perp} = \frac{2B_2}{\hbar^2} \varepsilon_{zz}. \quad (6)$$

Согласно (5) спиновое расщепление, индуцированное деформацией, при $\vec{k} \parallel Oz$ отсутствует. Тогда сдвиг зоны проводимости наблюдается по нормали к направлению деформации, т.е. $\delta E_{\Gamma_6}^{(2)} = \hbar |v_1 \varepsilon_{zz}| k_\perp$.

Далее рассмотрим одноосную деформацию вдоль оси (111). В этом случае $\varepsilon_{\alpha\beta} = \frac{1}{3} \varepsilon_{(111)}$, где $\varepsilon_{(111)}$ - относительное изменение линейных размеров вдоль оси (111) при одноосной деформации. При деформации вдоль оси (111) происходит изменение точечной симметрии: T_d при такой деформации понижается до C_{3v} [1-3]. Тогда

$$\delta\widehat{H}_{\Gamma_6}^{(2)} = \varepsilon_{(111)} \left\{ \widehat{I} \left[C_1 + B_1k^2 + \frac{1}{3} B_2k^2 + \frac{1}{3} B_3(k_x k_y + k_y k_z + k_x k_z) \right] + \frac{\hbar}{2} \frac{v_2}{3} \sum_\alpha \sigma_\alpha (k_{\alpha+1} - k_{\alpha+2}) \right\}$$

Это выражение удобно переписать в системе координат с $z' \parallel (111)$

$$\delta\widehat{H}_{\Gamma_6}^{(2)} = \varepsilon_{(111)} \left\{ \widehat{I} \left[C_1 + (B_1 + \frac{1}{3} B_2 - \frac{1}{6} B_3) k^2 - \frac{1}{2} B_3 k_{z'}^2 \right] + \frac{\hbar}{2} \frac{v_2}{\sqrt{3}} (\vec{\sigma} \times \vec{k})_{z'} \right\} \quad (7)$$

² Квадратичными по волновому вектору слагаемыми в зеемановском взаимодействии пренебрегаем.

Заметим, что при $B_3 = 2B_2$ квадратичный по \vec{k} вклад в $\delta\hat{H}_{\Gamma_6}^{(2)}$ не зависит от направления одноосной деформации относительно главных осей симметрии кристалла и главные значения тензора обратной эффективной массы определяются формулой (6).

Зона Γ_8 . Вклад в $\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}$ линейный по $\varepsilon_{\alpha\beta}$ и не зависящий от \vec{k} , аналогично матрице $\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\vec{k})$ (см., например, формулу (13.23) работы [1]).

$$\delta\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\varepsilon_{\alpha\beta}) = (a + \frac{5}{4}b)\hat{I}\varepsilon - b\sum_{\alpha} J_{\alpha}^2 \varepsilon_{\alpha\alpha} - \frac{d}{\sqrt{3}} \sum_{\alpha \neq \beta} [J_{\alpha} J_{\beta}] \varepsilon_{\alpha\beta}, \quad (8)$$

где $J_{\alpha} = L_{\alpha} + (\sigma_{\alpha} / 2)$, \vec{L} -оператор орбитального момента, a, b, d – константы деформационного потенциала электронов в зоне Γ_8 (см. табл.3). Отметим здесь, что матрицы J_x, J_y, J_z преобразуются по представлениям F_1 и нечетны по отношению к инверсии времени [1-3].

Константы деформационного потенциала некоторых кубических кристаллов приведены в таблицу 3.

Таблица 3.

		$b(eV)$	$d(eV)$
InSb	$c_1 - a = -7 eV$	-0.6	-5.2
Ge		-2.7	-4.5
Si		-2.4	-5.6
GaAs	$c_1 - a = -8.9 eV$	-1.96	-5.4

Теперь рассмотрим одноосную деформацию вдоль оси (001). Тогда $\varepsilon_{zz} \neq 0, \varepsilon_{xx} = \varepsilon_{yy} = 0$ и $\varepsilon_{\alpha\beta} = 0$ при $\alpha \neq \beta$. В этом случае матрица $\delta\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}$ принимает вид

$$\delta\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)} = \begin{bmatrix} f_- & 0 & 0 & 0 \\ 0 & f_+ & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f_+ & 0 \\ 0 & 0 & 0 & f_- \end{bmatrix} (f_{\pm} = a\varepsilon \pm b\varepsilon_{zz} \varepsilon_{zz} = \varepsilon_{zz} - \varepsilon_{xx}) \quad (9)$$

Тогда правила отбора для переходов из состояний E'_1 и E'_2 валентной зоны (представления группы D_{2d}) в зону проводимости в Γ -точке представлены в таблице 4.

Деформационное расщепление зоны Γ_8 в Γ -точке при произвольном тензоре $\varepsilon_{\alpha\beta}$ определяется из решения секулярного уравнения

$$\det \left\| \left(\delta\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\varepsilon_{\alpha\beta}) \right)_{jj'} - E^{(0)} \delta_{jj'} \right\| = 0,$$

где матрица $\delta\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\varepsilon_{\alpha\beta})$ определена согласно (8). Это решение можно записать в виде

$$E^{(0)} = a\varepsilon \pm \sqrt{\Delta E_{\varepsilon}}, \Delta E_{\varepsilon} = b^2 \left(\sum_{\alpha} \varepsilon_{\alpha\alpha}^2 - \sum_{\alpha} \varepsilon_{\alpha\alpha} \varepsilon_{\alpha+1, \alpha+1} \right) + d^2 \sum_{\alpha} \varepsilon_{\alpha, \alpha+1}^2, \quad (10)$$

Таблица 4. Матричные элементы оператора (\vec{e} -вектор поляризации света, \vec{p} -оператор импульса) для междузонных переходов Γ -точке в деформированном кубическом кристалле (множитель $-iP_{cv}$ для краткости опущен, где P_{cv} -матричный элемент оператора импульса, рассчитанный между состояниями зоны проводимости и валентной зоны) приведены в таблицу 4.

Таблица 4.

	$E'_1, +3/2$	$E'_1, -3/2$	$E'_2, +1/2$	$E'_2, -1/2$
$E'_1, +3/2$		0	$e_z \sqrt{2/3}$	$e_- / \sqrt{6}$
$E'_1, -3/2$	0	$e_- / \sqrt{2}$	$-e_+ / \sqrt{6}$	$e_z \sqrt{2/3}$

Здесь e_+ (e_-) - вектор поляризации света, поляризованного по левому(правому) кругу.

Здесь отметим, что компоненты тензора деформации в системе x, y, z и x', y', z' связаны соотношением $\varepsilon_{\alpha\beta} = \cos(\alpha, \alpha') \cdot \cos(\beta, \beta') \varepsilon_{\alpha'\beta'}$. В частности в системе x', y', z' с $z' \parallel (111)$ отлична от нуля компонента $\varepsilon_{z'z'} = \varepsilon_{(111)}$, $\cos(\alpha, z') = \cos(\beta, z') = 1/\sqrt{3}$. Тогда для одноосной деформации вдоль оси \vec{l} , задаваемой направляющими косинусами $\cos(\alpha, \vec{l}) = \eta_\alpha$, имеем $\varepsilon_{\alpha\beta} = \eta_\alpha \eta_\beta \varepsilon_{\vec{l}}$, где $\varepsilon_{\vec{l}}$ - относительное изменение линейных размеров вдоль оси \vec{l} . В этом случае выражение ΔE_ε можно преобразовать к виду

$$\Delta E_\varepsilon = \varepsilon_{\vec{l}}^2 \left[b^2 - \dots - (d^2 - 3b^2) \sum_\alpha \eta_\alpha^2 \eta_{\alpha+1}^2 \right], \quad \text{при выводе которого учтены, что}$$

$$\sum_\alpha \eta_\alpha^4 - \sum_\alpha \eta_\alpha^2 \eta_{\alpha+1}^2 = \left(\sum_\alpha \eta_\alpha^2 \right)^2 - 3 \sum_\alpha \eta_\alpha^2 \eta_{\alpha+1}^2.$$

Далее ометим, что для определения спектра электронов $E(\vec{k}, \varepsilon_{\alpha\beta})$ в деформированной зоне нужно в секулярное уравнение подставить матрицу $\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\vec{k}) + \delta \hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\varepsilon_{\alpha\beta})$, где $\hat{H}_{\Gamma_8}^{(2)}(\vec{k})$ - гамильтониан Латтинжера-Кона. Решение этого вопроса требует отдельного рассмотрения, к чему будет посвящено отдельное сообщение.

ЛИТЕРАТУРА

2. И в ч е н к о Е.Л., Р а с у л о в Р.Я. Симметрия и реальная зонная структура полупроводников. Ташкент. Фан. -1989. -126 С. 2. Б и р Г.Л., П и к у с Г.Е. Симметрия и деформационные эффекты в полупроводниках. М.: Наука, -1972. - 584 -С. 3. P i k u s G., I v c h e n k o E.. Superlattices and Other Heterostructures: Symmetry and Optical Phenomena, Springer Series in Solid-State Sciences, -V. 110., Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. -1995.-657 p.; second edition 1997.

Ферганский государственный университет

дата поступления: 27.09. 2013 г.

УДК 621. 315. 592

СПЕКТРЫ ФОТОПРОВОДИМОСТИ И ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ПЛЕНОК CdTe : Ag

Ахунова Ё.Н., Эргашев Ж.Э., Юлдашев Н.Х.

Фотовольтаик хусусиятли легирланган CdTe : Ag плёнкаларда фотоўтказувчанлик ва қисқа туташув токининг спектрларини биргаликда ўрганиши субструктура, потенциал тўсиқлар ва чуқур энергетик сатҳлар тўғрисида қўшимча маълумотлар бериши кўрсатилган.

Таянч сўзлар: юққа пардалар, аномал юқори фотокучланиши, аралашмавий спектрал соҳа, қисқа туташув фототоки.

Показано, что совместное исследование спектров фотопроводимости и тока короткого замыкания дает дополнительные сведения о субструктуре, потенциальных

барьерах и глубоких уровнях в исследуемых активированных пленках $CdTe:Ag$ с фотовольтаическими свойствами.

Ключевые слова: тонкие пленки, аномально большое фотонапряжение, примесная спектральная область, фототок короткого замыкания.

It is shown, that joint research of spectra photoconductivity and a short circuit current gives additional data on a substructure, potential barriers and deep levels in investigated activated films $CdTe:Ag$ with photo voltage properties.

Key words: thin films, abnormal photo voltage, short-circuited photo current, light of the spectrum, impurity absorption.

При изучении фотопроводимости ($\Phi\Pi$) пленок, обладающих аномально большим фотонапряжением ($A\Phi H$) и фотоэлектретным напряжением $\PhiЭН$, возникают некоторые сложности, т.к. при этом в результате фотовозбуждения появляется фотоэлектродвижущая сила (фото-ЭДС), сравнимая, по-порядку величины с приложенным внешним напряжением. Поэтому потребовалось проведение комплекс исследований, позволяющий рассматривать отдельно тока $\Phi\Pi$ $I_{\Phi\Pi}$ и тока короткого замыкания $I_{KЗ}$, приложив внешнее напряжение вдоль и поперек образца. Спектры $I_{KЗ}$ измерялись без внешнего поля вдоль аномального фотовольтаического ($A\Phi B$) слоя, а спектры $I_{\Phi\Pi}$ - с внешним напряжением, приложенным поперек линии асимметрии кристаллитов [1].

Анализ экспериментальных спектральных зависимостей $I_{\Phi\Pi}$ вдоль линии асимметрии кристаллитов показывает, что в длинноволновой области спектра до $h\nu = 1.15$ эВ кривые $I_{\Phi\Pi}(h\nu)$ не зависят от полярности внешнего напряжения. Причиной тому является то, что в примесной области поглощения создается фото-ЭДС намного меньшей величины по сравнению с величиной внешнего напряжения. С увеличением энергии кванта света уже при $h\nu = 1.5$ эВ существенно проявляется влияние фото-ЭДС. В случае, когда полярность фото-ЭДС совпадает с полярностью приложенного напряжения фотосигнал увеличивается. Когда полярности $A\Phi H$ и $E_{\text{вн}}$ противоположены, в результате возникновения большой фото-ЭДС при значениях $h\nu > 1.35$ эВ может наблюдаться инверсия знака $I_{\Phi\Pi}$. Путем усреднения аналогичных зависимостей было вычислено влияние $I_{KЗ}$ и построены спектры $\Phi\Pi$.

В перпендикулярном линии асимметрии кристаллитов направлении фотосигналы при разных полярностях $E_{\text{внеш.}}$ совпадают по величине во всем измеренном интервале спектра, так как в этом направлении величина генерируемой фото-ЭДС оказалась более чем на порядок меньше величины фото-ЭДС генерируемой параллельно асимметрии кристаллитов.

В случае глубокого локального уровня электрон сильно связан с дефектом и поэтому изменение зарядового состояния примесного центра при фотоионизации будет сопровождаться изменением локализованных колебаний дефектного комплекса, который может изменять сечение захвата фотонов ($CЗФ$) глубоких локальных уровней. Для описания $CЗФ$ глубоких уровней, энергия оптической ионизации которых в несколько раз меньше ширины запрещенной зоны, предполагая, что примесный потенциал можно аппроксимировать δ -функцией, а масса связанного носителя заряда равна величине эффективной массы в близлежащей разрешенной зоне, Г. Луковский [2] получил формулу

$$\sigma_{\phi}(h\nu) = \frac{R\sqrt{E_0}}{m^*} \cdot \frac{(h\nu - E_0)^{3/2}}{(h\nu)^3}, \quad (1)$$

где $R = \left(16\pi e^2 h / 3\bar{n}c\right) \cdot E_{\text{эфф}} / E_0$, m^* – эффективная масса носителя заряда, \bar{n} – показатель преломления полупроводника, $E_{\text{эфф}}$ – эффективная глубина потенциальной ямы в окрестности дефекта, E_0 – энергия ионизации примесного центра.

Для достаточно глубоких уровней размер локализации носителей заряда одного порядка с постоянной решетки. Тогда $CЗФ$ описывается выражением

$$\sigma_{\phi}(h\nu) = \frac{R \cdot g \sqrt{E_0 m^* m_0}}{2m_H^2} \cdot \frac{(h\nu - E_0)^{3/2}}{h\nu \cdot \left(h\nu + E_0 \left(\frac{m_0}{m^*} - 1\right)\right)^2}, \quad (2)$$

где m_H – эффективная масса, входящая в оператор оптического возбуждения, которая не зависит от $h\nu$; g – фактор вырождения.

Примесная $\Phi\Pi$ пропорциональна

произведению $CЗФ$ глубокого уровня σ_{ϕ} и интенсивности возбуждающего света L . При этом она зависит от степени заполнения локальных уровней, которая определяется как скоростью генерации, так и временем жизни неравновесных носителей. Следует отметить, что в исследуемых пленках при фотовозбуждении существенно изменяется подвижность носителей заряда, что также следует учитывать при анализе примесного $\Phi\Pi$.

Экспериментальные спектры $I_{\Phi\Pi}$ и $I_{KЗ}$ для пленок $CdTe:Ag$, полученных со скоростями конденсации $1,8 \text{ нм/с}$ и $0,3 \text{ нм/с}$, представлены на рисунках 1 и 2. Видно, что спектры токов $\Phi\Pi$ и короткого замыкания в области частот $h\nu = 0,6 - 1,2 \text{ эВ}$ и $h\nu \geq 1,4 - 1,5 \text{ эВ}$ существенно отличаются. Это обусловлено примесной и собственной генерацией фото-ЭДС в асимметричных приграничных барьерах кристаллических зерен. При больших скоростях конденсации получают более мелкозернистые пленки, что отражается в характерных частотах спектров $I_{\Phi\Pi}$ и $I_{KЗ}$. В спектрах $I_{KЗ}$ обнаруживаются коротковолновый спад при частотах $h\nu \geq 1,5 \text{ эВ}$ (кривая 2, рис. 1) и $h\nu \geq 1,35 \text{ эВ}$ (кривая 2, рис. 2), связанный увеличением скорости поверхностной рекомбинации носителей заряда. Отсутствие коротковолнового спада спектров $\Phi\Pi$, по-видимому, показывает, что длина диффузии носителей превышает размер кристаллита. Поскольку толщина образца не превышает $d \approx 1 \text{ мкм}$, что соответствует размеру кристаллита, то считая, что коэффициент диффузии носителей такой же, как в кристалле, получим $d/2 = L = \sqrt{D\tau}$ и $\tau \leq (1-3) \cdot 10^{-10} \text{ с}$, где приняли $D_p = 13 \text{ см}^2/\text{с}$ и $D_n = 30 \text{ см}^2/\text{с}$. Прямое измерение времени жизни носителей в исследуемых образцах $CdTe:Ag$ по спаду $\Phi\Pi$ после фотовозбуждения коротким импульсом света также дало значения $\tau \approx 100 \text{ пс}$.

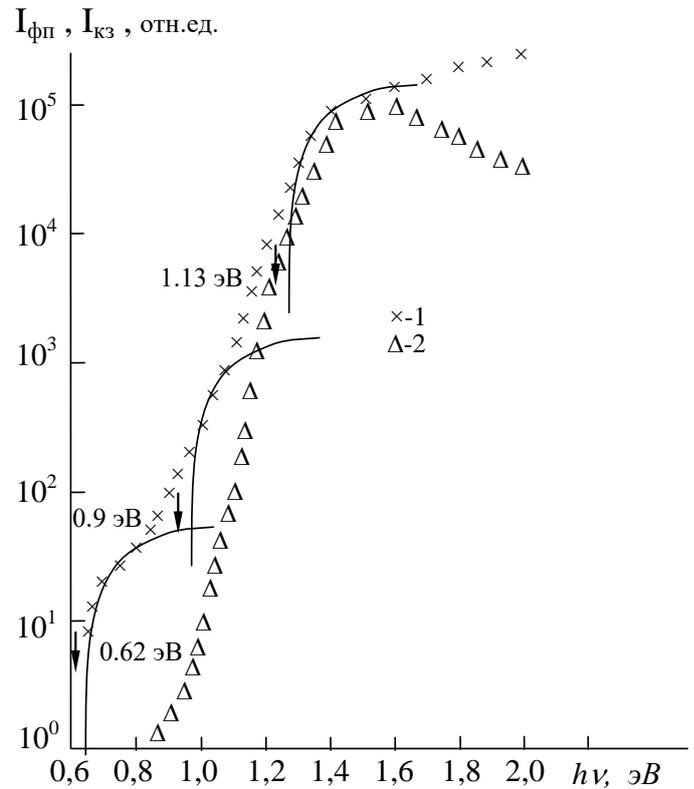


Рис.1. Спектр тока фотопроводимости (кривая 1) и тока короткого замыкания (2) пленок $CdTe:Ag$, полученных при скорости конденсации $1,8 \text{ нм/с}$. $T = 300^0 \text{ К}$

Монотонное возрастание фототока с увеличением энергии квантов света показывает, что одновременно изменяются скорость генерации носителей и высота потенциальных барьеров, из-за чего спектральная зависимость $I_{\text{ФП}}$ сглаживается. Подсветка стабилизирует изменение барьеров, что проявляется в полосе примесной ФП с энергиями активации $\approx 0.62, 0.9$ и 1.13 эВ, рассчитанные по формуле (2). Длинноволновый край ФП простирается до значений $0.5 - 0.6$ эВ. Понижение температуры приводит к опустошению этих уровней вследствие роста длины экранирования. Спектры при 100K показали, что фотогенерация осуществляется из уровней с энергией активации 1.1 эВ. Подсветка заполняет более мелкие уровни, в спектре ФП выявляются уровни с энергиями активации $0.5 - 0.8$ эВ.

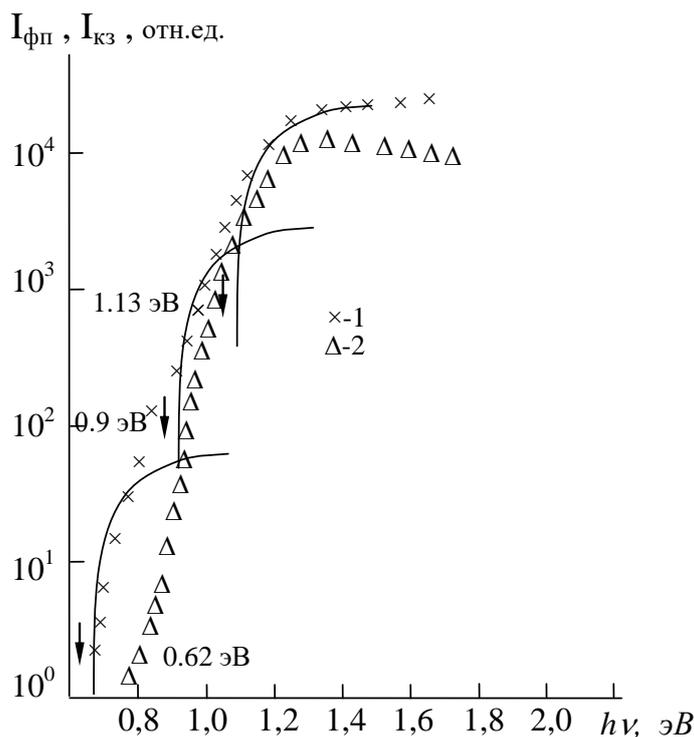


Рис.2. Спектр тока фотопроводимости (кривая 1) и тока короткого замыкания (2) пленок $\text{CdTe}:\text{Ag}$, полученных при скорости конденсации $0,3 \text{ нм/с}$. $T = 300^\circ \text{K}$.

Таким образом, спектры ФП и тока короткого замыкания дают дополнительные сведения о субструктуре, потенциальных барьерах и глубоких уровнях исследуемых активированных пленках $\text{CdTe}:\text{Ag}$ с АФН и ФЭН.

Работа выполнена в рамках программы исследования научно-исследовательской лаборатории «Приборостроение и контрольно измерительные приборы» при Ферганском политехническом институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э р г а ш е в Ж. Э., Ю л д а ш е в Н. Х. Фотоэлектрический эффект в полупроводниковых пленочных структурах. Монография. Фергана: «Фаргона», 2013. 168с. 2. L u k o v s k y G. On the photionization of deep impurity centers in semiconductors. Sol.St.Com, 1965. V.3. P.229.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 20.11. 2013 г..

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВИБРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕРАТОРА НАПРАВЛЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ
ПЛАНЕТАРНОГО ТИПА**

Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И.

Мақолада планетар типдаги йўналтирилган тебранишлар ҳосил қилувчи генераторнинг силкиниши кўрсаткичларини назарий ва тажрибавий тадқиқ қилиши тўғрисида маълумотлар келтирилган. Силкиниши кўрсаткичлари турли виброметрлар ёрдамида аниқланган. Олинган натижалар анализи назарий ва тажрибавий тадқиқотлар мослигини тасдиқлаган.

В работе приводятся сведения о сравнительных теоретических и экспериментальных исследованиях вибрационных параметров генератора направленных колебаний планетарного типа. Измерение вибрационных параметров производилось посредством виброметров разного типа. Анализ результатов показал сходимость теоретических и экспериментальных исследований.

In the work the information about comparative theoretical and experimental studies of the vibration parameters of the generator of planetary type of directed fluctuations is given. The measurement of the vibration parameters was made by means of different type vibrometers. Analysis of the results showed the convergence of the theoretical and experimental studies.

Широкое использование в технологических процессах вибрационных технологий требует существенного повышения эффективности вибрационных машин и, собственно, самих генераторов механических колебаний. Из направлений создания генераторов механических колебания перспективным является разработка и производство генераторов направленных колебаний. В частности, одним из направлений совершенствования оборудования является разработка одновальных генераторов направленных колебаний [1].

Преимуществами таких механизмов является не только возможность получения направленных колебаний при помощи только одного дебалансного вала, но и получение колебаний различной формы [2].

Необходимым фактором для развития и промышленного использования одновальных вибраторов направленных колебаний является совершенствование методов расчета рабочих параметров.

Уравнения движения центра масс дебалансного вала одновального вибратора имеет вид [2]:

$$\begin{cases} X_{OT} = r(n \cdot \sin \omega(t) - \sin(n \cdot \omega(t))) \\ Y_{OT} = r(n \cdot \cos \omega(t) + \cos(n \cdot \omega(t))) \end{cases} \quad (1)$$

Из уравнения (1) несложно получить зависимости для определения скорости

$$\begin{cases} V_x = \omega \cdot r \cdot (n \cdot \cos \omega(t) - n \cdot \cos(n \cdot \omega(t))) \\ V_y = \omega \cdot r \cdot (-n \cdot \sin \omega(t) - n \cdot \sin(n \cdot \omega(t))) \end{cases} \quad (2)$$

и ускорения

$$\begin{cases} a_x = \omega^2 \cdot r \cdot (-n \cdot \sin \omega(t) + n^2 \cdot \sin(n \cdot \omega(t))) \\ a_y = \omega^2 \cdot r \cdot (-n \cdot \cos \omega(t) - n^2 \cdot \cos(n \cdot \omega(t))) \end{cases} \quad (3)$$

центра масс дебалансного вала одновального вибратора.

С целью сравнения расчётных и экспериментальных параметров генератора направленных колебаний на кафедре «Подъемно-транспортных и дорожных машин» Белгородского Государственного технологического университета им. В.Г. Шухова была

создана и испытана лабораторная установка одновального вибратора направленных колебаний.

Установка имеет следующие основные технические характеристики:

- масса дебалансного вала, кг 5,
- коэффициент отношения радиусов зубчатых колёс - $n=2$,
- номинальная частота вращения вала двигателя, об/мин - 1350.

Привод установки имеет частотное регулирование.



Рис. 1. Лабораторный одновальный вибратор направленных колебаний.

Параметры колебаний, такие как, виброперемещение, виброскорость, виброускорение фиксируются с помощью трех виброметров: ВВМ-311, РСЕ-VT2700 и РСЕ-VT 204. Наличие трех различных виброметров позволяет точнее определять параметры колебаний при различных режимах работы установки, а также контролировать сходимость результатов измерений.



Рис. 2. Виброметры для измерений параметров колебаний.

а – ВВМ-311, б – РСЕ-VT 204, в – РСЕ-VT2700.

На рис. 2 представлены виброизмерительные приборы:
ВВМ-311 – производитель – ООО «Виброприбор», г.Ярославль

PCE-VT 204 – производитель - PCE Group CO KG, Германия
 PCE-VT 2700 – производитель - PCE Group CO KG, Германия

Основные технические характеристики виброметров приведены в таблице 1.
 В частности, при частоте вращения вала двигателя 1350 об/мин значение виброускорения центра масс дебалансного вала составляет по теоретическим расчетам $23,96 \text{ м/с}^2$

Таблица 1

Основные технические характеристики виброизмерительной аппаратуры

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	ВВМ-311	PCE-VT 204	PCE-VT2700
1	Диапазон измерения виброускорения	м/с^2	0,1-1000	0,5-199,9	0,1-200
2	Диапазон измерения виброскорости	мм/с	0,25-100	0,5-199,9	0,1-400
3	Диапазон измерения виброперемещения	мкм	1-1000	0,005-1,999	0,001-4,0
4	Диапазон частот измерения виброускорения	Гц	2,8-7000	10-1000	10-1000
5	Диапазон частот измерения виброскорости	Гц	2,8-700	10-1000	10-1000
6	Погрешность измерения виброускорения	%	± 10	± 5	± 5
7	Погрешность измерения виброскорости и виброперемещения	%	± 10	± 5	± 5
8	Габаритные размеры	мм	232x65x255	47x76x188	124x62x30
9	Масса	кг	1,8	0,4	0,24

Следует отметить, что в формуле (3) не учитывается масса, колеблющаяся вместе с дебалансным валом: корпуса вибратора и полезная нагрузка, а также влияние упругих элементов подвески.

В настоящее время проводятся работы по определению влияния указанных факторов на характеристики колебаний.

Работа выполнена во исполнение НИР в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ «Теоретические и практические основы применения генераторов направленных колебаний для дорожных машин» по проекту №7.3783.2011 от 01.01.2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов М.Д., Исаев И.К. Способ получения направленных колебаний и устройство для его осуществления. Патент РФ № 2381078. Заявка №2007148177 от 24.12.2007г. 2. Герасимов Д.М. Определение закона и траектории движения центра масс планетарного вибратора. Политранспортные системы Сибири: Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции (Новосибирск, 21-23 апр. 2009 г.): В 2-х ч. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2009.-Ч.1. – с.192-194.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия

дата поступления: 14.08.2013 г.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ
СЛУЖБЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ**

Мамажонов М.

Мақолада марказдан қочма насосларни ишчи гилдираги ёрдамида зичлаш қисми тирқишининг кенгайишини унинг иш самарадорлиги пасайишига сабаб бўлиши ва уларнинг таъмирлашлар оралигидаги ишлаш муддатини аниқлаш усули баён этилган.

В статье изложено снижение эффективности эксплуатации центробежных насосов в результате увеличения уплотняющего зазора рабочего колеса и методика определения их межремонтного срока службы.

In the article decrease of exploitation efficiency of centrifugal pumps in the result of increase of working wheel condensing clearance and the way of definition of its between repair period of work are given.

Многолетний опыт эксплуатации центробежных насосов насосных станций (НС) оросительных систем показал, что межремонтный срок службы их не превышает одного поливного сезона. Одним из основных причин снижения эксплуатационных параметров центробежных насосов является интенсивное изнашивание лопаток и уплотняющих зазоров рабочего колеса в гидроабразивной среде. Для получения фактического материала в течение поливного сезона изучалось изнашивание деталей центробежных насосов Д6300-80 (НС «Дустлик») и «Мустакиллик-1» и 200Д-90 (НС «Хожабосмон» Андижанского вилоята).

Характерные размеры деталей измерялись по заранее размеченным точкам с помощью специально-изготовленной индикаторной вилкой, штангенциркулем и микрометром.

Результаты микрометража рабочих деталей насосов показали, что лопасти рабочего колеса по длине изнашиваются неравномерно как по величине, так и по форме. Как видно из рис.1,а после 2680 часов работы насоса во входной части толщина износа составляет 0,3...0,5 мм, а на выходной части 2,6...2,86 мм, что можно объяснить результатом увеличения кинетической энергии и местной концентрации твердых частиц на рабочей поверхности лопасти, вследствие возрастания величин центробежной и Кориолисовой сил на радиусу рабочего колеса. В зоне выходных кромок на рабочих поверхностях лопастей наблюдались более выраженные углубленные ряды борозд глубиной до 1,5 мм, которые являются результатом срезающих свойств твердых абразивных частиц, находящейся в воде.

Внутренние поверхности дисков рабочего колеса также изнашивались неравномерно, как по радиусу, так и по ширине канала. Наибольший износ дисков оказался вблизи рабочей поверхности лопастей на выходе (2,17 мм).

В спиральном отводящем устройстве максимальный гидроабразивный износ наблюдался на её стенках по всей длине, которые имели чешуйчатые формы способствующие увеличению гидравлических сопротивлений.

Значительному износу подвергались защитные втулки в местах расположения сальников. Износ защитных втулок способствует снижению к.п.д. насоса за счет увеличения утечки воды через сальниковые уплотнения.

Более существенное влияние на снижение рабочих параметров центробежных насосов оказывает величина зазора между уплотнительным кольцом и наружным ободом диска рабочего колеса. Наибольший износ рабочей поверхности уплотнительного кольца происходит в концевой части, которая имела канавкаобразную форму по радиусу. По видимому при входе потока в цель происходит сжатие струи, которые приводит к увеличению величин местной скорости и снижению давления до критического значения. Это приводит к образованию кавитационных каверн в зазоре, что приводит усилению интенсивности износа от совместного действия кавитационно абразивного потока.

На рис.1,б представлена динамика увеличения уплотняющих зазоров рабочих колес центробежных насосов марки D6300-80 и 200 D-90. Наиболее интенсивное увеличение зазора от воздействия кавитационно-абразивного щелевого потока происходит в начальные периоды эксплуатации. Максимальная величина зазора после 2000 часов работы насоса составляет 3,1...3,3 мм. Увеличение зазора приводит к снижению водоподачи насосов по сравнению с проектной водоподачей в течение вегитационного периода сельхозкультур.

С увеличением конструктивных зазоров рабочих колес насосов пропорционально увеличивается утечка жидкости, а это ухудшает энергетические показатели их и

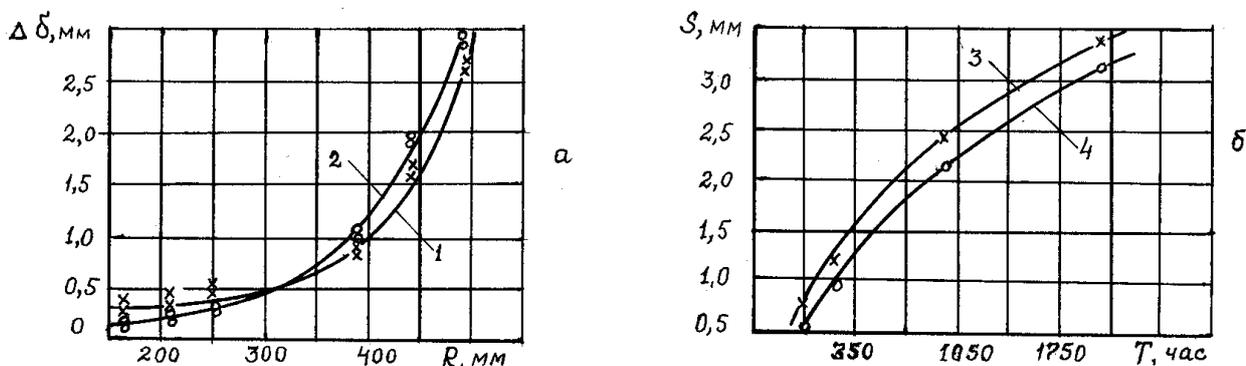


Рис.1. Графики зависимости толщины износа лопастей от радиуса рабочего колеса (а) и величины уплотняющего зазора ее от продолжительности работы (б) центробежных насосов: 1-3-для насоса D6300-80 НС “Дўстлик”, 2-для насоса D6300-80 НС “Мустақиллик”, 4-для насоса 200 D-90 НС “Хожабосмон”.

приводит соответственно к нарастанию эксплуатационный затрат. При определенных величинах зазора затраты достигает такой величины, что эксплуатация насоса становится нецелесообразной. Поэтому при оценки работоспособности насоса важно установить предельные износы их деталей [1,2].

Учитывая ведущую роль величины уплотняющих зазоров рабочих колес центробежных насосов при снижении энергетических показателей, нами предложена методика определения межремонтного срока службы их основанная на технико-экономическом сравнении вариантов по приведенным затратам [3].

$$K_{пр} = K_1 \frac{t_3}{t_i} + 9,81 \cdot e \cdot H \frac{\sum q_i \cdot t_i}{\eta_n \eta_{дв} \cdot \eta_{ср} / \eta_0} ; \quad (1)$$

где K_1 - стоимость одного ремонта; t_i - продолжительность работы насоса до определенной величине износа деталей, образующих зазоры рабочих колес; t_3 – продолжительность эксплуатации в течение года; e – стоимость 1квт. час электроэнергии; H - напор насоса; q_i - величина утечки через зазор при определенной продолжительности работы t_i ; η_n и $\eta_{дв}$ - соответственно КПД насоса и электродвигателя; $\eta_{ср}$ – средний объемный КПД насоса за определенный промежуток времени Δt ; η_0 – первоначальный объемный КПД насоса.

На основе результатов проведенных натурных исследований центробежного насоса 200D-90 расчетно-экспериментальным путем получены зависимости $q=f(t)$ и $q=f(s)$, которые представлены на рис.2.

После соответствующей обработки экспериментальных зависимостей $q=f(S)$ и $q=f(t)$, полученных для центробежного насоса 200D- 90 определены общие объемы утечек

$$\sum_{i=1}^n q_i \cdot t_i \text{ через зазоры за время } t.$$

По формуле (1), воспользовавшись составленными компьютерными программами, произвели расчеты по определению приведенных затрат $K_{пр}$ и на основе результатов расчета составлен график, представленный на рис.3.

Экстремальные значения кривых $K_{пр} = f_1(t) + f_2(t)$ соответствуют эффективной продолжительности эксплуатации насоса и предельно допустимому радиальному зазору рабочего колеса.

При эксплуатации в течении шести месяцев оптимальный межремонтный срок службы центробежного насоса 200Д-90 составляет $t_0=810$ часов, предельно допустимый зазор $S=1,9$ мм. Значит для эффективного использования насоса в течение шести месяцев потребуется ремонт его деталей не менее 3...4 раз.

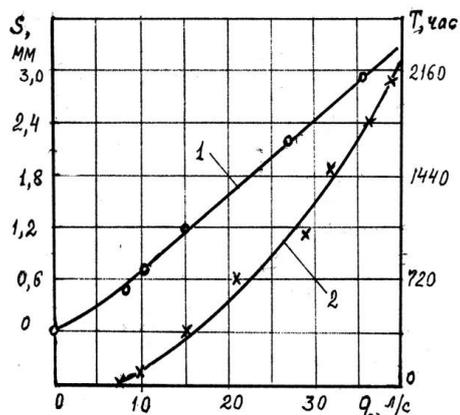


Рис.2. Зависимости увеличения утечки от величины уплотняющего зазора (1) и продолжительности эксплуатации (2) центробежного насоса.

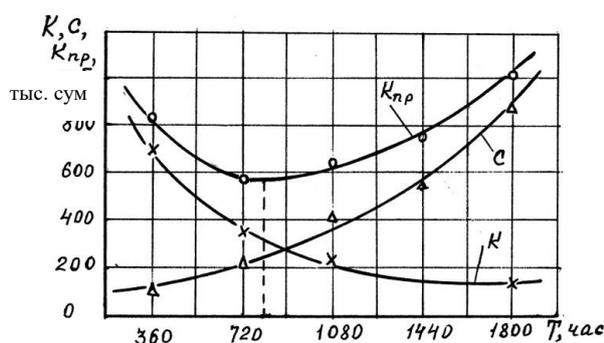


Рис.3. График для определения межремонтного срока службы центробежного насоса.

Примечание: для определения оптимального межремонтного срока службы центробежных насосов других марок расчетно-экспериментальным способом следует получить зависимости $q=f(s)$ и $q=f(t)$ для данной марки насоса.

Поскольку в течение поливного сезона нецелесообразно приводить ремонтные работы для увеличения межремонтного срока службы насосов следует разработать рекомендации по выбору режимов их работы, по улучшению конструктивных элементов, по применению износостойких материалов для изготовления деталей и современные метода их восстановления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основные расчеты по трению и износ.- М.:Машиностроение.1977.-526 с. 2. Хрущов М.М., Бабичев М.А. Абразивное изнашивание .- М.:Наука.1970.-373 с. 3. Мамажонов М., Улughоджаев К.Х. Эффективность эксплуатации осевых насосов в оросительных системах.//Сельское хозяйства Узбекистана.2002.№2.с.30-31.

Андижанский сельскохозяйственный институт

дата поступления: 08.11.2013.г.

УДК 339.3

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИИ И НАПРЯЖЕНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЁХСЛОЙНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ОРТОТРОПНЫХ ОБОЛОЧЕК

Дусматов А.Д., Каримов Е.Х.

Мақолада комбинациялашган (турли физик-механик хусусиятларга эга) бўлган уч қатламли ортотроп қобикларнинг кучланганлик ҳолатларини тадқиқот натижалари келтирилган.

В статье изложены результаты исследования влияние деформации и напряжения физико-механические характеристика трёхслойных комбинированных ортотропных оболочек.

The article deals with the results of research affecting deformation and voltage on physic-mechanical characteristics of three-layer combined, ortotrophic coverings.

Развитие производства композиционных материалов и синтетических клеев создаёт большие перспективы для применения в современной техники клееных и комбинированных композиционных конструкций различных видов, выполненных на основе металла и

стеклопластика различных цилиндрических оболочек стеклопластиковой намоткой и различные комбинированные конструкции выполненные на основе композиционных материалов. Подобные комбинированные конструкции с применением композиционных материалов обладающие такими ценными свойствами, как лёгкость, высокая транспортабельность, химическая стойкость, высокая прочность, с каждым годом находят всё более широкое применение в различных отраслях промышленности.

Среди многих вопросов, связанных с расчётом и эксплуатацией слоистых конструкций с применением композиционных материалов, одним из важных является исследование условий, при которых может наступить изменения физико-механических характеристик прочности и устойчивости, долговечности и других характеристик конструкций, а так же правильный выбор материала, связующего, обеспечивающего нормальную эксплуатацию.

Исследование напряжённо-деформированного состояния (НДС) и устойчивости таких конструкций является важной и сложной задачей современной механики и приобретает всё большее практическое значение. Конструирование слоёв с различными физико-механическими свойствами позволяет обеспечивать надёжную работу в неблагоприятных производственных условиях. Применение слоистых комбинированных конструкций существенно сокращает расход материалов, повышает надёжность и долговечность конструкций и обладают различными положительными свойствами. Несущие слои этих конструкций предназначены для восприятия основной части действующей нагрузки. Армирующие слои одновременно повышают несущую способность, долговечность, отпадает необходимость дополнительной защиты и других нежелательных воздействий.

Клеевые швы между слоями служат для обеспечения монолитности конструкций и существенно влияют на перераспределение усилий между слоями. При расчете на прочность и устойчивость комбинированных конструкций, учет влияния клеевого слоя особо важен в случаях, когда конструкция подвержена температурным воздействиям или когда имеется опасность потери прочности и устойчивости слоистых оболочек.

При работе таких комбинированных оболочек возникающие поперечные сдвиги могут существенно изменить картину деформированного состояния. Не учёт физической неоднородности ортотропных слоёв и поперечных сдвигов при малых значениях модуля сдвига приводит к существенным качественным погрешностям.

В работе рассматривается комбинированная оболочка, слои которой связаны между собой податливым тонким клеевыми швами $\delta_{ш1}, \delta_{ш2}$ находящиеся под действием внешних нагрузок (рис.1).

Напряженно-деформированное состояние комбинированных оболочек определяются при следующих допущениях:

- 1) толщины ортотропных слоёв постоянные и оболочка испытывает только упругие деформации;
- 2) толщина несущего слоя значительно больше армирующего ($h > \delta$);
- 3) касательные напряжения $\tau_{\alpha\gamma}^{(i)}, \tau_{\beta\gamma}^{(i)}$, ($i=1,2,3$) – или соответствующие им
- 4) деформации $e_{\alpha\gamma}^{(i)}, e_{\beta\gamma}^{(i)}$ по толщине оболочки меняются по заданному закону [1];
- 5) нормальное к срединной поверхности оболочки перемещение не зависит от координаты γ ;
- 6) давление между слоями отсутствует ($\sigma_\gamma=0$).

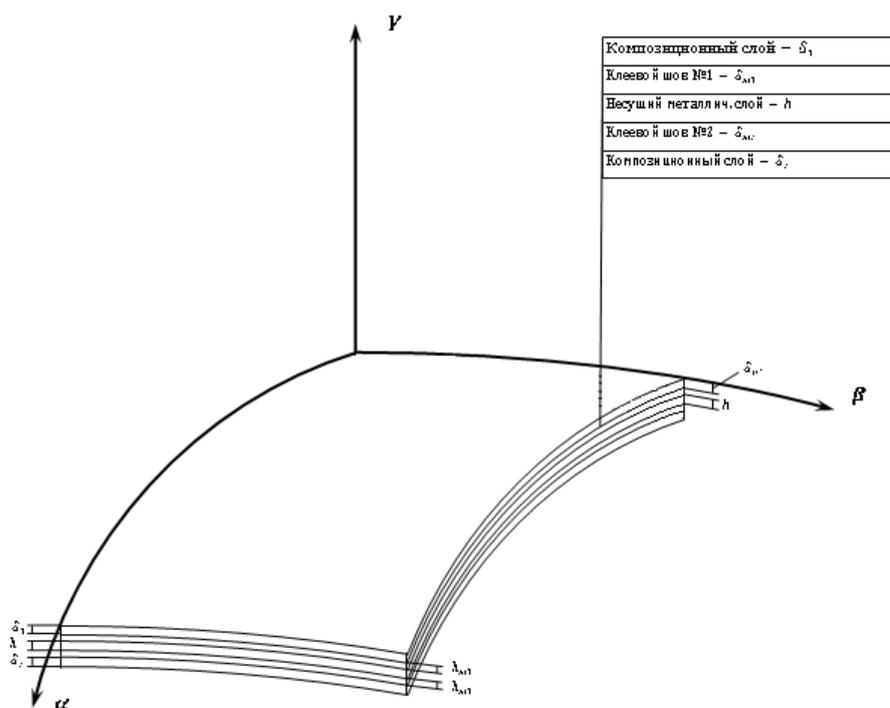


Рис.1. Трёхслойная комбинированная оболочка с внешними композиционными слоями.

Считается также, что между двумя несущими и армирующими слоями находится тонкий склеивающий слой, который работает только на сдвиг в вертикальной плоскости. Склеивающий слой не воспринимает ни растягивающих, ни изгибных напряжений.

Касательные напряжения действующие в этом слое, передаются на несущий и армирующий слой. Закон распределения этих напряжений в слоях может быть принят линейным, так чтобы удовлетворялись граничные условия для касательных напряжений на верхней и нижней поверхностях.

В связи с этим касательные напряжения имеют следующие аналитические выражения: в несущем слое

$$\tau_{\alpha\gamma,(\beta\gamma)}^{(i)} = \tau_{1,2,3}^{(i)}(\alpha, \beta) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{\gamma}{h}\right) \quad (1)$$

б) в армирующем слое

$$\tau_{\alpha\gamma,(\beta\gamma)}^{(i)} = \tau_{1,2,3}^{(i)}(\alpha, \beta) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{\gamma}{\delta}\right) \quad (2)$$

Тогда, принимая во внимание принятые гипотезы имеем:

$$e_\gamma = 0; \quad U_\gamma = \omega(\alpha, \beta); \quad (3)$$

Деформации сдвига несущего слоя можно записать в виде:

$$e_{\alpha\gamma}^{(1)} = 0,5 \left(\frac{h^2}{4} - \gamma^2\right) \Phi_1(\alpha, \beta) + \left(0,5 - \frac{\gamma}{h}\right) \frac{\tau_1(\alpha, \beta)}{G_{\alpha\gamma}^{(1)}} \quad (4)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(1)} = 0,5 \left(\frac{h^2}{4} - \gamma^2\right) \Phi_2(\alpha, \beta) + \left(0,5 - \frac{\gamma}{h}\right) \frac{\tau_2(\alpha, \beta)}{G_{\beta\gamma}^{(1)}} \quad (5)$$

Деформации сдвига армирующих слоёв:

$$e_{\alpha\gamma}^{(2)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_1}{\delta_1}\right) \frac{1}{G_{\alpha\gamma}^{(2)}} \cdot \tau_1(\alpha, \beta) \quad (6)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(2)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_1}{\delta_1}\right) \frac{1}{G_{\beta\gamma}^{(2)}} \cdot \tau_2(\alpha, \beta) \quad (7)$$

$$e_{\alpha\gamma}^{(3)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_1}{\delta_2}\right) \frac{1}{G_{\alpha\beta}^{(3)}} \cdot \tau_3(\alpha, \beta) \quad (8)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(3)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_1}{\delta_2}\right) \frac{1}{G_{\beta\gamma}^{(3)}} \cdot \tau_3(\alpha, \beta) \quad (9)$$

В более мощном несущем полагаем наличие сдвигов возникающих за счёт действия поперечной силы и определенных функциями:

$$\Phi_1(\alpha, \beta), \quad \Phi_2(\alpha, \beta).$$

Здесь h, δ — толщина несущего и армирующего слоёв;

$\Phi_i = \Phi_i(\alpha, \beta)$ — произвольные искомые функции сдвига;

$\tau_i = \tau_i(\alpha, \beta)$ — искомые касательные напряжения;

$G_{i\kappa}^{(1)}, G_{i\kappa}^{(2)}, G_{i\kappa}^{(3)}$, — модули сдвигов первого, второго и третьего слоев ($i = 1, 2, 3; \kappa = 3$).

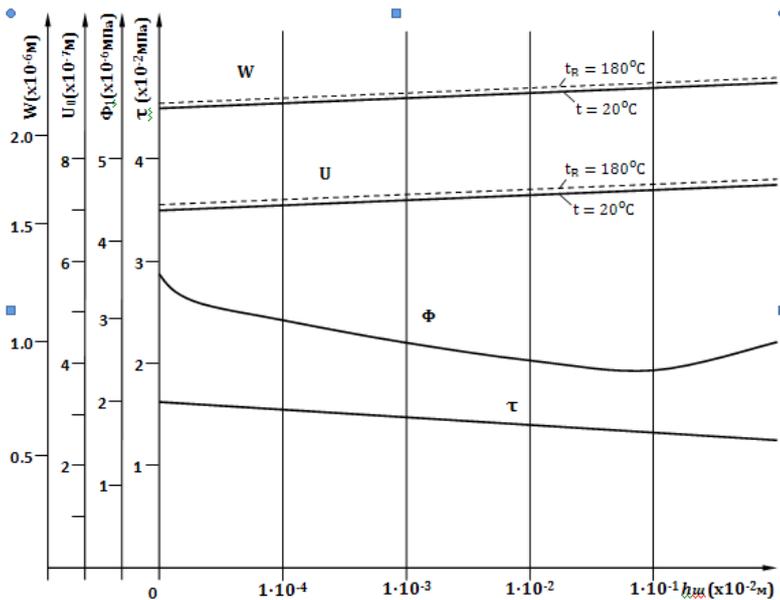


Рис.2. Зависимости между перемещениями, функцией сдвига, касательными напряжениями и модулями сдвигов трёхслойной оболочки.

Координаты γ имеют следующие границы изменения :

$$\text{для первого слоя} \quad -\frac{h}{2} \leq \gamma \leq +\frac{h}{2};$$

$$\text{для второго слоя} \quad -\frac{\delta_1}{2} \leq \gamma_1 \leq +\frac{\delta_1}{2};$$

$$\text{для третьего} \quad -\frac{\delta_2}{2} \leq \gamma_2 \leq +\frac{\delta_2}{2}.$$

Для получения основных уравнений деформирования трёхслойной оболочки, с учетом поперечного сдвига и податливости клеевого шва использован вариационный принцип Лагранжа который служит основой для различных приближенных методов в том числе для решения комбинированных ортотропных оболочек с межслоевыми сдвигами. При определении НДС оболочек варьировались модули сдвига и толщина склеивающего шва и исследовано влияние изменения толщин несущих слоёв.

Результаты расчета приведены в виде графиков (рис.2) изменения напряжений в слоях $(\sigma_{\alpha}^{(1)}, \sigma_{\beta}^{(1)}, \sigma_{\alpha}^{(2)}, \sigma_{\beta}^{(2)}, \sigma_{\alpha}^{(3)}, \sigma_{\beta}^{(3)})$ и шве $(\tau^{(i)})$, а также функций сдвига Φ_1 и прогибов W .

Из полученных зависимостей видно, что чем меньше величина модуля сдвига шва по сравнению со слоем $(G_{шк} < G_i^{(1)}, G_{шк} < G_i^{(2)}, G_{шк} < G_i^{(3)})$, тем влияние податливости шва на НДС трёхслойных оболочек сказывается больше. Увеличение модуля сдвига шва 10 раз (от

50 до 500 МПа) изменяет напряжение в металле на 5,1%, а в армирующем слое на 8,6%. При более высоком модуле сдвига шва ($G_{шк} = 5 \cdot 10^2$ МПа), увеличение модуля сдвига шва в 10 раз до $5 \cdot 10^3$ МПа изменяет напряжение $\sigma_{\beta}^{(2,3)}$ лишь на 0,09%.

Таким образом, можно отметить, что модуль сдвига шва значительно меньше влияет на НДС трёхслойных металлических оболочек с армирующим слоем при значениях модулей сдвига шва и слоёв близких по величине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбарцумян С. А. Общая теория анизотропных оболочек. Изд-во наука и.ред. ф. м. л. М., 1974г. (с. 102-122).
2. Дусматов А.Д., Каримов Е.Х., Хамзаев И.Х. «Исследование напряженно – деформированного состояния трехслойных ортотропных комбинированных пластин с учетом деформации поперечного сдвига и податливости клеевого шва». Изд-во ФарПИ, Илмий-техника журналы 2011йил №4 (с. 34-36).
3. Дусматов А.Д., Каримов Е.Х. Прочность трех-слойных высокоэффективных комбинированных оболочек с учетом усадки неметаллического слоя. 2012 йил №3 (с. 49-51).
4. Дусматов А.Д., Каримов Е.Х., Хамзаев И.Х. Об одной задаче исследования прочности и деформативности многослойных пластин и оболочек с композиционными и армирующими слоями. «Материалы международной научно-технической конференции» Современные проблемы механики Ташкент 23-24 сентябрь 2009 г.
5. Каримов Е.Х., Дусматов А.Д. Исследование физико-механических свойств трехслойных цилиндрических оболочек с композиционными слоями. Материалы Тридцать третьей международной конференции 27-31 мая 2013г., г. Ялта Крым (с. 289-290).

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 06.12. 2013 г.

УДК 621.78

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЛИТЫХ БАРАБАННЫХ ЦИЛЬПЕБСОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ БЕЛОГО ЧУГУНА

Тилабов Б.К.

Мақолада юқори хромланган оқ чўяндан тайёрланган қўйма цилиндрларни тадқиқот натижалари келтирилган. Республикамизда ва чет элда ишлаб чиқарилган оқ чўяларнинг кимёвий таркиби ва механик хоссалари, жумладан, термик ишловгача ва ундан кейинги қаттиқлиги, микроқаттиқлиги ўрганилган. Қўйма деталларни ейилишига бардошлилигини оширадиган иккиланма фазавий қайта кристалланиши термик ишлов беришнинг оптимал режимлари ишлаб чиқилган. Чўянинг макро ва микроизланиши структура параметрларига ва уларнинг ейилиши бардошлилигига таъсири натижалари ёзилган. Термик ишловдан кейин қўйма цилиндрларнинг абразив ейилишига бардошлилиги икки ва ундан ошқ мартга ошганлиги кўрсатилган.

Таянч сўзлар: юқори хромланган оқ чўяларнинг кимёвий таркиби ва механик хоссалари, қўйма намуналарнинг қаттиқлиги ва микроқаттиқлиги, иккиланма фазавий қайта кристалланиши термик ишлов бериш, микроструктура, тайёр деталларнинг ишга қобилиятлиги ва абразив ейилишига бардошлилиги.

В статье приведены результаты исследований литых цилиндров, изготовленных из белого высокохромистого чугуна. Изучены химический состав и механические свойства белых чугунов местного и импортного производства; твердость и микротвердость чугуна до и после термической обработки. Разработан оптимальный режим термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией, который повышает износостойкость литых деталей. Описаны результаты макро - и микроисследований параметров структуры и их влияние на износостойкость чугуна. Показано, что после термической обработки абразивная износостойкость литых цилиндров повышается в два и более раза.

Ключевые слова: химический состав и механические свойства белых высокохромистых чугунов, твердость и микротвердость литых образцов, термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией, микроструктура, работоспособность и абразивная износостойкость готовых деталей.

The article presents the results of studies of cast trailers made them white high chrome cast iron are the chemical composition and mechanical properties of white cast irons, local and imported, hardness and microhardness of iron before and after heat treatment. Studied are developed an optimal heat treatment regime with a double phase recrystallization, which increases the wear resistance of cast parts. The results of macro - and microstudies structure parameters and their influence on the wear resistance of cast iron are described. It is shown that after heat treatment abrasive wear resistance of cast trailers increases two or more times.

Keywords: *chemical composition and mechanical properties of white high chrome cast iron, hardness and microhardness of cast samples, heat treatment with a double phase recrystallization microstructure, performance and abrasive wear resistance of the finished parts.*

Введение. В настоящее время многие детали барабанных цильпесов цементного производства изготавливаются из отливок белого высокохромистого чугуна марки ИЧХ28Н2. В эксплуатации на ООО «Дальварзинский ремонтный завод» находятся цильпесы (рис.1,а,б) местного (ДРЗ) и импортного производства фирмы «Warman» (Австралия). При всех прочих равных условиях работоспособность цильпесов производства (ДРЗ) в разы ниже, чем производства «Warman». Работоспособность цильпесов ограничивается сопротивлением абразивному износу белого высокохромистого чугуна, из которого изготовлены литые детали барабанных цильпесов.



а)



б)

Рис.1. Общий вид литых барабанных цильпесов, изготовленных из высокохромистого белого чугуна марки ИЧХ28Н2: а-методы формовки и получения литых цильпесов; б-готовые цильпесы после термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией.

Цель работы. С целью выяснения причин такой разницы были проведены специальные исследования материалов рабочих цильпесов производства «Warman» и (ДРЗ). Кроме того, проанализированы составы различных плавок чугуна (ДРЗ) за период с октября по март 2012 г. Химический состав чугуна производства (ДРЗ) меняется в достаточно широких пределах, иногда выходя за рамки марочного состава чугуна ИЧХ28Н2 [1]. Для исследований был отобран ряд плавок, существенно различающихся по содержанию основных элементов, а также серы. Образцы белого высокохромистого чугуна, вырезанные из отработавшего свой срок рабочего цильпеса «Warman», использовались как своеобразный эталон по части химического состава и параметров структуры белого чугуна.

Основная цель была определить химсостав и мехсвойства, а также повысить твердость и износостойкость литых цильпесов, изготовленных из белого высокохромистого чугуна (ДРЗ) с последующей термической обработкой.

Методика проведения исследования. Химический состав исследованных образцов чугуна приведен в табл.1. Представленные в таблице 1 результаты показывают, что все плавки по основным элементам могут быть отнесены к известным маркам чугуна [1], но наблюдаются следующие различия:

- плавка №1 имеет явно завышенное содержание углерода для марки ИЧХ28Н2;
- содержание серы во всех плавках (ДРЗ) в разы больше, чем в чугуне «Warman».

Литые изделия из белого высокохромистого чугуна для снятия внутренних напряжений, улучшения обрабатываемости резанием и подготовки структуры к упрочняющей термической обработке, подвергаются смягчающему отжигу при 730⁰С в течение нескольких часов с последующим охлаждением вместе с печью на твердость HRC=39-46. Данный отжиг первого рода без фазовой перекристаллизации.

+

Таблица 1

Химический состав исследованных образцов белого чугуна

№ п/п	Изделие, плавка	Содержание элементов, массовый %								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
1.	Рабочие цильпессы Warman	2,87	0,317	1,38	0,031	0,012	28,31	0,53	0,049	0,025
2.	Рабочие цильпессы (ДРЗ)	2,45	0,59	0,65	0,089	0,071	22,87	1,26	-	-
3.	Плавка №1 (ДРЗ)	3,49	0,51	0,57	0,067	0,032	28,86	1,54	0,057	0,2
4.	Плавка №2 (ДРЗ)	2,99	0,87	0,62	0,064	0,03	26,54	0,99	0,059	0,26
5.	Плавка №3 (ДРЗ)	2,92	1,35	0,33	0,036	0,035	23,0	1,16	0,053	0,22

В проведенных нами опытах образцы чугунов были подвергнуты отжигу при 700⁰С в течение 2^x часов с последующим охлаждением вместе с печью. Результаты данных опытов представлены в табл.2.

Таблица 2

Химические элементы и твердости образцов

№ п/п	Изделие, плавка	Основные элементы, %					ΣC, Ni, Si	Твердость HRC		Разница в HRC
		C	Cr	Ni	Mn	Si		до отжига	после отжига	
1.	Рабочие цильпессы Warman	2,87	28,31	0,538	1,38	0,317	3,22	57	44	13
2.	Рабочие цильпессы (ДРЗ)	2,45	22,87	1,26	0,65	0,59	4,3	50	43,5	6,5
3.	Плавка №1 (ДРЗ)	3,49	28,86	1,54	0,57	0,51	5,54	50	49,66	0,34
4.	Плавка №2 (ДРЗ)	2,89	26,54	0,99	0,62	0,78	4,76	53,5	42,7	10,8
5.	Плавка №3 (ДРЗ)	2,92	23,0	1,16	0,33	1,35	5,43	55	51	4

Как видно из представленных данных, после отжига 700⁰С твердость в рамках значений HRC=39-46 достигается не во всех плавках.

Известно [1], что в высокохромистом чугуне, содержащем около 30% Cr, по мере повышения содержания углерода расширяется γ-область и уменьшается количество феррита в структуре основы. Однако γ-область расширяет никель, а кремний затрудняет диффузию углерода и распад твердых растворов. Потому было установлено, что суммарное содержание элементов должно быть около 4,5% (C,Ni,Si).

В чугуне марки ИЧХ28Н2 превышать содержание углерода более 3% вообще нецелесообразно, т.к. получается заэвтектический чугун с крупными первичными карбидами. Эти крупные кристаллы карбидов растрескиваются (уже в процессе изготовления

шлифа), выкрашиваются под действием напряжений, способствуют образованию макро - и микротрещин (плавка №1, после отжига 700°С, рис.2,а,б).

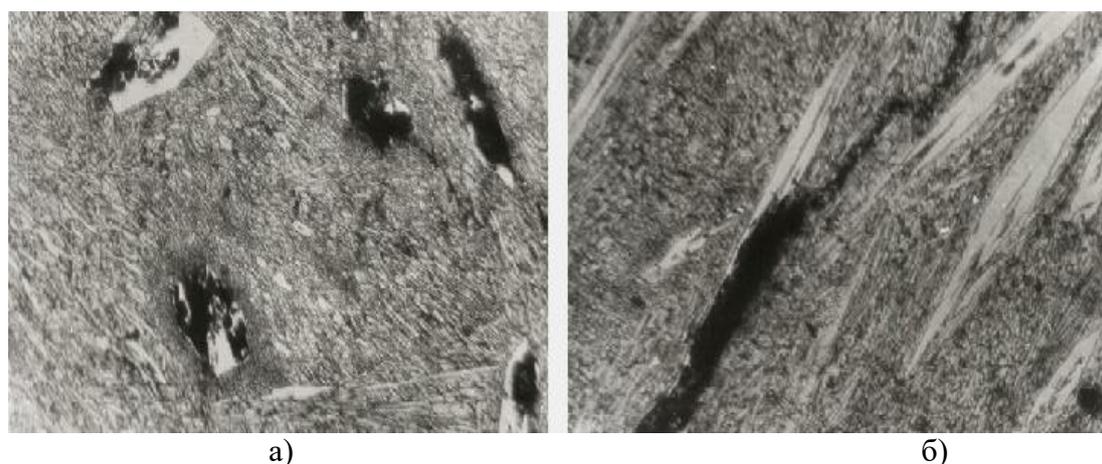


Рис.2. Макро (а) и микротрещины (б) литых образцов из высокохромистого белого чугуна.

Результаты исследований и их обсуждение. Для получения сравнительных результатов по износостойкости и параметрам структуры материала производства «Warman» и (ДРЗ) из рабочих цильпесов, отслуживших свой срок эксплуатации, были вырезаны специальные образцы.

Были проведены микроисследования, фазовый рентгеноструктурный анализ, измерения твердости и микротвердости образцов. В обоих случаях макроструктура чугунов имела столбчатое строение: кристаллы карбидов перпендикулярны поверхности формы и имеют структуры, близкие к эвтектическим. Размеры карбидных частиц в поперечном сечении оказались близкими. Различия наблюдались в количестве остаточного аустенита, микротвердости, плотности дислокаций в основной металлической α -фазе и общей твердости (табл.3).

Таблица 3

Микротвердость, плотности дислокаций и количество остаточного аустенита

Рабочие цильпесы (чугун)	Микротвердость HV ₁₀₀ , кг/мм ²		Плотность дислокаций $\rho \cdot 10^{11}$, 1/см ²	Остаточный аустенит, %	Твердость, HRC
	основы	карбидов			
Warman	600	1230-2100	2,36	17	57,28
(ДРЗ)	543	1290	0,5	58	51

Испытания на абразивное изнашивание проводили на машине ПВ-7 в условиях трения скольжения полиуретанового валика по образцу в присутствии незакрепленного абразивного материала - молотого пылевидного кварца. Величина износа определялась по потере веса.

При проведении испытаний на износ имелось в виду, что абразивная износостойкость напрямую зависит от твердости [2], а остаточный аустенит может существенно повышать износостойкость, если он не стабилен [3].

Результаты испытаний на износ показали явное преимущество образцов чугуна «Warman». Средние значения износа восьми испытаний были у образцов «Warman» (за время испытания 30 минут) 0,0006 г, образцов (ДРЗ) 0,0015 г, т.е. в 2,5 раза больше. Однако связать полученные результаты только с различиями плотности дислокаций, твердости или количества остаточного аустенита не удастся, т.к. характер износа образцов оказался различным.

Если поверхность износа образцов чугуна «Warman» имела тонкие борозды от воздействия абразивных частиц (кварца) (рис.3,а), то на поверхности трения образцов чугуна производства (ДРЗ) - крупные участки выкрашивания (рис.3,б). Как показали

микроисследования, это - участки расположения сульфидов, которые, размещаясь по границам кристаллов, способствуют хрупкому разрушению.

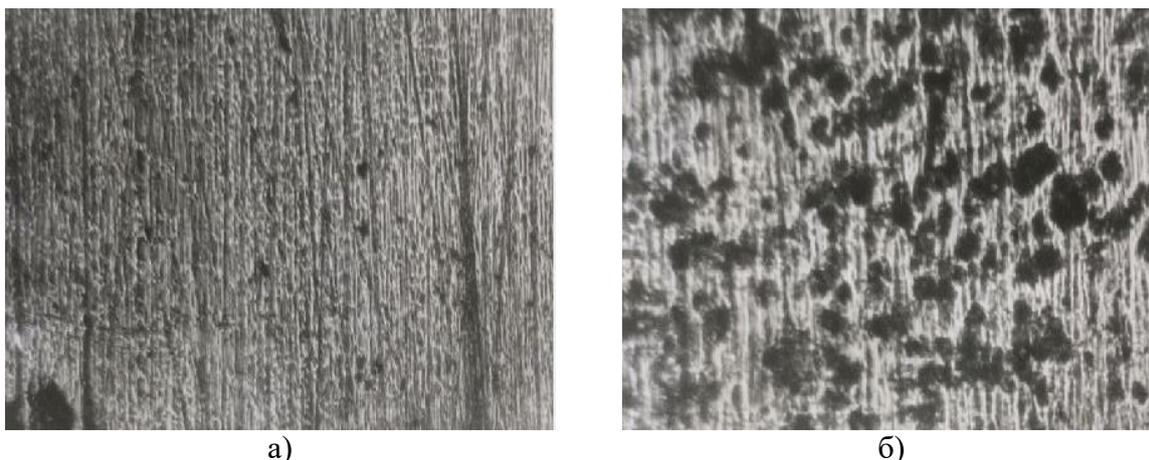


Рис.3. Поверхность износа литых образцов импортного производства «Warman» (а) и местного «ДРЗ» (б) из высокохромистого белого чугуна.

Таким образом, дальнейшая задача заключалась в получении относительно малосернистого чугуна, по химическому составу способного снижать твердость при смягчающем отжиге, который можно было бы термически обработать на мартенсит с небольшим количеством остаточного аустенита. Таким чугуном оказался образец плавки №2.

Белые высокохромистые чугуны, легированные никелем, марганцем, а также в ряде марок молибденом, имеют высокую прокаливаемость, т.е. могут получать закаленные структуры в больших сечениях при охлаждении на воздухе. Все образцы подвергали термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией (закалка и отпуск).

Для получения четких и выраженных результатов использовали закалку в масле. Закалку производили с различных температур нагрева: 925⁰, 1000⁰, 1050⁰, 1100⁰, 1150⁰С. Закаленные образцы подвергали отпуску при 300⁰, 450⁰, 500⁰, 550⁰, 600⁰С. После закалки в состоянии без отпуска, микроисследования показывают уменьшение вторичных карбидов с ростом температуры закалки твердость чугуна возрастает от HRC=57 до HRC=63 при температурах закалки 925⁰С и 1150⁰С [4].

Количество остаточного аустенита также растет от нуля до 10% при закалке 1000⁰С, 20% - 1100⁰С, 30% - 1150⁰С. Достаточно сильно возрастает плотность дислокации металлической основы – мартенсита. Она определялась на образцах, которые после закалки были отпущены при 300⁰С: тетрагональность решетки уже отсутствует, а тонкая структура существенно не изменилась. В этом случае плотность дислокаций можно вычислить по физической ширине рентгеновской линии [5]. Плотность дислокаций была $\rho = 1,3 \cdot 10^{11}$ 1/см² после закалки с 925⁰С, $4,12 \cdot 10^{11}$ 1/см² -после закалки 1000⁰С и $6,6 \cdot 10^{11}$ 1/см² после закалки с температурой нагрева 1150⁰С.

При выборе температуры отпуска после закалки ориентировались на интервал твердости рабочих цилиндров производства «Warman» HRC=57-60. Такую твердость имели все образцы вне зависимости от температуры закалки, если отпуск был 300⁰С.

Увеличение температуры отпуска после закалки с 925⁰С вело к снижению твердости, во всех других случаях наблюдался эффект вторичного твердения при температурах отпуска 450-500⁰С.

Термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией [6] (двойная закалка с промежуточным отпуском) обеспечивает создание структур с дисперсной второй фазой и повышенной плотностью дислокаций ($\rho = 3,34 \cdot 10^{11}$ 1/см²).

Выводы. В результате проведенных исследований намечены следующие мероприятия для достижения ресурса работы барабанных цилиндров не хуже цилиндров «Warman»:

- использование малосернистых чугунов;
- ограничение суммарного содержания γ -стабилизаторов углерода, никеля, а также кремния около 4,5%;
- проведение смягчающего отжига отливок при 700 - 720⁰С;
- проведение закалки (нормализации) с температурой нагрева 1000⁰С, отпуск 300⁰С;
- использование (как экспериментального) варианта термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией.

По данным технологиям изготовлена литые цильпессы из белого высокохромистого чугуна, около пять тысяч штук и испытана в производстве. Результаты испытаний показывает, что износостойкость термообработанных литых цильпесцов местного производства 2-3 раза лучше, чем в импортных.

Таким образом, термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией оптимизирует структуры и улучшает механические свойства, а также повышает износостойкость литых цильпессов [6,7], изготовленных из высокохромистого белого чугуна в два и более раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чугун: Справочник. Под ред. А.Д.Шермана и А.А.Жукова. - М.: Металлургия, 1998. - 575 с.
2. Хрущов М.М., Бабичев М.А., Беркович Е.С., Козырев С.П., Крапошина Л.Б., Пружанский Л.Ю. Износостойкость и структура твердых наплавов. - М.: Машиностроение, 1999. - 93 с.
3. Филиппов М.А., Ахачвадорис П., Плотников Г.Н. Структурные факторы повышения износостойкости белого хромистого чугуна. - // Металловедение и термическая обработка металлов. - М.: 2000. №11. С.10-13.
4. Тилатов Б.К. Современные методы повышения абразивной износостойкости и надежности рабочих зон из твердых сплавов деталей почвообрабатывающих машин. // Техника юлдузлари. - Т.: ТашГТУ. 2006. №3. С.71-75.
5. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.Н., Расторгуев Л.Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. - М.: Металлургия, 1998. - 632 с.
6. Mukhamedov A.A. Heat treatment with double phase recrystallization for improving service properties of machine parts and tools. // Heat treatment and technology of surface coating. Materials of the Congress. Vobume v. MOTO. December 11-14. Moscov, 1999. P. 38-39.
7. Тилатов Б.К. Термическая двойная закалка как эффективный метод экономии материальных ресурсов. Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства. // Труды III Международной научно-технической конференции (Резниковские чтения), Тольяттинский государственный университет. Россия, г.Тольятти, 12-14 октября 2011 г. С.312-316.

Ташкентский государственный технический университет

дата поступления: 17.12. 2013 г.

УДК 624.071.3.

ВОПРОСЫ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЧАСТНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ФЕРГАНСКОГО РЕГИОНА

Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г.

Мақолада мустаҳкамлиги кам материаллардан тикланган якка тартибдаги турар-жой биналарининг сейсмик мустаҳкамлигини кучайтириши бўйича тавсиялар ва сейсмик хавфсизлигини таъминлаш масалалари ёритилган.

В статье освещены рекомендации по усилению сейсмостойкости и вопросы обеспечение сейсмической безопасности индивидуальных жилых домов возведенных из малопрочных материалов.

This article shows recommendations to strengthen the earthquake resistance and issues to ensure seismic safety of individual dwelling houses constructed of low-strength materials.

В рамках выполнения проекта ГНТП-А14-ФА-Ф052 “Оценка технического состояния объектов частной жилой застройки Ферганской долины и разработка рекомендаций по обеспечению и повышению их сейсмостойкости (по последствиям прошедших землетрясений и в частности Ферганского землетрясения в 2011 г)” за 2012-2013 годы был разработан комплекс рекомендаций и пособий по обеспечению сейсмостойкости зданий частной жилой застройки Ферганского региона и повышению степени подготовленности населения к возможным землетрясениям [1].

В частности, в рекомендациях по обеспечению сейсмостойкости зданий частной жилой застройки и в привязке к условиям региона были рассмотрены вопросы сейсмостойкости зданий со стенами из глинобита (пахсы), зданий со стенами из сырцового кирпича и зданий с каркасами синч, как наиболее распространенных и характерных для индивидуального жилищного фонда региона.

Рекомендации по усилению зданий со стенами из пахсы. Фундаменты зданий со стенами из пахсы выполняются в большинстве случаев в монолитном бетоне (здания недавней постройки). Имеются случаи устройства фундаментов из бутовых камней постелистой, неправильной и даже окатанной формы. Причем, в большинстве случаев, фундаменты не заглубляются, а устраиваются на поверхности земли. Такие фундаменты требуют усиления. Фундаменты усиливаются с двух сторон на всю высоту двусторонними монолитными железобетонными слоями толщиной не менее 100 мм из бетона класса В15. Двусторонние монолитные железобетонные слои усиления фундаментов следует устраивать по щебеночной подготовке. Арматурные сетки монолитных слоев усиления фундаментов следует выполнять из арматурных стержней диаметром 8 мм из стали класса А-III с размерами ячеек 150x150 мм. Арматурные сетки рекомендуется крепить к фундаментам с помощью Г-образных анкеров из стержней диаметром 6 мм (сталь класса А-I), установленных в заранее просверленные отверстия глубиной не менее 250 мм в шахматном порядке с шагом не более 600 мм. Арматурные сетки располагают на расстоянии не менее 20 мм от вертикальной поверхности фундаментов. Длина отгибов Г-образных анкеров должна быть не менее 80 мм.

Стены. Глинобитные стены выполняются путем укладки глиняной массы слоями толщиной около 150 мм. Укладка массы производится одновременно по всему периметру стен. Глинобитные стены возводят путем укладки в опалубку слоев соломы, тростника или камыша толщиной около 80-100 мм с последующей заливкой их жидким глиняным раствором. При возведении монолитных грунтовых стен необходимо выполнять следующие конструктивные мероприятия: углы и места пересечения стен армируются дранкой или хворостом через каждые 0,5 м по высоте стены; ширина межоконных простенков должна составлять не менее 1 м, а угловых - не менее 1,5 м; монолитные стены возводят опалубочными и безопалубочными методами; при опалубочном методе возводимые стены опоясывают по всему периметру; по мере набивки грунтовой массы, опалубку постепенно

поднимают вверх, для чего служат специальные П-образные рамы. Недостатками таких монолитных стен являются их низкая сейсмостойкость и жесткость. Повышение пространственной жесткости и сейсмостойкости зданий со стенами из пахсы может быть достигнуто путём устройства в монолитных стенах железобетонных сердечников. Предлагается 2 варианта усиления зданий со стенами из пахсы.

1-й вариант усиления. Монолитные стены зданий предлагается усиливать железобетонными сердечниками (рис.1).

Железобетонный сердечник устраивается внутри стены, где соединится с сейсмопоясом и фундаментом, образуя тем самым пространственный каркас, обеспечивающий пространственную жесткость и сейсмостойкость здания. При толщине стены 500 мм, устанавливается сердечник диаметром 120 мм, который армируется стержневой арматурой диаметром 12 мм из стали класса А-III по середине сечения.

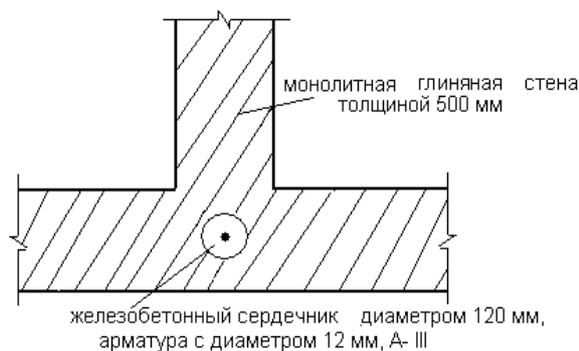


Рис.1. Схема устройства внутреннего сердечника

Сердечники устраивают в местах пересечений стен, у оконных и дверных проемов и в середине простенков, соблюдая шаг между сердечниками не более 5 метров. Для обеспечения связи сердечников с фундаментом, при устройстве последнего, предусматриваются выпуски арматуры. Рекомендуется следующая последовательность устройства железобетонных сердечников в процессе возведения пахсовых стен: устройство гидроизоляции цементным раствором толщиной 20-30 мм; при укладке пахсовой массы первого яруса (высотой около 700÷800 мм и шириной 500 мм), в местах устройства железобетонного сердечника устанавливаются металлические трубы с рукояткой (для легкого выдергивания трубы из стены) диаметром равным диаметру железобетонного сердечника; второй ярус пахсовой стены (высотой примерно 600÷700 мм и шириной 500 мм) укладывается с обратной её стороны, что обеспечивает предотвращение сквозных трещин. При этом оставляют открытыми по вертикали круглые пазы железобетонных сердечников; аналогичным образом выкладываются 3-й, 4-й и 5-й ярусы; в процессе устройства ярусов выполняется установка арматуры и поочерёдное бетонирование сердечников; бетонная смесь сердечников заливается через металлическую воронку и утрамбовывается; арматура сердечника соединяется с арматурой сейсмопояса; при укладке последнего верхнего яруса стен по их периметру устраивается опалубка сейсмопояса.

2-й вариант усиления. Этот вариант основан на методе уменьшения влажности путём обогрева стены, что повышает прочность её материала на 33-40% . Этот метод приемлем для зданий с пахсовыми стенами и стенами из сырцового кирпича.

Рекомендации по усилению стен зданий из сырцового кирпича. В зданиях, в которых сцепление кладки составляет 0,1-0,3 кгс/см² (на порядок меньше нормативного) усиление представляется нерациональным. **Фундаменты** зданий со стенами из сырцового кирпича выполняются в большинстве случаев из монолитного бетона (здания недавней постройки), а также в виде нескольких рядов каменной кладки из жженого кирпича на цементно-песчаном или глиняном растворе. Причем, в большинстве случаев, фундаменты не заглубляются, а устраиваются на поверхности земли. Такие фундаменты требуют усиления. Методы усиления фундаментов приведены выше.

Несущие наружные и внутренние стены. Углы стен зданий из сырцового кирпича через каждые 5-7 рядов должны армироваться арматурными или камышитовыми сетками. По периметру стен в уровне покрытия должны быть устроены антисейсмические пояса. Стены зданий из сырцового кирпича рекомендуется усиливать двусторонними слоями армированной штукатурки на цементно-песчаном растворе марки не ниже М100 толщиной не менее 50 мм по арматурным вязаным сеткам с ячейками 150x150 мм из проволоки класса

Вр-I диаметром 5 мм. Арматурные сетки следует крепить к кирпичным стенам с помощью Z-образных анкеров из стержней диаметром 6 мм (сталь класса А-I), устанавливаемых в сквозные просверленные отверстия в шахматном порядке с шагом не более 600 мм. Арматурные сетки следует располагать на расстоянии не менее 10 мм от поверхности стен [2].

Арматурные сетки усиления стен необходимо анкеровать в монолитных слоях усиления фундаментов и пристреливать к сейсмопоясу. В дверных и оконных проемах необходимо устроить элементы усиления в виде монолитных сердечников, армированных плоскими арматурными каркасами (не менее двух стержней) диаметром 10 мм из стали класса А-III. Хомуты следует выполнять из арматурных стержней диаметром 8 мм из стали класса А-I с шагом не более 200 мм. Отмеченные арматурные каркасы следует связать с арматурными сетками усиления стен.

Долговечность существующих стен повышается путем нанесения с наружной стороны стены дополнительного слоя утеплителя с одновременным устройством воздушной прослойки. Дополнительный утеплитель защищает конструкцию стены от воздействия отрицательных температур, а воздушная прослойка служит для удаления из стен избытка влаги.

В зданиях без антисейсмических поясов, в уровне покрытия с двух сторон стен необходимо установить плоские каркасы с продольной арматурой не менее двух стержней диаметром 10 мм из стали класса А-III при сейсмичности площадки 7 баллов и не менее двух стержней диаметром 12 мм из стали класса А-III при сейсмичности площадки 8 и 9 баллов. Поперечную арматуру следует выполнять из стержней диаметром 8 мм из стали класса А-I с шагом не более 200 мм. Плоские арматурные каркасы следует связать с арматурными сетками усиления стен. Места пересечения

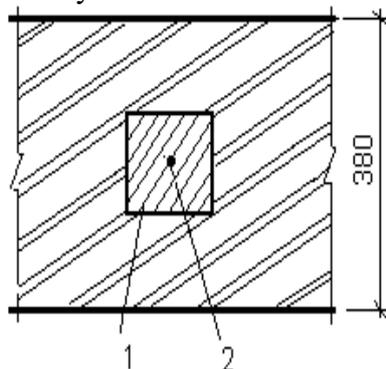


Рис. 2 Конструкция внутреннего железобетонного сердечника. 1-железобетонный сердечник, сечением 120x120 мм; 2-арматура, диаметром $d=12$ мм, класса А-III.

стен следует усиливать железобетонными сердечниками. Расстояния между сердечниками и местом пересечения не должно превышать 2 м. Класс бетона сердечника должно быть не менее В15, а марка раствора-не менее М100. Железобетонные сердечники должны быть связаны с фундаментом и сейсмопоясом.

Способ усиления стен из сырцового кирпича железобетонными сердечниками (рис.2).

Стены из полнотелого кирпича обладают достаточной прочностью, но сравнительно низкими теплозащитными качествами, поэтому их толщина, назначенная по теплотехническому расчету, очень часто является по условиям прочности излишней. В зданиях комплексной конструкции, где вертикальные железобетонные сердечники устанавливаются открытыми не менее чем с одной стороны, сердечники должны располагаться по торцам простенков, а в глухих стенах-с шагом не более 5 м. Недостатками данной конструкции стен являются: высокая стоимость опалубки; уменьшение сцепления стены с сердечником (если сердечник открыт с одной или с двух сторон); ухудшение условий совместной работы в стенах комплексной конструкции. Для обеспечения жесткости и сейсмостойкости стен зданий из сырцового кирпича рекомендуется преобразование их в стены комплексной конструкции путём устройства монолитных железобетонных обойм (в существующих зданиях) или путём устройства монолитных железобетонных сердечников. В последнем случае, сердечники следует располагать внутри стены; а в кирпичных стенах они будут иметь прямоугольное сечение.

Результаты расчетно-теоретических исследований показали, что в малоэтажных зданиях целесообразно устанавливать железобетонные сердечники с размерами 120x120 мм с одной арматурой. Предлагается следующая технология устройства железобетонных

сердечников: выполнение кладки стен из сырцового кирпича с использованием раствора с добавками соломы; при кладке стен пазы для сердечников оставляют открытыми; выпуски арматуры из фундамента класса А-III с минимальным диаметром 12 мм с соединяются с арматурой сердечника, а последняя, в свою очередь, - с сейсмопоясом; при заливке бетонной смеси (при устройстве сердечника) сверху, с помощью воронки, устанавливаются защитные рукава из полиэтиленовой пленки (для удержания влаги в железобетонном сердечнике). Предлагаемый вариант устройства сердечников позволяет: устраивать сердечники без опалубки; обеспечить совместную работу сердечников со стеной; увеличить прочность и устойчивость стены из сырцового кирпича; повысить жесткость и, соответственно, сейсмостойкость стены и здания в целом.

Выводы. Усилению подлежат здания существующей застройки с несущими стенами из малопрочных материалов (из саманно-сырцовый кладки и из пахсы) выполненные без антисейсмических мероприятий, а также частично синчевые дома имеющие ослабленные участки. В зданиях где сцепление кладки составляет $0,1-0,3$ кгс/см² (на порядок меньше нормативного), усиление представляется нерациональным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет на научно-исследовательской работе ГНТП-А14-ФА-Ф052: "Оценка технического состояния объектов частной жилой застройки Ферганской долины и разработка рекомендаций по обеспечению и повышению их сейсмостойкости (по последствиям прошедших и Ферганского 2011 г. землетрясений). Ташкент, 2013.,-173с.
2. Рекомендации по проектированию, строительству и усилению жилых домов из саманно-сырцовый кладки в сейсмических районах Республики Казахстан. Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2008.-20 с.

Наманганский инженерно-педагогический институт

дата поступления: 20.11.2013 г.

УДК 624.071.3.

ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ БЕТОНОВ ПРИ ОДНОСТОРОННЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ ВОДЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ

Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Ф., Хайдаров Ш.Э.

Мақолада номарказий чўзилган оғир бетон ва кучланиш ҳосил қилувчи цементли темир бетон балкага совуқ ва иссиқ сувнинг таъсиридан ҳосил бўлган температура-намлик деформацияларининг тажриба натижалари келтирилган.

В статье приведены экспериментальное исследование работы внецентренно-растянутых железобетонных балок из тяжелого бетона и из бетона на напрягающем цементе при одновременном действии продольного растягивающего усилия, воды и температуры.

In article experimental research of work of the out-of-centre-stretched ferro-concrete beams from heavy concrete and from concrete on straining cement are given at simultaneous action of longitudinal stretching effort, temperatures and waters.

Надежность сооружений, работающих условиях температурно-влажностном воздействий, таких как бак-аккумуляторы, резервуары для хранения горячей воды, лотки, каналы существенно зависит от правильного учета этих воздействий на свойства бетона и возникающие усилия.

В резервуарах, баках-аккумуляторах горячей воды, вода имеет температуру 90-95°С. Действие температуры и воды влияют на характер работы железобетонной конструкции. Переноса тепла и влаги вызывает появление градиентов температуры и влажности по высоте сечения. Неравномерное распределение температуры и влажности по высоте сечения элементов приводит к образованию температурно-влажностных напряжений и деформаций, образование и раскрытие трещин в железобетонном элементе. Обеспечение долговечности и эксплуатационной надежности железобетонных конструкций можно добиться путем

изучения работы и разработки расчета и одностороннего воздействия холодной и горячей воды во внецентренно-растянутых железобетонных элементах. С этой целью проведено экспериментальное исследование работы внецентренно-растянутых железобетонных балок из тяжелого бетона и из бетона на напрягающем цементе при одновременном действии продольного растягивающего усилия.

Экспериментальные исследования проводили на статически определимых однопролетных длиной 2,2 м и статически неопределимых трехпролетных 1,625;+0,75;+1,626 м железобетонных балках общей длиной 4,4 м, сечением 15x15 см из тяжелого бетона и из бетона на НЦ.

Балки армировали симметрично расположенными 4 стержнями Ø10 мм класса А-III с процентом армирования $\mu=1,39\%$. Хомуты Ø4 мм класса В-I имели шаг 10 и 15 см. Деформаций арматуры и бетона измеряли индикатором часового типа на базах 186 и 486 мм. Реперы Ø10 мм приваривали к арматуре и устанавливали в бетоне по высоте сечения через 3 см.

Балки, кубы и призмы изготавливали из тяжелого бетона прочностью на сжатие 56,5 МПа на портландцементе, гранитном щебне и кварцевом песке по весу 1:1,3:3,2 а самоупроченного бетона прочностью на сжатие 76,5 МПа на напрягающем цементе НЦ-10, гранитном щебне и кварцевом песке по весу 1:1,0:1,6. Прочность, модуль упругости, температурные и усадочные деформации и деформации набухания бетонов определяли на кубах 10x10x10 см, призмах 10x10x40 см и 7x7x15 см, которые бетонировали из каждого замеса одновременно с балками. Бетонировали одновременно из одного замеса одно- и трехпролетные балки. Вибрирование производили вибраторами на глубину укладываемого слоя. Перед бетонированием в опалубке укрепляли хромель-копелевые термомпары для замера температуры бетона по высоте сечения балок.

Образцы из тяжелого бетона в течение 7 дней находились в нормальных условиях. После распалубки балки и часть призм боковых сторон гидроизолировали лаком "Вилад-17". Торцы призм оставались открытыми. Гидроизоляция наносилась толщиной 2-2,5 мм с целью создания равномерное распределение влажности по ширине сечения балок и призм. Балки, кубы и призмы из бетона на НЦ в течение 20 часов до распалубки хранили во влажных условиях. Кубы и призмы из бетона НЦ после распалубки, когда бетон приобретал прочность на сжатие 8-10 МПа, подвергали водному твердению в течение двух недель, затем часть из них гидроизолировали. Энергия самоупрочения, вызванная напрягающим цементом, определялась на призмах 5x5x20см с помощью динамометрических кондукторов, создающих упругое сопротивление бетону эквивалентное наличию в нем продольной арматуры в количестве 1,0%. Призмы бетонировали в специальной форме непосредственно между траверсами и через 20 часов освобождали от формы и вместе с кондуктором призмы помещали в ванну с водой $17\pm 2^\circ\text{C}$. Деформации расширения бетона от энергии самоупрочения определяли, измеряя индикатором деформаций прогиба траверс до стабилизации деформации расширения бетона в течение двух недель. До испытания в течение 5-6 месяцев все образцы находились в воздушно-сухих условиях цеха. Установление распределения влажности бетона по высоте сечения балок использовали гидроизолированные с боковых сторон бетонные призмы размером 7x7x15 см, высота призм равнялась высоте балок. Призмы устанавливали в специальную емкость оборудованную для нагрева воды термоэлектрическими нагревателями. Емкость соединялась с установкой для испытания балок. Емкость заполняли водой так, чтобы нижний торец призмы в возрасте 180 суток подвергались одностороннему воздействию холодной и горячей воды одновременно с балками. После одностороннего воздействия воды призмы вынимались из емкости и раскалывались по высоте через 3 см на 5 частей. Затем бетон каждой части раздробляли до крупности зерен 5.....15 мм и высушивали в муфельной печи при $105\pm 5^\circ\text{C}$. Путем взвешивания определяли весовую влажность бетона в каждой части призмы. Установленное среднее распределение влажности по высоте бетонных призм принимали за распределение влажности по высоте сечения опытных балок. Для определения влияния холодной и горячей

воды, на прочность при сжатии и на растяжении в охлажденном состоянии после воздействия воды с температурой 50,70 и 95°С призмы и кубы испытывались на прессе. По сравнению с нормальными условиями твердения тяжелый бетон и бетон на НЦ в холодной воде в среднем снижают кубковую прочность на 5% призмную прочность на 3%, прочность на растяжение при раскалывании на 5% и модуль упругости на 6%. Горячая вода с температурой 95°С снизила в среднем кубковую прочность на 32%, призмную прочность на 35% - прочность на растяжение на 30% и модуль упругости - на 38%. Как у тяжелого бетона, так и бетона на НЦ, воздействие температуры воды 95°С увеличило снижение в среднем прочности на сжатие по 7%, на растяжение-по 4% и модуля упругости-на 9% по сравнению с воздействием температуры 95°С. Влияние горячей воды на изменение прочности тяжелого бетона и бетона на НЦ предлагается учитывать коэффициентами условий работы бетона при сжатии γ_{bt} , при растяжении γ_{tt} и снижение модуля упругости бетона коэффициентом β_b (см. табл.).

Коэффициенты условий работы тяжелого бетона и бетона на НЦ	Температура воды, °С			
	20	60	70	95
γ_{bt}	0,97	0,93	0,84	0,65
γ_{tt}	0,95	0,79	0,75	0,70
β_b	0,94	0,91	0,91	0,60

За 180 суток хранения бетонов в воздушно-сухих условиях цеха при $t = 17 \pm 3^\circ\text{C}$ и $W = 60 - 70\%$ деформации влажностной усадки в призмах из тяжелого бетона составили $63,5$ и $53,9 \cdot 10^{-5}$ (первые значения для высыхающего или увлажняющего бетона без гидроизоляции) а из бетона на НЦ- $71,5$ и $58,6 \cdot 10^{-5}$.

При полном погружении в холодную воду в течение одних суток в призмах из тяжелого бетона и из бетона на НЦ появились деформации набухания- $15,5 \times 10^{-5}$. После 22 суток погружения в воду деформации набухания незначительно увеличились и составили призмах из тяжелого бетона $18,7$ и из бетона на НЦ $-16,7 \times 10^{-5}$, причем рост деформаций набухания бетонов был заметен в первые 4-5 суток нахождения в воде.

В горячей воде в бетоне развиваются температурные деформации расширения и влажностные деформации набухания. За одни сутки погружения воду с температурой 60°C температурно-влажностные деформации тяжелого бетона составили $62,8 \cdot 10^{-5}$ и бетона на НЦ- $64,3 \cdot 10^{-5}$ и за 6 суток температурно-влажностные деформация возросли призмах из тяжелого бетона до $72,6 \cdot 10^{-5}$ и из бетона на НЦ до $80 \cdot 10^{-5}$. После часового нагрева воды до 60°C изоляция баковых поверхностей призм из лака «Вилад-17» потеряла свои гидроизоляционные свойства и не препятствовала проникновению воды в бетоны.

Воздействие воды с температурой 95°C вызвало дальнейшее развитие температурно-влажностных деформаций и они достигали значений, у призм из тяжелого бетона $105,8 \cdot 10^{-5}$ и из бетона на НЦ- $104,5 \cdot 10^{-5}$ при влажности бетонов соответственно 6,5 и 7,8 %. Дальнейшая выдержка в течение 4 суток не привело к увеличению температурно-влажностных деформаций бетонов.

Для тяжелого бетона и бетона на НЦ при воздействии холодной и горячей воды коэффициент линейного набухания бетона можно принять равным $6 \cdot 10^{-3}$. Коэффициент линейной температурной деформаций влажного бетона $d_{btw} = 14,0 \cdot 10^{-5} \text{C}^{-1}$. Нагрев одни сутки до 60°C привел к появлению температурных деформаций у тяжелого бетона $33,6$ и $32,9 \cdot 10^{-5}$ и бетона на НЦ- $43,3$ и $38,5 \cdot 10^{-5}$. За 21 сутки нагрева 60°C температурные деформации тяжелого бетона уменьшились до $23,6 \cdot 10^{-5}$, у бетона на НЦ до $32,5$ и $34,4 \cdot 10^{-5}$. Уменьшение температурных деформаций бетонов произошло из-за развития температурной усадки. При нагреве до 95°C температурные деформации у тяжелого бетона были $76,5$ и $69 \cdot 10^{-5}$, а у бетона на НЦ- $87,5$ и $82,5 \cdot 10^{-5}$. [1]

Таким образом, горячая вода с температурой 60-95 °С вызывает почти в 2,5 раза больше температурно-влажностные деформации как у тяжелого бетона, так и у бетона на НЦ, чем при воздействии такой же температуры воздуха.

Коэффициент линейной температурной деформации высыхающего тяжелого бетона и бетона на НЦ для температуры 60 и 95 °С рекомендуется принимать $d_{bt} = 11,6 \cdot 10^{-5} \text{ град}^{-1}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахмонов С.Э., Усмонов И. Влажностная, температурно-влажностная и температурная деформация железобетонных элементов /журнал «Механика муаммолари», Ташкент, 4/2005 г.

Наманганский инженерно-педагогический институт

дата поступления: 20.11.2013 г.

УДК 691.32: 66.09.17

**НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ КОРРОЗИЕСТОЙКОСТИ
ЭФФЕКТИВНЫХ БЕТОНОВ**

Гончарова Н.И., Абобакирова З.А.

Мақолада цементли бетоннинг таркибига демфирловчи кўшимчалар кўшиши йўли билан унинг коррозияга чидамлилигини оширишнинг илмий принциплари келтирилган.

В научной статье приведено описание научных принципов повышения коррозиестойкости цементного бетона посредством включения в его состав демпфирующих добавок.

In the scientific article the description of scientific principles of increase of firmness of corrosion of cement concrete by means of inclusion in structure of knitting additives is led.

Для повышения эффективности цементных коррозиестойких бетонов, используемых для наземных и подземных конструкций зданий, а также рационального использования цемента важной задачей является использование местных отходов промышленности.

Научные принципы, обосновывающие эффективность применения в конструкционных коррозиестойких бетонах отходов теплоэнергетики и металлургии – зол и шлаков, а также химических добавок – побочных продуктов (или отходов) химической промышленности, на наш взгляд следующие:

- введение в портландцементы отходов, как минеральных добавок определенной дисперсности, способствует улучшению гранулометрии бетонной смеси, увеличению плотности цементного теста и раствора. Возникающие при этом пространственные структуры оказывают значительное влияние на реологические свойства бетонных смесей [1];
- включение в состав бетона минеральных добавок (зол, шлаков) с целью увеличения его коррозионной стойкости и повышения трещиностойкости предполагает демпфирующее действие добавок, состоящее в том, что на пути растущей трещины возникает энергетический гаситель в виде микровключения, не способного отдавать полученную энергию, затраченную на его деформирование. Тем самым уменьшается энергия роста трещины и происходит релаксация напряжений в её вершине [2];
- образующиеся в начальный период твердения в цементном камне структуры в последующем непрерывно упрочняются как за счет дополнительного увеличения объема дисперсной твердой фазы, возникающей при гидратации цемента, так и за счет возникновения контактов срастания между частицами. При этом появившиеся в начальной стадии процесса структурообразования более плотные пространственные структуры, при введении в цемент некоторого количества высокодисперсных минеральных добавок могут в известной мере компенсировать их пониженную физико-химическую активность, обеспечивая в готовых изделиях прочность бетонов не ниже, чем при применении чистых (бездобавочных) портландцементов [3];

- процессы структурообразования в цементобетонных системах могут быть существенно модифицированы направленным улучшением свойств бетонной смеси и бетона за счет использования химических добавок полифункционального действия [2];
- добавки водорастворимых полимеров (гельполимеров), благодаря высокой адгезии к поверхности гидратных новообразований цементного камня способствуют созданию в коррозиестойком бетоне плотной мелкокристаллической и мелкопористой структуры, вследствие чего затрудняется испарение воды и уменьшается усадка, что в свою очередь приводит к повышению трещиностойкости эффективных коррозиестойких бетонов для наземных и подземных конструкций зданий [4];
- увеличение активности вяжущего за счет модифицирования его свойств посредством химических добавок (и минеральных) приводит к сокращению расхода вяжущего в бетоне, а также улучшению прочностных, деформационных и других свойств эффективных коррозиестойких бетонов [2];
- на формирование оптимальной структуры конструкционных эффективных коррозиестойких бетонов оказывают влияние многочисленные факторы: водотвердое отношение, плотность смеси наполнителей (заполнителей), температура бетонной смеси, размеры распределения пор в объеме смеси, скорость нарастания структурной прочности, качество контактной зоны и т.п.[5].

Вышеприведенные научные положения излагались с позиции физико-химической теории дисперсных систем, рассматривающих твердеющие цементные, растворные и бетонные смеси как двухфазные системы, состоящие из твердой дисперсной фазы и жидкой дисперсной среды, между которыми возникают связи-контакты, приводящие к самопроизвольному возникновению пространственных структур при общем стремлении системы к термодинамическому равновесию.

Дефицит цемента, как основного материала в строительстве предопределяет поиск местных эффективных вяжущих для коррозиестойких бетонов в частности для подземных конструкций.

К таким эффективным вяжущим следует отнести цементно-зольные вяжущие, проектируемые на основе зол ТЭС и выделяемая из группы пуццолановых цементов в самостоятельное вяжущее, сходное по свойствам с шлакопортландцементом [2], рекомендуемым для производства подземных конструкций.

Оно выгодно отличается от пуццолановых низкой нормальной плотностью, значительной активизацией при тепловлажностной обработке, меньшим расходом цемента в бетоне и достаточно высокой морозостойкостью (коррозиестойкостью) [2].

Однако на практике цементно-зольные вяжущие используются не в достаточной мере.

Расширить их применение позволит модификация структуры цементно-зольного камня с использованием комплексных добавок полифункционального действия [2]. Они обеспечивают снижение водопотребности цементно-зольного камня, более эффективное, чем

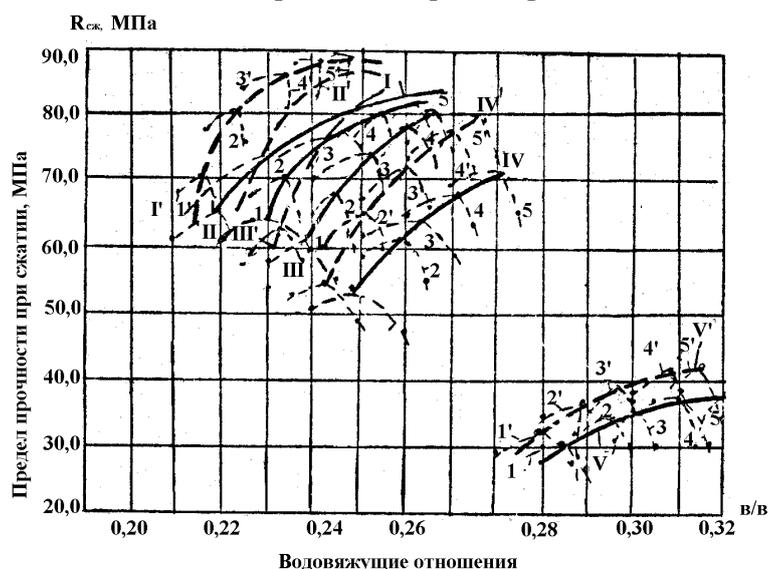


Рис.1. Зависимость предела прочности при сжатии цементно-зольного камня от водовяжущего отношения при различной удельной поверхности цементно-зольного вяжущего вещества. Кривые: I – портландцемент; II – цементно-зольное вяжущее вещество с 15% золы, III – то же с 25% золы, IV – то же с 40% золы, V – то же с 60% золы. Кривые: I' – портландцемент с 0,002% полиакрилат; II' – цементно-зольное вяжущее с 15% золы и 0,002% полиакрилат; III' – то же с 25% золы и 0,002% полиакрилат; IV' – то же с 40% золы и 0,002% полиакрилат; V' – то же с 60% золы и 0,002% полиакрилат.

при применении поверхностно-активных веществ, объёмную гидрофобизацию и получение цементного камня с более плотной структурой и высокой стойкостью к коррозии кристаллизации (рис.1-пример использования полиакрилатов).

Среди комплексных добавок в настоящее время наиболее перспективны дисперсии поливинилацетата и его сополимеров, полиакрилатов, гелеполимеров.

Исследованиями ученых установлено [2,4], что вследствие активно протекающих в цементно-зольном камне гидратационных процессов концентрация полимерной дисперсии возрастает, и на ее основе формируются полимерные пленки, в том числе – на поверхности камня. В результате блокируется испарение воды и тем самым создаются условия для наиболее полной гидратации цемента, снижения усадки.

Пространственная система полимерных пленок (мембран), которая образуется внутри цементного камня, увеличивает его прочность при растяжении и служит микродемпфирующим элементом, повышающим износостойкость и облегчающим релаксационные процессы в твердеющей системе. Однако эффективное их применение требует учета фактических свойств исходных материалов и рационального метода проектирования их оптимального состава [6].

Таким образом, показано, что для повышения эффективности цементных коррозиестойких бетонов, используемых для наземных и подземных конструкций зданий, а также рационального использования цемента целесообразно применение местных отходов промышленности – зол, шлаков в производстве эффективных цементных вяжущих. При этом разработку оптимальных составов таких вяжущих, имеющих в отвердевшем состоянии микроконгломератный тип структуры, следует проводить с позиций теории ИСК с использованием общего метода проектирования оптимального состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Х о д а к о в Т.С. Физика измельчения. М.Наука, 1972 г.
2. Г о н ч а р о в а Н.И. Проектирование составов бетонов с учетом активности цемента. Материалы 22-ой ежегодной международной научно-технической конференции. Ялта, 2002 г.
3. В о л ж е н с к и й А.В. Минеральные вяжущие вещества, М.Стройиздат, 1986г.
4. С а м и г о в Н.А., Д ж а л и л о в А.Т., Б а б а ж о н о в Ф.С., С и д д и к о в И.И., А р с л о н о в И.К., М а ж и д о в С.Р. «Бетоны с гелеполимерными добавками.»/ Республиканский журнал «Архитектура и строительство Узбекистана», №3, 2011, с.37.
5. Р ы б ь е в И.А. Закон прочности оптимальных структур. Строительные материалы, 1981 г, №12.
6. www.portol.spp.ru/city/index.pht/2.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 25.11.2013 г..

УДК 624.012.376

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА, ВОЗВОДИМЫХ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Юнусалиев Э.М, Рахмонов А.А., Абобакирова З.А., Мирзаахмедова У.А.

Мақолада сейсмик ҳудудларда монолитли уй қуришининг актуал муаммолари кўриб ўтилган.

В статье рассмотрена актуальная проблема применения монолитного домостроения в сейсмических районах.

In article the actual problem of application of monolithic housing construction in seismic countries is considered.

В сейсмических районах все шире начинают строиться здания из монолитного железобетона. Их достоинствами являются:

- возможности в разнообразии архитектурно-планировочных решений;
- такие здания обладают большей прочностью и жесткостью (в сравнении с панельными), в них отсутствуют стыки, что благоприятно сказывается на водо-, тепло-, воздухо- и звукоизоляции помещений;
- рабочая арматура в стенах не подвержена коррозии.

Дом из монолитного железобетона можно возводить в районах, не имеющих индустриальной базы. Используемые инвентарные устройства, применяемые для возведения монолитных домов дешевле технологического оборудования домостроительных комбинатов (ДСК) и не занимают дополнительных производственных площадей.

Элементы зданий из монолитного железобетона не испытывают транспортных и монтажных нагрузок, что снижает расход стали по сравнению со сборными зданиями.

Вместе с тем у монолитного домостроения имеются следующие недостатки:

- зависимость строительства от климатических условий;

- необходимость выполнения отделочных и санитарно-технических работ на площадке. В таких зданиях, как правило, монолитными выполняются несущие и ограждающие конструкции наружных и внутренних стен, а лестничные марши, площадки и перекрытия выполняются сборными, т.е. в целом такие здания могут называться сборно-монолитными.

В зданиях высотой более 16 этажей и при строительстве в сейсмических районах сборные или сборно-монолитные перекрытия могут опираться на поперечные несущие стены, на продольные стены, или по всему контуру, т.е. на 3 или 4 стороны.

При использовании объемно-переставной опалубки монолитными могут выполняться стены и перекрытия, а опалубку после твердения бетона передвигают в направлении продольных или поперечных стен.

При использовании скользящей опалубки сначала выполняются наружные и внутренние стены, в которых оставляются отверстия для монтажа сборных плит перекрытий.

Перекрытия в это случае могут быть и монолитными по щитовой опалубке с заведением арматуры в опорные пазы.

Толщина стен определяется требованиями прочности, жесткости, тепло- и звукоизоляции. В стенах лестничных клеток устанавливаются закладные детали для лестничных площадок.

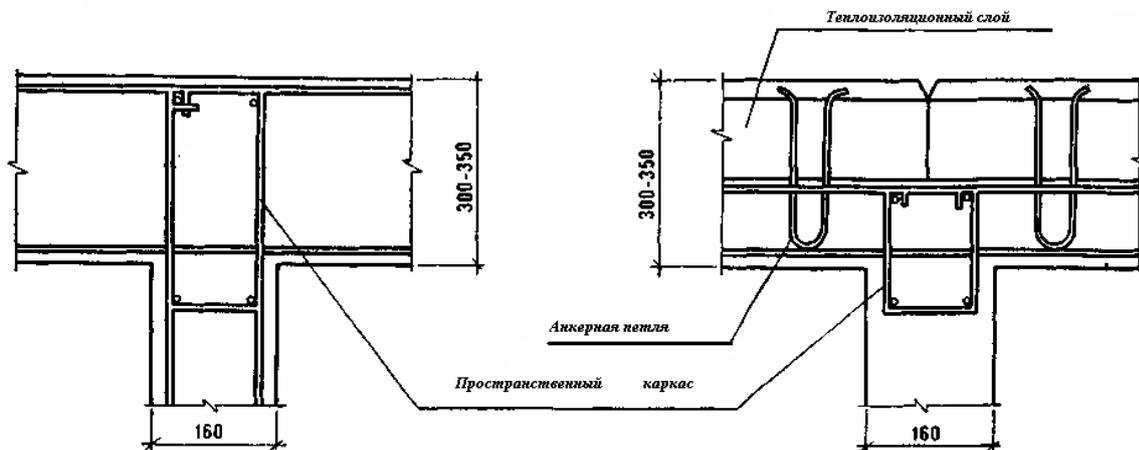


Рис.1 Узел армирования соединения наружной и внутренней стен: при панели наружной стены однослойной (слева), то же, слоистой (справа).

Более рациональными являются монолитные перекрытия, так как применение сборных конструкций связано с необходимостью увеличения грузоподъемности подъемно-транспортных механизмов и изготовления нетиповых изделий. Сложным является устройство плит, балконов и лоджий.

Объемно - планировочные решения этих зданий не ограничиваются. Размеры их в плане и по высоте принимаются как для зданий, возводимых в не сейсмических районах с предельным размером отсека 150м. [1] Отношения наименьшего размера отсека здания в плане и его высоте должно приниматься не менее $\frac{1}{5} \dots \frac{1}{6}$. При возведении зданий с

использованием объемно - переставной опалубки желательнее устраивать одну внутреннюю продольную стену, а при использовании скользящей опалубки здания или отсеки должны выполняться точечными-квадратными или круглыми в плане [1]. Размеры сторон здания или отсека в плане рекомендуется принимать в пределах 6-30м, а периметр наружных и внутренних стен не более 270м. Встроенные или выступающие лоджии должны являться продолжением ответствующих внутренних стен.

Наружные стены таких зданий выполняют однослойными из конструктивно-теплоизоляционного легкого бетона на пористых заполнителях толщиной не менее 370мм. Плотность керамзитобетона не должна превышать 1300кг/м³ и иметь класс не ниже В5. Внутренние стены также выполняются однослойными из тяжелого или легкого конструктивного бетона толщиной не менее 160мм. Армируются стены сталью класса А-I, А-II, А-III и Вр-I. Стыки стержней внахлестку выполняются поочередно вразбивку в уровнях 1/4 и 1/2 высоты.

Технико-экономические показатели 9-ти этажных зданий, построенных в Центральной Азии из монолитного железобетона.

Табл.1.

Наименование показателей	Ед. Измерения	Монолитные здания в городах				Типы зданий, построенные в гор. Алма-Ате		Крупнопанельное в.г.Ташкенте (эталон)
		Ашхабаде	Ташкенте	Душанбе	Алма-Ате	Каркасно-панельно-сборное	Каркасно-панельное монолитное	
1. Число квартир	шт.	36	108	32	96	91	96	126
2. Средняя общая площадь квартиры	М ²	53,1	56,1	33,8	64,7	83,4	85,5	56,2
3. Сметная стоимость 1м ² общей площади	$\frac{тыс.сум}{\%}$	$\frac{151,6}{99,61}$	$\frac{138,3}{90,85}$	$\frac{179,8}{118,13}$	$\frac{167,1}{-}$	$\frac{236,8}{-}$	$\frac{199,6}{-}$	$\frac{152,2}{100}$
4. Трудовые затраты на 1м ² общей площади	$\frac{чел.дни}{\%}$	$\frac{4,83}{151,09}$	$\frac{4,50}{140,2}$	-	-	-	-	$\frac{3,21}{100}$
	Чел. часы	-	$\frac{3,22}{100,31}$	27,7	35,8	33,5		
5. Расход стали на 1м ² общей площади	$\frac{кг}{\%}$	$\frac{75,8}{57,4}$	$\frac{71,0}{53,4}$	$\frac{62,1}{47,04}$	$\frac{98,0}{-}$	$\frac{103,2}{-}$	$\frac{107,0}{-}$	$\frac{132,0}{100}$
6. Расход бетона на 1м ² общей площади	$\frac{м3}{\%}$	$\frac{1,10}{103,77}$	$\frac{1,13}{106,6}$	$\frac{1,08}{102,3}$	-	-	-	$\frac{1,06}{100}$

Армирование стен зданий из монолитных железобетона выполняют следующим образом. Основную рабочую вертикальную арматуру устанавливают в местах пересечения несущих стен, в основном с целью исключения трещинообразования в углях. С этой же целью вертикальные каркасы устанавливают в местах изменения толщины стен, на грани оконных и дверных проемов (рис.1).

В горизонтальных рабочих швах и в стенах при строительстве в сейсмических районах горизонтальную арматуру устанавливают по расчету в простенках как поперечную. В надпроемных и подпроемных перемычках устанавливаются вертикальные каркасы с

продольные арматуры (горизонтальной) воспринимающей изгибающие моменты и поперечной арматурой - поперечную силу.

Для вертикальных каркасов используют арматурную сталь классов АII, АIII. Для несущего слоя можно использовать круглую сталь класса АI.

Для армирования стен можно применять крупноразмерные сетки из стали класса В 1, которые при помощи стержней объединяют в пространственные каркасы. При этом надпроемные перемычки армируют плоскими каркасами. Двойные каркасы должны объединяться в пространственные.

У каждой из поверхностей наружных и внутренних стен необходимо предусматривать армирование не менее 0,025% площади сечения стены.

Особенно эффективны здания из монолитного железобетона в сейсмических районах (см.табл.1.). Трудоемкость строительства таких зданий выше на 40-50% трудоемкости строительства крупнопанельных зданий, а расход стали на 40-50% ниже. Расход бетона различается незначительно.

Существенно улучшает технико-экономические показатели зданий из монолитного железобетона применение легкого бетона, что приводит к снижению веса здания до 40%, расхода бетона до 10-12%, цемента до 5-7% в результате уменьшения элементов и класса бетона.

ЛИТЕРАТУРА

1. К.М.К. 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах», Ташкент, 1996. 59 стр.
2. Р о й т м а н А.Г. Деформации и повреждения зданий. - М.: Стройиздат, 1987, - 160 с.
3. Г р и н б е р г В.Е. и др. Контроль и оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений в эксплуатационный период. - Л.: Стройиздат, 1982.
4. Ш о у м а р о в Н.Б., Х о б и л о в Б.А. Зилзилабардош иморатлар. - Т.: Мехнат, 1989, - 168 б.
5. К о р е в и ц к а я М.Г. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций. - М.: Высшая школа, 1989, - 79 с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 13.12.2013 г.

УДК.621.182.119(045),621.662

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА НА ОБРАЗОВАНИЕ
ВНУТРИТРУБНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАБОТАННЫХ
ГАЗОВ КОТЛОВ В ГЕЛИОТЕПЛИЦАХ**

Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили А.Б.
Вохидов А.У.

Мақолада СКД туридаги ҳар хил қозонларнинг ишлаб чиқаришидаги синов натижаларидан гелиоиссиқхоналарда фойдаланиш эвазида, қувур ичида ҳосил бўладиган чўкмаларни камайтириш учун иссиқлик юкламасини пасайтириш зарурлиги, ҳозирги замон қозонларининг факелига (маиъғалига) таъсир кўрсатиш ёки қозон қурилмаси қувурларининг таиқи сиртини ошириш натижасида эришиш мумкинлигини кўрсатилган.

В работе показано, что пользуясь результатами производственных испытаний различных котлов СКД в гелиотеплицах выявлено, что для снижения внутритрубных отложений на наиболее теплонапряженных участках котлов необходимо снижать тепловую нагрузку. В современных котлах это делается путём влияния на факел или же увеличивают наружную поверхность труб котельных установок.

Using the result of production test of different caldrons SKD in heliohothouses is revealed that for reduction innerpipe postponing on the hot energy area caldrons necessary to reduce the heat load is shown in work . In modern caldrons it is done with by the help of the influence upon torchlight or enlarging the external surface of the pipes of the boiler installation.

В научно-технической литературе [1, 2, 3] представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований, из которых следует, что величина отложений внутри труб однозначно зависит от плотности теплового потока. Масса отложений пропорциональна плотности теплового потока в первой, второй и, как предполагается, более высокой степени в трубной системе котельных гелиотеплицах.

Очевидно, что кинетика роста отложений внутри труб зависит от вида потока, характера его движения, материала поверхности труб, рельефности поверхности, условий теплообмена через стенку, значения теплового потока, температуры поверхности. Возможно, что несоблюдение идентичности условий проведения экспериментов и относительно небольшое изменение варьируемых параметров привели к тому, что влияние плотности теплового потока на образование внутритрубных отложений представляется в виде линейной, квадратичной и других зависимостей.

В работе показано, что зависимость поверхностей плотности отложений внутри труб при изотермическом подводе тепла может быть представлена параболической функцией плотности теплового потока с максимумом (в отличие от экспериментальных функций с минимумом).

Процесс образования отложений на внутренней поверхности трубы включает несколько стадий: образование зародыша и рост его до размера частицы, транспортировку к поверхности и, наконец, закрепление частицы на стенке. Вероятность образования зародыша W_1 не зависит от вероятности закрепления этой частицы на стенке W_2 . Вероятность образования зародыша и последующего закрепления его на стенке выражается равенством (1), т.е.

$$W = W_1 \cdot W_2 \quad (1)$$

Можно полагать, что W_2 зависят от тепловой нагрузки- плотности потока тепловой энергии q , подводимого к системе, т.е. $W_1 = f_1(q); W_2 = f_2(q)$. соответственно имеем

$$W_1 = f_1 \cdot f_2. \quad (2)$$

Линеаризуя функции f_2 в окрестности некоторого значения плотности теплового потока q , можно получить следующие уравнения

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= A \pm Mq; \\ f_2 &= A \pm Bq, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где A, M, N, B - постоянные разложения в ряд.

Если для функции f_1 принять постоянную M со знаком минус, то это будет означать, что с ростом плотности теплового потока вероятность образования частиц из раствора уменьшается, что противостоит естественному. Для образования и роста зародышей частиц накипи требуется энергия активации, которая поступает из раствора. Чем больше энергии поступает в систему, тем образования большего числа частиц можно ожидать, т.е. W_1 должна увеличиваться с ростом q . Следовательно, остается принять, что

$$f_1 = A + Mq; \quad (4)$$

$$f_2 = N - Bq. \quad (5)$$

Знак минус у постоянной B принят из следующих соображений. Число частиц, закрепляющихся на стенке, пропорционально $\exp(-E/kT)$, где E - энергия активации, которой должна обладать частица, чтобы закрепиться на стенке; k - постоянная Больцмана; T - температура, К.

С увеличением q растет число частиц, обладающих необходимой энергией. Возникает «конкуренция» за место на стенке. Поскольку энергия подводится в форме тепла, и частицы достигаются хаотично, скорость заполнения вакансий на поверхности трубы должна уменьшиться. Следует отметить, что ситуация напоминает посадку пассажиров в автобус. Если пассажиров мало, то они по одному быстро входят в дверь. При большом скоплении пассажиров их действия становятся хаотичными, и скорость заполнения автобуса резко замедляется.

Таким образом равенство (2) с учетом (4) и (5) можно записать в виде

$$W = AN = q(MN - AB) - MBq^2. \quad (6)$$

Поскольку вероятность W выражает долю частиц (из всех образовавшихся), осевших на стенке, то можно ожидать, что масса частиц закрепившихся на стенке, при изменении теплового потока в изотермических условиях будет описываться соотношением типа (6), т.е. параболой, ветви которой направлены вниз (отрицательный коэффициент при q^2). Функция (6) имеет максимум. Это означает, что с увеличением теплового потока накипи на стенке вначале растет, достигая максимального значения, а далее, несмотря на рост теплового потока, уменьшается. Физически такой характер влияния q объясняется тем, что, с одной стороны, с увеличением теплового потока, подводимого к раствору (воде), растет число зародышей и частиц, достигающих поверхности трубы. С другой стороны, энергия частиц стенки повышается, что препятствует закреплению всех частиц накипи. При определенном значении теплового потока достигается максимум накипеобразования. Дальнейший рост числа частиц, способных закрепиться на стенке, ввиду их хаотического движения, гидродинамического действия потока и большой энергии частиц поверхности приводит к уменьшению накипеобразования. Масса отложений уменьшается, несмотря на рост плотности теплового потока на поверхности труб котельных установок гелиотеплиц.

В соответствии с (6) масса отложений m как функция теплового потока должна выражаться соотношением вида

$$m = F \pm Dq - Cq^2, \quad (7)$$

где F, D, C - постоянные.

Максимум отложений образуется при $q = \pm D/2C$. Очевидно, что если постоянная

D положительна, то при подводе тепла к системе в изотермических условиях $q = D/2C$. Если $D < 0$, то полученный результат, вероятно, можно трактовать как условия максимума образования отложений при отводе тепла из системы котельных агрегатов гелиотеплиц.

В работе [3] для поверхностной плотности отложений внутри труб a получено выражение

$$a = 0,5\gamma C_0 R t, \quad (8)$$

где C_0 - концентрация накипеобразователя; R - радиус трубы; t - время; γ - коэффициент скорости накипеобразования.

Поскольку значения a и γ линейно связаны между собой, влияние плотности теплового потока на накипеобразование можно учесть в коэффициенте γ , т.е. вместо соотношения (7) можно записать следующее уравнение (9),

$$\gamma(q) = K \pm Lq - pq^2, \quad (9)$$

где K, L, p - постоянные.

При рассмотрении накипеобразования в трубе в изотермических условиях с подводом тепла принимается, что если тепло не подводить, то коэффициент скорости накипеобразования $\gamma = 0$. В этом случае $K = 0$ и уравнение (9) принимает вид

$$\gamma = Lq - pq^2, \quad (10)$$

Если учесть, что в точке максимума производная функции (10) равна нулю, то получается система из двух уравнений (11), решение которой позволяет найти постоянные L и p

$$\left. \begin{aligned} \gamma &= Lq - pq^2; \\ 0 &= L - 2pq. \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Достаточно опытным или каким-либо иным путем найти одно значение γ , и можно, варьируя значение q в точке максимума, найти зависимость $\gamma(q)$ в явном виде [3, 4].

$$L = 2pq; \gamma = 2pq - pq^2 = qp^2(2 - q) = pq^2; \gamma = pq^2. \quad (12)$$

Если воспользоваться результатами производственных испытаний различных котлов СКД [1, 4] и принять среднюю тепловую нагрузку $q = 3,85 \cdot 10^5$ Вт/м², поверхностную плотность отложений $a = 0,125$ кг/м² и $\gamma_0 = 1 \cdot 10^{-4}$ [3], то выражение (8) с учетом решения системы (11) приводится к виду

$$a = 0,135 \cdot 10^{-12} C_0 K t \gamma (10^7 q - q^2) \quad (13)$$

Ввиду того что экстремальное значение параболы (10) принимает при $q = 50 \cdot 10^5$ Вт/м², на порядок превышающем плотности теплового потока в реальных условиях эксплуатации, последним слагаемым в уравнении (13) можно пренебречь, в результате чего оно упрощается и принимает вид

$$a = 0,135 \cdot 10^{-5} C_0 R t \gamma_0 q. \quad (14)$$

На рис.1 представлено сравнение значений, a рассчитанных по уравнению (14) (сплошная линия) и полученных экспериментально (точки) [1]. Совпадение расчетных и экспериментальных данных достаточно хорошее.

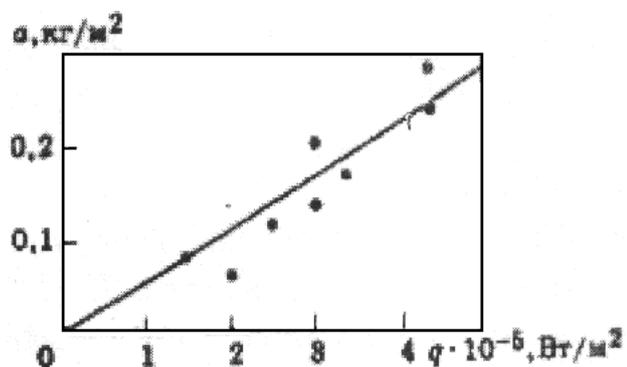


Рис.1. Сравнение рассчитанных по уравнению (14) [сплошная линия] и экспериментальных данных [1].

Таким образом из равенства (14) следует, что для снижения внутритрубных отложений на наиболее теплонапряженных участках котлов необходимо снижать тепловую нагрузку q . В современных котлах это делается путем влияния на факел. Следует отметить, что такого же результата можно добиться, увеличив наружную поверхность труб котельных установок гелиотеплиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г л е б о в В.М., Э с к и н И.Б., Т р у б а ч е в В.М. и др. Внутритрубные образования в паровых котлах сверхкритического давления // М., 1983.
2. М а н ь к и н а И.Н. Физико-химические процессы в пароводяном цикле электростанций. М.: Энергия, 1977.
3. Д а в и д з о н М.И., М а у р и я Л.Н. О массопереносе при образовании внутритрубных отложения// Теплоэнергетика. 2000 №9. С 55-57.
4. В а р д и я ш в и л и А.Ф.А. и др. Теплогидравлические характеристики теплоаккумулирующих устройств солнечных теплиц с утилизацией тепловых отходов. Сб. матер. IV-международ. конференции. ГАСИ.; 17-21 мая, 2010 г. г.Самарканд, -с. 196-198.

Каршинский государственный университет

дата поступления: 28.09.2013 г.

УДК662.997:515.2

**КОНЦЕНТРАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЯХ
ОТ СОЛНЦЕ**

Абдурахманов А.А., Кучкаров А.А., Маматкосимов М.А., Ахадов Ж.З.

Объектнинг Куёшдан узоқлигига боғлиқ ҳолда унинг ёритилганлик даражаси ўрганилди. Ер ва маълум коинот шароитлари учун қуёш энергиясини мужассамловчи кўзгу тизимлар ёрдамида мужассамлаш жиҳатлари бўйича натижалар келтирилади.

Изучены особенности солнечной освещенности в зависимости от удаленности объекта от Солнца. Приводятся результаты по расчету оптимальных условий концентрации солнечной энергии посредством зеркально концентрирующих систем (ЗКС) для земных и космических условиях.

Are studied particularities to solar luminosity depending on remoteness's of the object from Sun. The results on calculation of the optimum conditions to concentrations to solar energy by means of mirror concentrating systems for terrestrial and cosmic condition are given.

Как известно, в гелиотехнике для увеличения плотности солнечной энергии используются в основном зеркально-концентрирующие системы (ЗКС) на основе параболоида вращения, параболоцилиндра, сферической поверхности, конической, Френелевские системы а также фокона, поверхность которого образуется на базе части параболоида и параболоцилиндрического вращения.

При расчетах в основном рассматривается распределение энергии в фокальной плоскости. Необходимо оценить правомерность этого положения, учитывая то обстоятельство что, с оптической точки зрения изображение Солнце концентрирующей системы расположено не в фокальной плоскости, а на расстоянии x_0 (см рис.1а.) от фокуса. При анализе структуры изображения Солнца для высокотемпературных установок необходимость определения зоны наиболее плотной в энергетическом плане, очевидно, является наиболее важным [1]. Рассмотрим формирование изображения Солнца от параболических или параболоцилиндрических поверхностей с оптической точки зрения (см рис 1а.) где и сосредоточено наиболее плотная в энергетическим плане зона. Из рис.1а видно что, эта зона расположена на расстоянии x_0 от фокальной точки параболической поверхности зеркально концентрирующей системы (ЗКС) и размер изображения

определяется величиной r_c , где $r_c = y_i \cdot \operatorname{tg} \gamma_0 = \frac{R_c}{L}$.

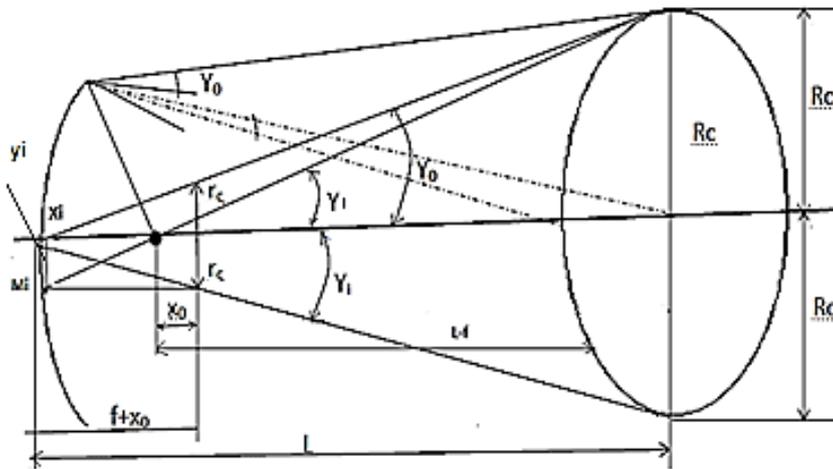


Рис.1а.Формирование оптического изображения Солнца в фокусе ЗКС.

Из свойства параболоида следует, что $y_i = 4fx_i$ или $y_i = 2ftg\frac{\gamma_i}{2}$; $x_i = ftg^2\frac{\gamma_i}{2}$,

$$r_c = y_i = 2ftg\frac{\gamma_i}{2} = f \frac{R_c}{L-f}; \text{ где } \frac{R_c}{L} = \operatorname{tg} \gamma_0 \approx \operatorname{tg} 16' \quad (\text{для Земной поверхности})$$

$$\frac{r_c}{x_0+f} = \operatorname{tg} \gamma_i \quad \text{где} \quad \gamma_i = (\gamma_0 + \Delta\alpha); x_0 = \frac{2ftg\frac{\gamma_i}{2}}{\operatorname{tg} \gamma_i} - f \quad \text{где, } f\text{-фокусное расстояние, } \gamma_0\text{-}$$

половина видимого углового размера Солнца (часто в литературе эту величину обозначают φ_0), $\Delta\alpha$ -угловые неточности параболоидных поверхностей отражения вращения, r_c – радиус формирующегося изображения в около фокальный плоскости, x_0 -расстояние от фокуса параболоида до изображения Солнца $y_i = r_c$, M_i -координаты, $R_c = 6.95 \cdot 10^8 \text{ м}$ - радиус Солнца, $\sigma = 5.672 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К}^4)$ - постоянная Стефана-Больцмана, $L = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ м}$ - расстояние между Землей и Солнцем.

Таблица 1.

Планеты	Видимый угловой размер Солнца ($\varphi_0 = 2\gamma_0$), угл.мин	Среднее расстояние планет от Солнца, L, млн. км	Степень максимальной концентрации солнечной энергии, C_{\max}	Интенсивность не концентрированной солнечной энергии на поверхности планет, E_c (Вт/м ²) $E_c = \sigma T^4 (R_c/L)^2$	Эксцентриситет орбиты	Сезонные изменения интенсивности солнечного потока, Вт/м ²
Солнце		0	1	64145320	-	-
Меркурий	81	58	7204.4	4223.5	0.206	± 3160
Венера	44	108	24658.6	2656.4	0.007	± 36
Земля	32	150	46248	1353.0	0.017	± 49
Марс	21	228	107193.0	595.4	0.093	± 117
Юпитер	7	778	964753.5	50.6	0.048	-
Сатурн	4	1428	2955116.0	15.2	0.056	-
Уран	1.671	2872	16947077	3.8	0.047	-
Нептун	1.07	4498	41276530	1.5	0.009	-
Плутон	0.81	5910	72032395	0.9	0.253	± 0.567

Известно, что солнечная постоянная в зависимости от удаленности от Солнца меняется существенно. Так для различных планет значение такого параметра могут отличаться на несколько раз (табл.1).

Из таблицы видно, что в зависимости от удаленности ЗКС от Солнца величина достижимого значения максимальной концентрации имеет возможность возрастания

обратно пропорционально квадрату отношения радиуса Солнца и расстояния до Солнца [2].

Степень среднего значения концентрации ЗКС для преобразования солнечной энергии на другие практические используемые энергии рассчитывается следующим образом.

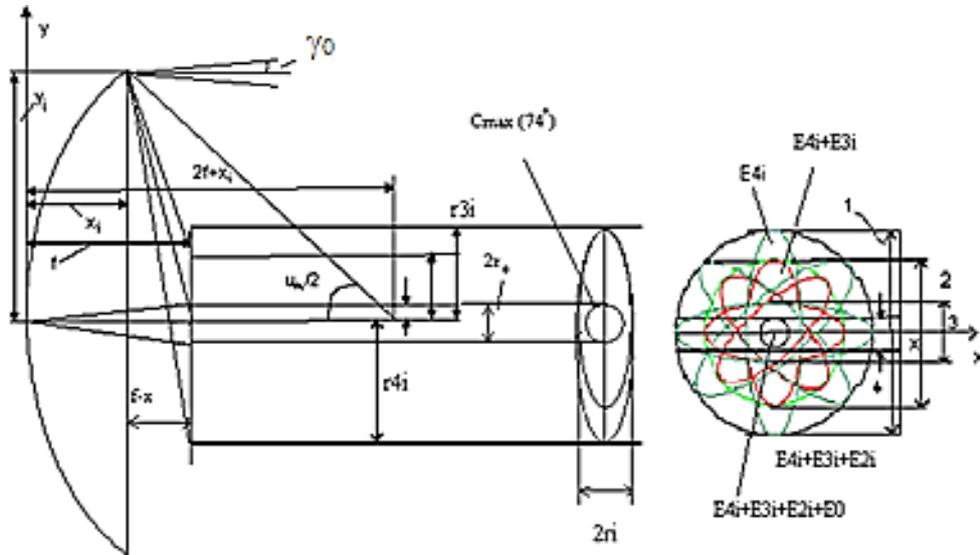


Рис.16. Для параболоида вращения размеры пятна рассеяния определяется величинами.

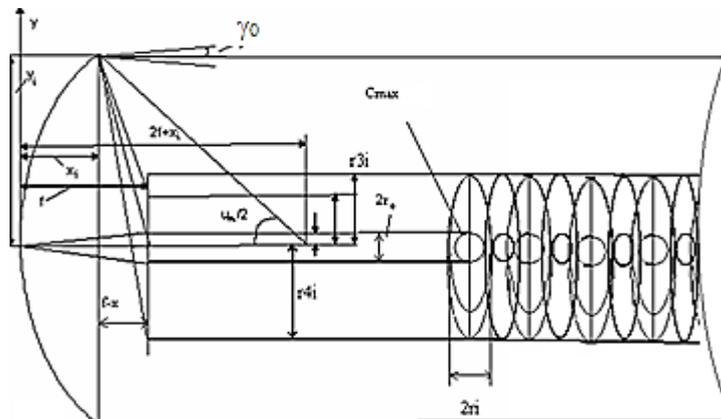


Рис.1с. Для параболоцилиндра вращения размеры пятна рассеяния определяется величинами.

Для расчета зеркальных систем траектория падающих и отраженных лучей Солнца рассматривается в виде совокупности бесчисленного множества отдельных элементарных пучков, опирающихся вершинами на точки отражающей поверхности системы. Эти пучки солнечных лучей, имеющие форму эллиптического конуса, называют элементарными отображениями. Лучи, находящиеся на внешней поверхности конуса, называются краевыми лучами, а угол между ними - угловым размером элементарного отображения. Таким образом, размеры элементарного отображения зависят от размеров солнечного диска и геометрии отражателя.

$$r_0 = f \operatorname{tg} \gamma_0, \quad (1)$$

$$r_{2i} = f \left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{u_m}{2} \right) \operatorname{tg} \gamma_0, \quad (2)$$

$$r_{3i} = \frac{f \left(\left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} \right)^2 \operatorname{tg} \gamma_0 \right)}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} - 2 \operatorname{tg} \left(\frac{U_m}{2} \right) \operatorname{tg} \gamma_0}, \quad (3)$$

$$r_{4i} = \frac{f \left(\left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} \right)^2 \operatorname{tg} \gamma_0 \right)}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} + 2 \operatorname{tg} \left(\frac{U_m}{2} \right) \operatorname{tg} \gamma_0}, \quad (4)$$

здесь, f – фокусное расстояние, u_m – угол раскрытия концентратора, E_i – плотность солнечного лучистого потока, поступающего в плоскость мишени отражающей поверхности ЗКС, r_0, r_2, r_3, r_4 – единичные размерности получаемого в фокальной плоскости конуса солнечного изображения. Соответственно, степень среднего значения концентрации для энергетических целей определяется, как отношение площади мишени ЗКС к площади получаемого пятна рассеяния, например, для симметрической круглой ЗКС определяется следующим образом: $C = \frac{\pi R_k^2}{\pi r_i^2} = \frac{R_k^2}{r_i^2}$; где $R_k^2 = y$,

r_i – определяется из соотношений указанной с верху (1-4) и для параболоида:

$$C_0 = \frac{y^2}{r_0^2}; \quad C_2 = \frac{y^2}{r_{2i}^2}; \quad C_3 = \frac{y^2}{r_{3i}^2}; \quad C_4 = \frac{y^2}{r_{4i}^2};$$

параболоцилиндра:

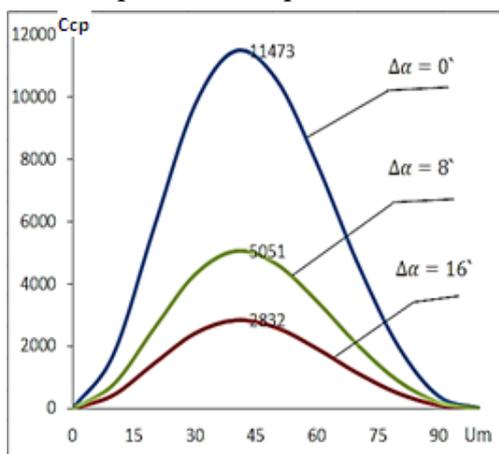
$$C_0 = y/r_0; \quad C_2 = y/r_{2i}; \quad C_3 = y/r_{3i}; \quad C_4 = y/r_{4i}.$$

Определение среднего значения концентрации для различных значений r необходимо для дальнейшего определения распределения энергии в фокальной плоскости [3].

$$C_{cp} = \frac{4}{\operatorname{tg}^2 \gamma_0} \cdot \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} - 2 \operatorname{tg} \frac{U_m}{2} \operatorname{tg} \gamma_0)^2}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^4}; \quad C_{cp} = \frac{2}{\operatorname{tg} \gamma_0} \cdot \frac{\operatorname{tg} \frac{U_m}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} - 2 \operatorname{tg} \frac{U_m}{2} \operatorname{tg} \gamma_0)}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^2}$$

для параболоида вращения

а)



для параболоцилиндра вращения

б)

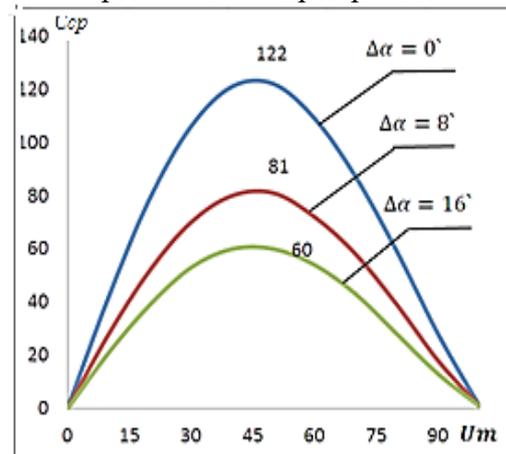


Рис.2а,б. Характер изменения среднего (C_{cp}) значения степени концентрации соответственно в фокальной точке и на фокальной плоскости а) параболлической и б) параболоцилиндрической ЗКС от апертурного угла U_m .

Для параболоида: $C_0 = \frac{(2 \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^2}{(\operatorname{tg}^2 \gamma_0)^2} = \frac{4 \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2}}{\operatorname{tg}^2 \gamma_0}; \quad C_3 = \frac{4 \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2}}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2}) \operatorname{tg}^2 \gamma_0};$

$C_4 = \frac{4}{\operatorname{tg}^2 \gamma_0} \cdot \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} - 2 \operatorname{tg} \frac{U_m}{2} \operatorname{tg} \gamma_0)^2}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^4}$ при $U_m = 90^\circ$ $C_{\max} = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 \gamma_0}$ для теоретический точной ЗКС $\Delta\alpha = 0'$, $C_{\max} = 1 / (0.00465)^2 = 46240$ крат.

Для параболоцилиндра: $C_0 = 1 + \frac{U_m}{\operatorname{tg} \gamma}$, $C_3 = \frac{2}{\operatorname{tg} \gamma_0} \cdot \frac{\operatorname{tg} \frac{U_m}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} + 2 \operatorname{tg} \frac{U_m}{2} \operatorname{tg} \gamma_0)}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^2}$,

$C_4 = \frac{2}{\operatorname{tg} \gamma_0} \cdot \frac{\operatorname{tg} \frac{U_m}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2} - 2 \operatorname{tg} \frac{U_m}{2} \operatorname{tg} \gamma_0)}{(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{U_m}{2})^2}$ при $U_m = 90^\circ$ $C_{\max} = \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma_0}$ для теоретический точной ЗКС $\Delta\alpha = 0'$, $C_{\max} = 1 / (0.00465) = 215$ крат.

Для энергетических высокотемпературных Солнечных ЗКС наиболее важной характеристикой является среднее значения концентрации $C_{\text{ср}}$.

Для технологических высокотемпературных Солнечных ЗКС наиболее важной характеристикой является максимальное значения концентрации.

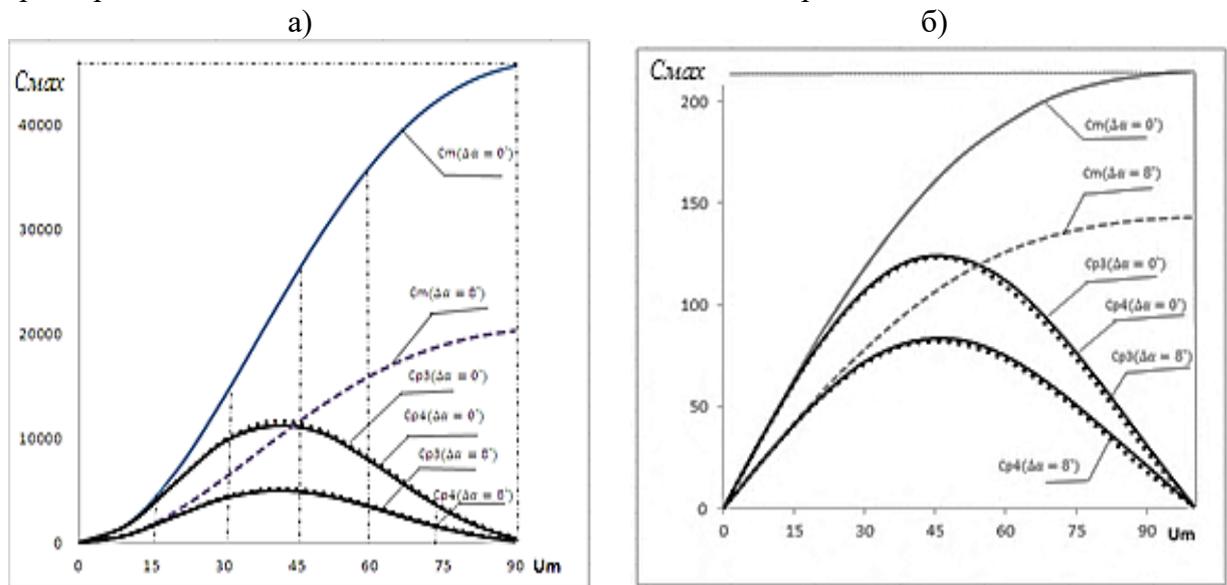


Рис. 3а, б. Характер изменения максимального (C_{\max}) и среднего ($C_{\text{ср}}$) значения степени концентрации соответственно в фокальной точке и на фокальной плоскости а) параболической б) параболоцилиндрической ЗКС от апертурного угла U_m .

Выводы:

1. Для высокотемпературных ЗКС существенное значение имеет степень концентрации и ее зависимость от солнечной постоянной. Особенно эти показатели важны при рассмотрении ЗКС космического назначения. Работоспособность бортовых энергетических установок, запускаемых космических аппаратов, их эффективность необходимо оценивать с точки зрения, на каком расстоянии эти установки будут использованы.
2. Для двух типов ЗКС – параболоида и параболоцилиндрической поверхности показано, что апертурный угол и техническо-экономическая точность изготовления ЗКС оказывает существенное влияние на степень концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. К у д р и н О.И. Солнечные высокотемпературные космические энергодвигательные установки. Москва “Машиностроение”, 1987г. -248с. 2. Г р и л и х е с В.А., О р л о в П.П., П о п о в Л.Б. Солнечная энергия космические полеты. М.:Наука. 1984г.-215с. 3. А б д у р а х м а н о в А.А. Зеркально-концентрирующие системы солнечных энергосиловых и технологических установок и их эффективность при использовании

приемников селективного поглощения: Дисс. На соискание учен. степ. д-ра тех. наук. – Москва., 1992г. 436с.

Институт Материаловедения
НПО «Физика-Солнце» АН РУз

дата поступления: 5.08.2013 г.

УДК 621.313

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВОСТРЕБОВАННОСТЬ И ОЦЕНКА
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

Арипов Н.М., Мамаджанов А.Б, Иззатиллаев Ж.О.

Мақолада иссиқлик электр станцияда электр энергиясини ишлаб чиқаришда бевосита иштирок этувчи механизмлардаги исрофларни камайтириши учун частотавий ростланадиган электр юритма тадбиқининг самарадорлиги таҳлил қилинган.

В статье приведен анализ эффективности внедрения частотно-регулируемого электропривода для снижения потерь у механизмов, непосредственно участвующих в производстве электроэнергии в тепловой электростанции.

Ключевые слова: *тепловая электростанция, механизмы собственных нужд, питательные и циркуляционные насосы, мельничные вентиляторы, дымососы и дутьевые вентиляторы, потери энергии, частотно-регулируемый электропривод, гидромурфта, зависимость КПД преобразователя частоты и гидромурфты, внедрение, технологическая востребованность, эффективность*

In article analysis to efficiency of the introduction variable-frequencyed electric drive for reduction of the losses beside mechanism, directly participating in production of the electric powers in heat power station is given.

Технологическая востребованность частотно-регулируемого электропривода на вспомогательных механизмах ТЭЦ. Употребление словосочетания «внедрение частотно регулируемого электропривода» связано, прежде всего, с понятием сбережения электрической энергии. И действительно, это техническое мероприятие обеспечивает 30-40 % экономии электроэнергии, причем эти усредненные значения имеют практическое подтверждение [1]. Оценка такого эффекта от внедрения частотно-регулируемого электропривода (ЧРП) на примере основных электропотребителей ТЭЦ является важной, но не единственной задачей. Она должна рассматриваться в контексте общей технико-экономической эффективности, в комплексе с другими побудительными мотивами внедрения ЧРП. Основными побудительными мотивами перехода на частотное регулирование скорости (производительности) является не прямая экономия, отражаемая в денежном эквиваленте, а ряд сопутствующих положительных эффектов, главные из которых:

совершенствование технологического процесса, приводящее к росту выпуска продукции и повышению ее качества;

автоматизация производства с более точным соблюдением технологических режимов и улучшением условий труда;

ресурсосбережение (газ, вода и др.), сопровождающее процесс внедрения ЧРП;

обновление оборудования;

увеличение сроков службы оборудования и межремонтных периодов;

предотвращение аварийных ситуаций, связанных с гидроударами в сетях;

создание условий для внедрения комплексной АСУТП производства;

улучшение экологической обстановки.

Тягодутьевые механизмы котлов. Анализ режимных карт котлов, являющихся руководящими документами при регулировании качества сгорания топлива, показывает, что при паропроизводительности котлов 60-82,5 т/ч содержание кислорода в дымовых газах лежит в допустимых пределах 1,4-1,8 %. Однако при меньших тепловых мощностях содержание O_2 увеличивается до 4,4-6,8 %, что говорит о прямых потерях тепла вместе с дымовыми газами.

Анализ диапазона регулирования разрежения, осуществляемого электроприводом дымососа, показал, что при паропроизводительности 77 т/ч разрежение в топке составляет 1,3 мм в. ст., а открытие шиберы дымососа соответствует 36,5 %. Следовательно, при уменьшении расхода газа в несколько раз регулирование разрежения закрытием шиберы практически неосуществимо.

Резюмируя сказанное о тягодутьевых механизмах, следует отметить, что технологическая востребованность применения регулируемого электропривода на дутьевых вентиляторах и дымососах заключается в следующем:

улучшение качества горения топлива, повышение КПД котлов;

расширение диапазона регулирования паропроизводительности;

облегчение розжига котлов после их останова путем задания требуемого напора дутьевого воздуха и разрежения.

Питательные насосы. При существующей схеме с общим коллектором питательной воды и индивидуальным регулированием на каждый котел появляется проблема равномерной подачи воды при малых тепловых мощностях. Это вызвано недостаточным диапазоном регулирования клапанами и несоответствием их возможностей при стабильно высоком напоре в общем коллекторе, который еще и увеличивается при снижении расхода. Ручное регулирование задвижкой на напоре питательных насосов, также имеющее ограничение, не может обеспечить качественное регулирование, синхронизированное с потребителем.

Поэтому технологическая востребованность регулирования посредством ЧРП заключается в возможности автоматической стабилизации напора в общем коллекторе на любом уровне или по заданному закону, в зависимости от потребления питательной воды.

Сетевые насосы. Оценка технологической востребованности применения ЧРП в равной степени относится ко всем сетевым насосам. Сам факт совершенствования технологии заключается уже в замене ручного регулирования задвижками на автоматическое с регулированием частоты вращения насосов. Совершенствование технологического процесса заменой задвижки, не предназначенной для регулирования, на регулирующий клапан практически невозможно.

Разрешение этой проблемы возлагается на персонал и требует постоянного визуального наблюдения и согласованных действий. Внедрение ЧРП с созданием локальных, но взаимосвязанных систем регулирования напоров насосов, дополненных контуром регулирования расхода воды через котлы, - важный шаг на пути совершенствования технологического процесса.

Подпиточные насосы. Эти устройства напрямую связаны с ЖКХ города и обеспечивают горячее водоснабжение. Это хорошо изученная зона [1, 2], в которой средствами регулируемого электропривода обеспечивается экономия электроэнергии, воды (до 10 %) и тепла (до 6 %). Автоматизация процесса подачи воды при этом остро необходима ввиду суточной неравномерности водоразбора. Одновременно с эффектом энергосбережения обеспечивается комфортность водоснабжения.

Кроме того, следует учитывать потребность замены ручного управления задвижками и клапанами, что не всегда обеспечивает требуемое качество тепло- водоснабжения.

Рассмотренные общие признаки технологической востребованности применимы и к другим узлам и участкам ТЭЦ. Необходимость минимизации вмешательства в технологический процесс людей, исключения «человеческого фактора»,

совершенствования и обновления производства безальтернативная ситуация на существующем производстве.

Технико-экономическое обоснование. Вследствие переменных режимов большинства энергоблоков тепловых электростанций (ТЭС) ухудшается надежность эксплуатации как основного тепломеханического оборудования, так и механизмов собственных нужд (СН). Частые пуски и остановки энергоблоков, изменения их нагрузок сопровождаются дополнительными потерями из-за неоптимальных режимов работы основного оборудования и механизмов СН, вызванных необходимостью дросселирования теплоносителей (пара, воздуха, газов и т.д.) [3]. При этом часы работы механизмов СН с максимальной нагрузкой на большинстве ТЭС, как правило, не превышают 20-25 % общего времени их использования, что приводит к значительным (до 12-14 %) потерям электроэнергии.

Кроме вышеперечисленных достоинств, применение преобразователей частоты на тепловых электростанциях обеспечивает новые важные в эксплуатации энергоблоков возможности:

позволяет оптимизировать уровни нагрева поверхностей парогенераторов при разгрузках энергоблоков за счет уменьшения температурных перекосов, что не только повышает надежность их работы, но и увеличивает ресурс;

облегчает режим «мягкого» пуска, а также самозапуска (рестарта) электроприводов собственных нужд при глубоких колебаниях напряжения в системе электроснабжения или его кратковременных исчезновениях с последующим восстановлением;

в часы максимальной нагрузки в энергосистеме обеспечивает дополнительное повышение мощности энергоблока вследствие исключения дросселирования;

повышает в целом ресурс тепломеханического и электрического оборудования, увеличивает межремонтные периоды;

снижает уровень выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (до 1,5 %) и эмиссии CO₂ (до 1,5 тонн) на каждую сэкономленную тонну условного топлива за счет оптимизации процесса его сжигания;

обеспечивает повышение уровня автоматизации, совершенствование АСУТП энергоблоков.

Достижение высоких показателей экономичности возможно при массовом оснащении частотно-регулируемыми электроприводами таких наиболее энергоемких механизмов ТЭС.

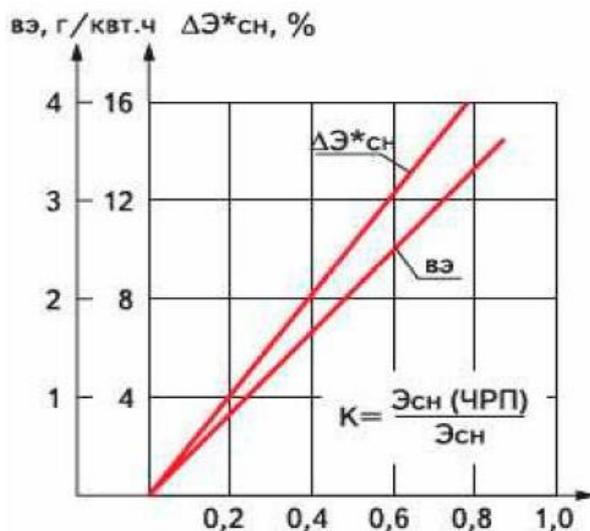


Рис.1. Зависимости экономии электроэнергии (топлива) от относительного потребления регулируемых механизмов собственных нужд ТЭС: $Вэ$ - экономия удельного расхода топлива; $\Delta Э^*_{сн}$ - экономия электроэнергии на собственные нужды; $\frac{Э_{сн(чрп)}}{Э_{сн}}$ - электроэнергия, потребляемая механизмами

собственных нужд, оснащенными регулируемым электроприводами (ЧПР) ; $\mathcal{E}_{\text{эл}}$ - электроэнергия, потребляемая на собственных нужды.

На рис. 1 приведена интегральная оценка экономии электроэнергии и топлива при оснащении механизмов собственных нужд электроприводами с регулируемой частотой [3, 4]. При значении показателя $K = 0,7$ (это примерно соответствует оснащению регулируемым электроприводом указанных выше мощных механизмов) экономия электроэнергии может составить около 14 %, а экономия удельного расхода топлива - 3 г/кВт-ч.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. К р ы л о в Ю.А, С е л и в а н о в И.А, Р о в н е й к о В.В Технические требования к электроприводам вспомогательных механизмов тепловой электростанции при внедрении преобразователей частоты // Вестник МагГТУ 2011. № 3.С.15-19.
2. Л а з а р е в Г.Б Частотно-регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок эффективная технология энерго- и ресурсосбережения на тепловых электростанциях // Силовая электроника, 2007. № 3. С.41-48.
3. Д о в г а н ю к И.Я., К а р ж е в А.В., Л а з а р е в Г.Б., Н о в а к о в с к и й А.Н., Б а р ш а к А.Д., М а х а н ь к о в А.К., М а р к о в И.А., Т и т о в В.П., Ш е й к о П.А. Опыт и перспективы применения электроприводов с регулируемой частотой на ТЭС и насосных станциях централизованного теплоснабжения // Электрические станции, 2004. № 8. С.62-67.
4. S e l e c t I n g Variable Speed drives for Flow Control // TM GE Automation systems. USA. 2004.
5. А р и п о в Н.М., У с м а н о в Ш.Ю. Разработка энергосберегающего частотно-регулируемого асинхронного электропривода с вентиляторной нагрузкой // Электрика. М. 2011. № 4. С.26-28.

Наманганский инженерно-педагогический институт

дата поступления: 04.11.2013 г.

УДК 621.396.1

**ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ
ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ**

Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х.,Тожибоев А.К., Рустамов У.С.,
Насриддинов Ж.Ж.

Мақолада турли технологияларда геотермал иссиқликдан фойдаланиш бўйича маълумотлар жамланган. Геотермал энергетик технологияларни замонавий ривожланиши келтирилган. Қуёш системаси ёрдамида геотермал сувларни иситувчи икки контурли тизим тавсия этилган.

В статье обобщены данные по использованию геотермального тепла в различных технологиях. Представлены современные достижения в развитии геотермальных энергетических технологий. Предложена двух контурная система подогрева геотермальной воды с помощью солнечной системы.

In article the data on use of geothermal heat in various technologies is generalised. Modern achievements in development of geothermal power technologies are presented. Two planimetric system of heating of geothermal water by means of solar system is offered.

За последние 35 лет мировое потребление энергоресурсов и сырья возросло почти в 10 раз. Современная энергетика базируется на углеводородных видах топлива (газ, нефть, уголь).

В настоящее время использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ)-это реальный путь получения экологически чистой энергии. Рост цен на органическое топливо и повышение эффективности современных технологий с использованием ВИЭ, способных конкурировать на рынке энергии, позволяют рассматривать последние как важнейшую составляющую стратегического развития мировой энергетике.

В странах Европы использование ВИЭ интенсивно расширяется и к 2020 г. планируется до 20 % энергии получать на их основе, а к 2040 г. уже до 40 %. Современные технологии с использованием ВИЭ (геотермального тепла Земли, энергии солнца, ветра, приливов и т.д.) выгодно отличаются экологической чистотой и по эффективности реально приближаются к традиционным. Производство электроэнергии на основе ВИЭ составляет около 60 тыс. ГВт • ч/год-менее 1 % мирового производства. В то же время вклад геотермальной энергетики в электроэнергетику некоторых стран достиг весомых значений -на Филиппинах 19, в Сальвадоре и Кении 20 % и т.д. [1].

Геотермальные электростанции, уступая ветровым в суммарной установленной мощности (42 против 52 %), существенно превосходят их по выработке электроэнергии (70 против 27 %), что свидетельствует о высокой эффективности геотермальных энергетических технологий [2]. Выработка электричества на основе использования энергии солнца и приливов мала и в 2012 г. составляла 3 и 2 %, мирового производства электроэнергии на основе ВИЭ.

Результаты анализа технико-экономических показателей технологий производства электричества с использованием различных возобновляемых источников энергии свидетельствуют о существенных преимуществах геотермальных электростанций (ГеоЭС). Так, на современных ГеоЭС самый высокий в нетрадиционной энергетике коэффициент использования мощности достигает 90 %, что в 3-4 раза выше, чем для технологий с использованием солнечной, ветровой и приливной энергии.

Стоимость производимой на современных ГеоЭС электроэнергии в среднем на 30% и в 10 раз ниже, чем на ветровых и солнечных электростанциях. Инвестиционная привлекательность геотермальных энергетических проектов, безусловно, определяется также приемлемым уровнем удельных капиталовложений около 800... 3 000 дол/кВт установленной мощности.

Важнейшим экологическим преимуществом ГеоЭС по сравнению с ТЭС является значительное снижение выбросов диоксида углерода CO_2 на традиционных ГеоЭС и полное их исключение на современных электростанциях, использующих технологию обратной закачки отработавшего геотермального теплоносителя в георезервуар. Выбросы CO_2 на ГеоЭС в несколько десятков раз ниже, чем на ТЭС, работающих на угле, мазуте и природном газе.

Таким образом, высокая эффективность, экологичность, региональная значимость и большой суммарный потенциал геотермальных ресурсов стимулируют активное развитие геотермальной энергетики. В последнее десятилетие активно развиваются технологии прямого использования геотермальных ресурсов в теплоснабжении. С 2010 по 2012 г. суммарная установленная тепловая мощность геотермальных систем теплоснабжения возросла от 9765 до 30000 МВт[4]. Выработка тепла с использованием георесурсов в мире за 2012 г. составила 270 200 ТДж.

Это объясняется прежде всего значительным увеличением количества тепловых насосов (особенно в США), использующих тепло грунта и геотермальных вод. В последние годы все шире используют геотермальные ресурсы в тепловых насосах, теплоснабжении, тепличных хозяйствах и др. [4]. В Исландии 88 % потребности в теплоснабжении обеспечивается именно этими ресурсами. В Турции в настоящее время суммарная тепловая мощность систем геотермального теплоснабжения составляет 1 200 МВт, а к 2015 г. планируется увеличить ее до 5 000 МВт, что позволит обогреть более 30 % жилых помещений страны [4].

На Северном Кавказе хорошо изучены геотермальные месторождения (температура в резервуаре 70... 180 °С), которые находятся на глубине 300... 3 000 м. Они способны обеспечить получение до 10 000 тепловой и 200 МВт электрической мощности.

В Приморье, Прибайкалье, Западно-сибирском регионе также имеются запасы геотермального тепла, пригодного для широкомасштабного использования в промышленности и сельском хозяйстве. В России доля геотермальной электроэнергии

может составить 1,0... 1,5%, а тепловой - достигнуть 40...60%. Такие районы, как Камчатка, Курильские острова, Северный Кавказ, Калининградская обл. могут получать значительную часть электроэнергии благодаря использованию геотермальных ресурсов [5].

На сегодняшний день в Узбекистане активно развивается возобновляемая энергетика. На территории Узбекистана прогнозные геотермальные ресурсы (ГР) на доступных глубинах (до 5-6 км) в 4-6 раз превышают ресурсы углеводородов. Главными потребителями ГР на ближайшую и отдаленную перспективу в Узбекистане, несомненно, будут теплоснабжение и, в значительно меньшей мере, выработка электроэнергии.

Республиканский санаторий ветеранов войны и труда «Алтыарык» обладает большим потенциалом геотермальной энергии, уникальное территориальное месторасположение геотермального водного объекта, выход под давлением теплой (42°C) геотермальной воды из под земли, дают возможности использования энергии геотермальной воды для отопления и электроснабжения производственных зданий. В Республиканском санатории ветеранов войны и труда «Алтыарык» геотермальная вода используется только в лечебных целях. Производственные здания санатория отапливаются за счёт сжигания природного газа и угля. Из-за нехватки природного газа, зимой часто возникают проблемы отопления.

Анализ геотермального водного потенциала санатории ветеранов войны и труда «Алтыарык» показали, что достаточное применение могут найти микроГЭС, мощностью до 15 кВт, так как геотермальная вода из скважин естественно поднимается на высоту 20 метров и собирается в ёмкости объёмом 20 тонн. Дальнейшее распределение геотермальной воды по потребителю происходит с расходом 20 тонн/час. Целесообразно использование геотермальной воды для обогрева зданий санаторий и парников. Так как выходящая из скважины геотермальная вода питьевая, не содержит вредных примесей и солей, температура достаточно высокая (42°C).

В работе предложена двух контурная система подогрева геотермальной воды с помощью солнечной системы (рис.1.), состоящей из солнечных коллекторов подогревающей геотермальную воду до температуры 60-80 °С, дублёра, буфера накопителя горячей воды, а также циркуляционных насосов. Предусмотрен также дублёр подогрева геотермальной воды с помощью угля и биомассы. Однако, в этом использовании ископаемых источников энергии очень невелико. Кроме того, используются насосы, накапливающие энергию, таким образом, что лишь от 300 до 400 кВт часов потребления электрической энергии в год приходится на вспомогательную энергию. В первом контуре солнечной системы солнечные коллекторы подсоединены к накопителю геотермальной воды и могут производить тепло в том случае, если температура коллектора выше температуры в нижней (холодной) части накопителя. Жидкость-теплоноситель, состоящая из антифриза и воды, перемещается по системе благодаря встроенному насосу, при этом коллектор нагревается и передает тепло через теплообменник воде в накопителе. Когда температура поступления выше температуры в верхней трети накопителя, включается второй теплообменник. Так, бак для воды получает хорошее температурное расслоение по всему объёму. Ночью летом избыточное тепло охлаждается при помощи коллектора.

Разгрузка через нагревательный контур происходит благодаря специальному смесителю, который охлаждает преимущественно нижнюю часть накопителя. Только в том случае, если температура недостаточно высока, производится забор запаса горячей воды наверху. В горячей зоне располагается также водоподогреватель, по длинной трубе нагревается поступающая вниз геотермальная вода. Дополнительное отопление с использованием печи или нагревательного котла происходит сверху вниз. Оно используется для того, чтобы вода в верхней части накопителя быстрее нагрелась до необходимого для использования температурного уровня. Только тогда четверной смеситель изменяет направление обратного процесса нижней части накопителя так, что на

запасах воды можно продолжать процесс отопления. Благодаря высокой производительности системы с использованием геотермальной воды и большой загрузочной камере котла процесс отопления максимально комфортен. Для отопления одного здания санатория предусмотрено использовать солнечные коллекторы с общей площадью 50 м².

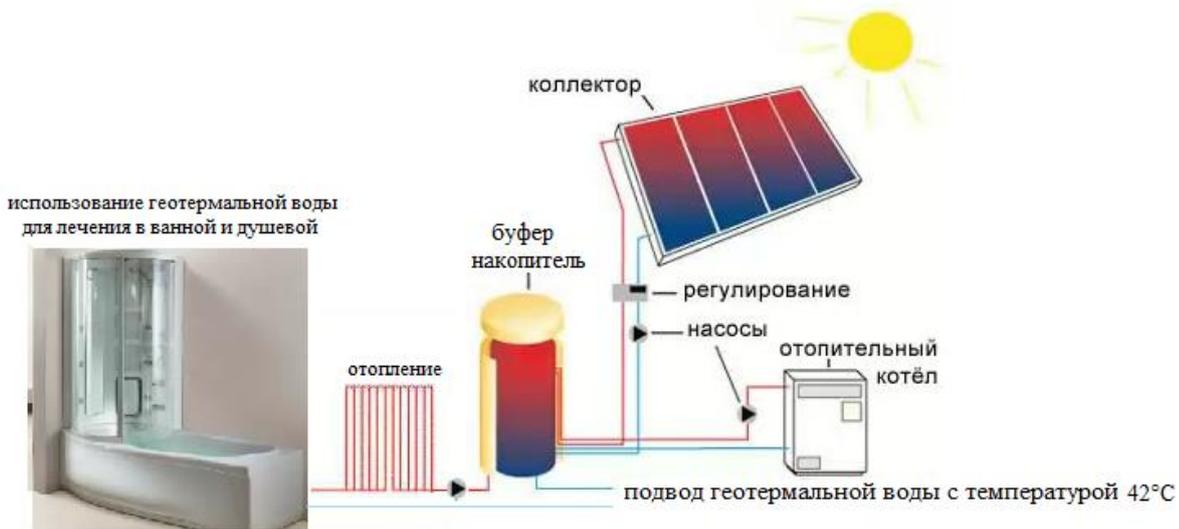


Рис.1. Система подогрева геотермальной воды с помощью солнечной системы.

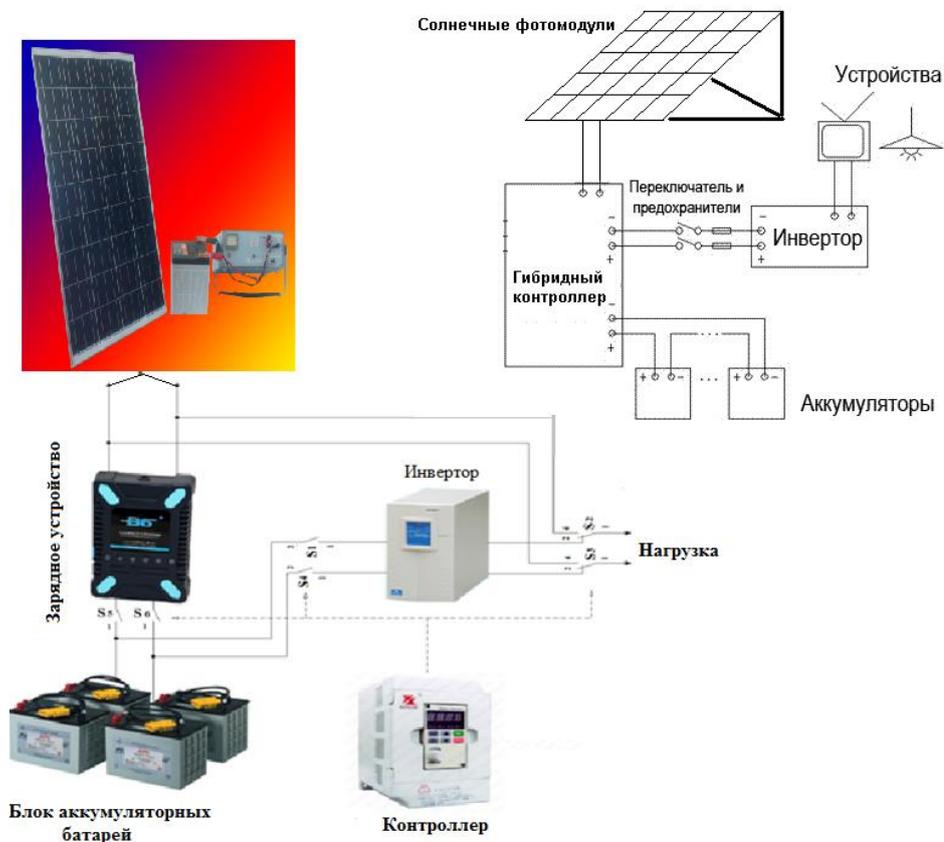


Рис.2. Солнечная фотоэлектрическая система в качестве резервного источника питания.

Солнечная система показанная на рис. 2 - запускается в течение 30 секунд после пропадания напряжения сети.

Солнечная фотоэлектрическая система предназначена для обеспечения электроэнергией нагрузок 220В/50Гц и может быть как резервной системой электроснабжения, так и автономной для освещения зданий и территории Республиканского санатория ветеранов войны и труда «Алтыарык».

Мощность и производительность системы зависит от мощности нагрузок, подключенных к системе, и продолжительности их работы. В проекте предусмотрено установка фотоэлектрических батарей мощностью от 1500 Вт до 3000 Вт для одного здания санатория.

В типовой состав системы входят :

Солнечная батарея (Фотоэлектрический модуль - ФМ) - вырабатывает дополнительную энергию от солнечного света.

Аккумуляторные батареи - накопитель электроэнергии, выработанной от солнца. Необходимы также для согласования графиков выработки и потребления энергии.

Инвертор - источник бесперебойного питания - устройство, согласующее между собой указанные выше компоненты, нагрузку и внешнюю сеть 220В. Заряжает АБ от ФМ и внешней сети 220В. Преобразует накопленную в АБ энергию в стабилизированные 220В/50Гц.

Предлагаемые возобновляемые источники энергии, использующие геотермальные воды имеют следующие отличительные особенности:

- неисчерпаемость первичного источника энергии т.е. солнечной энергии и геотермальной воды;
- близость к потребителю, локальность обеспечения потребителя теплотой и электроэнергией, принадлежность к местным ресурсам;
- полная автоматизация, безопасность и практическая безлюдность добычи геотермальной энергии и использование солнечной энергии;
- экономическая конкурентоспособность, возможность строительства маломощных установок, экологическая чистота;
- простота конструкции, технологичность изготовления и дешевизна.

Работа выполнена в рамках программы исследования научно-исследовательской лаборатории «Приборостроение и контрольно измерительные приборы» при Ферганском политехническом институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. П о в а р о в О.А., То м а р о в Г.В. Всемирный геотермальный конгресс WGC-2005 // Теплоэнергетика 2006. № 3. С. 78-80.
2. П о в а р о в О.А., Т о м а р о в Г.В. Геотермальные электростанции - путь к экологически чистой энергетике // Известия Академии.
3. П р о м ы ш л е н н о й э к о л о г и и. Проблемы и перспективы экологии. 2001. № 3. С. 3-10.
4. В е r t a n i К. World Geothermal Generation 2001-2005: Slate of the Art // Proc. WGC-2005. Antalya, Turkey, 2005.
5. Г е о т е р м а л ь н ы е промышленность и технологии в России / О.А. Поваров, Ю.Л. Лукашенко, Г.В. Томаров, С.Д. Циммерман //Тяжелое машиностроение 2001. № 1 С. 14-19.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 13.12.2013 г..

УДК 621.396.6.

ПОСТРОЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Олимова О.С.

Бугунги кунда замонавий корпоратив тармоқларнинг талабларига жавоб берувчи тармоқларни қуриши жуда муҳимдир. Замонавий бошқарув комплексининг қуриши мисолида

кўриб чиқилган энерготизимлар ҳар хил алоқа линияларидан фойдаланиб зарур бошқарув тармоқларини оптимал тарзда яратишига ёрдам беради.

Необходимость построения сетей, которые соответствуют всем требованиям современных корпоративных сетей, сегодня очень важна. Рассмотренные предложения по построению современного комплекса управления на примере энергосистемы помогут оптимально разработать необходимую сеть управления, с использованием различных линий связи.

Need of the building of the networks, which correspond to all requirements of the modern corporative networks, today is very important. The Considered offers on building of the modern complex of management on example of the power system will help optimum to develop the necessary network of management, with use of different communication link.

Связь является неотъемлемой частью современного комплекса управления работой электрической системы, и включает в себя, как чисто корпоративные приложения (телефонию, межкомпьютерный обмен данными и системы автоматического контроля учета электроэнергии - АСКУЭ), так и технологические - диспетчерские переговоры, телемеханику (ТМ), управление режимами, защиту. В условиях коммерциализации взаимоотношений энергетиков и пользователей на первое место выходят такие аспекты построения сетей, как: их функциональная наполненность, безопасность и надежность функционирования, мониторинг состояния в режиме реального времени.

Поскольку каждая система сети является уникальной и имеет свои особенности, географические, системные и пр. Построение таких сетей может включать различные системы: кабельные, оптоволоконные, радиочастотные и т.д. Поэтому рассмотрим некоторые виды сетей, посредством которых, в зависимости от условий и требований, можно создать оптимальную для конкретного предприятия, к примеру – энергосети.

Конвергированные сети.

До недавнего времени сети энергетиков, как правило, строились по трем независимым функциональным критериям: передачи сигналов речи и телемеханики, защиты и автоматики, офисных приложений, с использованием соответствующей аппаратуры.

В последние 3-7 лет достаточно активно применяется совмещение функций передачи сигналов речи, ТМ и защиты. В ВЧ технике для этого используется принцип частотного уплотнения с разделением по времени, в кабельных каналах – TDM мультиплексирования.

Для офисных приложений, в том числе для АСКУЭ и ФОРЭМ, передачи после аварийной информации, почты и Интернет, обычно используются кабельные или радио каналы, собственные или арендованные, с IP технологией. Отдельное приложение образуют радио, спутниковые или транкинговые сети обслуживания передвижных бригад. Технологические и конструкторские достижения последнего времени привели к созданию оборудования, сочетающего в себе технологическую и офисную составляющие функциональности корпоративной сети энергетиков, что позволяет говорить о новой философии прикладных сетей связи–конвергированных сетях CCNS (Converged Corporate Network Solutions).

Преимущества технологии CCNS

- Снижение финансовой и функциональной зависимости от третьих лиц;
- Увеличение отдачи от собственных активов;
- Возможность быстрого изменения конфигурации;
- Возможность закрепления сетевых ресурсов за критичными приложениями;
- Единая среда управления и мониторинга;
- Полный контроль устойчивости и надежности сети;
- Безопасность технологических и коммерческих данных;
- Безопасное удаленное подключение, в том числе через Интернет

- Безопасное предоставление сетевых ресурсов третьим лицам.

При этом основной упор делается не на простую замену старого оборудования новым, а на изменение самих принципов проектирования технологических сетей и объединении разнородных сетевых трафиков. Теперь главным должно стать не обычное выполнение функциональных требований к каналам, и, соответственно, к аппаратуре их образующей, а экономическая эффективность создаваемой сети, ее адаптируемость к новым задачам.

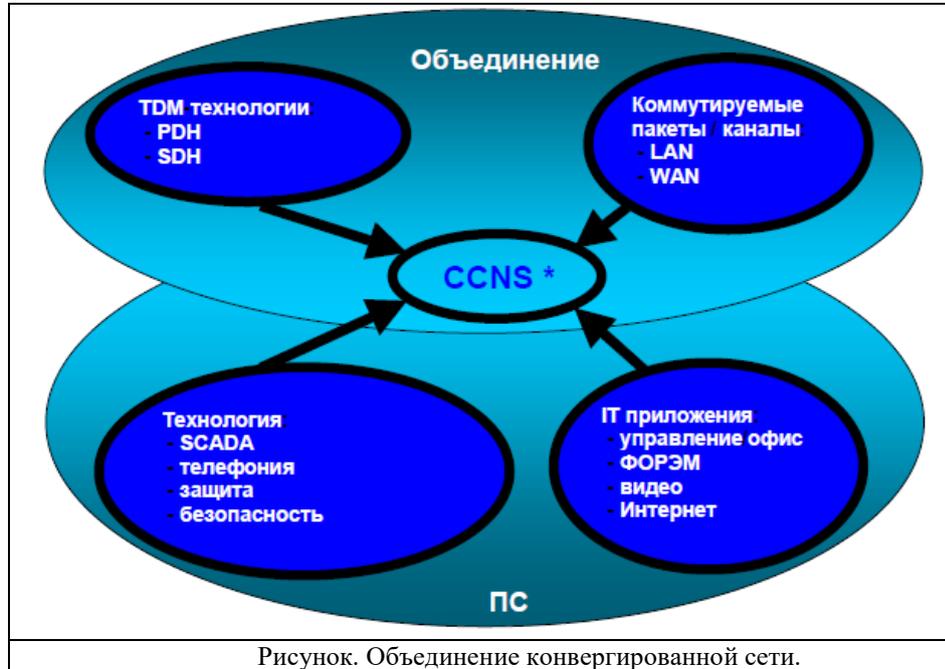


Рисунок. Объединение конвергированной сети.

Высокочастотные технологии

В существующие высокочастотные (ВЧ) технологии, каналы сети вложены огромные инвестиции, которые рано или поздно должны быть возвращены, и следовательно, вопросы, связанные с ВЧ связью еще долгое время будут достаточно актуальны. Из сказанного следует, что при длинах ВЛ или канала менее 5-7 км, более выгодны кабельные каналы с использованием простейших мультиплексов. При больших длинах ВЛ или каналов и недостатке финансирования, надо использовать ВЧ каналы.

При больших длинах ВЛ или каналов, чем более мощный мультиплексор будет установлен, тем выше окажется эффективность системы, и быстрее будет возврат инвестиций. Особенно, если есть возможность сдать часть емкости системы в аренду. Таким образом:

- При длинах ВЛ или канала менее 5-7 км, при существующей кабельной инфраструктуре (ВЛ или РК), более выгодны каналы с широкополосными ВЧ системами;
- При длинах ВЛ или канала менее 5-7 км, при отсутствии кабельной инфраструктуры, необходимо рассмотреть применимость радио каналов типа «точка-многоточка»;
- При длинах ВЛ или канала менее 5-7 км, при отсутствии кабельной инфраструктуры и проблемах с электромагнитной совместимостью, более выгодны оптические или медные каналы с использованием простейших мультиплексов.

Следует иметь в виду, что выше речь шла не о специализированных каналах, предназначенных, например, только для передачи данных АСКУЭ – здесь эффективными могут быть и другие каналы – GSM или спутниковые, а о конвергированных каналах, позволяющих решить большинство задач в корпоративных сетях энергетиков.

До настоящего времени наиболее востребованными и с точки зрения капитальных затрат, и с точки зрения больших протяженностей ВЛ, являются ВЧ каналы связи. Перед

оптическими они имеют преимущество и с точки зрения построения систем РЗ и ПА: учитывая требования к временным параметрам передаваемых сигналов команд, а также физические ограничения на время распространения сигналов в оптическом волокне, ВЧ каналы могут иметь большую протяженность.

Таким образом, при построении сетей, которые имеют неоднородную и сложную структуру, необходимо пользоваться теми видами устройств, которые наиболее приемлемы по цене и функциональным требованиям. К примеру, в сложной инфраструктуре большого города, целесообразнее использовать радиоканал, а в рамках одного большого здания, правильнее будет использовать волоконные линии. И это лишь некоторые примеры для правильного выбора в построении больших корпоративных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.Б. Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи. Измерения, анализ, тестирование, мониторинг. Часть 1. – М.: Сайрус-системс, 2001 – 296с. 2. «Широкослосные беспроводные сети передачи информации»/ В.М. Вишневский, А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И.В. Шахнович Москва: Техносфера, 2005 – 592с. 3. Интернет: <http://www.etl500.ru>.

Ташкентский государственный технический университет

дата поступления: 5.07.2013 г..

УДК 62-501.12

АЛГОРИТМЫ УСТОЙЧИВОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВЕКТОРА ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА И СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО РЕГУЛЯТОРА В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ С НАСТРАИВАЕМЫМИ МОДЕЛЯМИ

Сотволдиев Х.И., Азамхонов Б.С.

Мунтазамлаш муоложаларини қўллаган ҳолда динамик баҳолаш усуллари асосида созланувчи модели адаптив бошқариш системаларида объект ва стабилловчи ростлагич параметрларининг векторларини тургун баҳолаш алгоритмлари келтирилган.

Таянч сўзлар: *адаптив система, созланувчи модел, ростлагич, динамик баҳолаш, мунтазамлаш.*

Приводятся алгоритмы устойчивого оценивания вектора параметров объекта и стабилизирующего регулятора в адаптивных системах управления с настраиваемыми моделями на основе методов динамического оценивания с использованием регулярных процедур.

Ключевые слова: *адаптивная система, настраиваемая модель, регулятор, динамическое оценивание, регуляризация.*

Algorithms of steady estimation of a vector of parameters of object and the stabilizing regulator are given in adaptive control systems with adjusted models on the basis of methods of dynamic estimation with use of regular procedures.

Keywords: *adaptive system, adjusted model, regulator, dynamic estimation, regularization.*

В теории и практике управления динамическими объектами широкое распространение получили адаптивные системы с настраиваемыми моделями [1-3]. Практическая реализация такого рода систем, как правило, обеспечивает высокое качество процессов управления. Вместе с тем, могут иметь место ситуации, связанные с вырождением процедуры идентификации параметров объекта, что инициирует сложность получения условий работоспособности системы [2,3]. Действительно, для хорошей работы системы необходимо, чтобы реальный закон регулирования был близок к желаемому, например, оптимальному. Это будет иметь место, если оценки параметров объекта, доставляемые алгоритмом адаптации, будут близки к истинным значениям

параметров. Несмотря на значительное разнообразие алгоритмов синтеза адаптивного управления рассматриваемого класса, в основе большинства из них лежит следующая процедура синтеза математической модели управляемого объекта и адаптивного регулятора.

Предположим, что объект управления в переменных «вход-выход» описывается линейным разностным уравнением

$$A(\nabla) y_t = B(\nabla) u_t + \xi_t, \quad (1)$$

где y_t - l -вектор выходов объекта управления; u_t - m -вектор управляющих воздействий; $A(\lambda)$, $B(\lambda)$ - полиномиальные матрицы соответственно размерностей $l \times l$ и $l \times m$, $A(\lambda) = I_n + \lambda A_1 + \dots + \lambda^r A_r$, $B(\lambda) = \lambda B_1 + \dots + \lambda^r B_r$, I_n - единичная $l \times l$ -матрица; ∇ - оператор единичной задержки; ξ_t - стационарная векторная помеха, формируемая фильтром $L(\nabla)\xi_t = E(\nabla)\omega_t$, где $L(\nabla) = I_n + \lambda L_1 + \dots + \lambda^p L_p$, $E(\lambda) = I_n + \dots + \lambda^p L_p$, ω_t - векторные случайные величины с независимыми значениями, удовлетворяющие условиям $M[\omega_t] = 0$, $M[\omega_t \omega_s^T] = R_\omega \delta_{ts}$; R_ω - не зависящая от t положительная матрица ковариаций случайной величины ω_t . Матричные полиномы $A(\lambda)$, $E(\lambda)$ предполагаются устойчивыми, т.е. полиномы $\det A(\lambda)$, $\det E(\lambda)$ не имеют корней в замкнутом единичном круге комплексной плоскости [2,3].

Управления u_t формируются с помощью линейных обратных связей вида

$$C(\nabla) u_t = D(\nabla) y_t, \quad (2)$$

где $C(\lambda) = I_m + \lambda C_1 + \dots + \lambda^q C_q$, $D(\lambda) = D_0 + \lambda D_1 + \dots + \lambda^q D_q$, C_i - $m \times m$ -матрицы, D_i - $m \times l$ -матрицы.

Функционал качества имеет вид

$$J = \lim_{t \rightarrow \infty} M \{ Q(y_t, u_t) \}. \quad (3)$$

Здесь Q - положительная квадратичная форма переменных y , u , т.е. $Q(y, u) > 0$ при $|y| + |u| \neq 0$ и

$$Q(y, u) = y^T Q_{11} y + 2y^T Q_{12} u + u^T Q_{22} u, \quad (4)$$

Q_{11} , Q_{12} , Q_{22} - вещественные матрицы соответствующих размерностей.

Требуется синтезировать регулятор (2), минимизирующий функционал качества (3) - (4) в классе стабилизирующих регуляторов. Разностный порядок регулятора (2) обычно заранее не фиксируется, т.е. минимизация функционала (3) производится в классе всех линейных стабилизирующих обратных связей.

Задача минимизации функционала качества адаптивного управления, как правило, приводит к задачам решения матричных линейных алгебраических уравнений идентификации и настройки регулятора вида

$$y(t) = \varphi^T(t) \theta + \xi(t), \quad (5)$$

$$Az = f, \quad A: Z \rightarrow F, \quad (6)$$

где $\varphi(t) = [y^T(t-1), \dots, y^T(t-p), u^T(t-1), \dots, u^T(t-q)]^T$; $\theta = [A_1, A_2, \dots, A_p, B_1, \dots, B_q]^T$; $\xi(t)$ - возмущающее воздействие размерности $l \times 1$ с ковариационной матрицей R ; $A = A(\tau)$ и $f = f(\tau)$ определяются на основе характеристического полинома оптимальной системы $g(\lambda) = a(\lambda)\alpha(\lambda) - b(\lambda)\beta(\lambda)$ и полиномов $\alpha(\lambda, \tau)$, $\beta(\lambda, \tau)$ регулятора $\alpha(\nabla, \tau)u_t = \beta(\nabla, \tau)y_t$, $z = \text{col}(\alpha_1, \dots, \alpha_p, \beta_1, \dots, \beta_p)$.

Уравнения (5) и (6) с вычислительной точки зрения относятся к классу некорректно поставленных задач [4,5], т.е. малые погрешности в исходных данных приводят к большим погрешностям решения. Это связано с тем, что в большинстве случаев, как

правило, нарушаются условия устойчивости решений уравнений (5) и (6). Поэтому естественным образом возникает стремление проанализировать особенности задач синтеза систем адаптивного управления с настраиваемыми моделями с позиций методов регулярного оценивания.

Динамическая модель процесса, соответствующего рассматриваемой задаче, определяется уравнениями:

$$\theta(t+1) = \theta(t) + w(t), \quad (7)$$

$$y(t+1) = \varphi^T(t+1)\theta(t+1) + v(t+1), \quad (8)$$

где $\theta(t+1)$ - вектор параметров объекта в момент времени $t+1$, $y(t+1)$ - вектор измерений, $\varphi^T(t+1)$ - матрица измерений; $w(t)$ и $v(t+1)$ - нормально распределенные возмущающие воздействия с нулевыми средними и неотрицательно определенными ковариационными матрицами $Q(t)$ и $R(t+1)$ соответственно.

Для оценивания вектора состояния $\theta(t)$ динамической системы (7), (8) целесообразно использовать уравнения фильтра Калмана вида:

$$\begin{aligned} \theta(t|t) &= \theta(t|t-1) + K(t) \left[y(t) - \varphi^T(t)\theta(t|t-1) \right], \\ \theta(t|t-1) &= \theta(t-1|t-1), \quad K(t) = P(t|t-1)\varphi(t)G_\alpha(D(t)), \\ G_\alpha(D(t)) &= [D(t) + R(t) + \alpha I]^{-1}, \quad D(t) = \varphi^T(t)P(t|t-1)\varphi(t), \\ P(t|t-1) &= K(t-1)M(v(t)v^T(t))K^T(t-1) + P(t-1), \\ P(t) &= P(t|t-1) - P(t|t-1)\varphi(t)G_\alpha(D(t))\varphi^T(t)P(t|t-1), \end{aligned} \quad (9)$$

где $G_\alpha(D(t))$ – порождающая система функций для метода регуляризации, α – параметр регуляризации, $M[\xi(t)\xi^T(j)] = R(t)\delta(tj)$, $v(t) = y(t) - \varphi^T(t)\theta(t)$.

Здесь параметр регуляризации α целесообразно выбирать на основе метода модельных примеров [6]. Уравнение (6) также будем решать методом калмановской фильтрации. Для этого динамическую модель процесса, соответствующего рассматриваемой задаче, представим в виде:

$$\begin{aligned} z_k &= z_k^{(j+1)} = z_k^{d(j)}, \\ f_k^{(j)} &= a_j z_k + v_k^{(j)}, \quad j=1,2,\dots,N_f, \end{aligned}$$

где a_i - i -я строка матрицы A_k .

В отличие от (9) в этой модели вектор измерения является одномерным, т.е. скалярной величиной, а сама последовательность измерений ограничена числом проекций $N=n+\rho$.

Из общих уравнений фильтра Калмана (9) следует, что оценка $z_k^{(j)}$, минимизирующая среднеквадратическую ошибку оценивания, определяется рекуррентным соотношением

$$z_k^{(j+1)} = z_k^{d(j)} + K_{j+1} \left[f_{j+1} - a_{j+1} z_k^{(j)} \right],$$

а матрица коэффициентов усиления K_{j+1} вычисляется по формулам

$$\begin{aligned} K_{j+1} &= \Sigma_{j|j} a_{j+1}^T / [a_{j+1} \Sigma_{j|j} a_{j+1}^T + \delta_{j+1}^2], \\ \Sigma_{j+1|j+1} &= [I - K_{j+1} a_{j+1}] \Sigma_{j|j}, \quad \Sigma_{00} = \Sigma_0, \end{aligned}$$

где δ_i^2 - диагональные элементы корреляционной матрицы R_k , характеризующие дисперсии помехи измерения в i -х точках.

Практическая реализация приведенных алгоритмов оценивания позволяет более точно вычислять вектор параметров объекта и коэффициенты стабилизирующего

регулятора и тем самым повысить эффективность функционирования адаптивной системы управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. - М.: Наука, 1987. - 712 с. 2. Фомин В.Н., Фрадков А.Л., Якубович В.А. Адаптивное управление динамическими объектами. -М.: Наука, 1981. - 448 с. 3. Деревицкий Д.П., Фрадков А.А. Прикладная теория дискретных адаптивных систем управления. -М.: Наука, 1981. - 216 с. 4. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. - М.: Наука, 1979. - 285 с. 5. Воскобойников Ю.Е., Преображенский Н.Г., Седельников А.И., Математическая обработка эксперимента в молекулярной газодинамике. – Новосибирск: Наука, 1984. 6. Верлань А.Ф., Сизиков В.С. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. Киев: Наукова думка, 1986. - 542 с.

Ферганский филиал ТУИТ

дата поступления: 26.09.2013 г.

УДК 621.396.1

ПОСЛЕДСТВИЯ НИЗКОГО КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Мухитдинов М.М., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Юсуфжонова М.

Мақолада электр энергияси сифати пастлигининг ишлаб чиқаришида қандай оқибатларга олиб келиши мумкинлиги қўриб чиқилган.

Данная статья рассматривает последствия низкого качества электрически энергии для производства.

Given article considers the an insufficient degree of quality of energy for manufacture and a consequence which is necessary to expect.

Электроэнергия является важным определяющим для всех отраслей жизни деятельности, и как для любого другого определения существенным является такое понятие, как качество. Существует пять основных типов дефектов качества электроэнергии, каждый из которых имеет свои причины и последствия.

Качества электроэнергии зависит от многих факторов, таких как понимание природы проблем и оценка отношения каждой из них к конкретному производству, а в основном определяются из следующих основных показателей определения качества электроэнергии:

Гармонические искажения. Гармонические искажения, вызванные нелинейной нагрузкой на систему электропитания, приводят к появлению в системе токов большей амплитуды, чем ожидалось, с содержанием гармоник. Эти токи не могут быть адекватно измерены с помощью недорогих переносных контрольных приборов, широко используемых многими специалистами по установке и эксплуатации, что приводит к значительному занижению уровней токов – иногда на 40 %. Только эта погрешность в величине может привести к тому, что в электроустановках используются проводники недостаточных номиналов. Даже если значение тока находится в пределах возможности устройства защиты от сверхтоков, проводники фактически работают при более высоких температурах, что увеличивает потери энергии – обычно около 2–3 % от величины нагрузки. Часто порог срабатывания устройства защиты от сверхтоков слишком близок к реальному току нагрузки (потому что он был занижен), поэтому цепь подвержена аварийному отключению.

Компоненты гармонической частоты значительно повышают потери из-за увеличения вихревых токов в силовых трансформаторах, потому что подобные потери пропорциональны квадрату значения частоты.

При росте потерь вырастает и фактическая рабочая температура трансформатора, что значительно сокращает срок его службы. Даже умеренно загруженные трансформаторы, применяемые в области информационных технологий, будут иметь

гораздо меньший срок эксплуатации, если не будут приниматься соответствующие меры предосторожности.

Системные аварии. Системные аварии являются самыми фундаментальными проблемами в контексте качества электроэнергии и длятся от нескольких секунд до нескольких месяцев.

Внутри электроустановок здания или предприятия находится множество зон, где неисправность отдельного компонента, кабеля или соединения может вызвать полное отключение.



Рис.1. Гармонические искажения и несинусоидальность

Для защиты от полного отключения энергоснабжения следует проводить два типа мероприятий. Система должна быть спроектирована так, чтобы избежать отдельных узких мест или по крайней мере тех, которые представляют наибольший риск в части влияния на всю установку. Кроме того, должны быть предприняты меры по определению необходимости наличия резервных аварийных источников и способов энергоснабжения. Необходимые методы не сложны и не особенно дороги, но могут оказать неоценимую помощь.

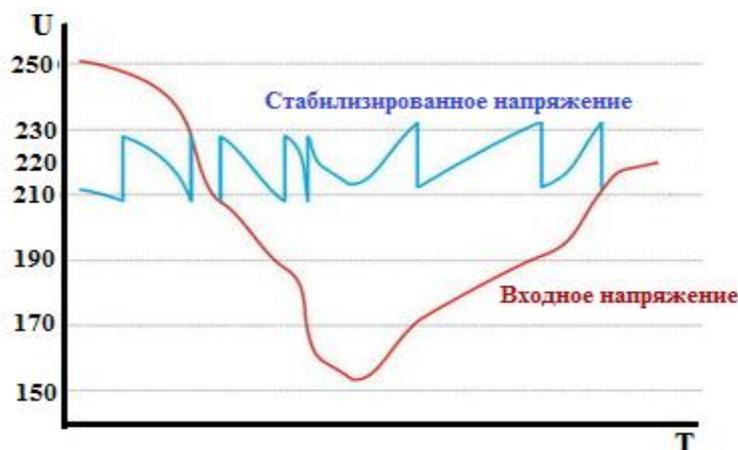


Рис. 2. Принцип регулирования напряжения

Падения напряжения, или провалы. Падениями напряжения называются кратковременное уменьшение в амплитуде (СКЗ RMS) напряжения, которые длятся от доли секунды до нескольких секунд. Провалы характеризуются по продолжительности и падению напряжения, т. е. величине номинального напряжения (СКЗ), которое остается во время падения (%). Следует обратить внимание на то, что очень короткий, но полный сбой в электроснабжении учитывается в статистике как падение напряжения.

Скачки напряжения. Скачки напряжения – это перепады напряжения с очень короткой продолжительностью (до нескольких миллисекунд), но с высокой мощностью (до нескольких тысяч вольт) с очень быстрым временем нарастания. В большинстве случаев скачки напряжения появляются в результате удара молнии или подключения

тяжелых или реактивных нагрузок. Вследствие высоких частот, вовлеченных в данный процесс, они значительно понижаются в процессе распространения по сети так, что то напряжение, которое возникает рядом с интересующей точкой, будет гораздо выше, чем то, которое возникает дальше от нее. Защитное устройство в сети гарантирует, что скачки напряжения в целом поддерживаются на безопасном уровне, и большинство проблем возникает вследствие того, что источник скачка напряжения находится рядом или внутри установки.

Повреждение, которое возникает в результате, может быть мгновенным, такое как катастрофический сбой в работе электростанции, или устройств, или искажение данных в компьютерах или в кабельной системе сети, или оно может прогрессировать так, что каждое последующее событие еще больше повреждает изоляционные материалы, пока не происходит катастрофический сбой[1].

Из выше указанных можно сделать вывод какие последствия можно ожидать из-за недостаточного уровня качества энергии. Но при любом качестве энергии для поддержания электрооборудования в нормальном рабочем режиме можно применить резервный источник непрерывного энергоснабжения, такой как МИБП (мобильный источник бесперебойного питания).



Рис.3. Схема пояснения защиты МИБП от неполадок в сети.

Мобильные источники бесперебойного питания (МИБП) предназначены для защиты электрооборудования пользователя от любых неполадок в сети, включая искажение или пропадание напряжения сети, а также подавления высоковольтных импульсов и высокочастотных помех, поступающих из сети.

Работа выполнена в рамках программы исследования научно-исследовательской лаборатории «Приборостроение и контрольно измерительные приборы» при Ферганском политехническом институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электропитание устройств связи: Учебник для вузов, А.А. Бокуняев, В.М. Бушуев, А.А. Жерненко и др.; Под ред. Ю.Д. Козляева -М.; Радио и связь, 1998 - 328 с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 13.12. 2013 г.

УДК 541.183+547845

ФТОРПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИЕ БИОСОВМЕСТИМЫЕ И СЕЛЕКТИВНЫЕ СОРБЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФАРМАЦЕВТИКИ

Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р., Хамдамова Ш.Ш.

Говак юқори дисперсли сорбентлар сиртида фтормономерларнинг полимерланиши жараёнларини бошқарадиган модификациялаш усуллари ишлаб чиқилган. Дисперсияли қаттиқ жисмлар сиртида фтормономерларнинг дастлабки полимерланиши бу жисмларнинг сирт хоссаларини кескин ўзгартириб юбориши кўрсатилган. Бундай ёндошиши универсал бўлиб, турли табиатли материалларни модификациялаш учун фойдаланиши мумкин.

Разработаны методы модифицирования позволяющие управлять процессами полимеризации фтормономеров на поверхности пористых высокодисперсных сорбентов для придания им заданных свойств. Показано, что прививочная полимеризация фтормономеров на поверхности дисперсных твердых тел резко изменяет поверхностные свойства этих тел. Подобный подход универсален, т.е. может быть использован для модифицирования материалов разной природы.

Methods of modifying to operate processes of polymerization fluoromonerson poroussorbents allow giving of the set properties by it. It is shown, that graftpolymerization fluoromonomers on surfaces of disperse firm bodies sharply changes superficial properties of these ph. the Similar approach is universal, i.e. can be used for modifying materials of the different nature.

Развитие биотехнологии, медицинской диагностики требует создания новых сорбционных материалов обладающих механической прочностью, химической стойкостью, стабильностью свойств, хорошей проницаемостью, малым сопротивлением массообмену и т.п. Всем этим достаточно жестким требованиям наиболее полно отвечают перфторполимерно-модифицированные сорбенты, синтезированные на основе кремнеземов, окиси алюминия и алюмосиликатов. Создание на поверхности неорганической основы химически пришитого сплошного фторполимерного покрытия дает возможность объединить в одном композиционном материале жесткость, механическую прочность и контролируемую пористость твердой неорганической основы с хемостойкостью, биосовместимостью и специфическими адсорбционными свойствами фторполимеров. Порометрические исследования структурных характеристик полученных фторполимерсодержащих сорбентов показали, что материал сохраняет высокую исходную пористость. Толщина полимерного покрытия составляет от 1 - 3 до 5 - 10 нм, ее можно менять в достаточно широких пределах [1].

Синтезированные новые материалы объединяют в себе высокие структурно-механические качества твердой основы с хемостойкостью, специфическими адсорбционными свойствами и биосовместимостью фторполимеров. Разработанные оригинальные методы последующей модификации привитого фторполимера позволяют тонко регулировать характеристики получаемых новых материалов для их оптимальной адаптации к процессам и технологиям, в которых они используются [2].

Созданные нами сорбенты являются уникальными и не имеющими аналогов в мире. Получаемые дополнительные преимущества — высокая селективность к разделению биомолекул, высокая химическая и термическая стабильность, обеспечивают высокие выходы разделяемых компонентов и селективность. Фторполимерсодержащие сорбенты обладают низкой неспецифической сорбцией по отношению к химическим соединениям многих классов, в том числе и биополимерам, высокой адсорбционной емкостью, что позволяет фракционировать смеси высокомолекулярных биополимеров с

высокими выходами разделяемых компонентов при сохранении их биологической и других функциональных активностей. Такие гемосорбенты предназначены для детоксикации организма человека путем экстракорпорального удаления веществ низкой, средней и высокой молекулярной массы из крови, лимфы и ликвора. Они обладают высокой сорбционной активностью в отношении холестерина и липопротеинов низкой плотности, среднемолекулярных токсинов, циркулирующих иммунных комплексов, что повышает их значимость в лечении атеросклероза, аллергических и иммунологических, в том числе аутоиммунных заболеваний. С использованием таких гемосорбентов созданы малогабаритные детоксирующие устройства. Полученные гемосорбенты являются особо перспективными материалами для анализа, разделения и очистки пептидов, белков, нуклеиновых кислот, антибиотиков и ряда других лекарственных препаратов [3].

Потребность в необычных, а иногда и уникальных материалах стимулирует совершенствование известных и развитие новых подходов к получению поверхностно модифицированных материалов. В частности, современный уровень развития техники, биотехнологии, медицины и дальнейший их прогресс требуют создания материалов, обладающих такими свойствами как термо- и хемостойкость в сочетании с регулируемыми адсорбционными свойствами и биосовместимостью. Разработанные ранее и уже производимые промышленностью поверхностно модифицированные материалы не удовлетворяют в нужной степени всем вышеперечисленным требованиям. Соединение компонентов с существенно различающимися свойствами позволяет получить в композите уникальный комплекс свойств, несовместимых в каждом компоненте в отдельности, а также варьировать эти свойства путём изменения характеристик привитого слоя. Результаты, достигнутые в различных областях применения поверхностно модифицированных материалов, свидетельствуют об их перспективности и актуальности поиска новых путей получения, исследования и применения таких материалов [4-6].

Гемосорбент полученные нами на основе углеродного сорбента прошел испытания в НИИ СП имени Н.В. Склифосовского, ГВКГ имени Н.Н. Бурденко, НИИ физико-химической медицины МЗ РФ, Институте ревматологии РАМН и получил высокую оценку ведущих специалистов. Гемосорбент зарегистрирован МЗ Российской Федерации (регистрационное удостоверение № 29/26020601/2310-01 от 24.07.01 г.) и МЗ Республики Узбекистан (регистрационное удостоверение № ТТ 06202 от 15.11.02 г) и разрешен к применению. В настоящее время применяется для лечения экзо- и эндотоксикозов различной этиологии, включая гнойно-септические и бактериально-вирусные поражения, ожоговую болезнь, острый и хронический панкреатит, почечную и печеночную недостаточность, все виды отравлений. Разработанная технология получения угольных гемосорбентов прививкой политетрафторэтилена позволила исключить ряд существенных недостатков, присущих активированному углю. Высокая механическая прочность и хорошая сорбционная емкость к широкому спектру метаболитов и токсинов, а также хорошая их гемосовместимость обеспечили перфторполимерсодержащему угольному гемосорбенту благоприятную репутацию в среде специалистов, занимающихся этой проблемой. Выраженный детоксикационный эффект и отсутствие серьезных осложнений, сделали разработанного гемосорбента эффективным в широкой клинической практике гемосорбентом. На его основе созданы малогабаритные детоксирующие устройства, способные работать в течение длительного времени.

При испытаниях гемосорбция была проведена НИИ СП имени Н.В. Склифосовского у восьми больных: три мужчины и пять женщин, в возрасте от 27 до 56 лет. В двух из восьми случаев на одну операцию использовались два флакона с гемосорбентом с целью купирования ранних проявлений экзогенной интоксикации и предупреждения ее осложнений. У всех больных имели место тяжелые отравления психотропными и снотворными средствами (барбитураты, аминотриптилин и др.) с развитием у шести больных коматозного состояния, а в двух случаях — нейролептического синдрома. В пяти случаях имели место выраженные нарушения

дыхания, потребовавшие интубации трахеи и проведения искусственной вентиляции легких.

На разработанном гемосорбенте проведено ГВКГ имени Н.Н. Бурденко 10 лечебных гемосорбций у 5 пациентов с диагнозами: ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения, гиперхолестеринемия, гипертриглицеридемия.

В настоящее время нами разработаны методы синтеза гемосорбентов на основе оксида алюминия (Al_2O_3). О результатах испытания полученных таких гемосорбентов будут сообщены в следующих публикациях.

На основе кремнеземных сорбентов получен набор высокоэффективных композиционных сорбционных материалов для выделения и очистки нуклеиновых кислот из различных источников. Применение предлагаемых материалов позволит, в частности, получать препараты нуклеиновых кислот, отвечающие самым высоким требованиям чистоты, что позволит их использовать без дополнительной очистки в ряде современных высокотехнологичных и высокочувствительных методов анализа.

Такие модифицированные сорбенты эффективны для извлечения биологически активных веществ из крови, мочи, желчи и экстрактов различных органов; их преимущество перед существующими аналогами также в том, что они удовлетворяют самым жестким требованиям, предъявляемым к сорбентам, которые используются в производстве лекарственных препаратов [7-10].

Полученные модифицированные материалы апробированы в следующих областях: 1) биотехнология - концентрирование, выделение и очистка биополимеров и лекарственных препаратов; 2) медицина – гемосорбция, диагностика; 3) системы жизнеобеспечения производственных и замкнутых объектов - каталитическое дожигание водорода, поглощение вредных газов и паров, 4) создание новых композиционных фторполимерных материалов, специальных резинотехнических изделий и т.п.

Исходя из таких уникальных свойств ПТФЭ, а также из высокой чувствительности сорбентов к составу элюента, сорбенты применяли либо для избирательной фиксации биологических макромолекул, которые желательно выделить или очистить, либо для избирательного задерживания примесей. Избирательная фиксация биополимеров легко может быть достигнута путем регулирования величины полярности и/или гидрофобности элюента в соответствии с хорошо известными методами, применяемыми в обращенно-фазовой и гидрофобной хроматографии. В лаборатории медиаторов иммунной системы ИБХ им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН был успешно использован модифицированные фторполимерами сорбент на основе макропористого стекла марки МПС, для выделения препарата "Миелопид", разрешенного Фармкомитетом и Ветфармсоветом к применению в медицине (разрешение No, 10 от 29, 05, 87) и ветеринарии (разрешение No.432-3 от 27, 03, 89), из культуры клеток костного мозга, а также для выделения из данного препарата биологически активных веществ, обладающих иммунорегуляторной и дифференцировочной активностями.

Применение модифицированные фторполимерами сорбента позволило всего за одну стадию сконцентрировать супернатант, отделить компоненты среды и получить биологически активных веществ, с хорошими выходами и с хорошей воспроизводимостью результатов без трудоемкого и дорогостоящего процесса – лиофильной сушки, что существенно упростила процесс и сократила время выделения пептидов.

В НИИ по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе РАМН совместно с ТОО НПП «Хроматосервис» с помощью модифицированных сорбентов удалось провести полную очистку антибиотика сульфата ристомицина. Методику очистки противоопухолевого препарата доксорубина мы разрабатывали и испытывали совместно с НТЦ «БиоХимМак» и ТОО НПП «Хроматосервис» по заказу АО «Ферейн», где используемые для этого на протяжении пятнадцати лет сорбенты показали себя высокоэффективными и обладающими способностью к многократной регенерации.

В Государственном научно-исследовательском институте генетики и селекции промышленных микроорганизмов (ГОСНИИГЕНЕТИКА) был разработан новый способ очистки инсулина из поджелудочной железы животных с использованием модифицированных фторполимерами сорбентов [11]. Новый способ существенно сокращает количество энергоемких операций – четыре операции при выделении и две операции при очистке целевого продукта, что в свою очередь значительно удешевляет весь процесс и сокращает время его проведения. Содержание сопутствующих белковых примесей в инсулине сведено к минимуму, что позволяет получить инсулин высокой степени очистки, с меньшим содержанием сопутствующих белковых примесей, чем в лучших зарубежных образцах.

На основании полученных результатов сделан вывод о высокой эффективности модифицированных фторполимерами сорбентов для получения лекарственных форм инсулина, которые могут быть использованы в медицинской практике.

Полученные нами новые сорбционные материалы также могут быть использованы для создания новейших высокоэффективных тест-систем для ранней диагностики различных генетических и инфекционных заболеваний (ВИЧ, вирусные гепатиты и т. п.), а также могут применяться в современных генно-инженерных технологиях (положительные предварительные данные получены) [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. М у й д и н о в М.Р. «Новое поколение модифицированных фторполимерами материалов с уникальными техническими характеристиками». Рос.хим. ж., 2002, т. 46, № 3, с. 64-71.
2. K a r u s t i n D.V., Y a g u d a e v a E.Y., Z u b o v V. P., M u y d i n o v M. R., Y a r o s h e v s k a j a E.M., P l o b n e r L., L e i s e r R.M., B r e m G. New polymer-coated materials for one-step separation of nucleic acids // In: Progress in DNA Research. F. Colambus (Ed.). V.1. NY: Nova Science Publisers, Inc., (Chapter VI, pp 113-136).
3. М у й д и н о в М.Р. «Разработка методов синтеза поверхностно модифицированных фторполимерсодержащих композиционных материалов». Рос.хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008, т. 52, № 3 с. 205-227.
4. М у й д и н о в М.Р. и др. Авторск. свид. № 4449700/31-26 от 21. 07 1988г. Положительное решение от 14 ноября 1988г. «Твердый сорбент и способ его получения».
5. М у й д и н о в М.Р. Перфторполимерсодержащие биосовместимые сорбенты медицинского назначения. Журнал "Наука - производству", М.: НТП "Вираз центр",1998, № 3, с. 13-23.
6. www.icp.ac.ru/conferences/old/Nanochem.
7. P l o b n e r L., Z u b o v V.P., L e i s e r R.M., K a r u s t i n D.V., Y a g u d a e v a E.Yu., M u y d i n o v M.R., B r e m G. New materials for one-step-separation of nucleic acids and proteins // Book of abstracts of 22nd Intern. Symposium on the Separation of Proteins, Peptides and Polynucleotides (November 10-13, 2002, Heidelberg, Germany). - P. 40.
8. К о м о в В.В., М у й д и н о в М.Р., С т е п а н о в А.К. Покрытый фторполимерами сорбент «Тетра»: первый опыт применения и перспективы // Терапевтический гемферез - итоги и перспективы. Тез.докл. Всерос. научно-практич. конф., посв. 90-летию первого в мире плазмафереза (С.-Петербург, 29-30 января 2003 г.) - С. 42.
9. М у й д и н о в М.Р. Фторполимермодифицированные материалы с уникальными техническими характеристиками. Машиностроитель. 2006. № 5, с. 24-26.
10. М у й д и н о в М.Р. Синтез биосовместимых сорбентов для биотехнологии и медицины, модифицированных химически связанным наноразмерным слоем фторполимера // Всероссийский научный семинар и Молодежная научная школа "Химия и медицина" Тез.докл. V Всерос. науч. семинар-школы (Уфа, 5-8 сентября 2005 г.). /В книге Новые лекарственные средства: успехи и перспективы. Уфа: Гилем, 2005. с.159-160.
11. П а т е н т РФ.N2027444 от 27 января 1995 г. Способ получения инсулина.
12. M a k h m u d M u y d i n o v. New methods for surface modification of porous oxide Materials by graft polymerization of perfluoromonomers. SSNS'08 (Symposium on Surface and Nano Science 2008) Appi, January 22–25, 2008

Институт проблем химической физики
АН. России

дата поступления: 26.11.2013 г.

УДК 338.242

**ИННОВАЦИОН ЖАРАЁННИНГ ДАВЛАТ РЕГЛАМЕНТИ: ХОРИЖ ТАЖРИБАСИ
ВА ЎЗБЕКИСТОН АМАЛИЁТИ**

Курпаяниди К.И., Илёсов А.А.

Ушбу ишда инновацион жараённинг давлат регламенти муаммолари, дунёнинг ривожланган давлатларида ва Ўзбекистон миллий иқтисодиётида инновацион фаолиятнинг давлат томонидан тартибга солиниши кўриб чиқилади. Ўзбекистонда ИТТКИнинг ҳукумат томонидан молиялаштирилиши борасида тизимли мониторинг ўтказилди. Давлат секторининг ўлчами ва инновацияларнинг иқтисодий самарадорлиги ўртасида маълум бир боғлиқлик борлиги аниқланди. Инновацион жараёнларни хусусий сектор ва давлат бирдамлиги воситасида жонлантириши ҳамда «Уч спирал» тизимини Ўзбекистон амалиётида қўллаш зарурияти асослаб берилди.

Калит сўзлар: давлат сектори, инновацион жараёнларнинг давлат регламенти, давлат-хусусий шериклиги, инновация, инновация жараёни, технология трансфери, «уч спирал», рейтинг, инвестициялар.

В работе исследуются проблемы государственного регламента инновационного процесса, государственное регулирование инновационной деятельности в экономически развитых странах мира и в национальной экономике Узбекистана. Проведен системный мониторинг финансирования правительством НИОКР в Узбекистане. Выявлена определенная взаимосвязь между величиной государственного сектора и экономической эффективностью инноваций. Обоснована необходимость дальнейшей активизации инновационных процессов посредством частно-государственного партнерства и реализации системы «тройная спираль» для практики Узбекистана.

Ключевые слова: государственный сектор, государственный регламент инновационных процессов, частно-государственное партнерство, инновация, инновационный процесс, трансфер технологий, «тройная спираль», рейтинг, инвестиции.

The problems of the state regulation of the innovation process, government regulation of innovation in developed countries and in the national economy of Uzbekistan. Are researched in the work a systematic monitoring of government funding for research projects in Uzbekistan is given. The interrelation between the size of the public sector and the economic efficiency of innovation is revealed. The necessity of further strengthening the innovation processes through public-private partnerships and the implementation of the «triple helix» for the practice of Uzbekistan is proved.

Key words: the public sector, government regulation of innovative processes, often - private partnerships, innovation, process innovation, technology transfer, the «triple helix», rating, investments.

Амалий натижа берадиган миллий инновацион тизимни Ўзбекистон Республикасида шакллантириш давлат стратегиясидаги инновацион тараққиётнинг муҳим элементи саналади. Унинг ривожланишини асосини ташкил этувчи таркибий қисмлар – булар инновацион компонентлар ҳисобланади. Чунки улар ишлаб чиқариш соҳасини ишлаб чиқарувчи аппаратларни янгилаб, инсонларни улар билан самарадор ишлашга тайёрлаш ҳамда ундаш орқали қайтадан ташкил эта олади.

Ҳозирги кунда фақатгина агрессив инновацион сиёсат давлатни янги марраларга етаклай олади ва самарадор иқтисодиётни шакллантириш учун замин яратиб бера олади.

Ўтказган тадқиқотларимиз шуни кўрсатдики, миллий иқтисодиётимизнинг инновацион ривожланиши ниҳоятда катта стратегик аҳамиятини ҳисобга олган ҳолда, бошқарувнинг барча даражаларидаги давлат ташкилотлари инновацион тадбиркорликни қўллаб-қувватлаш усуллари ва воситаларини ишлаб чиқаришлари ҳамда тўғри ишлата билишлари шарт. Биринчи навбатда, давлат регламенти объектлари сифатида

фундаментал ва амалий фанлар; ихтироларни тижоратлаштиришни мўлжаллаштирган инновацион тадбиркорлик лойиҳалари; илмий-тадқиқот ишланмалари ва уларнинг натижаларини ишлаб чиқариш жараёнида қўллаш борасидаги корпоратив ташаббуслар; венчур фондлари, бизнес-инкубаторлар, университет инновацион-технологик марказлари каби инновацион тадбиркорликнинг янги шакллари саналишлари керак.

Берилган мақоланинг контекстида, инновация сўзи остида ишлаб чиқаришдаги янги ёки ривожлантирилган маҳсулот сифатида, янги маркетинг усули ёки бизнес юритишдаги янги ташкилий усул сифатида, ҳосил бўлган ижтимоий эҳтиёжларни қондиришга ёки бошқа фойдали натижага эришишга мўлжалланган иш ўринларини ёки ташқи алоқаларни йўлга қўйиш кўринишида тадбиқ этилган илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишларининг охириги маҳсули тушунилади.

Инновацион фаолият остида, бизнинг фикримизча, инновацияларни ва фанга боғлиқ бўлган инновацион маҳсулотни яратишни, уларни патент орқали химоя қилиш, йўлга қўйиш ва тижоратлаштиришни ўз ичига олувчи фаолият тушунилиши лозим ва бу жараёнга инвестицион ёки бошқа ишланмалар, инвестициялар ҳамда унинг барча иштирокчилари (тадқиқотчилар ташкилотлари, давлат органлари, инфратузилма ташкилотлари, инновацион фондлар, хусусий сектор ва бошқалар) орасидаги алоқаси туфайли эришилади.

Ижтимоий ва иқтисодий таҳлиллар институтининг тадқиқотида (ЕИ) таъкидланадики, давлат сектори инновацион жараённинг муваффақияти ёки муваффақиятсизлигини хусусий сектор даражасидек аниқлаб беради. Инновациялар «давлат амалга ошира оладиган ҳамда таъсир эта оладиган дастлабки тақсимланган саъй-ҳаракатлар» натижаси ҳисобланади [1].

Давлат сектори корхоналарнинг хусусий инновацияларини тартибга солувчи, молиялаштирувчи, харид қилувчи ва кўмак берувчи орган сифатида иштирок этади. Давлат томонидан фундаментал фан ва инфратузилмага киритилаётган инвестициялар, таълим соҳасидаги сиёсат, интеллектуал мулкнинг дахлсизлиги бу ерда катта таъсирга эга.

90-йилларнинг иккинчи ярмида барча Ғарбий Европа давлатларининг ҳукуматлари янгиликларни кенг тарғиб этишга қаратилган инновацион жараёнларни рағбатлантиришнинг давлат регламентини тузиш учун қарор қабул қилишган. Ушбу давлат регламентини амалга оширишда институционал ўзгаришлар катта ўрин эгаллаган. Инновацион сиёсатни амалга ошириш механизмлари ва ташкилий элементларини шакллантириш учун саъй-ҳаракатлар бошланган. Ёндашувларнинг миллий фарқларига қарамай, инновацион жараёнларнинг давлат регламентидаги учта умумий жиҳатларни ажратиш кўрсатиш мумкин.

I. Инновацияларнинг тизимли характериға асосланган янги маъмурий тузилмаларнинг шаклланиши.

Бир қатор давлатлар (Буюк Британия, Германия) бир қанча давлат бошқарув органларининг вазифаларини ўзгартиришди – инновацион сиёсатнинг муаммолари билан шуғулланувчи янги вазирликлар тузишди.

Финляндияда, бош вазир томонидан бошқариладиган, илмий ва технологик сиёсат бўйича Кенгаши ушбу сиёсатнинг стратегик ривожланиши ва мувофиқланиши учун, умуман инновацион тизим учун жавобгар ҳисобланади.

Испанияда ҳукумат миллий инновацион дастур³ доирасида бош вазир бошчилигидаги инновацион сиёсат соҳасида мувофиқлаштирувчи тузилма шакллантирди.

II. Инновацияларни ҳукумат даражасида ҳаётий зарур омил сифатида тан олиш, янгилик тадбиқ қилиш муаммолари борасида кенг ҳукумат анжуманларини ўтказиш, илмий уюшма, саноат ва жамоат ўртасида алоқани йўлга қўйиш.

Информацион анжуманларни ўтказиш амалда Германия ва Буюк Британияда кенг тарқалган. Испанияда асосий вазифаси ҳукумат ҳамда бошқа саноат ва ижтимоий

³PROINOV – theIntegratedProgrammeforInnovation

ташкilotларнинг фаолиятини мувофиқлаштиришни рағбатлантириш ва инфор­мацион жамият барпо этишнинг Миллий режасини тузиш ҳисобланган инфор­мацион жамият Форуми ташкил этилган.

III. Миллий инновацион стратегия шакллантириш учун башорат қилиш ва устунликларни излашнинг янги «Foresight» механизмини қўллаш. Унинг мақсади – мамлакатнинг рақобатбардошлигини ошириш учун зарур бўлган тадқиқотлар ва инновациялар стратегик йўналишини аниқлаш.

Глобал муаммолар шароитида ва асосан ривожланган давлатлар қиёсида, Ўзбекистон миллий иқтисодиёти 2012 йилда ижобий кўриниш тақдим этди. Иқтисодиёт етарлича тез суръат билан ўсишда давом этди – 8,2 % ЯИМ⁴. Йилнинг муҳим ижобий якуни дея иқтисодий ўсиш кўпроқ ички талабнинг натижаси эканлигини санашимиз мумкин.

Давлатимизнинг охириги беш йилда ижтимоий-иқтисодий ривожланиш кўрсаткичларини мониторинг қилиш натижаларига кўра, Ўзбекистон Республикаси ҳукумати асосий эътиборини илмий тадқиқотлар ва инновацияларни рағбатлантиришга қаратишлари ҳамда билимга асосланган замонавий иқтисодга ўтиши керак. Мамлакатимиз янги технологиялар ва инновацияларга бошқа пешқадам давлатларга қараганда камроқ маблағ сарфламоқда. Инновациялар глобал индексида⁵ - глобал тадқиқот ва халқаро бизнес-мактаби INSEAD версиясига кўра дунё мамлакатларининг инновациялар ривож кўрсаткичига асосланган рейтинги бўйича Ўзбекистон 2013 йилда 139 – ўринни (кўрсаткич 23,9) эгаллаган. Рейтинг пешқадамлари: 1-ўрин Швейцария (кўрсаткич 66,6), 2-ўрин Швеция (кўрсаткич 61,4), МДХдавлатлари ўртасида: 59-ўрин Арманистон (кўрсаткич 37,6), 62-ўрин Россия (37,2), 71-ўрин Украина (кўрсаткич 35,8).

Европа Иттифоқидаги инновация жараёнини акс эттирувчи ЕИнинг ривожланиши ва иқтисодий ҳамкорлик ташкилотининг статистик кўрсаткичларини қиёсий таҳлил қиламиз. Ҳозирги кунда Европа Иттифоқида ИТТКИга сарфланган харажатлар жон бошига ҳисоблаганда 3,3 евродан тўғри келяпти, 2000 йилда эса бу кўрсаткич 1,8 еврини ташкил қилган. ИТТКИ учун харажатлар ЕИда ЯИМнинг 1,91% ни (2010 йил), АҚШда – 1,77% ни ташкил этган. Шу ўринда, ЕИда илмий тадқиқотлар учун давлат бюджетидаги харажатларнинг улуши 1,47% ни ташкил этади (2011 йил), АҚШда – 2,51% ни, Японияда – 1,83% ни, Россияда – 1,14% ни, Ўзбекистонда – 0,4% ни ташкил этади.

Европада ҳукумат тадқиқотларининг умумий тадқиқот ишлар ҳажмидаги улуши (2010 йил) бир хил эмас ва бу кўрсаткич 3,1% дан (Ирландия) 26,4% га қадар (Словения) ўзгариб боради.

Евростат маълумоти­га қараганда, ЕИда 2011 йилда илм-фан ва технология ишлаб чиқаришда банд аҳолининг умумий иш билан бандлар сонидagi улуши 42,3% эди ва бу кўрсаткич аста секин ўсиб бормоқда (2006 йилда 38,6% эди). Шу ўринда бу қиймат давлатлар орасида жуда катта фарққа эга: Швейцария ва Норвегияда 54% дан, Руминия ва Португалияда 25-27% гача [2].

ЕИ давлатлари ўртасида 2012 йилда фан ва ихтиро патентлари учун 112 киши (миллион кишига) мурожаат қилган, шу қаторда Германияда – 270, Францияда – 137, Россияда фақат 1,3, Ўзбекистонда эса 219,7 киши.

Ўзбекистон интеллектуал мулк агентлигига 2012 йилда интеллектуал мулк объектларини рўйхатга олиш бўйича 6572 та ариза берилган. Экспертиза натижаларига кўра, интеллектуал мулкнинг 2188 та объектлари рўйхатга олинган [3].

Юқорида кўрсатилган маълумотларга биноан, Ўзбекистонда инновацион иқтисодиётни шакллантириш учун етарли даражада ҳуқуқий – меъёрий ва ташкилий шароитлар яратилган[4]. Инновацияларнинг маълум бир давлат регламенти шаклланган. Шулардан келиб чиққан ҳолда иқтисодиёт субъектларига инновациялар ишлаб чиқиш

⁴Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика Қўмитаси маълумоти

⁵TheGlobalInnovationIndex

учун асосий ундовчи сабаб раҳбариятнинг стратегик фаолият олиб бориш ва инновацион фаолиятни муваффақиятли амалга ошириш учун бўлган хоҳишидир.

Тадбиркорлик субъектларининг фаоллиги инновация соҳасида ўсиб бормоқда, бироқ бу кўрсаткич хали ҳам баланд эмас. 1-Жадвалнинг маълумотларига биноан, фундаментал тадқиқотлар ва ишланмалар билан асосан илмий – тадқиқот ташкилотлари (40-%) ва олий таълим муассасалари (25-30%) шуғулланмоқда [5]. Саноат корхоналарининг улуши сезаларли жой эгалламаган.

Жадвал 1.

Илмий-тадқиқот ишланмалари билан шуғулланувчи муассасалар таҳлили (дона)

Давр	Жами	Муассалар					
		Илмий-тадқиқот	Конструкторлик	Лойихавий ва лойихавий-қидирув	Олий таълим муассасалари	Саноат корхоналари	Бошқалар
2010	301	143	4	10	80	3	61
2011	317	156	3	12	80	5	61
2012	313	142	2	12	78	8	71

Давлатимизнинг бир қатор етакчи корхоналар ишининг таҳлили натижаларига кўра уларнинг инновацион фаолиятдан ўзини тийиб туриши омиллари қуйидагилар:

- ортиқча таваккалчиликдан кўрқиш;
- катта харажатлар;
- харажатни қоплаш даврининг узунлиги;
- молиялаштириш ва технологик маълумотнинг етарли эмаслиги;
- технологик имкониятларни, кооперацияни ва бошқаларни нотўлиқ молиялаштириш;

Охириги йилларда Ўзбекистонда хўжалик юритувчи субъектларнинг ИТТКИга қилинаётган харажатлари ҳажми ошди. Агар 2007 йилда бу 61231,2 млн. сўм бўлса, 2012 йилда – 197914,1 млн. сўм бўлган ва бу уч баробар ошганидан далолат беради. 2012 йилда илмий-тадқиқот ишланмалар асосан илмий-тадқиқот ташкилотлари (118003,9 млн. сўм) ва олий таълим муассасалари томонидан (24742,5 млн. сўм) томонларидан амалга оширилган бўлишига қарамай, саноат корхоналарининг ушбу тадқиқотларга қилинган харажатларининг ўсиши ҳам кузатилган (10480,8 млн. сўм). Доимий равишда ўтказилиб келинаётган республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркаларида икки мингдан зиёд новаторлик ишланмалари тақдим этилган, умумий ҳисобда 44,7 млрд. сўмлик 1500 дан ортиқ шартномалар тузилган. Буларнинг натижаси сифатида 480 миллиард сўмлик ишлаб чиқарилган ўндан ортиқ янги турдаги маҳсулот ишлаб чиқарилиши ўзлаштирилди.

2013 йилги ярмарканинг ўзида 112 та субъект қатнашган, шундан 21 таси Ўзбекистон Фанлар Академиясининг бўлинмаларидан, 23 таси Олий ва Ўрта махсус таълим Вазирлигининг бўлинмаларидан, 20 таси соғлиқни сақлаш Вазирлиги муассасаларидан, 20 таси қишлоқ ва сув хўжалиги Вазирлигининг муассасаларидан, 28 таси бошқа ташкилотлардан эди.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда инновациялар учун ички харажатлар ЯИМнинг бир фоизидан камроғини ташкил этади ва 2/3 қисми давлат бюджети эвазига молиялаштирилади. Ушбу маълумотлар кўрсатяптики, илмий тадқиқотлар ва ишланмаларнинг асосий қисми давлат органлари томонидан амалга оширилмоқда ва бюджетдан молиялаштирилмоқда, хусусий сектор ва олий таълим тизими иккинчи даражали ролда қолиб кетмоқда.

Умумий йўналиш кўрсатмоқдаки, илмий-тадқиқот ташкилотларини ва ишларини давлат томонидан молиялаштириш қуйидаги йўналишлар бўйича амалга оширилмоқда:

грантлар тарзида; солиқ имтиёзлари; давлат харидининг очик сиёсати; давлат ва хусусий сектор шериклиги тарзида. Шу аснода асосий муаммо давлат молиялаштиришларини тақсимлашнинг самарали рақобатли мезанизини тузиш бўлмоқда.

Давлат томонидан ажратилаётган улкан маблағларга қарамасдан, илмий тадқиқот ва ишланмаларни етарлича молиялаштириш муаммоси ўзининг аҳамиятини йўқотмаяпти.

Олтинчи Республика инновацион ғоялар ва лойиҳалар ярмаркасида иштирок этган тадбиркорлик сектори вакиллари ўртасида ўтказилган сўроқ шуни кўрсатдики, Ўзбекистон Республикасида инновацияларнинг ривожланишига тўсқинлик қилаётган муҳим омил – бу шахсий молиявий ресурсларнинг ва давлат молиялаштирилишининг танқислиги бўлди. Шундан келиб чиқадикки, давлат секторининг ўлчами, инновациялар самарадорлиги ва давлат иқтисодиётини модернизациялаш ўртасида боғлиқлик бор⁶. Лекин ушбу боғлиқликнинг характери аниқ ўрнатилмаган. Бир томондан, Европа давлатларида ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, давлат секторининг улуши камроқ бўлган давлатлар (давлат харажатлари ЯИМнинг 40% дан камроқ) давлат секторининг улуши ўртача (40-50%) ва катта (50% дан кўпроқ) бўлган давлатлардан кўра яхшироқ иқтисодий натижа кўрсатмоқдалар. Бошқа томондан қараганда эса давлат секторининг самарадорлиги, пайдо бўлган институционал тузилма ва муҳит катта таъсирга эга.

Ўзбекистон миллий иқтисодиётда инновацион жараёнларнинг хусусиятлари нафақат ИТТКИнинг давлат манбаларидан молиялаштирилишида акс этади, балки:

- илғор юқори технологик корхоналар ва иш унумдорлиги паст бўлган ва инновацияларга интилувчан бўлмаган корхоналар ўртасидаги катта фарқда;
- инновацион сиёсатнинг «юқоридан пастга» йўналганлиги ва шу билан бир вақтда инновацион тузилманинг тарқоқлигида ҳам акс этади.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, давлатимизда инновационтизимнинг фаолияти учун барча элементлари мавжуд, бироқ улар бир-бири билан паст даражада боғланган ёки умуман боғланмаган. «Уч спирал» тузилмаган – давлат, илм-фан ва бизнес ўртасидаги ўзаро самарали горизонтал алоқаси ва вазифалар алмашинуви.

Юқорида таъкидлаб ўтилган маълумотлар шундан дарак берадики, ривожланган бозор тузилмасига эга бўлган давлатларда ҳукумат собиқ мустамлақа давлатлари билан солиштирганда фаолроқ ва муҳими самаралироқдир ва бу нарса Ўзбекистон миллий иқтисодиётини инновацион ривожлантиришда давлат иштирокини йўлга қўйиш учун қўшимча далил бўлиб хизмат қила олади. Лекин давлат секторини иқтисодиётдаги улушини оширишни босқичма-босқич ва иқтисодий ричаглар ёрдамида амалга ошириш зарур. Йирик бизнесда билвосита хусусийлаштиришнинг шакллари билан бири давлат-хусусий шерикликларини тузиш ҳисобланади. Шу ўринда давлат секторининг имкониятларини биринчи навбатда ўзини-ўзи оқлай оладиган соҳаларда ишлатиш керак, масалан фан талаб этадиган тармоқда.

Кичик ва хусусий бизнесда инновацияларни мукофотлаш нуктаи назаридан, бу йўналишдаги биринчи навбатдаги ишимиз иқтисодиётнинг шу секторидан инновацияларни спирал асосида жорий этиш учун қизиқиш ҳосил қилишдир: «инновацияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш – маҳсулот тоннарини камайитириш – фойдани кўпайитириш». Иккинчи қадам эса давлатнинг инновацион жараёни молиялаштиришда биринчи ўринли иштироки ва давлат молиявий ресурсларидан кичик ва хусусий бизнесни фойдаланиш ҳуқуқини максимал даражага кўтариш. Бу ерда ускуналарнинг узоқ муддатли лизинги ва давлат буюртмалари каби воситаларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Олий таълим муассасалари (ОТМ) ва ИТИни молиялаштириш қисмида эса бошқа чоралар билан бир қаторда амалдаги ИТТКИни молиялаштириш дастурининг

⁶Опрос проводился среди участников VI Республиканской ярмарки инновационных идей, технологий и проектов в период с 24 по 26 апреля 2013 года в выставочных павильонах ОАО «Национальный выставочный комплекс «Узэкспоцентр».

самарадорлигини баҳолаш методикасини ишлаб чиқиш ва молиялаштиришнинг харажатлари билан тадқиқий фаолият натижасини таққослаш зарур.

Ўзбекистон иқтисодиёти ривожининг замонавий босқичида инновацион жараёнларнинг давлат регламенти ёрдамида инновацион стратегияни амалга ошириш фақатгина давлат ва имконияти давлат секториникидан кам бўлмаган хусусий капиталнинг бирдамлиги ёрдамида мумкин бўлади.

Шу мақсадда қуйидаги тадбирларни амалга ошириш зарур:

- Технопарк, технополис, ишлаб чиқариш майдонларини шакллантиришни йўлга қўйиш;
- Академик, идора фанлари ва ишлаб чиқариш ўртасида трансфер марказлари ва инновацион кластерлар тузиш;
- Хусусий-давлат шериклиги асосида, самарали инновацион лойиҳаларни молиялаштириш мақсадида инновацияларни саралаш институтини ташкил қилиш [6];
- Инновацион жараёнларни бошқарув соҳасидаги қонунларни мукамаллаштириш. «Инновацион фаолият ҳақида», «Фан ҳақида» каби қонунларни ишлаб чиқиш ва қабул қилиш мақсадга мувофиқдир;
- Солиқ кодексига, инвестицион фаолиятни бошқарадигин қонунларга ўзгартириш киритиш ҳамда танқидий мониторинг амалга ошириш ва инновацион соҳадаги интеллектуал мулк даҳлсизлиги борасидаги қонунларни қайта ишлаш.

АДАБИЁТЛАР

1. А б д у л л а е в А.М., К у р п а я н и д и К.И. Роль инновационной составляющей в предпринимательстве. /Экономическое возрождение России. – 2012. – Т. 2.С.129-134.
2. Е в р о с т а т. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/government_finance_statistics. – Дата обращения: 20.11.2013.
3. 2012 год -Поступление заявок и регистрация. Ташкент, Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. [Электронный ресурс]. Режим доступа :http://ima.uz/ru/about/statistic/?ELEMENT_ID=29.-Дата обращения: 20.11.2013.
4. П о с т а н о в л е н и е П р е з и д е н т а Р е с п у б л и к и У з б е к и с т а н № ПП-916 от 15 июля 2008 года. -О дополнительных мерах по стимулированию внедрения инновационных проектов и технологий в производство/Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2008 г., № 29-30, ст. 280; 2010 г., № 1-2, ст. 2; 2011 г., № 36, ст. 366; 2012 г., № 8-9, ст. 78.
5. Б е г а л о в Б., Основные тенденции развития инновационной экономики. / Экономический вестник Узбекистана. – 2013. – №3-4. – С.107-110.
6. Р а с у л е в А.Ф., Т р о с т я н с к и й Д.В. Развитие инновационной деятельности национальной экономики в посткризисный период. /Экономика и финансы. -2011. -№1. -С 8.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 27.11.2013 й..

УДК 338.242

**ИҚТИСОДИЁТНИ ЭРКИНЛАШТИРИШ ҲАМДА МОДЕРНИЗАЦИЯЛАШ
ШАРОИТИДА МАВЖУД МЕҲНАТ ПОТЕНЦИАЛИДАН УНУМЛИ
Фойдаланиш ва самарали бошқариш масалалари**

Ғозиев Х.О., Хожаев А.С.

Мақолада иқтисодиётни эркинлаштириш ҳамда модернизациялаш шароитида меҳнат ресурсларидан самарали фойдаланиш йўллари ва бошқариш масалалари ёритилган.

Таянч сўзлар: *иқтисодиёт, модернизация, меҳнат ресурслари, кадрлар, бошқариш, фойдаланиш йўллари*

В статье освещаются методы эффективного использования и проблемы управления трудовых ресурсов в условиях либерализации и модернизации экономики.

Ключевые слова: *Экономика, модернизация, трудовые ресурсы, кадры, управление, методы использования*

In the article the methods of effective use and the problems of managing the labor resources in the circumstances of liberalization and modernization of economy are shown.

Key words: *Economy, modernization, labor resources, personnel, management, methods of use.*

Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида унинг оқибатларини олдини олиш олдимиздаги қатор ижтимоий-иқтисодий вазифаларни ҳал этиш, шу жумладан, инсон ресурсларидан унумли фойдаланишни талаб этади. Бу эса аҳоли манфаатлари, яшаш тарзи, тараққиёти ва истиқболи билан чамбарчас боғлиқ. Республикамизда мавжуд инсон ресурсларидан оқилона, ишчи кучидан унга бўлган талаб ва эҳтиёжга қараб фойдаланиш бозор иқтисодиётига ўтилаётган ҳозирги даврда ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишнинг асосини ташкил қилади.

Маълумки, республикада аҳолиси 30,0 млн.дан ортиқ кишини ташкил этиб, уларнинг 65% га яқини қишлоқ жойларда истиқомат қилади [1]. Шунингдек, мамлакат жами аҳолисининг 60% га яқин қисми меҳнат ресурслари таркибига кириб, уларнинг сони 17 млн. кишига етади. Бу ҳолат эса мамлакатнинг улкан меҳнат потенциалига эга эканидан далолат беради.

Лекин шунга қарамай, Республикада мавжуд меҳнат потенциалидан унумли фойдаланмаслик ҳоллари мавжуд. Жумладан, иш билан банд аҳоли сони меҳнат ресурслари сонига нисбатан паст суръатларда ўсмоқда ҳамда Республикамизда ишчи кучи таклифи унга бўлган талабга нисбатан юқоридир. Шунингдек, мамлакатимизда ишсизликнинг ҳақиқий даражаси унинг расмий даражасидан қарийб 10 марта кўпдир ва бунда жами ишсиз аҳолининг 68% қишлоқ ишчи кучидан иборат [2]. Бундан ташқари, иш билан банд аҳолининг 30-35% норасмий секторда ёки ёлланма асосдаги бир марталик, вақтинчалик ва мавсумий фаолиятда банддир.

Бугунги кундаги долзарб муаммолардан бири, республикада инсон ресурсларидан унумли фойдаланиш, улар эса қуйидаги тамойилларга асосланиши керак:

- инсон ресурсларини бошқаришни тўғри йўлга қўйиш ва бошқарув таркибини такомиллаштириш;
- ижтимоий йўналтирилган иш билан бандликни вужудга келтириш;
- инсон ресурсларининг сифат жиҳатларини - касбий тайёргарлиги, маълумоти, малакасини ошириш;
- вилоятларда, ҳудудларда инсон ресурсларининг сифат жиҳатларини оширишга қаратилган махсус дастурлар ишлаб чиқиш.

Мамлакат меҳнат потенциалидан фойдаланиш унумдорлигини оширишнинг асосий омилли – қонунчилик базасини мустаҳкамлаш, меъёрий – ҳуқуқий ҳужжатларни такомиллаштириш ва уларни амалий ҳаётга тадбиқ этиш ҳисобланади.

Бугунги кунда мамлакатимизни, аввало, иқтисодиётимизни ислоҳ этиш, эркинлаштириш ва модернизация қилиш, унинг таркибий тузилишини диверсификация қилиш борасида амалга оширилаётган, ҳар томонлама асосли ва чуқур ўйланган сиёсат бизни инқирозлар ва бошқа таҳдидларнинг салбий таъсиридан ҳимоя қиладиган кучли тўсиқ, айтиш мумкинки, мустаҳкам ва ишончли ҳимоя воситасини яратди [3]. Бу эса ишчи кучига бўлган талабни янада ўсишига, мамлакатимизда изчил амалга оширилаётган ислохотлар ва иқтисодиётни либераллаштириш ҳамда модернизациялаш жараёнларига бевосита боғлиқ.

Кадрлар тайёрлаш ва улардан турли ижтимоий-иқтисодий жабҳаларда фойдаланишда сифат кўрсаткичлари ўз устуворлигига эга бўлиши лозим. Яъни, бунда инсон ресурслари, меҳнат салоҳияти таркиби ва ҳаракатида сифат ўзгаришлари умумий кўринишида қуйидагилардан иборат бўлиши зарур.

1. Ишчининг касб – корлиги таркибида ўзгариш бўлиши, малакасиз меҳнатни қисқартириш ва ақлий ҳамда жисмоний меҳнат функцияларини уйғунлаштирган юқори малакали ишчилар улушини кўпайтириш керак. Шунингдек, кенгроқ ихтисослик доирасида ишлай оладиган касб эгаларини тайёрлаш лозим.

2. Ишлаб чиқаришда ўрта махсус ва олий маълумотли ишчиларга талабнинг ошиб боришини назарда тутган ҳолда барча тоифадаги ходимларнинг маълумот даражасини ошириш керак. Ёшларга касб танлашда тарғибот ишлари олиб борилиши зарур.

3. Ишчиларнинг турдош касбларни эгаллашларини амалга ошириш керак. Турдош касблар ва ихтисосликларни эгаллаб олган, узлуксиз ўзгариб турадиган ишлаб чиқариш шароитларига тез ва осон мослаша оладиган кадрларни кўпайтириш зарур. Кадрлар тайёрлаш тизимини ҳар томонлама такомиллаштириб меҳнат фаолияти давомида узлуксиз касб ўрганиш ва касб алмаштиришни таъминлайдиган, иқтисодий билимларни касбий тайёргарликнинг узвий элементига айлантириш зарур.

Ўзбекистонда инсон ресурсларидан унумли фойдаланишни ҳозирги кундаги ва яқин истиқболдаги энг муҳим йўналиши – қишлоқ жойлардаги ва қишлоқ хўжалигида банд бўлган меҳнатга лаёқатли аҳолини қайта тақсимлаш, уларнинг бошқа тармоқ ҳамда соҳаларда иш билан бандлигини оширишдан иборат. Бунинг учун қишлоқ жойларда бозор тизимини барпо этиш ва ривожлантириш, қишлоқ хўжалигига хизмат қилувчи тармоқларни тезкорлик билан барпо этиш ва кенгайтириш, қишлоқ хўжалигида ислохотларни кескин чуқурлаштириш зарур. Шунингдек, ишчи кучларининг бир қисмини миллий иқтисодиётнинг бошқа тармоқларига ўтказиш, қишлоқлардаги яширин ишсизликни тугатиш куннинг долзарб вазифаларидан биридир.

Ишсизликни камайтиришнинг иқтисодий тадбирларидан яна бири миллий иқтисодиёт тармоқларида бозор талабига мувофиқ кичик корхоналарни барпо этишдир. Бу ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш даражасини оширишга қаратилган бўлиши керак.

Мамлакатимизда аҳолининг меҳнатда бандлигини ошириш, ишсизларни иш билан таъминлаш ҳамда иқтисодий нофаол аҳолини фаол аҳоли таркибига қўшишда хусусий тадбиркорлик ва кичик бизнеснинг ўрни бекиёсдир. Шу боис ушбу соҳа ривожига катта эътибор қаратган ҳолда, тадбиркорлик субъектларига қўшимча имтиёз ва кафолатлар тизимини жорий этиш зарур. Булардан ташқари иш билан бандликнинг ноанъанавий шакллари, уй меҳнати, оилавий тадбиркорлик, касаначилик, хизмат кўрсатиш ва қорамолчилик каби фаолият турлари билан шуғулланиш ҳамда ўз-ўзини иш билан таъминлашни рағбатлантириш мавжуд меҳнат потенциалидан (айниқса, қишлоқ жойларда) фойдаланишнинг асосий йўллари билан биридир.

Бозор иқтисодиёти, айтилган жайда жўшқин иқтисодий инқирози шароитида давлат аҳолини иш билан таъминлаш, ишсизликни бартараф этиш ва меҳнат бозорини тартибга солиш бўйича изчил ижтимоий – иқтисодий сиёсат олиб боради. Чунки меҳнат потенциалидан фойдаланиш унумдорлигини ошириш миллий иқтисодиётни ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини ошириш ва юксак тараққий этган мамлакатлар қаторига қўшилишнинг муҳим манбаи бўлиб ҳисобланади.

Маълумки, кадрлар тайёрлаш ва ўқув муассасалари мамлакат меҳнат бозорига малакали ва рақобатбардош мутахассислар тайёрловчи ҳамда миллий иқтисодиёт тармоқларининг кадрларга бўлган талабни қондирувчи асосий тизим ҳисобланади. Шу боис мазкур муассасалар масъулияти ва ролини кучайтириш лозим. Бунинг учун куйидаги чора тадбирларни амалга ошириш, бизнингча, мақсадга мувофиқ ҳисобланади:

1. Ўқув муассасалари (касб-ҳунар коллежлари ва олий ўқув юртлири) билан иш берувчилар, меҳнат органлари ва маҳаллий ҳокимликларнинг ўзаро ҳамкорлигини янада кенгайтириш;

2. Касб-ҳунар коллежларини қуриш ва жойлаштиришда ҳудуднинг табиий, ижтимоий, иқтисодий ҳамда инфратузилма хусусият ва шарт-шароитларига алоҳида эътибор қаратиш;

3. Иқтисодиёт тармоқларининг кадрларга бўлган реал эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда ўқув муассасаларига талабаларни қабул қилиш;

4. Талабаларнинг ўқув машғулоти ва амалиёт жараёнларини ташкил этиш ҳамда битирувчиларни ишга жойлаштиришнинг самарали тизимини яратиш, шу асосда мақсадли дастурлар ишлаб чиқиш ва уларга мувофиқ чора-тадбирларни амалга ошириш;

5. Худудий меҳнат, иқтисодиёт ва ҳокимият органлари томонидан аниқланган бўш иш ўринлари миқдори ва кадрларга бўлган талаб асосида битирувчиларни ишга тақсимлашни ташкил этиш;

6. Ҳар ўқув йили якуни арафасида худудий меҳнат органлари ва маҳаллий ҳокимликлар мутасаддилигида битирувчилар ва меҳнат ярмаркалари фаолиятини йўлга қўйиш ва унинг мунтазамлигини таъминлаш зарур.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси маълумотлари асосида.
2. Абдурахмонов Қ., Имомов В. Ўзбекистонда меҳнат потенциалдан самарали фойдаланиш ва уни бошқариш.- Т.: Akademiya, 2008, 4-б.
3. Ҳ. Каримов. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т.: Ўзбекистон, 2009, 31-б.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 14.12.2013 й.

УДК 661.187 (083)

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО РАСТВОРИТЕЛЯ ДЛЯ ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ ХЛОПКОВОГО МАСЛА В БАРБОТАЖНОМ ЭКСТРАКТОРЕ

Хаметов З.М., Алиматов Б.А., Каримов И.Т.

Пахта хом-шиёси ёғи таркибида эрувчанлик кўрсаткичлари ва ишлатиши учун хавфсизлиги бўйича ёғли кислоталарни ажратиш олувчи самарали эритувчилар танлаб олиш масалалари ёритилган.

Рассмотрены вопросы подбора эффективных растворителей для извлечения жирных кислот из состава сырого хлопкового масла по показателю растворимости и безопасности для использования.

The questions of selection of effective solvents for extraction of fatty acids from composition of crude cotton seed by solubility and safety for use are considered.

В настоящее время в Узбекистане успешно функционируют более 30 крупных масло-жировых предприятий, где ежегодно производят около 1,0 млн тонн хлопкового масла.

По действующей технологии рафинация сырых хлопковых масел осуществляется высококонцентрированным раствором щелочи и его избытком в 150-200%, что значительно снижает выход очищенного масла и снижает его биологическую ценность.

Известно, что в составе сырого хлопкового масла содержатся свободные жирные кислоты (не входящие в составы триглицеридов), которые должны быть удалены из состава масла максимально [1].

В хлопковом масле содержатся в основном линолевая ($C_{18:2}$), олеиновая ($C_{18:1}$), стеариновая ($C_{18:0}$) и пальмитиновая ($C_{16:0}$) жирные кислоты, которые по своим физико-химическим показателям сильно отличаются от показателей рафинированного хлопкового масла. Поэтому, для их извлечения методом жидкостной экстракции необходимо подобрать эффективный растворитель, который с одной стороны не должен быть запрещен к использованию в пищевой промышленности и с другой-должен максимально селективно извлекать свободные жирные кислоты из состава сырого хлопкового масла .

Для жидкостной экстракции жирных кислот возможно применять метанол, этанол, н-бутанол, бензол, ацетон и ледяную уксусную кислоту [2]. Однако для этого необходимо установить более эффективный растворитель из них по показателю растворимости жирных кислот в вышеотмеченных растворителях. Здесь следует заметить, что растворимость жирных кислот с C_{16} , при повышении температуры 100 г воды от 0 до 60⁰С увеличивается от 0,00046 г до 0,0012 г, а C_{18} -увеличивается от 0,00018 до 0,0005 г. Это конечно очень мало и поэтому чистую воду невозможно использовать при жидкостной экстракции свободных жирных кислот.

Нами изучено растворимость свободных жирных кислот с числом углеродных атомов C_{16} и C_{18} в выше отмеченных растворителях (кроме воды). При этом, расчет велся в граммах жирных кислот, растворенных в 100 г исследуемого растворителя.

Полученные результаты анализов представлены в табл.1.

Изменения растворимости свободных жирных кислот хлопкового масла в зависимости от температуры в некоторых растворителях

Таблица 1.

Наименование растворителя	Число углеродных атомов СЖК	Температура, ⁰ С						
		0	10	20	30	40	50	60
метанол	Σ C_{16}	0,8	1,3	3,7	13,4	400	4400	∞
метанол	Σ C_{18}	-	-	0,1	1,8	11,7	78	520
этанол	Σ C_{16}	0,85	2,1	4,93	16,1	73,4	287	2280
этанол	Σ C_{18}	0,24	0,65	1,13	3,42	17,1	83,9	365
н-бутанол	Σ C_{16}	1,9	4,2	10,5	30	84	243	1960
н-бутанол	Σ C_{18}	-	0,2	1,6	9,0	36,2	111	370
бензол	Σ C_{16}	-	1,04	7,3	34,8	105	306	2170
бензол	Σ C_{18}	-	0,24	2,46	12,4	51	145	468
ацетон	Σ C_{16}	0,6	1,94	5,38	15,6	58,0	-	-
ацетон	Σ C_{18}	0,21	0,8	1,54	4,93	17,0	-	-
ледяная уксусная кислота	Σ C_{16}	-	-	2,14	8,11	51,7	313	2280
ледяная уксусная кислота	Σ C_{18}	-	-	0,12	1,68	7,58	74,8	485

Из табл. 1 видно, что наибольшая растворимость свободных жирных кислот хлопкового масла наблюдается в метаноле, например, при 50⁰С растворимость суммы жирных кислот с C_{16} равно 4400 г в 100 г растворителя, а C_{18} при 60⁰С-520 г в 100 г последнем.

Однако, метанол в качестве растворителя не может быть использован в масло-жировой промышленности, где вырабатывают пищевые масла.

Этанол может быть использован индивидуально или в смеси с водой при жидкостной рафинации сырых хлопковых масел, осуществляемой в барботажном экстракторе. При температуре 60⁰С в 100 г этаноле растворяются 2280 г жирных кислот с С₁₆ и 365 г жирных кислот с С₁₈.

Другие растворители (н-бутанол, бензол, ацетон и ледяная уксусная кислота) несмотря на удовлетворительную растворимость свободных жирных кислот с С₁₆ и С₁₈ не целесообразно использовать в пищевых производствах т.к. большинство из них содержат канцерогенные вещества [3].

Таким образом, резюмируя данную работу можем сделать вывод, что из подобранных к исследованию растворителей наиболее приемлемым считается этанол (или его смесь с водой), т.к. он не опасен для использования в масло-жировой промышленности и имеет высокие показатели растворимости свободных жирных кислот сырого хлопкового масла (после метанола-запрещенного к использованию в пищевой промышленности).

ЛИТЕРАТУРА

1. К о п е й к о в с к и й В.М., Д а н и л ь ч у к С.И., Г а р б у з о в а Г.И. и др. Технология производства растительных масел. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 416 с. 2. У р и н б а е в а Л.У. Исследование гидродинамики и кинетики массопередачи процесса экстракции в колонне с ситчатыми тарелками. Дисс... канд.техн.наук. Ташкент, 1978,- 125 С. 3. С п р а в о ч н и к х и м и к а. М.: Химия, 1980-516 С.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 22.11.2013 г.

УДК 624.012.376

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ МАШИН-МЕХАНИЗМОВ И СЕЙСМИЧЕСКИХ УСИЛИЙ

Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Гончарова Н.И., Абобакирова З.А.

Ушбу мақолада сейсмик кучланиш ва машина-механизмларнинг динамик таъсири остида қўлланиладиган гиштли тўсиқлар конструкцияларини текшириши бўйича олинган маълумотлар келтирилган ҳамда уларни кучайтириши бўйича тавсиялар берилган.

В статье приведены результаты обследования конструкций кирпичных перегородок, эксплуатируемых в условиях динамического воздействия машин-механизмов и сейсмических усилий, а также разработаны рекомендации по их усилению.

In article data of designs of the brick partitions maintained in the conditions of active influence of cars and mechanisms and seismic efforts are cited and recommendations about their strengthening are developed.

Для выдачи технического заключения по дальнейшей эксплуатации несущих и других конструкций реконструируемых зданий и сооружений требуется детальное обследование, при котором производится определение физического и морального износа зданий, анализируются причины повреждения конструкций, если таковые имеются, даются конкретные выводы, рекомендации и предложения.

В случае, когда прочность несущих и других конструкций недостаточна, даются рекомендации по их усилению с применением различных методик реконструкционных работ.

В результате обследования технического состояния конструкций и элементов реконструируемого здания «Политехника касб хунар коллежи» в г. Андижане по ул. Муками №14 определено, что на большинстве существующих перегородок образованы протяженные трещины прогрессирующего характера.

Установлены следующие возможные причины деформативного состояния существующих перегородок:

а) нарушена, рекомендуемая требованиями СНиП 2.01.03-96. «Строительство в сейсмических районах», однородность материала. На гипсолитовые плиты толщиной $\delta=80\text{мм}$ (высота 1,2 м) установлены кирпичные перегородки толщиной $\delta=65\text{мм}$.

б) нарушена, рекомендуемая требованиями СНиП 2.01.03-96. «Строительство в сейсмических районах», толщина кирпичной перегородки и не приняты соответствующие конструктивные меры. Допустимая толщина перегородок $\delta=120\text{мм}$. В перегородках должны быть предусмотрены арматурные сетки с $s \leq 500\text{мм}$.

в) вследствие не удовлетворительного состояния гидроизоляции фундаментов и цоколя произошло значительное увлажнение конструкций перегородок и как следствие отслоение штукатурного слоя.

г) в связи с не обеспечением конструктивных требований в перегородках образованы трещины и отслоение штукатурного слоя (рис.1).

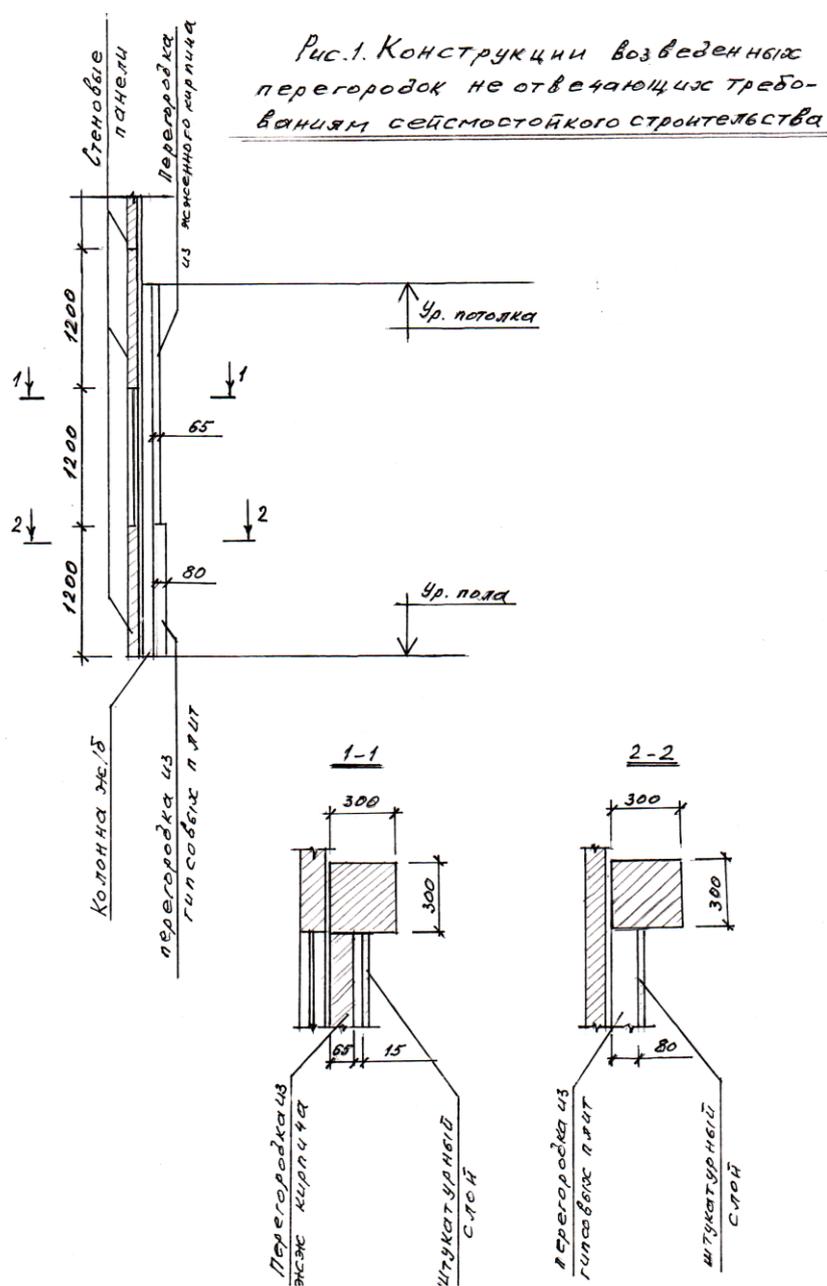


Рис.1. Конструкции возведенных перегородок, не отвечающих антисейсмическим требованиям

д) в здании в местах установки антенно-фидерной системы (АФС) через неплотные соединения имеется протекание атмосферных осадков.

Разработаны нижеследующие рекомендации по дальнейшей эксплуатации существующих перегородок в реконструируемом здании с учетом антисейсмических требований:

1. все существующие перегородки, как не отвечающие вышеизложенным требованиям, подлежат демонтажу;
2. возвести конструкции перегородок из обыкновенного обожженного кирпича толщиной $\delta=120\text{мм}$ (0,5 кирпича) в соответствии с антисейсмическими требованиями;
3. конструкцию крепления перегородок к стойкам каркаса выполнить согласно рис.2;
4. арматурные сетки в перегородках установить с шагом по высоте $s \leq 500\text{мм}$ и приварить к металлическим обоямам, установленным по периметру у железобетонных колонн.

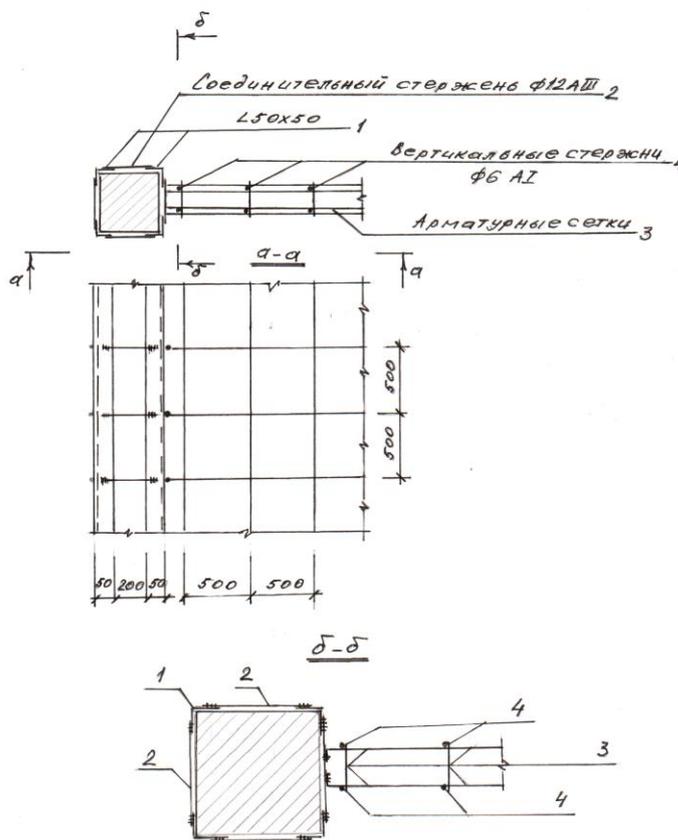


Рис.2. Конструкции усиления кирпичных перегородок в сейсмических районах

Рис.2 Конструкции усиления кирпичных перегородок в сейсмических районах

ЛИТЕРАТУРА

1. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. - Т., 1997.-127 с. 2. КМК 2.03.07-98. Каменные и армокаменные конструкции.-Т., 1998, -106 с. 3. Р о й т м а н А.Г. Деформации и повреждения зданий. - М.: Стройиздат, 1987, - 160 с. 4. Г р и н б е р г В.Е. и др. Контроль и оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений в эксплуатационный период. - Л.: Стройиздат, 1982. 5. Ш о у м а р о в Н.Б., Х о б и л о в Б.А. Зилзилабардош иморатлар. - Т.: Мехнат, 1989, - 168 б. 6. К о р е в и ц к а я М.Г. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций. - М.: Высшая школа, 1989, - 79 с.

О СТРУКТУРНОМ АНАЛИЗЕ МЕХАНИЗМОВ АБДРАИМОВА С.

Абдраимов Э.С., Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Абытов А.А., Аракеев М.У.

Ушбу мақолада С. Абдраимовнинг махсус вазиятда механизмларнинг эркинлик даражасини аниқлаш формуласи таклиф этилган.

Предлагается формула С. Абдраимова для определения степени подвижности механизмов для специальных позиций.

The formula for definition of degree of mobility of mechanisms of S. Abdraitova in special position is offered.

Исследуя свойства шарнирно-рычажных четырёхзвенных механизмов с целью поиска оптимальных схем для импульсных виброударных машин, академиком МИА С. Абдраимовым были сформулированы теоремы [1], позволившие построить диаграмму плоскостей в пространстве, на которых указаны области существования возможных видов шарнирно-рычажных четырёхзвенных схем. В этой диаграмме следует выделить пространственную область в виде тетраэдра (рис.1), на трёх плоскостях которого расположены схемы, с так называемым особым положением, в котором все три подвижных звена шарнирно-рычажного четырёхзвенника выстраиваются в линию. Механизмы с особым положением лежащие на трёх плоскостях тетраэдра носят имя Самудины Абдраимова.

МЕХАНИЗМЫ С. АБДРАИМОВА

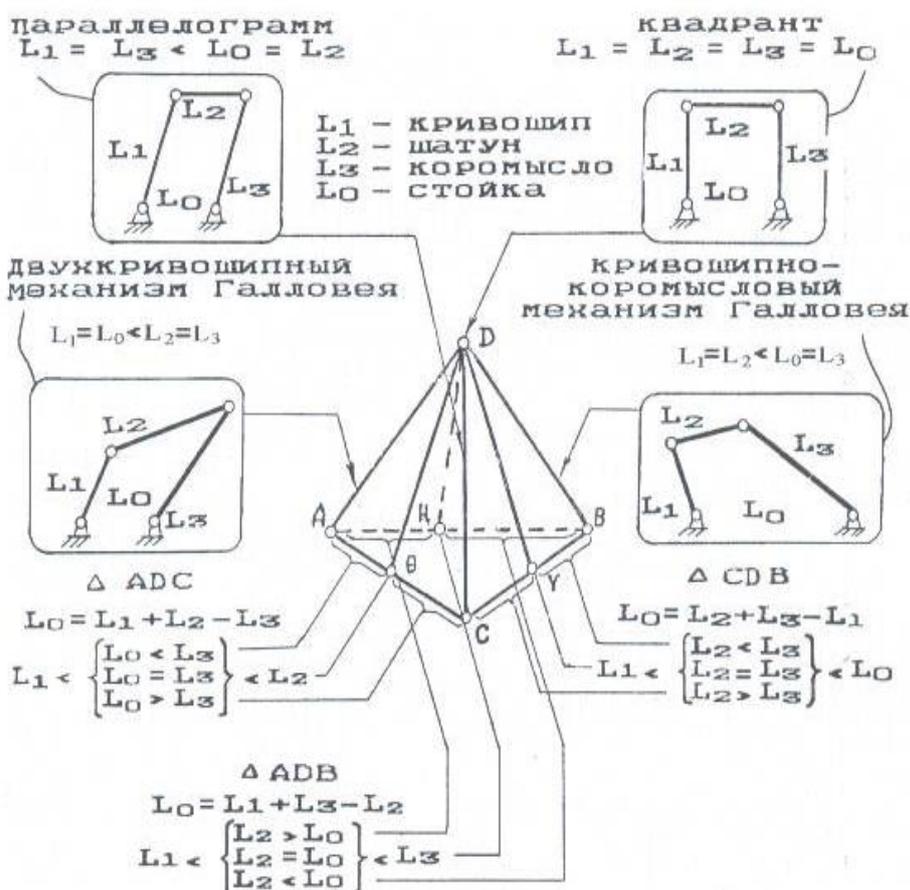


Рис. 1

ΔADB ; ΔADC ; ΔCDB – Области существования механизмов С. Абдраимова

ΘНУ – точки, характеризующие качественное изменение параметров механизмов С. Абдраимова.

ΔABC – область существования шарнирно – рычажных четырёхзвенных схем, исследованных учёными мира, начиная с XIX века, для которых $L_0=F(L_1; L_2; L_3)$.

Механизмы С. Абдраимова находящиеся на плоскостях ΔADB; ΔADC; ΔCDB, условно по наибольшему звену, разделены на схемы соответственно: с наибольшим коромыслом; с наибольшим шатуном и наибольшим основанием. В качестве примера рассмотрим следующую схему с наибольшим шатуном (рис. 2).

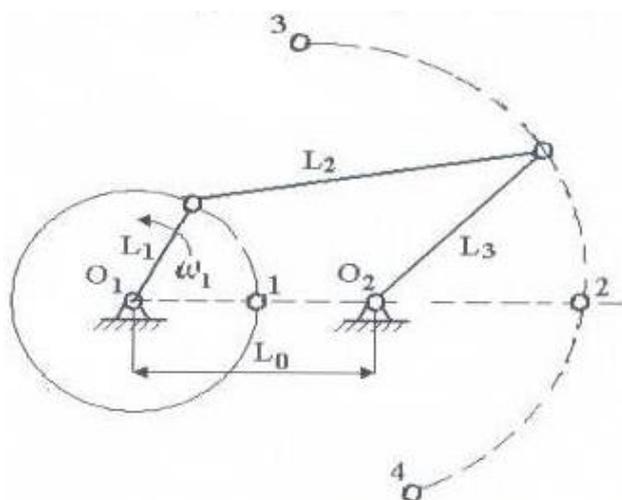


Рис. 2. Кинематическая схема шарнирно-четырёхзвенного механизма.

Ведущее звено-кривошип L_1 , шатун L_2 , коромысло L_3 и стойка L_0 . Принцип работы данного кривошипно-коромыслового механизма заключается в следующем. Ведущее звено-кривошип L_1 вращаясь вокруг оси O_1 по направлению ω_1 , посредством шатуна L_2 приводит к качению ведомое звено – коромысло L_3 . Так как, для длин звеньев выполнено условие $L_0=L_1+L_2-L_3$, то при достижении кривошипом точки 1, а коромыслом точки 2, звенья механизма выстраиваются в одну линию (на рисунке показано пунктирной линией), и в данном механизме это происходит при каждом обороте кривошипа. Выстраивание

звеньев в одну линию иначе называют особым положением механизма. В особом положении, механизм находится в состоянии кинематической неопределенности. В этом состоянии, не изменяя направления вращения кривошипа, оказывается возможным менять направление движения ведомого звена – коромысла: коромысло в точке 2 может, как продолжить движение по своей траектории до точки 4, так может и вернуться к точке 3.

Таким образом, механизмы С. Абдраимова с точки зрения структурной теории статически неопределимы и требуют задания дополнительных обобщённых координат в момент нахождения звеньев в особом положении.

Особенность рассмотренной схемы (рис. 2) легла в основу рычажного ударного механизма молота типа М100, и она наводит на рассуждения о поиске методов структурного анализа и синтеза, поиска структурной формулы адекватно отражающей особенности механизмов С. Абдраимова.

В конструкции молота в точке 2 установлен инструмент- пика, по которому коромысло, перемещаясь вперёд, наносит удар. Инструмент передаёт волну деформации в обрабатываемую среду, а коромысло перемещается обратно. Одно качение коромысла происходит за один оборот кривошипа.

В последнее время ведутся интенсивные и плодотворные исследования в области теории структуры механизмов, как следствие которых развитие новых подходов и методов структурного анализа и синтеза оригинальных механизмов с новыми свойствами [2,3,4,5]. Но авторы данной работы рассматривают особые положения свойственные механизмам С. Абдраимова в которых возникает мгновенная статическая неопределимость.

С точки зрения структуры рычажного молота пика, являясь промежуточным элементом между коромыслом и обрабатываемой средой, входит в геометрическую связь с коромыслом. В то же время данная связь является упругим взаимодействием тел. Не смотря на то, что в работах некоторыми авторами учитываются упругие связи в частности в работе, эти связи, увеличивая подвижность, всё же рассматриваются в качестве

предохранительных или компенсационных устройств, исключающих вредные избыточные связи. Но в механизме молота упругая связь между коромыслом и пикой вносит дополнительную подвижность, выполняя функцию дополнительного привода в момент нахождения механизма С.Абдраимова в особом положении.

В работе [2] выполненной под руководством академика МИА, д.т.н., проф. Джураева А.Д. предложен подход, позволяющий исключить влияние избыточных связей в конструкции рычажного карданного механизма муфты. Сущность подхода заключается в том, чтобы количеству избыточных связей соответствовало количество упругих связей (элементов). Формула, предложенная на основе классической записи формулы Сомова-Малышева, имеет вид

$$W=6n-\sum k_{p_k}+n_y . \quad (1)$$

Где W - подвижность механизма; n – число подвижных звеньев; k - класс кинематической пары, определяющий число связей (ограничений), накладываемых данной кинематической парой;

n_y - количество упругих связей между звеньями и кинематическими парами, а так же упругих элементов в составных кинематических парах.

Следует отметить, что формула Сомова-Малышева получила широкое развитие в свете исследований связанных с поиском методов исключения вредных избыточных связей в механизмах. В основу метода легли работы Решетова Л.Н. по конструированию рациональных механизмов. Но шарнирно-рычажный четырёхзвенный механизм С. Абдраимова является плоским механизмом, у которого в особом положении необходима дополнительная подвижность, возникающая в молоте М100, в результате упругой связи коромысла с пикой. Исходя из изложенного, можно утверждать, что включение упругой связи в качестве слагаемого, возможно в обобщённой структурной формуле Чебышева П.Л. для плоских механизмов С. Абдраимова и запись будет аналогичная (1) предложенной, в классическом популярном виде;

$$W=3n-2p_5-p_4+n_y . \quad (2)$$

Здесь p_5 одноподвижные кинематические пары (КП); p_4 двухподвижные КП. Формула (2) является корректной по отношению к степени подвижности механизмов С. Абдраимова в особом положении.

ЛИТЕРАТУРА

1. А б д у р а и м о в а Н.С. Шарнирно-рычажные механизмы с двумя особыми положениями –Б.: Илим, 2009.-148 с.
2. Д ж у р а е в А.Д., Д а в и д б а е в Б.Н., З у л п и е в С.М., Д а в и д б о е в а Н.Б. Структурный кинематический и динамический анализ рычажно-шарнирных муфт с упругими элементами карданного механизма. Фергана: Изд-во «Фаргона», 2013.-116 с.
3. Д в о р н и к о в Л.Т. Начала теории структуры механизмов. Учеб. пособие. Сибирская государственная горно-металлургическая академия-Новокузнецк, 1994, 102 с.
4. П о ж б е л к о В.И., Л и в ш и ц В.А. Теория механизмов и машин в вопросах и ответах. Учеб. пособие, Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004, 439 с.
5. С м е л я г и н А.И. Структура механизмов и машин. Учеб. пособие, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002, 308 с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 16.12.2013 г.

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Маматов О.М., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Кўндаланг фотоўтказувчанлик режимда $n - CdS / p - CdTe$ гетероструктуранинг вольт – ампер характеристикаси.....	№1
Абдуқодиров А.Т., Юлбарсов Х.А. Каррали характеристикага эга бўлган бешинчи тартибли хусусий ҳосилали дифференциал тенглама учун чегаравий масала.....	№1
Неъматов И., Ботирова Д. Эҳтимоллар назариясида қолдиқ ҳадни баҳолаш ҳақида.....	№1
Каримов М., Найманбоев Р., Нурдинова Р. Интеграл микросхемаларда $A\Phi H$ - эффектнинг баъзи қўлланилишлари.....	№1
Юсупова А.К., Ахмаджонова М. Тескари биномиал тақсимотнинг вариация бўйича Эрланг тақсимотиға яқинлашиши.....	№1
Ахмадалиев Б.Ж., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. CdS туридаги кристалларда механик экситонлар сўнишининг критик қиймати ва аралаш экситон-поляритон модаларининг интерференцион нурланиши	№2
Хайдаров З., Йўлдашев Х.Т. Ионизацион русумли тасвир ўзгартиргичнинг фотоэлектрик ва фотографик тадқиқотлари.....	№2
Полвонов Б.З., Сулаймонов Х.М, Юлдашев Н.Х. Фотовольтаик $CdTe, CdTe : In$ пленкаларни температураға боғлиқ қисқа туташув фототокиннинг спектрлари.....	№3
Расулов В.Р. $p-GaAs$ да чизиқли фотогальваник эффектнинг фотон механизми назариясига доир.....	№3
Абдуқодиров А.Т. Каррали характеристика эга бўлган хусусий ҳосилали бешинчи тартибдаги дифференциал тенгламаларни каноник кўринишга келтириш.....	№3
Ивченко Е.Л., Расулов Р.Я. Куб симметрияли кристалларда эркин ток ташувчиларнинг энергетик спектри ва оптикавий ўтишларига бир ўқли деформация таъсири.....	№4
Ахунова Ё.Н., Эргашев Ж.Э., Юлдашев Н.Х. $CdTe : Ag$ пленкаларнинг фотоўтказувчанлик ва қисқа туташув тоқларининг спектрлари.....	№4

МЕХАНИКА

Джураев А.Д., Давидбоев Б.Н., Мирзахонов Ю.У., Давидбоева Н.Б. Ясси тасма узатмали ва тарангловчи роликли технологик ва транспортловчи машиналарининг назарий тадқиқоти.....	№1
Алиматов Б. А., Каримов И.Т., Хурсанов Б.Ж. Интенсив режимда ишловчи экстрактор аралаштириш қувурларининг диаметрларини аниқлаш усули.....	№1
Тўхтақўзиев А., Калимбетов М.П., Эргашев М.М. Комбинациялашган борона дискли иш органларининг параметрларини асослаш.....	№1
Тўраев Т.Т., Раҳимов Ш.Э. Поғонали бошқарилувчи тезлик ва суришлар қутиси учун чегаравий кесиш режимларини аниқлаш тартиби.....	№1
Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П.С., Фозилов О. Маҳаллий саноат чиқиндилари асосида тайёрланган иссиқбардош темир-бетон конструкцияни иссиқлик таъсириға ҳисоблаш.....	№1
Юлдашев Ш., Қорабоева М. Вибрацияни ўлчаш методлари ва уларни иншоот, қурилмаларға таъсири.....	№1
Тухтақўзиев А., Норчаев Д.Р. Картошка йиғиштириш машинасининг таянч-кесак майдаловчи қурилмаси параметрларини асослашнинг бошланғич назарий ечимлари....	№1
Росабоев А.Т., Имомқулов У.Б. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг сочилувчанлигини оширадиган кўчма қурилма.....	№1
Бойбобоев Н., Раҳмонов Х., Хамзаев А. Машина-сепараторнинг асосий параметрларини тупроқни эланиш самарадорлигига таъсирини асослаш.....	№1
Халилов Ш.З., Косимов А.А. Ғалла тозаловчи машина вентиляторининг ҳаво оқимини текшириш.....	№1

Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М. Комбинациялашган дискли борона текислагичи ва планкали ғалтакмоласининг параметрларини назарий асослаш.....	№2
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А. Картошка йиғиш машинасини эловчи-сараловчи элеваторининг параметрларини асослаш.....	№2
Мухамедов Ж., Умурзаков А., Кенжабоев Ш. Абдуваҳобов Д. Қуйма тишли боронани тиш юмшатадиган тупроқ зонаси ва тишининг кўндаланг кесим юзасини асослаш.....	№2
Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Зулпиев С.М., Давидбаева Н.Б. Ричаг–шарнир муфтали кордан механизмини ишлаб чиқаришда синаш.....	№2
Саримсақов А., Мурадов Р. Жинлаш жараёнида иш унумдорлигини ошириш йўллари.....	№2
Дусматов А., Каримов Е.Х., Ахмедов А., Пажеднева А., Атакулова З. Эгрилиги катта бўлмаган қобикларнинг физик-механик хоссаларига температуравий кучланиш таъсири.....	№2
Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Йўналтирилган тебранишларни таъминловчи титратгичларнинг ривожланиш йўналиши.....	№3
Джураев А., Давидбоев Б., Мирзаханов Ю., Давидбаева Н. Эластик элементларга эга бўлган тарангловчи қурилманинг параметрларини экспериментал тадқиқоти.....	№3
Тухтақўзиев А., Гайбуллаев Б. ТТЗ-100SP сабзавотчилик тракторига ишлаб чиқилган плугнинг ишлов бериш чуқурлиги бир текис бўлишини таъминлаш.....	№3
Ботиров А., Қодиров Б., Бекмирзаев Ш., Каримов Б., Маматрахимов О. Такмиллашган экиш секцияси.....	№3
Кодиров Б.Х., Ботиров А.Г., Бекмирзаев Ш., Каримов Б., Маматрахимов О. Маккажўхори сўтасини янчиш аппаратининг оптимал ўлчамларини аниқлаш.....	№3
Ахмедов Б., Дадахўжаев А., Рахманов Ш. Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари.....	№3
Қирғизов Ҳ. Т., Мамадалиев Ш. Ясси кесувчи ва стрелкасимон панжалар орасидаги бўйлама масофани асослаш.....	№3
Али Назаров А.Х., Мамадалиев Ш.М. Кўмир кулини фойдаланиш технологиясининг ўзига хос хусусиятлари экологик муаммони самарали ечими сифатида.....	№3
Саримсақов А., Умаров А., Эргашев Ж. Жин машинасининг конструкциясини такмиллаштириш йўли билан самарадорлигини ошириш.....	№3
Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Планетар типдаги йўналтирилган тебранишлар ҳосил қилувчи генераторнинг силкиниш кўрсаткичларини назарий ва тажрибавий тадқиқ қилиш.....	№4
Мамажонов М. Марказдан қочма насосларнинг таъмирлашлар оралиғидаги оптимал ишлаш муддатини аниқлаш усули	№4
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х. Уч қатламли комбинациялашган ортотроп қобикларнинг деформацияларини ва кучланишларини физико-механик хоссаларига таъсири.....	№4
Тилабов Б.Қ. Оқ чўяндан тайёрланган барабаннинг қуйма цельпебсларини ейилишга бардошлилигини ва узок муддатли ишлашини ошириш.....	№4

ҚУРИЛИШ

Сағдиев Х.С., Руми Д.Ф., Алаханов З. Зилзила пайтида биноларни буралма тебраниши	№1
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Коррозияга чидамли бетонлар учун цемент бирикмаларининг таркибини оптимал лойиҳалаш.....	№1
Смирнов С.Б., Шефер Ю.В., Ордобаев Б.С., Зулпуев А.М. Биноларга сейсмик тўлқинларнинг таъсири зарбали пьезоэлектрик датчиклар ёрдамида назорат қилиш.	№1
Смирнов С. Б., Ордобаев Б.С., Зулпуев А.М., Садабаева Н.Д. Тупроқнинг сирт қатлами – иншоотга сейсмик тўлқин таъсири кучайтирувчи сифатида.....	№1

Тешабаева Н.Д. Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетонни капилляр сўрилишга синаш усули.	№2
Раззаков С.Ж., Зокиров М.Х. Маҳаллий материаллардан тикланган биноларни чекли элементлар усулида ҳисоблаш.....	№2
Абобакирова З.А. Қуруқ иссиқ иқлим шароитларида аралашма киритилган энг мақбул таркибдаги цемент тошининг хоссалари.....	№3
Тешабаева Н.Д. Нисбий намлик паст бўлган муҳитда бетоннинг сувсизланиши.....	№3
Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г. Фарғона водийси хусусий турар-жой қурилиш объектларининг сейсмик хавфсизлиги масалалари.....	№4
Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Ғ., Хайдаров Ш.Э. Сув ва температураларнинг бир томонлама таъсирида бетонларнинг температуравий – намлик деформацияси.....	№4
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Мустаҳкам бетонларнинг коррозияга чидамлилигини оширишнинг илмий принциплари.....	№4
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Абобакирова З.А., Мирзаахмедова У.А. Сейсмик ҳудудларда барпо этилувчи монолит темир бетондан ташкил топган биноларнинг технологик хусусиятлари.....	№4

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили Асф.А. Гелиотехник қурилмада иссиқлик ташувчилар оқимнинг турли хил моделларда иссиқлик алмашувчиларни математик моделлаш ва ҳисоблаш.....	№1
Усмонов Ш.Ю. Вентилятор характердаги ростланувчан электр юритмали истеъмолчиларда энергияни тежаш масалалари.....	№1
Мамасадиқова З.Ю., Махмудов И.А., Мамасадиқова У.Ю. Газ анализининг уч тўлқинли оптоэлектрон усули	№1
Мамасадиқов Ю.М., Кулдашев О.Х., Мамасадиқова Н.Ю. Импульсли информацион ва шовкин сигналларини оптик толада бир томонлама асинхрон тарқалиши.....	№2
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Магистрал ТООЛ пунктларига пассив DWDM мультиплексорни қўллаш орқали уланишни ташкил этиш.....	№2
Абдурахмонов С.М, Ҳамзаев Д.И., Йўлдашев Х.Т., Ҳамзаев И.Ҳ. Бир-биридан масофада жойлашган технологик қурилмаларни бошқариш тизимини лойиҳалаш.....	№2
Вардияшвили Аф.А. Шамол таъсири натижасида гелиоиссиқхона тирқиши орқали ҳаво оқиб ўтиш жараёнини унинг герметиклик даражасини эътиборга олган ҳолда математик моделлаш ва ҳисоблаш.....	№2
Тошмирзаев М.А., Даминов А.А., Махмудов Н.М. Композит олмос асосидаги иссиқлик узаткичлар.....	№2
Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А. Шўртан конининг табиий газини иситгич қозонида ёқишдаги иссиқлик-техник параметрлар ва уларни гелиотехник комплексларда фойдаланиш имкониятлари.....	№3
Мамасадиқов Ю., Умаралиев Н., Абдурахмонов С.М., Бутаев Т. Атмосферадаги углеводларнинг портлашга хавфли концентрациясини масофадан назорат қилувчи портатив оптоэлектрон датчикни яратиш тўғрисида.....	№3
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Компьютер тармоқларидаги маълумотлар ҳимояси.....	№3
Абдурахманов А.А., Собиров Ю.Б., Кучкаров А.А., Холов Ш.Р. Иссиқлик қуввати 1 МВт бўлган катта қуёш қурилмаси жойлашган ҳудуднинг ёритилганлигини кузатиш ва назорат қилиш.....	№3
Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К. МУТМ учун бирламчи энергия манбаларини танлаш.....	№3
Юсупов Ё. А. Технологик объектларни бошқариш системаларида адаптив	

ростлагичларни созлашнинг баҳолаш алгоритмлари.....	№3
Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили А.Б., Вохидов А.У. Гелиоиссиқхоналарнинг қозонларида қайта ишланган газлардан фойдаланишда қувур ичида ҳосил бўладиган чўкмаларда иссиқлик оқимининг зичлигини баҳолаш.....	№4
Абдурахманов А.А., Кучкаров А.А., Маматкосимов М.А., Аҳадов Ж.З. Қуёш энергиясини мужассамлашдан турли масофаларда фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўли.....	№4
Арипов Н.М., Мамаджанов А.Б, Иззатиллаев Ж.О. Иссиқлик электр станцияси объектларида частотавий ростланувчи электр юритмани тадбиқ этиш самарадорлигини баҳолаш ва унинг технологик зарурати.....	№4
Эргашев С.Ф., Қўлдашов О.Х.,Тожибоев А.К.,Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Геотермал сувлардан фойдаланувчи тикланувчан энергия манбалари.....	№4
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Олимова О.С. Энергетика тизимлари мисолида корпоратив ва технологик тармоқларни қуриш.....	№4
Сотволдиев Х. И., Азамхонов Б.С. Модели адаптив бошқариш системаларида объект ва стабилловчи ростлагич параметрларининг векторларини турғун баҳолаш алгоритмлари.....	№4
Мухитдинов М.М., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Юсуфжонова М. Электр энергия сифати пастигининг оқибатлари.....	№4

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Мамажонов М., Шакиров Б.М., Сулаймонов О. Сув олиш иншоотларидаги гидравлик жараёнларни ўрганиш учун лаборатория қурилмаси	№1
Намозов А.А., Саттарова Б.Н., Мамажонova Р.Т., Нематов У., Обидов З., Юсупова Ш., Алимов Х., Аҳмедов Ш. Ультрабинафша спектрометрда озик-овқат маҳсулотларининг кимёвий таркибини текширишни ўзига хос услублари.....	№1
Намозов А.А., Саттарова Б.Н., Юлдашева Ф.К., Мамажонova Р.Т., Қосимова Х., Нематов У., Ҳамроқулова М., Юсупова Ш., Алиева Ф.А. Табиий асалнинг сифат кўрсаткичларини аниқлашнинг ўзига хос услублари.....	№1
Шамшидинов И., Мамаджанов З. Қизилқум фосфоритлари асосида микроэлементли қўшалок суперфосфат туридаги ўғитлар олиш.....	№1
Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р. Ҳамдамова Ш.Ш. Кислород ва озон билан перфторолефинларнинг реакциясини текшириш.....	№2
Кодирова Д.Т. Фосфат моноэтаноламмоний–магний хлорат-сув системасини эрувчанлиги.....	№2
Намозов А.А., Асқаров И.Р. Алкогольсиз ичимликлар таркибидаги карбон кислоталар ва углеводларни аниқлаш усули.....	№3
Собиров М.М., Назирова Р.М., Таджиев С.М. Суюқ суспензиялаштирилган фосфорли селитра олиш жараёнини ўрганиш.....	№3
Ўктамов Д., Тухтаев С., Назирова Р.М., Таджиев С.М. Маҳаллий хом ашё асосида микроэлементли азот-фосфорли ўғитлар олиш.....	№3
Муйдинов М. Р., Муйдинова С.Р., Ҳамдамова Ш.Ш. Медицина, биотехнология ва фармацевтика учун фторполимер тутувчи биомуқобил ва селектив сўрилувчи материаллар.....	№4

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Ҳамидов А., Мухитдинов М., Ҳамидов Д. Қуйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар асосида олинадиган бетонлар қотишини тезлатиш учун гелиотехнологиядан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлиги.....	№1
Қурпаяниди К.И. Тармоқли бозор тузилишининг тадбиркорлик субъектини	

мослашувчан ривожланишига ўтказадиган таъсирининг айрим масалалари.....	№2
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Инқирозларни башоратлашнинг анъанавий моделларидан миллий корхоналарда фойдаланиш масалалари.....	№2
Тошпўлатов И., Тўланова Г. Аҳоли бандлигини таъминлашда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятининг ўрни.....	№2
Ашуров М.С., Файзуллаев Ж.И. Инновация фаолиятини жадаллаштириш - иқтисодий ўсишни таъминлаш гаровидир.....	№2
Эргашев У., Қосимов К., Зайниев Р. Баркамол авлод тарбиясида экологик онгнинг ўрни.....	№3
Набижонова А., Набижонова Д. Миллий ўзликни англаш - миллатлараро тотувликнинг муҳим омили.....	№3
Маъруфий М., Набижонова Д., Тухтаров И.М., Юлдашев Н.Х. Иқтидорли ва талантли ёшларни маҳалла институти билан ҳамкорликда излаб топиш ва мақсадли тайёрлашни самарали ташкил этиш.....	№3
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. “Рўзиматжон ота” МЧЖда бозор сегментини тадқиқ этиш масалалари.....	№3
Хакимов А. Ёшларнинг маънавий – ахлоқий тарбиясида эътиқод феноменининг ўрни.....	№3
Курпаяниди К.И., Илёсов А.А. Инновацион жараённинг давлат регламенти: хориж тажрибаси ва Ўзбекистон амалиёти.....	№4

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Тешабоева Н.Д. Тузли муҳитга чидамли бетонни тайёрлаш технологияси.....	№1
Кучкарова Д. Тўқимачилик саноатида ишлаётган энергоресурслар энергетик самарадорлигининг таҳлили.....	№1
Хамидов А., Насритдинов М., Сулайманов Р.Х. Автомобил йўлларнинг цемент - бетонли қопламаларини бунёд этиш муаммолари.....	№1
Неъматов И.М., Хожиакбарова Г.И. Предикатлар ва уларни кванторлар билан баёнлаш.....	№1
Каримов И.Т., Хакимов А.А., Давронбеков А.А., Исомиддинов А.С. Нефть битумини қолипловчи янги аппарат.....	№2
Мелибоев М, Эшболтаев И, Қўконбоев Б. Уяли алоқа тизимида электромагнит тўлқини нурланиш ҳисобининг альтернатив усули.....	№2
Мамасадиқова З.Ю., Толипов К.В., Мамасадиқова Н.Ю., Бутаев Т., Кулдашев Г.О. Уч тўлқинли оптоэлектрон намлик ўлчагич.....	№2
Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К, Рустамов У. Инвертор энергиясини ўзгартиришнинг энергетик эффективлигини тадқиқ қилиш.....	№2
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Ер ости конструкциялари учун коррозияга чидамли цементли бетон сифатини яхшилаш ва ундан фойдаланиш шароитларини аниқлаш.....	№2
Сулаймонов Х.М. Поликристалл $PbTe$ пленкаларнинг хусусиятларига ностехиометрик Pb ва Te аралашмаларнинг таъсири.....	№3
Тошмирзаев М.А., Иззатиллаев Ж.О., Мамажанов А.Б. Электр юритмаларда энергия тежамкорлиги.....	№3
Мамажонов А.Д. Касаба уюшмалари ва ишчи-ходимлар манфаатлари.....	№3
Машиев И.А. Йўл ҳаракати ва унинг муаммолари.....	№3
Абдукодиров А.Т. Бешинчи тартибли хусусий ҳосилали дифференциал тенгламаларнинг каноник кўринишларини топиш ҳақида.....	№3
Ғозиев Х.О., Хожаев А.С. Иқтисодиётни эркинлаштириш ҳамда модернизациялаш шароитида мавжуд меҳнат потенциалдан унумли фойдаланиш ва самарали бошқариш масалалари.....	№4

Хаметов З.М., Алиматов Б.А., Каримов И.Т. Барботажли экстракторда пахта ёғи таркибидаги ёғли кислоталарни ажратиб олиш учун самарали эритувчини танлаб олиш.....	№4
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Сейсмик кучланишдан ва машина-механизмларни динамик таъсирдан шикастланган конструкцияларнинг мустаҳкамлигини ва чидамлилигини таъминлаш	№4
Абдраимов Э.С., Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Абытов А.А., Аракеев М.У. С. Абдраимовнинг механизмлар структуравий таҳлили ҳақида	№4
Муаллифлар диққатига !	

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

- Маматов О.М., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Вольт - амперные характеристики гетероструктуры $n - CdS / p - CdTe$ в поперечном режиме фотопроводимости..... №1
- Абдукодиров А.Т., Юлбарсов Х.А. О краевой задаче для дифференциального уравнения в частных производных пятого порядка с кратными характеристиками..... №1
- Неъматов И., Ботирова Д. Об оценке остаточного члена в теории вероятности..... №1
- Каримов М., Найманбоев Р., Нурдинова Р. Некоторые применения АФН-эффекта в интегральных микросхемах..... №1
- Юсупова А.К., Ахмаджонова М. Сходимость обратно-биномального распределения по вариации к распределению Эрланга..... №1
- Ахмадалиев Б.Ж., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Критическое значение затухания механических экситонов и интерференционное излучение экситон-поляритонных смешанных мод в кристаллах типа CdS №2
- Хайдаров З., Йулдашев Х.Т. Фотоэлектрические и фотографические исследования преобразователя изображений ионизационного типа..... № 2
- Полвонов Б.З., Сулаймонов Х.М., Юлдашев Н.Х. Спектры фототока короткого замыкания фотовольтаических пленок $CdTe, CdTe:In$ в зависимости от температуры..... №3
- Расулов В.Р. К теории фотонного механизма линейного фотогальванического эффекта в $p-GaAs$ №3
- Абдукадыров А.Т. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений в частных производных пятого порядка с кратными характеристиками..... №3
- Ивченко Е.Л., Расулов Р.Я. Влияние одноосной деформации на энергетический спектр свободных носителей и на оптические переходы в кристаллах кубической симметрии..... №4
- Ахунова Ё.Н., Эргашев Ж.Э., Юлдашев Н.Х. Спектры фотопроводимости и тока короткого замыкания пленок $CdTe:Ag$ №4

МЕХАНИКА

- Джураев А.Д., Давидбоев Б.Н., Мирзахонов Ю.У., Давидбоева Н.Б. Теоретическое исследование технологических и транспортирующих машин с плоскоременной передачей и натяжным роликом..... №1
- Алиматов Б. А., Каримов И.Т., Хурсанов Б.Ж. Методы определения диаметра перемешивающих труб барботажного экстрактора, работающих в интенсивном режиме..... №1
- Тухтакузиев А., Калимбетов М.П., Эргашев М.М. Обоснование параметров дисковых рабочих органов комбинированной бороны №1
- Тураев Т.Т., Рахимов Ш.Э. Порядок определения режимов предельных резаний для коробок скоростей и подач со ступенчатым управлением..... №1
- Абдурахмонов С.Э., Ахмедов П.С., Фозилов О. Расчет на температурные воздействия теплоустойчивых железобетонных конструкций на основе местных промышленных отходов..... №1
- Юлдашев Ш., Қорабоева М. Методы измерения вибраций и её влияние на сооружения..... №1
- Тухтакузиев А., Норчаев Д.Р. Теоретические предпосылки к обоснованию параметров опорно-комкоразрушающего устройства картофелеуборочной машины..... №1
- Росабоев А.Т., Имомкулов У.Б. Мобильное устройство для повышения сыпучести семян сельскохозяйственных культур..... №1
- Бойбобоев Н., Рахмонов Х., Хамзаев А. Обоснование влияния параметров машины-сепаратора на эффективность сепарации почвы..... №1

Халилов Ш.З., Косимов А.А. Исследование воздушного потока вентилятора

зерноочистительных машин.....	№1
Тухтакузиев А., Эргашев М.М. Теоретическое обоснование параметров выравнителя и планчатого катка комбинированной дисковой бороны.....	№2
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А. Обоснования параметров сепарирующего элеватора картофелеуборочной машины.....	№2
Мухамедов Ж., Умурзаков А., Кенжабоев Ш. Абдувахобов Д. Обоснование зоны рыхления почвы и параметров поперечного сечения литых зубьев бороны....	№2
Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Зулпиев С.М., Давидбаева Н.Б. Производственные испытания рычажно-шарнирной муфты карданного механизма.....	№2
Саримсаков А., Мурадов Р. Пути увеличения производительности технологии процесса дженирования.....	№2
Дусматов А., Каримов Е.Х., Ахмедов А., Пажеднева А., Атакулова З. Влияние температурных нагрузок на физико-механические свойства двухслойных пологих оболочек.....	№2
Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Направление совершенствования вибраторов направленного действия.....	№3
А.Джураев, Б.Давидбоев, Ю.Мирзаханов, Н.Давидбаева Экспериментальное исследование влияния параметров натяжного устройства с упругими элементами.....	№3
Тухтакузиев А., Гайбуллаев Б. Исследование равномерности глубины хода плуга к овощеводческому трактору ТТЗ-100SP.....	№3
Ботиров А., Қодиров Б., Бекмирзаев Ш., Каримов Б., Маматрахимов О. Усовершенствованная посевная секция.....	№3
Кодиров Б.Х., Ботиров А.Г., Бекмирзаев Ш., Каримов Б., Маматрахимов О. Определение оптимальных параметров молотильного аппарата кукурузных початков..	№3
Ахмедов Б., Дадахўжаев А., Рахманов Ш. Эрозия почвы и меры борьбы с ней	№3
Киргизов Х.Т., Мамадалиев Ш. Влияние продольного расстояния между плоскорежущей и стрельчатой лапами на тяговое сопротивление секции рабочих органов	№3
Алиназаров А.Х., Мамадалиев Ш.М. Особенности технологии использования угольной золы как эффективного решения экологической проблемы.....	№3
Саримсаков А., Умаров А., Эргашев Ж. Повышение эффективности пильного джина путем усовершенствования конструкции.....	№3
Герасимов М.Д., Алиматов Б.А., Герасимов Д.М., Чеботарев О.И. Теоретические и экспериментальные исследования вибрационных параметров генератора направленных колебаний планетарного типа.....	№4
Мамажонов М. Методика определения оптимальных межремонтных сроков службы центробежных насосов.....	№4
Дусматов А.Д., Каримов Е.Х. Влияние деформации и напряжения на физико-механические характеристики трёхслойных комбинированных ортотропных оболочек	№4
Тилабов Б.К. Повышение износостойкости и долговечности литых барабанных цильпесов, изготовленных из белого чугуна.....	№4

СТРОИТЕЛЬСТВО

Сагдиев Х.С., Руми Д.Ф., Алаханов З. Крутильные колебания зданий при землетрясениях.....	№1
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Проектирование оптимальных составов цементных вяжущих для коррозиестойких бетонов.....	№1
Смирнов С.Б., Шефер Ю.В., Ордобаев Б.С., Зулпуев А.М. Контроль сейсмических волновых нагрузок на здания ударными пьезоэлектрическими датчиками.....	№1
Смирнов С. Б., Ордобаев Б.С., Зулпуев А.М., Садабаева Н.Д. Поверхностная толща грунта как усилитель сейсмического волнового воздействия на сооружения.....	№1
Тешабаева Н.Д. Методика испытания бетона на капиллярный подсос в условиях	

сухого жаркого климата.....	№2
Раззаков С.Ж. Зокиров М.Х. Расчет зданий, возведенных из местных материалов методом конечных элементов.....	№2
Абобакирова З.А. Свойства цементного камня оптимального состава с добавками в условиях сухого жаркого климата.....	№3
Тешабаева Н.Д. Обезвоживание бетона в условиях низкой относительной влажности .	№3
Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г. Вопросы сейсмической безопасности объектов частной жилой застройки Ферганского региона.....	№4
Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Г., Хайдаров Ш.Э. Температурно-влажностные деформации бетонов при одностороннем воздействии воды и температуры.....	№4
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Научные принципы повышения коррозиестойкости эффективных бетонов.....	№4
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Абобакирова З.А., Мирзаахмедова У.А. Технологические особенности зданий из монолитного железобетона, возводимых в сейсмических районах.....	№4

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили Асф.А. Математическое моделирование и расчет теплообменников при различных моделях потоков теплоносителей в гелиотехническом комплексе	№1
Усмонов Ш.Ю. Проблемы экономии энергии в регулируемых электроприводах с вентиляторной нагрузкой.....	№1
Мамасадилова З.Ю., Махмудов И.А., Мамасадилова У.Ю. Оптоэлектронный трехволновый метод газового анализа.....	№1
Мамасадилов Ю.М., Кулдашев О.Х., Мамасадилова Н.Ю. Однонаправленный асинхронный режим распространения информационного и шумового импульсных сигналов в оптическом волокне.....	№2
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Предложение организации пунктов доступа на магистральных ВОЛС с использованием пассивных DWDM мультиплексоров.....	№2
Абдурахмонов С.М, Хамзаев Д.И., Йулдашев Х.Т., Хамзаев И.Х. Проектирование системы управления технологических оборудования, находящихся на расстоянии....	№2
Вардияшвили Аф.А. Математическое моделирование и расчет процессов перотекания воздуха через щели гелиотеплиц вследствие действия ветра с учетом уровня её герметичности.....	№2
Тошмирзаев М.А., Даминов А.А., Махмудов Н.М. Теплоотводы на основе композитного алмаза	№2
Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А. Теплотехнические параметры при сжигании в котельных природного газа шуртанского месторождения и возможности использования их в гелиотехнических комплексах.....	№3
Мамасадилов Ю., Умаралиев Н., Абдурахмонов С.М., Бугаев Т. О разработке портативного оптоэлектронного датчика для дистанционного контроля взрывоопасных концентраций углеводородов в атмосфере.....	№3
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Обеспечение безопасности в компьютерных сетях.....	№3
Абдурахманов А.А., Собиров Ю.Б., Кучкаров А.А., Холов Ш.Р. Наблюдение и контроль освещенности местности расположения БСП с тепловой мощностью 1 МВт	№3
Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К. Выбор первичных источников энергии для МИБП.....	№3
Юсупов Ё. А. Алгоритмы оценивания настроек адаптивного регулятора в системе управления технологическими объектами.....	№3
Вардияшвили Асф.А., Вардияшвили Аф.А., Вардияшвили А.Б., Вохидов А.У. Оценка влияние плотности теплового потока на образование внутритрубных отложений при	

использование обработанных газов котлов в гелиотеплицах.....	№4
Абдурахманов А.А., Кучкаров А.А., Маматкосимов М.А., Ахадов Ж.З. Концентрация солнечной энергии-путь повышения эффективности ее использования на различных расстояниях от Солнца.....	№4
Арипов Н.М., Мамаджанов А.Б, Иззатиллаев Ж.О. Технологическая востребованность и оценка эффективности внедрения частотно-регулируемых электроприводов на объектах тепловой электростанции.....	№4
Эргашев С.Ф., Кулдашов О.Х.,Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Насриддинов Ж.Ж. Возобновляемые источники энергии, использующие геотермальные воды.....	№4
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Олимова О.С. Построение корпоративной и технологической сети на примере системы энергетики.....	№4
Сотволдиев Х. И., Азамхонов Б.С. Алгоритмы устойчивого оценивания вектора параметров объекта и стабилизирующего регулятора в адаптивных системах с настраиваемыми моделями.....	№4
Мухитдинов М.М., Тожибоев А.К., Рустамов У.С., Юсуфжонова М. Последствия низкого качества электроэнергии.....	№4

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Мамажонов М., Шакиров Б.М., Сулаймонов О. Лабораторная установка для изучения гидравлических процессов в водоподводящем сооружении.....	№1
Намозов А.А., Саттарова Б.Н., Мамажонина Р.Т., Нематов У., Обидов З., Юсупова Ш., Алимов Х., Ахмедов Ш. Особенности методов проверки химических составов пищевых продуктов ультрафиолетовыми спектрометрами	№1
Намозов А.А., Саттарова Б.Н., Юлдашева Ф.К., Мамажонина Р.Т., Қосимова Х., Нематов У., Ҳамроқулова М., Юсупова Ш., Алиева Ф.А. Особенности методов определения показателей качества естественного мёда.....	№1
Шамшидинов И., Мамаджанов З. Получение удобрений типа двойного суперфосфата с микроэлементами на основе фосфоритов Кызылкума.....	№1
Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р. Хамдамова Ш.Ш. Исследование реакций перфторолефинов с кислородом и озоном.....	№2
Кодирова Д.Т. Растворимости системы фосфат моноэтаноламмоний-магния хлорат-воды.....	№2
Намозов А.А., Аскарлов И.Р. Изучение содержания и идентификация карбоновых кислот и углеводов в составе безалкогольных напитков химическим методом.....	№3
М.М. Собиров, Р.М. Назирова, С.М. Таджиев Изучение процесса получения жидкой суспензированной фосфорсодержащей селитры.....	№3
Уктамов Д., Тухтаев С., Назирова Р.М., Таджиев С.М. Микроэлементсодержащие азотно-фосфорные удобрения на основе местного сырья.....	№3
Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р., Хамдамова Ш.Ш. Фторполимерсодержащие биосовместимые и селективные сорбционные материалы для медицины, биотехнологии и фармацевтики.....	№4

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хамидов А., Мухитдинов М., Хамидов Д. Экономическая эффективность применения гелиотехнологии для ускорения затвердения бетонов на основе вяжущих безобжиговой технологии.....	№1
Курпаяниди К.И. Некоторые вопросы воздействия структуры отраслевого рынка на адаптивное развитие субъекта предпринимательства.....	№2
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Использование на предприятиях традиционных моделей прогнозирования кризиса.....	№2
Тошпулатов И., Туланова Г. Роль малого бизнеса и частного предпринимательства в занятости населения.....	№2
Ащуров М.С., Файзуллаев Ж.И. Активизация инновационной деятельности – гарант	

экономического роста.....	№2
Эргашев У., Қосимов К., Зайниев Р. Место экологического сознания в воспитании подрастающего поколения.....	№3
Набижонов А., Набижонова Д. Национальное самосознание – основа национальной толерантности.....	№3
Маъруфий М., Набижонова Д., Тухтаров И.М., Хайдаров А., Юлдашев Н.Х. Эффективная организация поиска и целенаправленной подготовки одаренной и талантливой молодежи вузами в сотрудничестве с институтом махалли.....	№3
Ж.Х. Камбаров, М.М. Турдалиева Исследование проблемы сегментации рынка на ООО “Рўзиматжон ота”.....	№3
Хакимов А. Роль феномена “веры” в духовно нравственном воспитании молодёжи.....	№3
Курпаяниди К.И., Илёсов А.А. Государственный регламент инновационного процесса: зарубежный опыт и практика Узбекистана.....	№4

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Тешабоева Н.Д. Технологические особенности получения солестойкого бетона.....	№1
Кучкарова Д. Анализ энергетической эффективности использования энергоресурсов в текстильной промышленности.....	№1
Хамидов А., Насритдинов М., Сулайманов Р.Х. Проблемы устройства цементобетонных покрытий автомобильных дорог.....	№1
Неъматов И.М., Хожиакбарова Г.И. Изложение предикатов при помощи кванторов....	№1
Каримов И.Т., Хакимов А.А., Давронбеков А.А., Исомиддинов А.С. Новая конструкция аппарата для расфасовки нефтяного битума.....	№2
Мелибоев М, Эшболтаев И, Куконбоев Б. Альтернативный метод расчета излучения электромагнитной волны в системе мобильной связи.....	№2
Мамасадикова З.Ю., Толипов К.В., Мамасадикова Н.Ю., Бутаев Т., Кулдашев Г.О. Оптоэлектронный трехволновой влагомер	№2
Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К, Рустамов У. Исследование энергетической эффективности преобразования энергии инвертора	№2
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Определение условий эксплуатации и улучшение качества коррозионностойкого цементного бетона для подземных конструкций.....	№2
Сулаймонов Х.М. «Влияние сверхстехиометрических добавок <i>Pb</i> и <i>Te</i> на тензoeлектрические свойства поликристаллических пленок <i>PbTe</i> ».....	№3
Тошмирзаев М.А., Иззатиллаев Ж.О., Мамажанов А.Б. Энергосбережение в электроприводах	№3
Мамажонов А.Д. Профессиональные союзы и благосостояние рабочих кадров	№3
Машиев И.А. Дорожное движение и его проблемы.....	№3
Абдукодиров А.Т. О нахождении канонических видов дифференциальных уравнений с частными производными пятого порядка.....	№3
Ғозиев Х.О., Хожаев А.С. Вопросы производительного использования и эффективного управления имеющихся трудовых ресурсов в условиях либерализации и модернизации экономики.....	№4
Хаметов З.М., Алиматов Б.А., Каримов И.Т. Подбор эффективного растворителя для жидкостной экстракции свободных жирных кислот из хлопкового масла в барботажном экстракторе	№4
Юнусалиев Э.М., Рахмонов А.А., Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Обеспечение прочности и устойчивости поврежденных конструкций от динамических воздействий машин-механизмов и сейсмических усилий.....	№4
Абдраимов Э.С., Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Абытов А.А., Аракеев М.У. О структурном анализе механизмов Абдраимова С	№4

- Абдуқодиров А.Т. – Фарғона политехника институти
 Ахмадалиев Б.Ж. – Фарғона политехника институти
 Абдурахманов А.А. – ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ,
 Материалшунослик институти
- Абдурахмонов С.М. – Фарғона политехника институти
 Абобакирова З.А. – Фарғона политехника институти
 Абдурахмонов С.Э. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Абдуваҳобов Д. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Абдраимов Э.С. – Фарғона политехника институти
 Алиматов Б.А. – В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат
 технология университети, Россия.
- Ахмедов Б. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Ахмедов П.С. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Ахмедов А. – Фарғона политехника институти
 Ахадов Ж.З. – ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ,
 Материалшунослик институти
- Ахмедов Ш. – Фарғона политехника институти
 Ахмаджонова М. – Фарғона давлат университети
 Алиназаров А.Х. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Алаханов З. – ЎзР ФА Механика ва зилзилабардош
 иншоотлар институти
- Алимов Х. – Фарғона политехника институти
 Алиева Ф.Р. – Фарғона политехника институти
 Асқаров И.Р. – Фарғона политехника институти
 Атакулова З. – Фарғона политехника институти
 Арипов Н.М. – Тошкент темир йўллари институти
 Ахунова Ё.Н. – Фарғона академик лицейи
 Ахмедов П.С. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Ахмедов А. – Фарғона политехника институти
 Азамхонов Б.С. – ТАТУ Фарғона филиали
 Абытов А.А. – Фарғона политехника институти
 Ашуров М.С. – Фарғона политехника институти
 Аракеев М.У. – Фарғона политехника институти
 Ботирова Д. – Фарғона давлат университети
 Бойбобоев Н. – Қўқон давлат педагогика институти
 Байбобоев Н.Г. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Ботиров А. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Бекмирзаев Ш. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Бутаев Т. – Фарғона политехника институти
 Вардияшвили А.А. – Қарши давлат университети
 Вардияшвили Аф.А. – Қарши давлат университети
 Вардияшвили Асф.А. – Қарши давлат университети
 Вохидов А.У. – Қарши давлат университети
 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.
- Гайбуллаев Б. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент.
 Дадахўжаев А. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
 Джураев А.Д. – Фарғона политехника институти

Давидбоева Н.Б.	– Фарғона политехника институти
Джураев А.Д.	– Фарғона политехника институти
Жўраев Б.Ғ.	– Наманган муҳандислик – педагогика институти
Жураев Б.Ғ.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Зокиров М.Х.	– Фарғона политехника институти
Зулпуев А.М.	– Ўш технология университети
Зулпиев С.М.	– Фарғона политехника институти
Зайниев Р.	– Фарғона политехника институти
Давронбеков А.А.	– Фарғона политехника институти
Дусматов А.	– Фарғона политехника институти
Давидбаев Б.Н.	– Фарғона политехника институти
Даминов А.А.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Ивченко Е.Л.	– Россия ФА нинг А.Ф. Иоффе номидаги Санкт-Петербург Физика-техника институти
Исомиддинов А.С.	– Фарғона политехника институти
Имомқулов У.Б.	– ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
Иззатиллаев Ж.О.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Илёсов А.А.	– Фарғона политехника институти
Йўлдашев Х.Т.	– Фарғона политехника институти
Каримов И.Т.	– Фарғона политехника институти
Каримов Е.Х.	– Фарғона политехника институти
Кулдашов О.Х.	– Фарғона политехника институти
Кулдашов Г.О.	– Фарғона политехника институти
Каримов Б.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Кучкаров А.А.	– ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ, Материалшунослик институти
Курпаяниди К.И.	– Фарғона политехника институти
Калимбетов М.	– ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
Кучкарова Д.	– Фарғона политехника институти
Каримов М.	– ТАТУ Фарғона филиали
Косимов А.А.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Кенжабоев Ш.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Маматрахимов О.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Мамадалиев Ш.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Мамажонов М.	– Андижон қишлоқ хўжалик институти
Мамажонов А.Б.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Мамажонов А.Д.	– Ўзбекистон Республикаси президенти ҳузуридаги давлат бошқаруви академияси
Махмудов Н.М.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Мелибов М.	– Қўқон давлат педагогика институти
Машиев И.А.	– Қирғизистон давлат техника университети
Маматов О.М.	– Фарғона политехника институти
Мирзахонов Ю.У.	– Фарғона политехника институти
Мирзаахмедова Ў.А.	– Фарғона политехника институти
Мухамедов Ж.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Мамадалиев Ш.М.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Махмудов И.А.	– Фарғона политехника институти
Мурадов Р.	– Наманган муҳандислик - технология институти
Муйдинов М. Р.	– Кимёвий физика муаммолари институти, Россия
Мўйдинова С.Р.	– Фарғона политехника институти
Маруфий М.	– Фарғона политехника институти

- Маматкосимов М.А. – ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ,
– Материалшунослик институти
- Мухитдинов М.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
- Мамаджанов З. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Мамаджанов А.Б. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Махмудов И.А. – Фарғона политехника институти
- Мамажанова Р.Т. – Фарғона политехника институти
- Маматрахимов О. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Мамажанов М. – Андижон қишлоқ хўжалик институти
- Мухамедов Ж. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Набижонова А. – Фарғона политехника институти
- Набижонова Д. – Фарғона политехника институти
- Намозов А.А. – Фарғона политехника институти
- Насридинов М. – Наманган муҳандислик-педагогика институти
- Назирова Р.М. – Фарғона политехника институти
- Неъматов У. – Фарғона политехника институти
- Неъматов И.М. – Фарғона давлат университети
- Найманбоев Р. – ТАТУ Фарғона филиали
- Нурдинова Р. – ТАТУ Фарғона филиали
- Норчаев Д.Р. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
- Насриддинов Ж.Ж. – Фарғона политехника институти
- Обидов Ж.Г. – Тошкент давлат техника университети
- Олимова О.С. – Фарғона политехника институти
- Ордобаев Б.С. – Ўш технология университети
- Обидов З. – Фарғона политехника институти
- Писецкий Ю.В. – Тошкент давлат техника университети
- Полвонов Б.З. – Фарғона политехника институти
- Пажеднева А. – Фарғона политехника институти
- Расулов Р.Я. – Фарғона давлат университети
- Расулов В.Р. – Фарғона давлат университети
- Рахмонов А.А. – Фарғона политехника институти
- Раззаков С.Ж. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Рахимов Ш.Э. – Фарғона политехника институти
- Росабоев А.Т. – ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
- Рахмонов Х. – Қўқон давлат педагогика институти
- Рахманов Ш. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Раззаков С.Ж. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Рахмонов А.А. – Наманган муҳандислик - педагогика институти
- Руми Д.Ф. – Ўз.Р.ФАнинг механика ва зилзилабардош
– иншоотлар институти
- Рустамов У.С. – Фарғона политехника институти
- Саримсақов А. – Наманган муҳандислик-технология институти
- Сатгарова Б.Н. – Фарғона политехника институти
- Собиров Ю.Б. – ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ,
Материалшунослик институти
- Собиров М.М. – ЎзР. ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
- Сулаймонов О. – Фарғона политехника институти

- Сулаймонов Р.Х.
Саримсақов А.
Садабаева Н.Д.
Сағдиев Х.С.
- Сағдиев Х.С.
Сулаймонов Х.М.
Смирнов С.Б.
Сотволдиев Х. И.
Тилабов Б.Қ.
Тураев Т.Т.
Тўхтақўзиев А.
Темурходжиев Р.Ш.
Гаджиев С.М.
Ўктамов Д.
Тухтаев С.
Тўхтаров И.
Турдалиева М.М.
Тешабоева Н.Д.
Тожибоев А.К.
Тошмирзаев И.
Тошмирзаев М.А.
Тошпўлатов И.
Тўланова Г.
Толипов К.В.
Умаров А.
Умаралиев Н.
Умурзақов А.
Усмонов Ш.Ю.
Хайдаров З.
Фозилов О.
Файзуллаев Ж.И.
Хамзаев А.А.
Хамзаев А.
Халилов Ш.З.
Хамзаев А.А.
Хайдаров Ш.Э.
Хакаимов А.
Хамдамова Ш.Ш.
Хамидов А.
Хамидов Д.
Хожиакбарова Г.И.
Холов Ш.Р.
- Хурсанов Б.Ж.
Хайдаров Ш.Э.
Чеботарев О.И.
- Шамшидинов И.
Шакиров Б.М.
- Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Ўш технология университети
– ЎзР.ФАнинг механика ва зилзилабардош
иншоотлар институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Ўш технология университети
– ТАТУ Фарғона филиали
– Тошкент давлат техника университети
– Фарғона политехника институти
– ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
– Тошкент давлат техника университети
– ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
– ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
– ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик- педагогика институти
– Наманган муҳандислик- педагогика институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик-технология институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик-технология институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Қўқон давлат педагогика институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Наманган муҳандислик - педагогика институти
– Фарғона политехника институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик - технологияси институти
– Наманган муҳандислик - технологияси институти
– Фарғона давлат университети
– ЎзР. ФА. «Физика-Қуёш» ИИБ,
– Материалшунослик институти
– Фарғона политехника институти
– Наманган муҳандислик- педагогика институти
– В.Г. Шухов номидаги Белгород давлат
технология университети, Россия.
– Наманган муҳандислик- педагогика институти
– Андижон қишлоқ хўжалиги институти

Шефер Ю.В.	– Ўш технология университети
Эргашев Ж.	– Наманган муҳандислик-технология институти
Эргашев М.М.	– ЎзҚХМЭИТИ, Тошкент
Эргашев Ж.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Эргашев С.Ф.	– Фарғона политехника институти
Эргашев У.	– Фарғона политехника институти
Эшболтаев И.	– Кўқон давлат педагогика институти
Кўқонбоев Б.	– Кўқон давлат педагогика институти
Юлдашев Н.Х.	– Фарғона политехника институти
Юсупова Ш.	– Фарғона политехника институти
Юнусалиев Э.М.	– Фарғона политехника институти
Юсупжонова М.	– Фарғона политехника институти
Юсупов Ё.А.	– ТАТУ Фарғона филиали
Юсупова А.К.	– Фарғона давлат университети
Юлбарсов Х.А.	– Фарғона политехника институти
Юлдашева Ф.К.	– Фарғона политехника институти
Юлдашев Ш.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Қодиров Б.	– Наманган муҳандислик - педагогика институти
Қодирова Д.Т.	– Фарғона политехника институти
Қорабоева М.	– Наманган муҳандислик- педагогика институти
Қосимова Х.	– Фарғона политехника институти
Қосимов К.	– Фарғона политехника институти
Қамбаров Ж.Х.	– Фарғона политехника институти
Қирғизов Ҳ.Т.	– Наманган муҳандислик – педагогика институти
Қосимов А.А.	– Наманган муҳандислик – педагогика институти
Ғозиев Х.О.	– Фарғона политехника институти
Ҳамрокулова М.	– Фарғона политехника институти
Ҳамзаев Д.И.	– Фарғона политехника институти
Ҳамзаев И.Х.	– Фарғона политехника институти
Ҳожаев А.С.	– Фарғона политехника институти
Ҳаметов З.М.	– Фарғона политехника институти

НАШИ АВТОРЫ

- Абдуқодиров А.Т.
Ахмадалиев Б.Ж.
Абдурахманов А.А.
- Абдурахмонов С.М.
Абобакирова З.А
Абдурахмонов С.Э.
Абдуваҳобов Д.
Абдраимов Э.С.
Алиматов Б.А.
- Ахмедов Б.
Ахмедов П.С.
Ахмедов А.
Ахадов Ж.З.
- Ахмедов Ш.
Ахмаджонова М.
Алиназаров А.Х.
Алаханов З.
- Алимов Х.
Алиева Ф.Р.
Асқаров И.Р.
Атакулова З.
Арипов Н.М.
Ахунова Ё.Н.
Ахмедов П.С.
Ахмедов А.
Азамхонов Б.С.
Абытов А.А.
Ашуров М.С.
Аракеев М.У.
Ботирова Д.
Бойбобоев Н.
Байбобоев Н.Г.
Ботиров А.
Бекмирзаев Ш.
Бутаев Т.
Вардияшвили А.А.
Вардияшвили Аф.А.
Вардияшвили Асф.А.
Вохидов А.У.
Газиев Х.О.
Гончарова Н.И.
Герасимов М.Д.
- Герасимов Д.М.
- Гайбуллаев Б.
Дадахўжаев А.
Джураев А.Д.
- Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Институт Материаловедения
НПО “Физика-Солнце” АН РУз
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Ферганский политехнический институт
– Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия.
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Ферганский политехнический институт
– Институт Материаловедения
НПО “Физика-Солнце” АН РУз
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский государственный университет
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ташкентский железнодорожный институт
– Ферганский академический лицей
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский филиал ТУИТ
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский государственный университет
– Кокандский государственный педагогический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Ферганский политехнический институт
– Каршинский государственный университет
– Каршинский государственный университет
– Каршинский государственный университет
– Каршинский государственный университет
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Ферганский политехнический институт
– Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия
– Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Россия
– УзМЭИ, Ташкент.
– Наманганский инженерно-педагогический институт
– Ферганский политехнический институт

НАШИ АВТОРЫ

- Давидбоева Н.Б. – Ферганский политехнический институт
Джураев А.Д. – Ферганский политехнический институт
Жўраев Б.Ғ. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Жураев Б.Г. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Зокиров М.Х. – Ферганский политехнический институт
Зулпуев А.М. – Ошский технологический университет
Зулпиев С.М. – Ферганский политехнический институт
Зайниев Р. – Ферганский политехнический институт
Давронбеков А.А. – Ферганский политехнический институт
Дусматов А. – Ферганский политехнический институт
Давидбаев Б.Н. – Ферганский политехнический институт
Даминов А.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Ивченко Е.Л. – Санкт-Петербургский Физико-технический институт им.А.Ф. Иоффе, АН Россия.
- Исомиддинов А.С. – Ферганский политехнический институт
Имомкулов У.Б. – УзМЭИ, Ташкент.
Иззатиллаев Ж.О. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Илёсов А.А. – Ферганский политехнический институт
Йўлдашев Х.Т. – Ферганский политехнический институт
Каримов И.Т. – Ферганский политехнический институт
Каримов Е.Х. – Ферганский политехнический институт
Кулдашов О.Х. – Ферганский политехнический институт
Кулдашов Г.О. – Ферганский политехнический институт
Каримов Б. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Кучкаров А.А. – Институт Материаловедения
НПО “Физика-Солнце” АН РУз
- Курпаяниди К.И. – Ферганский политехнический институт
Калимбетов М. – УзМЭИ, Ташкент.
Кучкарова Д. – Ферганский политехнический институт
Каримов М. – Ферганский филиал ТУИТ
Косимов А.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Кенжабоев Ш. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Маматрахимов О. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамадалиев Ш. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамажонов М. – Андижон қишлоқ хўжалик институти
Мамажонов А.Б. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамажонов А.Д. – Государственное академическое управление при Президента Республики Узбекистан
- Махмудов Н.М. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Мелибов М. – Кокандский государственный педагогический институт
- Машиев И.А. – Киргизский государственный технический университет
- Маматов О.М. – Ферганский политехнический институт
Мирзахонов Ю.У. – Ферганский политехнический институт
Мирзаахмедова Ў.А. – Ферганский политехнический институт
Мухамедов Ж. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамадалиев Ш.М. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Махмудов И.А. – Ферганский политехнический институт
Мурадов Р. – Наманганский инженерно-технологический институт
Муйдинов М. Р. – Институт проблем химической физики АН. Россия
Мўйдинова С.Р. – Ферганский политехнический институт

НАШИ АВТОРЫ

Маруфий М.	– Ферганский политехнический институт
Маматкосимов М.А.	– Институт Материаловедения НПО “Физика-Солнце” АН РУз
Мухитдинов М.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
Мамаджанов З.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамаджанов А.Б.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Махмудов И.А.	– Ферганский политехнический институт
Мамажанова Р.Т.	– Ферганский политехнический институт
Маматрахимов О.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Мамажанов М.	– Андижанский сельскохозяйственный институт
Мухамедов Ж.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Набижонов А.	– Ферганский политехнический институт
Набижонова Д.	– Ферганский политехнический институт
Намозов А.А.	– Ферганский политехнический институт
Насридинов М.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Назирова Р.М.	– Ферганский политехнический институт
Неъматов У.	– Ферганский политехнический институт
Неъматов И.М.	– Ферганский государственный университет
Найманбоев Р.	– Ферганский филиал ТУИТ
Нурдинова Р.	– Ферганский филиал ТУИТ
Норчаев Д.Р.	– УзМЭИ, Ташкент.
Насриддинов Ж.Ж.	– Ферганский политехнический институт
Обидов Ж.Г.	– Ташкентский государственный технический университет
Олимова О.С.	– Ферганский политехнический институт
Ордобаев Б.С.	– Ошский технологический университет
Обидов З.	– Ферганский политехнический институт
Писецкий Ю.В.	– Ташкентский государственный технический университет
Полвонов Б.З.	– Ферганский политехнический институт
Пажеднева А.	– Ферганский политехнический институт
Расулов Р.Я.	– Ферганский государственный университет
Расулов В.Я.	– Ферганский государственный университет
Рахмонов А.А.	– Ферганский политехнический институт
Раззаков С.Ж.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Рахимов Ш.Э.	– Ферганский политехнический институт
Росабоев А.Т.	– УзМЭИ, Ташкент.
Рахмонов Х.	– Кокандский государственный педагогический институт
Рахманов Ш.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Раззаков С.Ж.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Рахмонов А.А.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Руми Д.Ф.	– Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз
Рустамов У.С.	– Ферганский политехнический институт
Саримсақов А.	– Наманганский инженерно-технологический институт
Саттарова Б.Н.	– Ферганский политехнический институт
Собиров Ю.Б.	– Институт Материаловедения

НАШИ АВТОРЫ

- НПО “Физика-Солнце” АН РУз
- Собиров М.М. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.
Сулаймонов О. – Ферганский политехнический институт
Сулаймонов Р.Х. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Саримсақов А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Садабаева Н.Д. – Ошский технологический университет
Сагдиев Х.С. – Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз
- Сагдиев Х.С. – Ферганский политехнический институт
Сулаймонов Х.М. – Ферганский политехнический институт
Смирнов С.Б. – Ошский технологический университет
Сотволдиев Х. И. – Ферганский филиал ТУИТ
Тилабов Б.К. – Ташкентский государственный технический университет
Тураев Т.Т. – Ферганский политехнический институт
Тухтакузиев А. – УзМЭИ, Ташкент.
Темурходжиев Р.Ш. – Ташкентский государственный технический университет
Таджиев С.М. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.
Ўктамов Д. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.
Тухтаев С. – Институт общей и неорганической химии АН РУз.
Тўхтаров И. – Ферганский политехнический институт
Турдалиева М.М. – Ферганский политехнический институт
Тешабоева Н.Д. – Ферганский политехнический институт
Тожибоев А.К. – Ферганский политехнический институт
Тошмирзаев И. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Тошмирзаев М.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Тошпўлатов И. – Ферганский политехнический институт
Тўланова Г. – Ферганский политехнический институт
Толипов К.В. – Ферганский политехнический институт
Умаров А. – Наманганский инженерно-технологический институт
Умаралиев Н. – Ферганский политехнический институт
Умурзақов А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Усмонов Ш.Ю. – Ферганский политехнический институт
Хайдаров З. – Ферганский политехнический институт
Фозилов О. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Файзуллаев Ж.И. – Ферганский политехнический институт
Хамзаев А.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Хамзаев А. – Кокандский государственный педагогический институт
Халилов Ш.З. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Хамзаев А.А. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Хайдаров Ш.Э. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Хакаимов А. – Ферганский политехнический институт
Хамдамова Ш.Ш. – Ферганский политехнический институт
Хамидов А. – Наманганский инженерно-технологический институт
Хамидов Д. – Наманганский инженерно-технологический институт
Хожиакбарова Г.И. – Ферганский государственный университет
Холов Ш.Р. – Институт Материаловедения
НПО “Физика-Солнце” АН РУз
- Хурсанов Б.Ж. – Ферганский политехнический институт
Хайдаров Ш.Э. – Наманганский инженерно-педагогический институт
Чеботарев О.И. – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия.
- Шамшидинов И. – Наманганский инженерно-педагогический институт

НАШИ АВТОРЫ

Шакиров Б.М.	– Андижанский сельскохозяйственный институт
Шефер Ю.В.	– Ошский технологический университет
Эргашев Ж.	– Наманганский инженерно-технологический институт
Эргашев М.М.	– УзМЭИ, Ташкент.
Эргашев Ж.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Эргашев С.Ф.	– Ферганский политехнический институт
Эргашев У.	– Ферганский политехнический институт
Эшболтаев И.	– Кокандский государственный педагогический институт
Кўқонбоев Б.	– Кокандский государственный педагогический институт
Юлдашев Н.Х.	– Ферганский политехнический институт
Юсупова Ш.	– Ферганский политехнический институт
Юнусалиев Э.М.	– Ферганский политехнический институт
Юсупжонова М.	– Ферганский политехнический институт
Юсупов Ё.А.	– Ферганский филиал ТУИТ
Юсупова А.К.	– Ферганский государственный университет
Юлбарсов Х.А.	– Ферганский политехнический институт
Юлдашева Ф.К.	– Ферганский политехнический институт
Юлдашев Ш.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Қодиров Б.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Қодирова Д.Т.	– Ферганский политехнический институт
Қорабоева М.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Қосимова Х.	– Ферганский политехнический институт
Қосимов К.	– Ферганский политехнический институт
Қамбаров Ж.Х.	– Ферганский политехнический институт
Қирғизов Ҳ.Т.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Қосимов А.А.	– Наманганский инженерно-педагогический институт
Хамроқулова М.	– Ферганский политехнический институт
Хамзаев Д.И.	– Ферганский политехнический институт
Хамзаев И.Х.	– Ферганский политехнический институт
Хожаев А.С.	– Ферганский политехнический институт
Хаметов З.М.	– Ферганский политехнический институт

1. Фарғона политехника институти «Илмий – техника журнали» («Научно – технический журнал Фер.ПИ», «Scientific – Technical Journal Fer.PI») саҳифаларида фундаментал ва техника фанлари соҳасида янги илмий натижаларга эга бўлган ва 50 % дан ортиқ қисми илгари эълон қилинмаган ўзбек ёки рус, инглиз тилларида тайёрланган мақола ва қисқа хабарлар қуйидаги бўлимлар бўйича чоп этилади: фундаментал фанлар; механика; қурилиш; энергетика, электротехника ва электрон қурилмалар; 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 лозим.

3. Мақолага шу иш бажарилган **ташкilot йўлланмаси**, ўзбекча, русча ва инглизча **аннотациялар** (5-6 қатор бир хил мазмунда), **таянч сўзлар** ҳамда **мақола номлари**, **эксперт хулосаси**, **муаллифлар тўғрисида маълумот** (иш жойи, лавозими, яшаш жойи, телефони) илова қилинади. Муаллифлар орасида фан доктори бўлмаган тақдирда, шу соҳа ихтисослиги бўйича **фан докторининг тавсияси** тақдим этилади.

4. Формулалар компьютерда Word формулалар муҳаррирининг Math Type версиясида ёзилади. Чизмалар ва диаграммалар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10×10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, ёзувлар имкони борича сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 тагача**, қисқа хабарларда эса **2 тагача** руҳсат 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. Адабиётлар сони **10** тадан ошмаслиги мақсадга мувофиқ.

6. Мақоланинг иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

7. Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўтқир 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-узук жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар қатъий кетма-кетликда раво тилда баён қилиниши лозим.

8. Таҳририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни таҳрир қилиш ҳуқуқига эга. Улар сўзсиз таҳририят аъзоларига ёки бошқа тегишли мутахассисларга тақризга берилади.

9. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охириги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола таҳририятга тушган ҳисобланади.

10. Эълон қилинмаган материаллар муаллифга қайтарилмайди, тақриз ва изоҳ берилмайди.

Журнални чоп этишда doc. MS Word 97 (2003) таҳририда ишловчи дастурлардан фойдаланилади. Мақолаларини ўз вақтида чоп этилишини истаган муаллифлар таҳририятга ана шу дастурдан фойдаланган ҳолда компьютерда терилган электрон вариантини тақдим этишлари мақсадга мувофиқдир.

Кўрсатилган қоидалар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.

Фар. ПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун масъул
Масъул муҳаррир
Мусахҳих
Компьютерда саҳифаловчи

А. Хайдаров
Н.Х. Юлдашев
Д.Х. Мамажонова
С.Э. Йулдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: 241-12-06.
Факс: 241-12-06.
Бизнинг сайт: <http://www.farpi.uz>
E-mail: jurnal@ferpi.uz
Фар. ПИ 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: 26.12.2013 й.
Бичими: 100x70 1/8. Офсет қоғози, офсет босма.
Босма табағи: 10,75. Адади 100 нусха. Буюртма № 07.
Баҳоси шартнома асосида.
«Fonus Print» босмаҳонасида чоп этилди.
Марғилон шаҳар Мустақиллик кўчаси 380-уй.
Лиц: №22-2788 12.26.2012 йил.



ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2013. Вып. 4.

