

Фар.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, А.А. Абдураззаков, Б.А. Алиматов, Н.М. Арипов, А.М. Аҳмедов,
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. Умурзаков, 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. ОТАҚУЛОВ
Зам. главного редактора С.Ф. ЭРГАШЕВ
Отв. секретарь А. ХАЙДАРОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, А.А. Абдураззаков, Б.А. Алиматов, Н.М. Арипов, А.М. Аҳмедов,
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. Умурзаков, 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, A.A. Abdurazzakov, 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, N.X. Yuldashev (Executive Editor)

МУНДАРИЖА

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР	
Ахмадалиев Б.Ж., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. <i>CdS</i> туридаги кристалларда механик экситонлар сўнишининг критик қиймати ва аралаш экситон-поляритон модаларининг интерференцион нурланиши	7
Хайдаров З., Йўлдашев Х.Т. Ионизацион русумли тасвир ўзгартиргичнинг фотоэлектрик ва фотографик тадқиқотлари.....	13
МЕХАНИКА	
Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М. Комбинациялашган дискли борона текислагичи ва планкали ғалтакмоласининг параметрларини назарий асослаш.....	17
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А. Картошка йиғиш машинасини эловчи-сараловчи элеваторининг параметрларини асослаш.....	19
Мухамедов Ж., Умурзақов А., Кенжабоев Ш. Абдуваҳобов Д. Қуйма тишли боронани тиш юмшатадиган тупроқ зонаси ва тишининг кўндаланг кесим юзасини асослаш.....	21
Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Зулпиев С.М., Давидбаева Н.Б. Ричаг–шарнир муфтали кордан механизмини ишлаб чиқаришда синаш.....	24
Саримсақов А., Мурадов Р. Жинлаш жараёнида иш унумдорлигини ошириш йўллари.....	26
Дусматов А., Каримов Е.Х., Ахмедов А., Пажеднева А., Атакулова З. Эгрилиги катта бўлмаган қобикларнинг физик-механик хоссаларига температуравий кучланиш таъсири.....	29
ҚУРИЛИШ	
Тешабаева Н.Д. Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетонни капилляр сўрилишга синаш усули.	32
Раззақов С.Ж., Зокиров М.Х. Маҳаллий материаллардан тикланган биноларни чекли элементлар усулида ҳисоблаш.....	34
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Мамасадиков Ю.М., Қулдашев О.Х., Мамасадикова Н.Ю. Импульсли информацион ва шовқин сигналларини оптик толада бир томонлама асинхрон тарқалиши.....	40
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Магистрал ТООЛ пунктларига пассив DWDM мультиплексорни қўллаш орқали уланишни ташкил этиш.....	43
Абдурахмонов С.М, Ҳамзаев Д.И., Йўлдашев Х.Т., Ҳамзаев И.Ҳ. Бир-биридан масофада жойлашган технологик қурилмаларни бошқариш тизимини лойиҳалаш.....	46
Вардияшвили Аф.А. Шамол таъсири натижасида гелиоиссиқхона тирқиши орқали ҳаво оқиб ўтиш жараёнини унинг герметиклик даражасини эътиборга олган ҳолда математик моделлаш ва ҳисоблаш.....	50
Тошмирзаев М.А., Даминов А.А., Махмудов Н.М. Композит олмос асосидаги иссиқлик узаткичлар.....	53
КИМӨВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ	
Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р. Хамдамова Ш.Ш. Кислород ва озон билан перфторолефинларнинг реакциясини текшириш.....	57
Кодирова Д.Т. Фосфат моноэтаноламмоний–магний хлорат-сув системасини эрувчанлиги	61

МУНДАРИЖА

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Курпаяниди К.И. Тармоқли бозор тузилишининг тадбиркорлик субъектини мослашувчан ривожланишига ўтказадиган таъсирининг айрим масалалари.....	65
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Инкирозларни башоратлашнинг анъанавий моделларидан миллий корхоналарда фойдаланиш масалалари.....	71
Тошпўлатов И., Тўланова Г. Аҳоли бандлигини таъминлашда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятининг ўрни.....	75
Ашуров М.С., Файзуллаев Ж.И. Инновация фаолиятини жадаллаштириш - иқтисодий ўсишни таъминлаш гаровидир.....	78
ҚИСҚА ХАБАРЛАР	
Каримов И.Т., Хакимов А.А., Давронбеков А.А., Исомиддинов А.С. Нефть битумини қолипловчи янги аппарат.....	82
Мелибоев М, Эшболтаев И, Қўконбоев Б. Уяли алоқа тизимида электромагнит тўлқини нурланиш ҳисобининг альтернатив усули.....	83
Мамасадикова З.Ю., Толипов К.В., Мамасадикова Н.Ю., Бутаев Т., Кулдашев Г.О. Уч тўлқинли оптоэлектрон намлик ўлчагич.....	86
Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К, Рустамов У. Инвертор энергиясини ўзгартиришнинг энергетик эффе́ктивлигини тадқиқ қилиш.....	88
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Ер ости конструкциялари учун коррозияга чидамли цементли бетон сифатини яхшилаш ва ундан фойдаланиш шароитларини аниқлаш.....	91
Муаллифлар диққатига !.....	96

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ	
Ахмадалиев Б.Ж., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Критическое значение затухания механических экситонов и интерференционное излучение экситон-поляритонных смешанных мод в кристаллах типа <i>CdS</i>	7
Хайдаров З., Йулдашев Х.Т. Фотоэлектрические и фотографические исследования преобразователя изображений ионизационного типа.....	13
МЕХАНИКА	
Тухтакузиев А., Эргашев М.М. Теоретическое обоснование параметров выравнивателя и планчатого катка комбинированной дисковой бороны.....	17
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А. Обоснования параметров сепарирующего элеватора картофелеуборочной машины.....	19
Мухамедов Ж., Умурзаков А., Кенжабоев Ш. Абдувахобов Д. Обоснование зоны рыхления почвы и параметров поперечного сечения литых зубьев бороны....	21
Джураев А.Д., Давидбаев Б.Н., Зулпиев С.М., Давидбаева Н.Б. Производственные испытания рычажно-шарнирной муфты карданного механизма.....	24
Саримсаков А., Мурадов Р. Пути увеличения производительности технологии процесса дженирования.....	26
Дусматов А., Каримов Е.Х., Ахмедов А., Пажеднева А., Атакулова З. Влияние температурных нагрузок на физико-механические свойства двухслойных полых оболочек.....	29
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Тешабаева Н.Д. Методика испытания бетона на капиллярный подсос в условиях сухого жаркого климата.....	32
Раззаков С.Ж. Зокиров М.Х. Расчет зданий, возведенных из местных материалов методом конечных элементов.....	34
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ	
Мамасадилов Ю.М., Кулдашев О.Х., Мамасадилова Н.Ю. Однонаправленный асинхронный режим распространения информационного и шумового импульсных сигналов в оптическом волокне.....	40
Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш. Предложение организации пунктов доступа на магистральных ВОЛС с использованием пассивных DWDM мультиплексоров.....	43
Абдурахмонов С.М., Хамзаев Д.И., Йулдашев Х.Т., Хамзаев И.Х. Проектирование системы управления технологических оборудования, находящихся на расстоянии...	46
Вардияшвили Аф.А. Математическое моделирование и расчет процессов перотекания воздуха через щели гелиотеплиц вследствие действия ветра с учетом уровня её герметичности.....	50
Тошмирзаев М.А., Даминов А.А., Махмудов Н.М. Теплоотводы на основе композитного алмаза.....	53
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ	
Муйдинов М.Р., Муйдинова С.Р. Хамдамова Ш.Ш. Исследование реакций перфторолефинов с кислородом и озоном.....	57
Кодирова Д.Т. Растворимости системы фосфат моноэтаноламмоний – магния хлорат-воды.....	61

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Курпаяниди К.И. Некоторые вопросы воздействия структуры отраслевого рынка на адаптивное развитие субъекта предпринимательства.....	65
Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М. Использование на предприятиях традиционных моделей прогнозирования кризиса.....	71
Тошпулатов И., Туланова Г. Роль малого бизнеса и частного предпринимательства в занятости населения.....	75
Ашуров М.С., Файзуллаев Ж.И. Активизация инновационной деятельности – гарант экономического роста.....	78
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Каримов И.Т., Хакимов А.А., Давронбеков А.А., Исомиддинов А.С. Новая конструкция аппарата для расфасовки нефтяного битума.....	82
Мелибоев М, Эшболтаев И, Куконбоев Б. Альтернативный метод расчета излучения электромагнитной волны в системе мобильной связи.....	83
Мамасадилова З.Ю., Толипов К.В., Мамасадилова Н.Ю., Бутаев Т., Кулдашев Г.О. Оптоэлектронный трехволновой влагомер.....	86
Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К, Рустамов У. Исследование энергетической эффективности преобразования энергии инвертора.....	88
Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. Определение условий эксплуатации и улучшение качества коррозионностойкого цементного бетона для подземных конструкций.....	91
К сведению авторов!	97

КРИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАТУХАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ЭКСИТОНОВ И ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ЭКСИТОН-ПОЛЯРИТОННЫХ СМЕШАННЫХ МОД В КРИСТАЛЛАХ ТИПА CdS

Ахмадалиев Б.Ж., Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х.

Аралаш поляритон модалар дисперсияси механик экситон сўниши Γ га боғлиқ ҳолда қараб чиқилган. Сўнишининг критик қиймати Γ_c яқинида оралиқ ёруғлик-экситон ўзаро таъсири ҳамда аралаш модаларнинг кучли интерференцион нурланиши юзага чиқиши кўрсатилган.

Рассмотрена дисперсия смешанных поляритонных мод в зависимости от затухания Γ механических экситонов. Показано, что в окрестности критического значения Γ_c реализуется промежуточное свето-экситонное взаимодействие и сильное интерференционное излучение смешанных мод.

The Considered dispersion mixed exciton-polariton modes depending on damping Γ of the mechanical excitons. It is shown that in a vicinity of critical value Γ_c it is realized intermediate is light-exciton interaction and strong interferential radiation of the mixed modes.

В данной работе теоретически исследуется спектр экситонной люминесценции одноосных кристаллов типа CdS в геометрии излучения смешанных мод в случаях, когда затухание Γ механического экситона приближается к его критическому значению Γ_c . Рассматривается узкий частотный интервал дисперсии экситон-поляритонов, включающий резонансную частоту ω_p (экситонный резонанс $A(n=1)$), где нарушается критерии применимости кинетического уравнения Больцмана для функции распределения поляритонов [1].

Используя формальное сходство между дисперсионными уравнениями поперечных и смешанных мод, мы можем легко обобщить результаты теоретического исследования [1] изотропного поглощения света экситонами с учетом пространственной дисперсии (ПД) на случай анизотропного поглощения. По аналогии с подходом [2] будем рассматривать поведение коэффициента поглощения $\alpha = \min \{ \alpha_{M1}, \alpha_{M2} \}$ (где $\alpha = 2k_0 \text{Im} n_\beta$, $\beta = M1, M2$) на частоте $\omega = \omega_c$, на которой при некотором, так называемом критическом значении затухания $\Gamma = \Gamma_c$, появляется кратный корень $n_{M1} = n_{M2}$ дисперсионного уравнения

$$n_{M\beta}^2(\omega, \theta) = \frac{1}{2} \left\{ \left(1 - \frac{M_\perp}{M_\parallel} \right) \sin^2 \theta + \frac{\omega - \omega_L + i \frac{\Gamma}{2}}{\omega_{M\perp}} + \varepsilon_b - \right. \\ \left. - (-1)^\beta \left[\left(1 - \frac{M_\perp}{M_\parallel} \right) \sin^2 \theta + \frac{\omega - \omega_L + i \frac{\Gamma}{2}}{\omega_{M\perp}} - \varepsilon_b \right]^2 + 4 \frac{\omega_{LT}}{\omega_{M\perp}} \sin^2 \theta \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad \beta = 1, 2. \tag{1}$$

Именно вблизи этой частоты ω_c величина $\alpha(\omega)$ достигает максимального значения при фиксированном значении Γ .

В случае кристаллов типа CdS , для которых выполняется неравенство

$$\left(1 - \frac{M_\perp}{M_\parallel} \right) \sin^2 \theta \ll \varepsilon_b, \quad ,$$

из (1) получаем

$$\omega_c \cong \omega_L + \omega_{M_\perp} \cdot \varepsilon_b, \quad \omega_{M_\perp} = \hbar k_0^2 / 2M_\perp, \quad (2)$$

$$\Gamma_c(\theta) \cong 4 \sin \theta \sqrt{\omega_{M_\perp} \omega_{LT}} = 4 \sqrt{\omega_{M_\perp} \tilde{\omega}_{LT} \varepsilon_b} \quad (3)$$

и

$$n_{M\beta}^2(\omega_c, \theta) = \varepsilon_b + \frac{\Gamma}{4\omega_{M_\perp}} \left[i - (-1)^\beta \sqrt{\frac{\Gamma_c^2(\theta)}{\Gamma^2} - 1} \right], \quad \text{где } \beta = 1, 2. \quad (4)$$

Частота ω_c имеет простой геометрический смысл: она соответствует точке пересечения дисперсионных кривых поперечных фотонов в поляризации $\vec{E} // \vec{C}$ и чисто продольных экситонов (рис.1). Величина Γ_c содержит в качестве параметра эффективную массу экситона $M1$ и, естественно, отношение $\Gamma_c(\theta)/\Gamma$ характеризует величину ПД, а с другой стороны, $\tilde{\omega}_{LT}(\theta)/\Gamma = \omega_{LT} \sin^2 \theta / \varepsilon_b \Gamma$ является мерой светоэкситонного взаимодействия в спектре смешанных мод. При $M_\perp \rightarrow \infty$ ($M_\parallel \rightarrow \infty$) и $\Gamma \neq 0$ имеем $\Gamma_c/\Gamma \ll 1$, что означает отсутствие ПД, причем для кристаллов с ярко выраженной ПД в изотропной геометрии может осуществиться $\Gamma_c \gg \Gamma$.

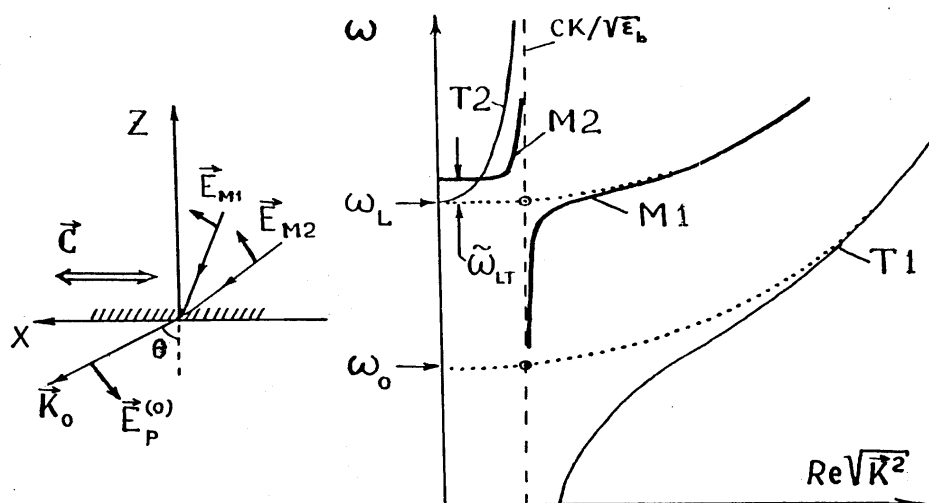


Рис.1. Схематическое изображение дисперсионных кривых излучающих смешанных (M1, M2) и поперечных (T1, T2) мод в спектральной области изолированного двукратно вырожденного экситонного состояния одноосного кристалла при фиксированном направлении излучения в вакуум под углом выхода θ . На вставке слева изображена геометрия регистрации излучения смешанных мод.

На рис. 2 сплошными кривыми 1-4 представлены рассчитанные на основе (4) зависимости $\alpha_c = \alpha(\omega_c)$ от угла выхода θ при значениях $\hbar\Gamma = 0.025, 0.05, 0.075$ и 0.1 мэВ, соответственно. Эти зависимости определяются поведением величины Γ_c как функции

от θ . При некотором угле выхода $\theta = \theta_c$, определяемым условием $\Gamma_c = \Gamma$, на кривой $\alpha_c(\theta)$ появляется ярко выраженный излом. Этот же угол θ_c соответствует $\vec{k}_{M1} = \vec{k}_{M2}$, т.е. на основе (2) максимальному интерференционному эффекту излучающих мод $M1$ и $M2$; при $\hbar\Gamma = 0.075$ мэВ (кривая 3 на рис.2) имеем $\theta_c \approx 9^\circ$.

В области слева от излома ($\theta < \theta_c$) угловая зависимость α_c принимает вид:

$$\alpha_c(\theta) \approx 2k_0 \omega_{LT} \sin^2 \theta / (\varepsilon_b^{1/2} \cdot \Gamma).$$

При $\theta \geq \theta_c$ коэффициент α_c слабо зависит от θ и характеризуется значением, близким к максимальному значению коэффициента поглощения в поляризации света $\vec{E} \perp \vec{C}$ для

поперечных мод (при $\hbar\Gamma = 0.075$ мэВ имеем $\alpha_c(\theta \geq \theta_c) \approx 10^5$ см⁻¹).

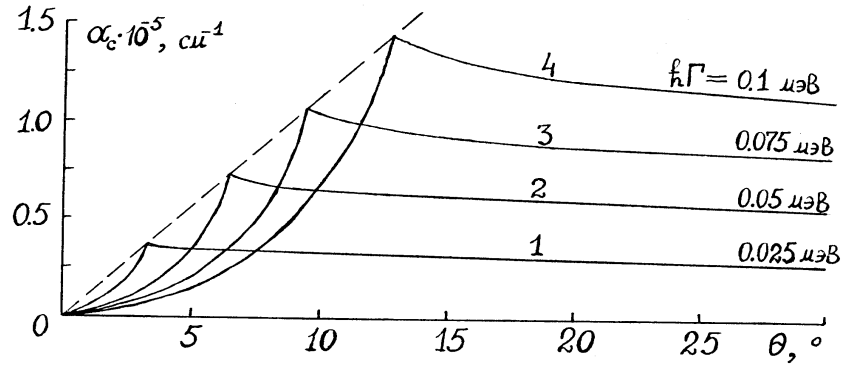


Рис.2. Угловая зависимость коэффициента поглощения $\alpha_c = \alpha(\omega_c)$ той смешанной моды, которая имеет меньшее значение α_c на частоте $\omega_c = \omega_L + \omega_M \cdot \varepsilon_b$; $\hbar\Gamma = 0,025(1)$, $0,05(2)$, $0,075(3)$, и $0,1(4)$ мэВ.

Следует заметить, что обсуждаемый здесь коэффициент поглощения α_c имеет смысл измеряемой величины для достаточно толстых кристаллических пластинок такой толщины d , что $d \gg 2\alpha_c^{-1}$. В использованных в работе [3] образцах последнее неравенство имеет место, но при этом d настолько велико ($\sim 0,1$ мкм), что при $\theta \geq \theta_c$ интенсивность прошедшего через пластинку света на частоте ω_c практически неизмерима. Поэтому в условиях эксперимента [3] невозможно зарегистрировать характерный излом на кривой $\alpha_c(\theta)$ при угле θ_c в спектре пропускания.

Полученные в [3] формулы для интенсивностей $I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega})$ применимы при любых значениях Γ_c / Γ и $\tilde{\omega}_{LT} / \Gamma$, когда

$$\Gamma \cong \Gamma_\beta \gg \tau_{pM\beta}^{-1},$$

где $\tau_{pM\beta}$ - время внутризонного рассеяния для излучающих состояний смешанных мод. Однако в условиях сильной интерференции [4] таких состояний при $\Gamma \approx \Gamma_c$ ($\theta \approx \theta_c$) на частоте $\omega = \omega_c$ нельзя пользоваться этими формулами из-за наличия особенности ($n_{M1}^2 - n_{M2}^2 = 0$) в их знаменателях. Тем не менее можно устранить эту особенность для суммарной интенсивности $I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega})$:

$$I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega}) = C \cdot \frac{4n_{ox}^2 n_{oz} L_{cr}}{|N_M|^2} \cdot \Gamma_f(\omega), \quad (5)$$

где введены следующие обозначения:

$$C = \frac{1}{(2\pi)^3} \frac{2M_\perp^2 c \varepsilon_b \omega_{LT}}{\hbar},$$

$$N_M = (\varepsilon_b - n_{ox}^2 + n_{M1z} \cdot n_{M2z}) [(1 + \bar{n}_p) \cos \delta - i \sin \delta \cdot (\chi + \bar{n}_p / \chi)] / n_0^2,$$

$$L_{cr} = L \cdot \frac{2k_0^2 L^2 [I + k_0 L (n_{M1z}'' + n_{M2z}'')] }{(I + 2k_0 L n_{M1z}'')(I + 2k_0 L n_{M2z}'') [(I + k_0 L (n_{M1z}'' + n_{M2z}''))^2 + k_0^2 L^2 (n_{M1z}' - n_{M2z}')^2]},$$

$$n'_{M\beta z} = \text{Re} n_{M\beta z}, \quad n''_{M\beta z} = \text{Im} n_{M\beta z},$$

$$\Gamma_f(\omega) = \sum_{\beta'=\Gamma_1, M_1} \sum_{k_{\beta'}} \frac{f_{\beta' \vec{k}_{\beta'}}(\omega)}{\tau_{M\beta' \vec{k}_{\beta'}}(\omega)} \quad (6)$$

Для получения более полного представления о механизме интерференционного эффекта при когерентном рассеянии волн $T1 (M1)$ из состояний с большими значениями \vec{k} в излучающие состояния $M1$ и $M2$, на рис.3 изображен рассчитанный срез изоэнергетических поверхностей $\omega(\vec{k}) = \omega_c$ поляритонов $A_{n=1}$ в $CdS (\Gamma = 0)$ плоскостью XZ регистрации излучения (\vec{C} - ось кристалла, $z = z_0$ - граница "кристалл-вакуум"): a -

общий вид, b - область малых значений \vec{k} . Как видим, изоэнергетические поверхности $M1$ и $M2$ смешанных мод плавно переходят друг в друга при $\tilde{\theta} = 90^\circ (\theta = 0^\circ)$, имея окружность (в плоскости YZ) в качестве линии соприкосновения. Такое соприкосновение поверхностей $M1$ и $M2$ характерно только для частоты ω_c , а линия соприкосновения соответствует состояниям чисто продольных экситонов ($\vec{E} \perp \vec{C}$) и поперечных фотонов ($\vec{E} // \vec{C}$).

Области излучающих состояний заключены между двумя горизонтальными штриховыми прямыми $k_x = k_0$ и $k_x = -k_0$ (сечение цилиндра в \vec{k} - пространстве). Из рис.3,б видно, какие состояния на поверхностях $M1$ и $M2$ дают вклад в излучаемый свет, распространяющийся под углом выхода θ к нормали (с волновым вектором \vec{k}_0). При малых углах θ излучающие состояния $M1$ и $M2$ расположены близко друг от друга в \vec{k} - пространстве, что и обеспечивает возникновение интерференционного эффекта в случае малых значений $\Gamma \sim \Gamma_c$.

Здесь особо следует отметить, что интерференционное излучение смешанных мод является одной из разновидностей проявления эффектов ПД [4]. Для сред без ПД величина $\Gamma_c = 0$ и в таких средах отсутствует интерференционный эффект. Заметное интерференционное излучение экситон-поляритонных состояний должно наблюдаться во всех кристаллах с ПД, когда $\Gamma \approx \Gamma_c = 4\sqrt{\omega_M \omega_{LT} \epsilon_b}$, т.е. при

$$\frac{\omega_{LT}}{\Gamma} \approx \frac{1}{4\sqrt{\epsilon_b \omega_M / \omega_{LT}}} \quad (7)$$

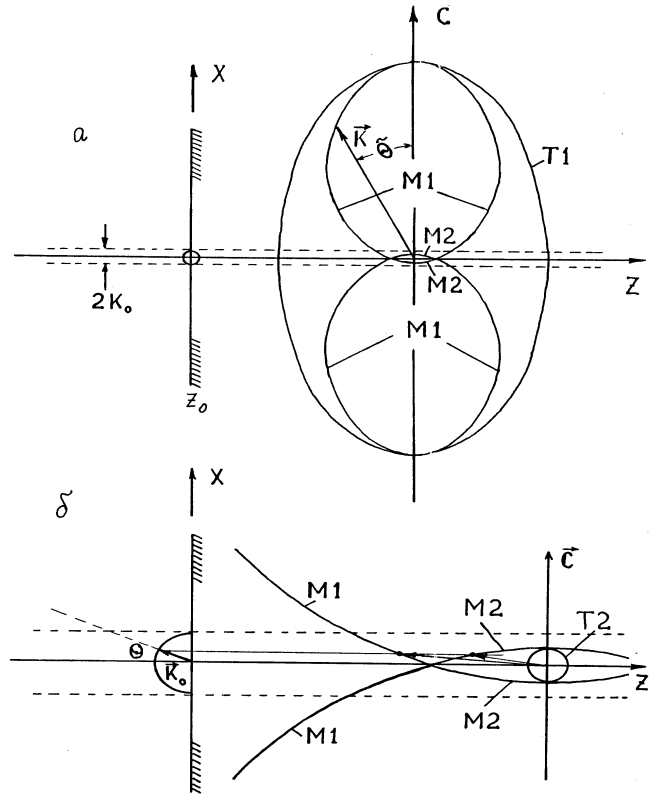


Рис.3. Сечение изоэнергетической поверхности $\omega(\vec{k}) = \omega_c$ поляритонов $A_{n=1}$ в $CdS (\Gamma = 0)$ плоскостью xz регистрации излучения (\vec{C} - ось кристалла, $z = z_0$ - граница "кристалл-вакуум"). Излучающие состояния на $M1$ и $M2$ (рис. б) задаются углом выхода (составляющей k_{0x}).

Для многих полупроводников с ярко выраженными экситонными резонансами знаменатель (7) $4\sqrt{\varepsilon_b \omega_M / \omega_{LT}} \sim 1$, а значит рассматриваемый эффект практически обнаруживается только в кристаллах с промежуточной величиной свето-экситонного взаимодействия.

Варьирование (за счет изменения θ) параметров $\Gamma_c(\theta)$ и $\tilde{\omega}_{LT}(\theta)$ для одного и того же образца *CdS* при фиксированных значениях других параметров экситонного резонанса обеспечивает очень простой и надежный способ изучения эффектов, связанных с ПД и свето-экситонным взаимодействием. При этом появляется интересная с физической точки зрения возможность экспериментального сопоставления предельных и промежуточных ситуаций, в которых параметры Γ_c и $\tilde{\omega}_{LT}$ могут принимать сильно отличающиеся от Γ и сравнимые с Γ значения. Сам параметр Γ может варьироваться в определенных пределах, например, путем изменения температуры кристалла.

На рис.4 построены рассчитанные зависимости от θ величин Γ_c и $\tilde{\omega}_{LT}$ при некоторых значениях параметров экситонного резонанса $A_{n=1}$ в *CdS*. Этот рисунок позволяет сделать вывод, что в эксперименте действительно могут быть реализованы существенно разные соотношения между Γ , Γ_c и $\tilde{\omega}_{LT}$:

- 1) $\Gamma \gg \Gamma_c, \Gamma \gg \tilde{\omega}_{LT}$; 2) $\Gamma \geq \Gamma_c, \Gamma \gg \tilde{\omega}_{LT}$;
- 3) $\Gamma \leq \Gamma_c, \Gamma > \tilde{\omega}_{LT}$; 4) $\Gamma \ll \Gamma_c, \Gamma < \tilde{\omega}_{LT}$.

Случай сильной экситон-фотонной связи $\Gamma \ll \tilde{\omega}_{LT}$ сюда не включен из-за реальных ограничений на значения экситонного затухания ($\Gamma > 0.075 \text{ мэВ}$). Такой случай имеет место в геометрии поперечных мод ($\vec{E} \perp \vec{C}, \vec{k} \perp \vec{C}$), когда $\Gamma \ll \omega_{LT}$ (для *CdS* $\hbar\tilde{\omega}_{LT} \leq 0.2 \text{ мэВ} \ll \hbar\omega_{LT} \approx 2 \text{ мэВ}$ при $T = 2\text{K}$). В предельном случае $\Gamma \gg \Gamma_c, \tilde{\omega}_{LT}$ ПД и свето-экситонное взаимодействие не сказывается на формировании экситонного излучения, контур которого приобретает лоренцевский характер, а его полуширина определяется значением Γ (см. ниже). В случае $\Gamma \sim \Gamma_c > \tilde{\omega}_{LT}$ наблюдается сильная интерференция состояний смешанных мод ($\vec{k}_{M1} \approx \vec{k}_{M2}$) в условиях аномальной дисперсии, причем поляритонные эффекты несущественны. При $\Gamma < \Gamma_c$ и $\Gamma \leq \tilde{\omega}_{LT}$ на проявлении ПД должна сказываться светоэкситонное взаимодействие в виде спектрального разделения парциальных вкладов нижней *M1* и верхней *M2* дисперсионных ветвей в ЭПЛ и уменьшения интерференционного эффекта.

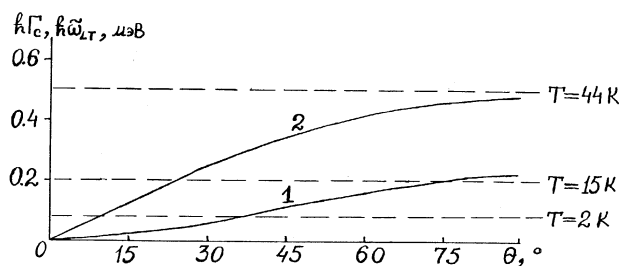


Рис.4. Зависимости от угла выхода θ значений $\tilde{\omega}_{LT}$ (1) и Γ_c (2), рассчитанные для смешанных мод экситонного резонанса $A_{n=1}$ в *CdS*.

Проанализируем парциальные вклады в общую интенсивность люминесценции (5) для предельного случая $\Gamma \gg \Gamma_c, \tilde{\omega}_{LT}$, когда эффекты ПД и светоэкситонного взаимодействия подавляются затуханием. В этом случае состояния одной из ветвей *M1*, *M2* практически не участвуют в формировании люминесценции смешанных мод из-за относительно большого значения коэффициента поглощения (почти такая же ситуация имеет место для поперечных поляритонов ветвей 1 и 2 [5]), а в спектре другой ветви вместо ПД проявляется аномальная дисперсия. Тогда пренебрегая вкладом в ЭПЛ второй ветви, спектральную интенсивность люминесценции $I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega})$ можем написать в виде

$$I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega}) \cong C \cdot \frac{4n_{ox}^2 n_{oz}}{|n_{M1}^2 - n_{M2}^2|^2} \left| \frac{n_{M1z} + n_{M2z}}{1 + \bar{n}_p} \right|^2 \cdot \frac{\Gamma_f(\omega)}{2k_0 \operatorname{Im} n_{Mz} + L^{-1}}, \quad (8)$$

где n_{Mz} - тот из двух показателей преломления n_{M1z} и n_{M2z} , который имеет минимальное значение модуля. Исходя из дисперсии (1) можно показать, что при $\Gamma \gg \Gamma_c$ имеет место соотношение

$$|n_{M1}^2 - n_{M2}^2|^2 = \frac{(\omega - \omega_c)^2 + \frac{\Gamma^2}{4}}{\omega_{M\perp}^2}. \quad (9)$$

С учетом (3.9) окончательно перепишем (3.8) как

$$I_p^{(0)}(\omega, \vec{\Omega}) \cong \frac{k_0^2}{(2\pi)^3} \hbar \omega \cdot \frac{2n_{ox}^2 n_{oz} \varepsilon_b \omega_{LT}}{(\omega - \omega_c)^2 + \frac{\Gamma^2}{4}} \left| \frac{n_{M1z} + n_{M2z}}{1 + \bar{n}_p} \right|^2 \cdot \frac{k_0 L \cdot \Gamma_f(\omega)}{2k_0 L \operatorname{Im} n_{Mz} + L}. \quad (10)$$

Как показал численный расчет, при $\Gamma \gg \Gamma_c$ множитель $\left| (n_{M1z} + n_{M2z}) / (1 + \bar{n}_p) \right|^2$ не зависит от частоты с точностью до 0,5%. Тогда видно, что при выполнении условия

$$2k_0 L \cdot \operatorname{Im} n_{Mz} \ll 1 \quad (11)$$

формула (10) описывает "классическое" излучение, при котором эффекты ПД и светоэкситонного взаимодействия несущественны. Поэтому появление лоренцевского знаменателя в (10) вполне закономерно. Этот знаменатель в основном и определяет форму спектра излучения при $\Gamma \gg \Gamma_c$ и выполнении условия (11), а полуширина Δ линии люминесценции смешанных мод совпадает с Γ .

В заключение еще раз заметим, что для полной "классичности" излучения смешанных мод недостаточно выполнения лишь условия $\Gamma \gg \Gamma_c$: необходимо требовать еще и справедливости неравенства (11), как это видно из (10). В области частот $\omega \geq \omega_c$ $n_{Mz} = n_{M2z}$ и

$$\operatorname{Im} n_{Mz} \cong \frac{\Gamma_c^2 / (\omega_{M\perp} \Gamma)}{16\sqrt{\varepsilon_b - \sin^2 \theta}} \cdot \frac{\Gamma^2 / 4}{(\omega - \omega_c)^2 + \frac{\Gamma^2}{4}}.$$

Тогда условие (3.11) при $\omega = \omega_c$ сводится к неравенству

$$\Gamma \gg \Gamma_c \frac{\Gamma_c}{8k_0 L \sqrt{\varepsilon_b - \sin^2 \theta} \omega_{M\perp}}. \quad (12)$$

Для параметров кристалла *CdS* имеем $\Gamma_{c \max} = 4 \sqrt{\omega_{LT} \omega_{M\perp}} \approx 0.4753 \text{ мЭВ}$, $\omega_{M\perp} = 0.007 \text{ мЭВ}$, $k_0 = 1.29 \cdot 10^5 \text{ см}^{-1}$ и $8k_0 \sqrt{\varepsilon_b - 1} \omega_{M\perp} \approx 2.1 \frac{\text{мЭВ}}{\text{мкм}}$. Значит, в таких

кристаллах в условиях $\Gamma \gg \Gamma_c$ неравенство (12) может нарушаться при значениях $L < 0.2 \text{ мкм}$. В этом случае на форму контура люминесценции еще влияет ПД.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. А х м а д а л и е в Б.Ж., П о л в о н о в Б.З., Ю л д а ш е в Н.Х. Поверхностно–радиационные моды и продольные экситоны в спектрах низкотемпературной фотолюминесценции. // ФИП 2010. Т. 8. В.3 С.250-258.
2. А х м е д и е в Н.Н. Роль пространственной дисперсии в поглощении света экситонами // ЖЭТФ 1980. Т. 79. №4 (10). С.1534-1543.
3. А б д у к а д ы р о в А.Г., С а ж и н М.И., С е л ь к и н А.В., Ю л д а ш е в Н.Х. // Поляритонная люминесценция смещенных мод в кристаллах с пространственной дисперсией. ЖЭТФ 1990. Т. 97. В.2 С.644-662.
4. Ю л д а ш е в Н.Х. Экситон – поляритонная люминесценция и перенос резонансного излучения в кристаллах. «Фаргона»: 2002. 214 с.
5. А х м а д а л и е в Б.Ж., П о л в о н о в Б.З., Ю л д а ш е в Н.Х. Поляритонная люминесценция в кристаллах типа $CdTe$ с учетом затухания экситонов. // ФИП 2012. Т. 10. В.2 С.191-199.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 11.04.2013 г.

УДК 235.254

**ИОНИЗАЦИОН РУСУМЛИ ТАСВИР ЎЗГАРТИРГИЧНИНГ
ФОТОЭЛЕКТРИК ВА ФОТОГРАФИК ТАДҚИҚОТЛАРИ**

Хайдаров З., Йўлдашев Х.Т.

Ушбу ишда металл тўр электродли тасвир ўзгартиргичдаги ёритилаётган яримўтказгич орқали бошқариладиган газ разряди плазмаси фототокини кучайтирилишига бағишланган тадқиқот натижалари келтирилган. Тўр кучайтиргичли ионизацион тизимнинг люкс-ампер, ўзгартириш ва фотографик характеристикалари доимий ток ҳолатида тадқиқ этилган.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований усиления фототока плазмы, управляемой освещенным полупроводником, при использовании сеточных металлических электродов. Экспериментально изучены люкс-амперные, преобразовательные и фотографические характеристики ионизационных систем с сеточным усилением в непрерывном режиме работы.

In work are brought results of the experimental studies of the reinforcement of the photocurrent of the plasma, operated by illuminated semiconductor, when use net metallic electrode. The experimental studied luxary-ampere, convert and photographic features ionizing systems by reinforcement in unceasing state of working.

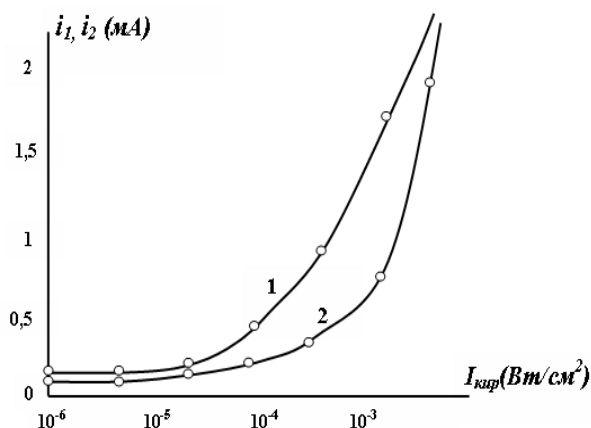
Маълумки, ионизацион русумли фотографик тизим ва тасвир ўзгартиргич [1,2], инфрақизил нурларда тасвир олишда ва лазер нурларининг фазовий тақсимотини диагностика қилишда кенг имкониятларга эга. Аввалги мақолада [3], ушбу тизимнинг ток бўйича кучайтириш имкониятлари ҳақидаги тадқиқот натижаларини маълум қилган эдик. Ушбу ишимиз тасвир ўзгартиргич тизимининг фотоэлектрик ва фотографик характеристикаларни ўрганишга бағишланган. Тадқиқот ишларини олиб бориш учун ўша [3] ишда қўлланилган тизимнинг схемасидан фойдаландик.

Тизимнинг люкс-ампер характеристикалари

Қачонки киришдаги сигнал (ёруғлик) “тўр – экран” занжирида етарли даражада фототокини юзага келтира олса, тўрли кучайтиргичга эга ионизацион тизим юқори сезгирликка эришади (қаранг, [3] 1-расм). Шунинг учун ҳам тизимнинг фотоэлектр параметрларини аниқловчи люкс – ампер характеристика муҳим ҳисобланади. Келтирилган 1-расмда “фотоқабулқилгич – тўр” (2-график) ва “тўр – экран” (1 – график) занжирлари учун люкс – ампер характеристикалар кўрсатилган.

Графиклар “фотоқабулқилгич – тўр” газ разряди оралиғининг $d_1=50$ мкм, “тўр – экран” газ разряди оралиғининг $d_2=160$ мкм, уларга берилган кучланишларнинг мос ҳолда $U_1=1000$ В ва $U_2=400$ В, газ босимининг $p=15$ мм. с.м. уст.

доимий қийматларида ҳосил қилинди. Кириш сигналининг интенсивлиги металл тўрдан ясалган нейтрал филтёрлар ёрдамида ўзгартирилди. Токнинг нур интенсив-лигига боғлиқлигини кўрсатувчи графиклар иккала занжир учун ҳам ўта юқори чизиқлилик хусусиятига эга. Кўриниб турибдики, 2-графикнинг ўсувчи шахобчаси 1-графикниқига қараганда тикроқ. Лекин “тўр – экран” занжиридаги токнинг ўсиши (1-график) кичик кириш сигналини



1 - расм. Тизимнинг «ФҚҚ-тўр» (2) ва «тўр-экран» (1) қисмлари учун люкс-ампер характеристикалари.

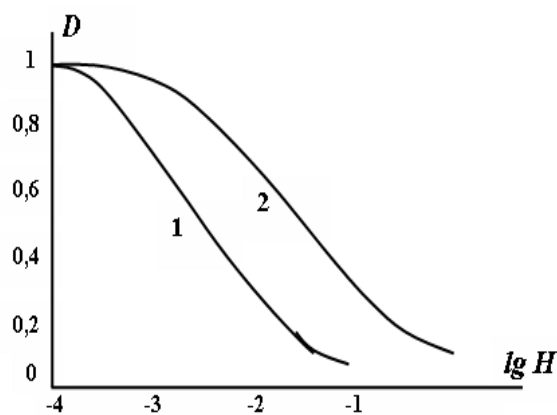
интенсивлигида “фотоқабул-қилгич – тўр” занжиридаги токнинг ўсишига (2-график) қараганда тезроқ. Ушбу усул билан ионизацион тизим қайд қилинаётган нур интенсивлигининг чегаравий қийматини қарайиб ўн марта камайтириш имкониятини таъминлайди.

Ионизацион тизимнинг киришидаги катта ёруғлик интенсивлигида иккала занжирдаги тоқларнинг қийматларини тенглашиши кузатилади. Умуман олганда, люкс – ампер характеристиканинг кўриниши яна бир бор олдинги [3] ишда чиқарилган хулосаларни тасдиқлайди, яъни газ разряди плазмаси тоқини тўрли кучайтириш тизимнинг сезгирлигини оширади.

Тизимнинг фотографик характеристикалари

Ионизацион русумли фотографик тизимдаги фотографик жараённинг сенситометрик характеристикаларини аниқлаш учун тасвирни қайд қилишда пуркаш усули қўлланилди. Тизимда ёруғлик миқдори ва қайд қилиш плёнкасининг оптик зичлигини ўзгариши орасидаги боғлиқликни кўрсатувчи характеристик графиклар тадқиқ этилди.

Қайд қилиш плёнкаси шаффоф электр ўтказувчан шиша пластинка юзасида вакуум қурилмада висмутни пуркаш билан ҳосил қилинади [4]. Плёнканинг оптик зичлиги D ўлчамсиз катталиқ, тизимнинг киришига берилаётган ёруғлик миқдори $H = I t$, бу ерда I – ёруғлик интенсивлиги, Vm/cm^2 ; t – тизимни тасвир олиш пайтидаги ишлаш вақти, секундларда. Кўриниб турибдики, ёруғлик миқдори $1Vm \cdot c/cm^2 = 1Ж/cm^2$ бирлигида ифодаланади.



2 - расм. $D(lg H)$ кўринишидаги характеристика: 1 – ток бўйича кучайтириш бўлганда, 2 - ток бўйича кучайтириш бўлмаганда.

Келтирилган 2-расмда $D(lg H)$ кўринишидаги фотографик характеристика намоён этилган.

Тизимнинг икки хил шароитидаги – оддий ва тўрли кучайтиргич ҳолатидаги характеристикалари уларни солиштириш мақсадида келтирилган. 1-график келтирилган [3] адабиётдаги схема асосида ҳосил қилинган бўлиб, унда экран ўрнига висмут плёнкали шиша

пластинка жойлаштирилди. 2-графикда эса ўша схемадаги тўр ўрнига висмут плёнкали шиша пластинка жойлаштирилди. Тажриба олиб борилётганда барча параметрлар, яъни газ разряди қатламининг узунлиги, берилаётган кучланишлар, газ босими ва шароит ўзгаришсиз қолдирилди.

Графиклардан кўриниб турибдики, фотографик сезгирлик токли кучайтириш режимда оддий усулдагига нисбатан 10 марта кучли. Шунинг таъкидлаш мумкинки, олинган ушбу натижа люкс-ампер характеристикаларни ўлчаш натижаси билан яхши келишади.

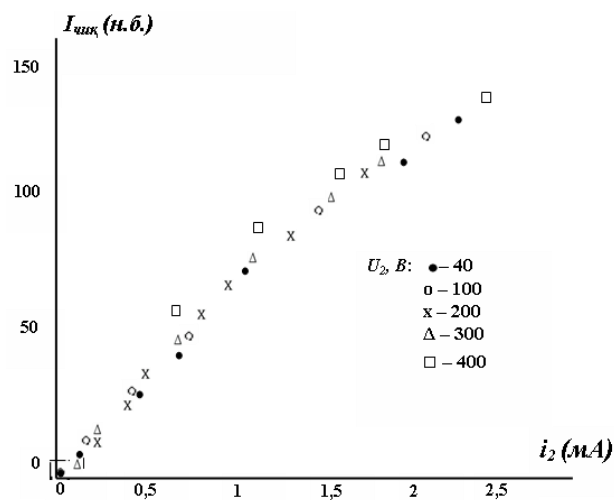
Тизимнинг ўзгартириш ва чиқиш характеристикалари

Таъкидлаганимиздек, ушбу тасвир ҳосил қилувчи қурилманинг фотографик характеристикалари, охир-оқибатда, ток оқишида газ разрядли қатламда рўй бераётган жараёнлар билан аниқланади. Шунинг учун ҳам энг керакли тадқиқот бўлиб, “тўр-экран” газ разрядли қатламининг параметрларини люминисцентли экран ёритилганлигига ҳамда истеъмол манбаси иш ҳолатини чиқиш характеристикаларига таъсирини ўрганиш ҳисобланади.

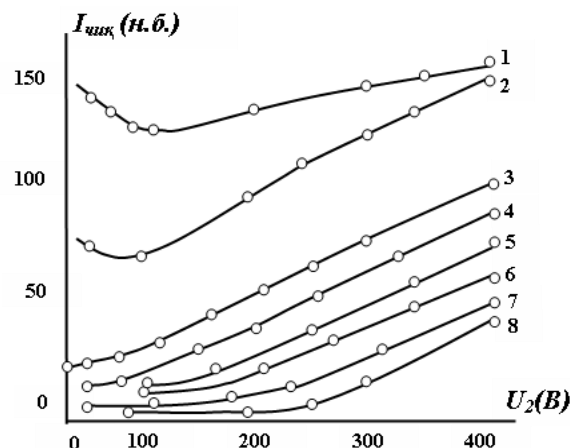
Фотографик тизимнинг чиқишидаги сигнал интенсивлиги 38 маркали фотоэлектрон кучайтиргич (ФЭК) ёрдамида қайд қилинди. Чиқиш сигналининг интенсивлиги шу ФЭК токи орқали, яъни нисбий бирликлар (н.б.)да ифодаланади. Атрофдаги ёруғликнинг фотоқабулқилгичга таъсирини баргараф қилиш мақсадида унга кремний фильтри орқали ёруғлик берилди.

Кириш сигналининг интенсивлиги ЛЭТИ русумидаги термастолбик орқали ўлчанди, унинг иш коэффициенти (0,72A/Вт) га тенг. 3-расмда фотографик тизимнинг ўзгартириш, яъни чиқишдаги сигнал интенсивлигининг “тўр-экран” газ разрядли қатламидаги фототокка боғлиқлигини кўрсатувчи характеристикалар серияси келтирилган.

Ўлчаш ишларида тизимнинг физик параметрлари юқорида келтирилган қийматларда доимий қолдирилди. Характеристикалар “тўр-экран” газ разрядли қатламга берилган кучланишнинг бешта ($U_2^I=40B$, $U_2^{II}=100B$, $U_2^{III}=200B$, $U_2^{IV}=300B$, $U_2^V=400B$) қийматлари учун ҳосил қилинди. Экран занжиридаги ток “фотоқабулқилгич – тўр” газ разрядли қатламга берилган кучланиш орқали ўзгартирилди. Расмдан кўриниб турибдики, чиқишдаги сигнал интенсивлигининг экран i_2 токига боғлиқлигини кўрсатувчи характеристикалар оиласи битта чизиқда бирлашган. Характеристиканинг ҳаммаси U_2 кучланишнинг барча қийматлари учун деярли чизиқли боғланишга эга, лекин U_2 нинг катта қийматларида секин-асталикли чизиқли боғланиш кузатилади. Ушбу вазият бизнингча, U_2 нинг катта қийматларида ток ташувчиларнинг интенсив пайдо бўлиши экран яқинида манфий ҳажмий заядларни ҳосил қилади, люминисцентли экран билан тўқнашаётган электронларнинг ўртача энергияси камаяди. Иккинчидан, тўр яқинидаги ионларнинг фазовий мусбат заряди “фотоқабулқилгич-тўр” газ



3 - расм. Тизимнинг ўзгартириш характеристикаси ($i_2 - U_1$ кучланишнинг функцияси)



4 - расм. $I_{\text{вых}}(U)$ кўринишидаги ўзгартириш характеристикаси. р, мм.сим.уст.: 1 - 8; 2 - 15; 3 - 30; 4 - 60; 5 - 76; 6 - 91; 7 - 121; 8 - 150.

разряди қатламидан ўтаётган электронлар оқимини тўсади ва i_2 токнинг ўсиш суратини камайтиради.

4-расмда фотографик тизимнинг яна бир ўзгартириш – чиқишдаги сигнал интенсивлигининг “тўр-экран” газ разряди қатламига берилаётган кучланишга боғлиқлигини кўрсатувчи характеристикалар серияси келтирилган. Графиклар газ босимининг саккизта қийматлари учун ҳосил қилинди.

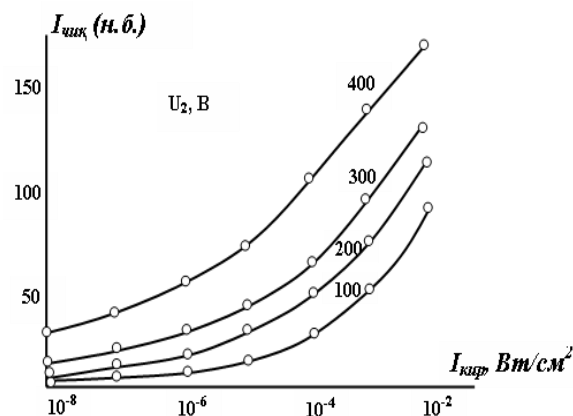
Умуман олганда 3- ва 4 – расмлардаги характеристикалардан маълум бўлдики, экрандаги чакнаш “тўр-экран” занжиридаги i_2 токка чизикли боғлиқ.

5-расмда чиқиш, яъни экрандаги сигнал интенсивлигининг фотоқабулқилгич сиртига тушаётган нур интенсивлигига боғлиқлигини кўрсатувчи характеристикалар серияси келтирилган.

Графиклар d_1 ва d_2 газ разряди қатлами узунлигининг юқоридаги доимий қийматлари, “фотоқабулқилгич – тўр” газ разряди қатламига берилаётган кучланишнинг $U_1 = 1000 \text{ В}$ қиймати ва тўр-экран занжирига берилаётган кучланишнинг тўртта ($U_2^I = 100 \text{ В}$, $U_2^{II} = 200 \text{ В}$, $U_2^{III} = 300 \text{ В}$, $U_2^{IV} = 400 \text{ В}$) қийматлари учун ҳосил қилинди.

Расмдан кўриниб турибдики, ўзгартиргичнинг чиқиш характеристикалари унинг люкс – ампер характеристикаси (1-расм, 1-график) билан мос келади. Ушбу натижа экрандаги чакнаш интенсивлигининг “тўр-экран” занжиридаги i_2 токка чизикли боғлиқлигини яна бир бор тасдиқлайди.

Ушбу мақола Фарғона политехника институти «Асбобсозлик ва назорат ўлчов асбоблари» илмий лабораториясининг илмий-тадқиқот дастури доирасида тайёрланган.



5-расм. Тизимнинг чиқиш характеристикаси (ЧХ)

АДАБИЁТЛАР

1. К а с ы м о в Ш.С., П а р и ц к и й Л.Г., Р ы в к и н С.М. ФТП, 8, 819 (1974). 2. А с т р о в Ю.А., К а с ы м о в Ш.С., П а р и ц к и й Л.Г. ФТП, 9, 1844 (1975). 3. К а с ы м о в Ш.С., Х а й д а р о в З., Й у л д а ш е в Х. Электрические свойства чрезмерно тонкой газоразрядной ячейки с полупроводниковым электродом, ФерПИ, 2011 г, № 1, стр. 7-14. 4. Б у р о в а Т.В., П а р и ц к и й Л.Г., Х а й д а р о в З. Исследование полупроводниковых фотографических систем ионизационного типа при бессеребряной регистрации. – Москва, 1981, - 67 стр. (Депонировано в ВИНТИ: № Р-3215/81). 5. К а с ы м о в Ш.С., П а р и ц к и й Л.Г., Х а й д а р о в З. и др., Физическая инженерия поверхности, 2010, т.8, № 3, стр. 214-221.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 24.04.2013 й.

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ДИСКЛИ БОРОНА ТЕКИСЛАГИЧИ ВА ПЛАНКАЛИ ҒАЛТАКМОЛАСИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М.

Мақолада комбинациялашган диски борона текислагичи ва планкали ғалтакмоласининг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

В статье приведены результаты проведённых теоретических исследований по обоснованию параметров выравнивателя и планчатого катка комбинированной дисковой бороны.

Called on basic researches are brought In article on motivation parameter equalizer and cleat skating rink of the multifunction disc harrow.

Текислагични горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги у томонидан дала юзасидаги тупроқ бўлаклари ҳаракат йўналиши бўйича сурилиши таъминланиши лозимлигидан келиб чиққан ҳолда аниқланади, чунки акс ҳолда дала юзасининг етарли даражада текисланиши таъминланмайди.

Текислагич тупроқни бўйлама йўналишида суриши учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\frac{\pi}{2} - \varphi_1 < \frac{\pi}{2} \beta_T < +\varphi_1 . \quad (1)$$

Бунда φ_1 – тупроқнинг ташқи ишқаланиш бурчаги.

(1) ифодага φ_1 ни маълум қийматларини қўйиб (30-35°) [2,3], текислагичнинг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги 60-120° оралиғида бўлиши лозимлигини аниқлаймиз:

Текислагичнинг баландлиги. Бу омилни текислагич олдида уюлган тупроқ унинг устидан ошиб кетмаслиги шартидан келтириб чиқарилган қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз:

$$H \geq \sqrt{\frac{4Z_H l_H}{\pi[\operatorname{ctg} \mu - \operatorname{ctg} \beta]}} , \quad (2)$$

Бунда Z_0, l – сферик дисклар таъсирида дала юзасида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги ва узунлиги;

μ – текислагич олдида уюлган тупроқнинг қиялик бурчаги (ҳаракат йўналиши бўйича).

$Z_n = 5$ см, $\mu = 30^\circ$, $l_n = 45$ см ва $\beta = 60^\circ$ қабул қилиб, (2) ифода бўйича текислагичнинг баландлиги камида 15,8 см бўлиши лозимлиги аниқланди.

Ғалтакмоланинг диаметри у иш жараёнида йўлида учрайдиган кесакларни босиб ўтиб кетиши шартидан аниқланди, чунки акс ҳолда улар ғалтакмола олдида уюлиб қолиши натижасида етарли даражада майдаланмайди ҳамда машинанинг технологик иш жараёнини бузилишига олиб келади. Бунда ғалтакмола диаметрини аниқлаш учун қуйидаги якуний ифодага эга бўлинди:

$$D_n \geq \frac{2h_n + [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]d_k}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_2)} . \quad (3)$$

Бунда h_n – ғалтакмола планкаларининг тупроққа ботиш чуқурлиги;

d_k – иш жараёнида ғалтакмола учратадиган кесакларнинг диаметри; φ_2 – тупроқнинг ташқи ишқаланиш бурчаги.

Ўтказган тадқиқотларимиз ҳамда адабиётларда келтирилган маълумотлар [2-5] бўйича $h_n = 5$ см, $d_k = 10$ см, $\varphi_1 = 30^\circ$ ва $\varphi_2 = 40^\circ$ ни қабул қилиб, (3) ифода бўйича ғалтакмоланинг диаметри камида 36 см бўлишини аниқлаймиз.

Ғалтакмола планкаларининг сони иш жараёнида унинг камида битта планкаси тупроқ билан тўлиқ ўзаро таъсирда бўлиши шартидан аниқланди (чунки фақат шундагина ғалтакмоланинг айланиб ишлаши ва у ўз вазифасини тўлиқ бажариши таъминланади) ва ушбу ифода олинди:

$$n \geq \frac{2\pi}{\arccos \frac{D_n - 2h_n}{D_n}} \quad (4)$$

Бу ифода таҳлилидан кўришиб турибдики, ғалтакмола планкаларининг сони асосан унинг диаметри ва тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ экан. Уларнинг юқорида келтирилган ва аниқланган қийматларини (4) ифодага қўйсақ, планкалар сони камида 8 дона бўлиши лозимлиги маълум бўлади.

Ғалтакмолага бериладиган тик юкланиш(босим кучи) унинг планкалари тупроққа белгиланган чуқурликка ботиши таъминланиши шартидан аниқланди ва қуйидаги ифода келтириб чиқарилди:

$$Q = q_0(1 + \kappa_V V)sh_n B \quad (5)$$

Бунда q_0 – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини; κ_V – тупроқ ҳажмий эзилиш коэффициентини тезликка боғлиқ равишда ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент; V – ғалтакмола (агрегат) нинг ҳаракат тезлиги;

s – ғалтакмола планкасининг эни; B – ғалтакмоланинг қамраш кенглиги.

$$q_0 = 3 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3, \kappa_V = 0,1 \frac{\text{с}}{\text{м}} \text{ [6]} \text{ ва } s = 0,01 \text{ м қабул қилиб ҳамда } h_n \text{ ни юқорида}$$

келтирилган қийматини қўйиб, (5) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,5-2,0 м/с иш тезлигида ғалтакмоланинг ҳар 1 м қамраш кенглигига тўғри келадиган тик юкланиш 1,72-1,80 кН оралиғида бўлишини кўрсатди.

Демак, ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича ишлаб чиқилган комбинациялашган дискли борона текислагичининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги 60-120° оралиғида ҳамда баландлиги камида 15,8 см бўлиши, ғалтакмоласининг диаметри эса 36 см, планкалари сони камида 8 дона ва 1,5-2,0 м/с иш тезлигида ғалтакмоланинг ҳар 1 м қамраш кенглигига тўғри келадиган тик юкланиш 1,72-1,80 кН оралиғида бўлиши керак.

АДАБИЁТЛАР

1. Т ў х т а ў з и е в А., К а л и м б е т о в М. П., Э р г а ш е в М. М. Комбинациялашган борона дискли иш органларининг параметрларини асослаш // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. - 2013. - №1. - 28-30 б.
2. С е р г и е н к о В. А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.
3. Б о й м е т о в Р. И., Э л ь б а е в Б. Б. Исследование физико-механических свойств почвы зоны Каршинской степи // Обоснование технологических процессов, механизмов и машин для хлопководство: Сб. тр./ САИМЭ. – Ташкент. 1987. – Вып.29. – с. 17-19.
4. Б о б о е в У. П. Обоснование параметров опорно-выравнивающего катка фронтального плуга: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 2008. -20 с.
5. Н а с ы р о в И. З. Выбор типа и обоснование параметров каточной борони для работы в агрегате с чизель-культиватором в зоне хлопководства: Дис. ... канд. техн. наук. – Янгиюль, 1993. -152 с.
6. С и н е о к о в Г. Н., П а н о в И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. -М.: Машиностроение, 1977.-328 с.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш
ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти

қабул қилинди: 4.02.2013 й.

УДК 631.358.

КАРТОШКА ЙИҒИШ МАШИНАСИНИ ЭЛОВЧИ-САРАЛОВЧИ ЭЛЕВАТОРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А.

Мақолада картошка йиғиш машинасининг эловчи-сараловчи элеваторнинг картошкани шикастламасдан, нобуд қилмасдан сараланишини тезлаштиришни таъминловчи параметрлари назарий ва амалий жиҳатдан асослаб берилган.

В статье изложены научно-обоснованные технические и технологические решения элеватора, внедрение которых вносит значительный вклад в создание новой картофелеуборочной техники

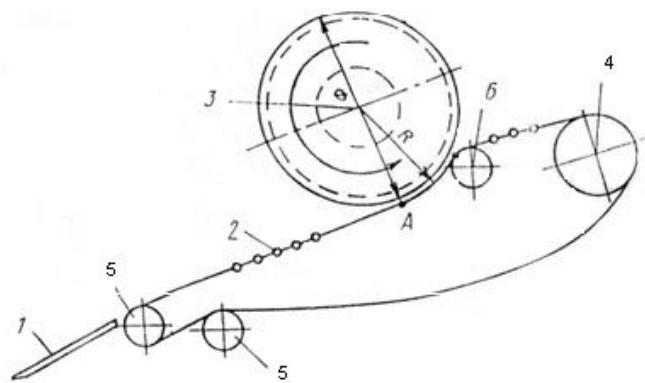
The article stated obenovannye scientific technical and technological solution to the elevator, which makes a significant implementation of the shaft in the creation of a new technology kartofelouborochnoy

Республикамиз деҳқончилигида пахта билан бир қаторда ғалла, сабзавот, полиз, боғ, картошка ва бошқа маҳсулотлар етиштирилади. Ушбу маҳсулотлар қаторида аҳолини картошка билан таъминлаш учун уни етиштириш ва йиғиб олишда фан ва техниканинг энг сўнгги эришган ютуқлари асосида яратилган замонавий қишлоқ хўжалик машиналаридан унумли фойдаланиш талаб қилади. Шунингдек, картошкани йиғиб олишда уларни шикастланиш ва нобуд бўлишига йўл қўймаслик керак.

Ҳозирда фойдаланилаётган картошка йиғиш машиналарида ковлаб олинаётган картошкалар, элеваторга узатилган массани миқдори кўп бўлганлигидан тўлиқ сараланмай, картошка ковлагич элеваторидан дала юзасига тушиб, қайта тупроқ остида қолиб кетаётганлигидан картошкаларнинг кўплаб шикастланиши ва нобуд бўлишига олиб келмоқда. Ушбу ҳолат картошка йиғиб олиш машиналарини конструкциясини такомиллаштиришни, республикамиз тупроқ-иқлим шароитини ҳисобга олиб ишчи қисмларини мақбул ўлчамларини асослашни, меҳнат сарфини камайтириш чораларини кўришни тақозо қилади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, олиб борилган илмий изланишлар ва таҳлиллар асосида картошка ковлаш машиналарини иш сифатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш учун элеваторда картошкани тупроқ-кесак аралашмасидан ажра-тувчи актив ишчи қисм ишлаб чиқилди {1}. Бу мослама билан жиҳозланган элеватор эловчи-сараловчи элеватор деб номланди (1-расм). Мазкур мақола ушбу мосламанинг картошкани шикастламасдан, нобуд қилмасдан сараланишини тезлаштиришни таъминловчи параметрларини назарий ва амалий асослашга йўналтирилган.

1-расмдан кўриниб турибдики, актив ишчи қисм элеватор устида жойлашган эллипсли барабандан иборат. Шунинг учун ҳам эллипсли барабан элеватор орасидан картошка аралашган масса ўтганда қисилиб зичланади ва кесаклар эзилиб, эланиб тушади. Унинг зичлиги барабан узунлигига тўғри пропорционал равишда ўзгаради. Бу бир томондан тупроқ эланишини кучайтирса, иккинчи томондан картошка захаланиш даражасини ортишига сабаб бўлади. Элеватор барабан оралиғидан чиқишда массанинг зичлиги қуйидаги формула билан аниқланади:



1-расм. Элеваторнинг кинематик схемаси.
1-лемех; 2- элеватор; 3- барабан; 4-5-6- ролик

$$\rho_2 = bl_1 \frac{V_T}{2V_{TP}} \left(R^2 \arccos \frac{r}{R} - r \sqrt{R^2 - r^2} + (R + \delta - r) \sqrt{(R + \delta + \rho)^2 - r^2} - \frac{\Pi \rho^2}{4} \right)^{-1} \rho_T. \quad (1)$$

Бу ерда - ρ_2 ва ρ_T - мос равнишда шнекка киришдаги ва чиқишдаги массани зичлиги, кг/м³; b - масса қалинлиги; l_1 - элеватор қалинлиги; V_T - элеватор тезлиги; V_{cp} - массани ўртача тезлиги; R - барабан лопастини ташқи радиуси; r - барабан вали радиуси; ρ - барабан билан элеватор оралиғи (ишчи қисм); δ - сурувчи мослама радиуси. Ишчи қисм зонаси қуйидагича ифодаланади:

$$A = \frac{1}{2} \left((R + \delta - 1)^2 \operatorname{ctg} \varphi + \frac{1}{2} (R + \delta - b - r)^2 \operatorname{ctg} \varphi + \frac{1}{2} R^2 \arccos \frac{R + \delta - b}{R} - \frac{1}{2} (R + \delta - b) \sqrt{R^2 - (R + \delta - b)^2} \right). \quad (2)$$

Бу ерда: r - барабан валининг ихтиёрий кесмасини радиуси; φ - массани буралиш бурчаги. Ўзгарувчан радиусни Z координата ўқи орқали белгиласак,

$$r = r_1 = \frac{r_1 - r_2}{l} Z. \quad (3)$$

Бу ерда: r_1 - асос радиуси; r_2 - барабан вали радиуси; l - барабан узунлиги. Ишлов бериладиган масса тупроқ, кесак, картошка аралашмаси ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V = \int_0^1 A dz \quad (4)$$

(2) формуладаги A ни қийматини (4) га қўйиб, иш жараёнида масса ҳажмини топамиз:

$$V = \frac{1}{6} \left(\operatorname{ctg} \varphi (R + \delta - r_1)^2 + (R + \delta - r_1)(R + \delta - r_2) + (R + \delta - r_2)^2 + (R + \delta - b - r_1)^2 + (R + \delta - b - r_1) \right) \times \\ \times (R + \delta - b - r_2) + (R + \delta - b - r_2)^2 + \frac{1}{2} \left(R \arccos \frac{R + \delta - b}{R} - \left(R + \delta - b \sqrt{R^2 - (R + \delta - b)^2} \right) \right). \quad (5)$$

Массани элеватордаги ўртача тезлиги қуйидагича топилади:

$$V_{\text{сп}} = 2bl \left(\frac{\operatorname{ctg} \varphi}{3} (R + \delta - r_1)^2 + (R + \delta - r_1)(R + \delta - r_2) + (R + \delta - r_2)^2 + (R + \delta - b - r_1)^2 + (R + \delta - b - r_1) \right) \times \\ \times (R + \delta - b - r_2) + (R + \delta - b - r_2)^2 + \left(R \arccos \frac{R + \delta - b}{R} - \left(R + \delta - b \sqrt{R^2 - (R + \delta - b)^2} \right) \right)^{-1} V_1. \quad (6)$$

Массани элеватор барабан оралиғидаги ҳаракати мураккаб ҳаракат ҳисобланади: биринчидан мосламани винт чизиғи бўйлаб уринма ҳолатда ҳаракатланади, иккинчидан барабан билан бирга айланма ҳаракатда бўлади. Шуларга асосланиб барабанни бурчак тезлигини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$\omega = \frac{V_e}{R} = \frac{V_{cp} \operatorname{tg} \theta}{K}. \quad (7)$$

Бу ерда: θ - барабан лопастини унинг геометрик ўқига нисбатан оғиш бурчаги. Агар барабан бурчак тезлиги (7) ифодани қаноатлантурса, картошка барабан лопастлари таъсиридан шикастланмай ҳаракатга келтирилади ва сараланиш даражаси ошади.

Демак, элеваторни асосий ўлчамларини белгиланган оралиқларда лойиҳалашда аниқлаб олишимиз мумкин. Лойиҳаланганидан сўнг эса тажрибалар орқали бу ўлчамларга аниқлик киритиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Патент РФ № 2 0 0 4 1 1 0, 1993 г. «Машина для уборки корнеклубнеплодов» А.А.Сорокин, З.В.Ловкис, Н.Г.Байбобоев, Р.Р.Гайипов, Ю.М.Асатиллаев.

УДК 631.358.

ҚҲЙМА ТИШЛИ БОРОНАНИ ТИШ ЮМШАТАДИГАН ТУПРОҚ ЗОНАСИ ВА ТИШНИНГ КҲНДАЛАНГ КЕСИМ ЮЗАСИНИ АСОСЛАШ

Мухамедов Ж., Умурзаков А., Кенжабоев Ш. Абдуваҳобов Д.

Мақолада қуйма тишли боронани тиш юмшатадиган тупроқ зонаси ва тишнинг кўндаланг кесим юзасини оптимал ўлчамларини ҳисоби келтирилган.

В статье приводятся расчеты по обоснованию оптимальных параметров зоны рыхления почвы зубом и формы поперечного сечения зуба.

The paper presents calculations to validate the optimal parameters zone soil loosening tooth and cross-sectional shape of the tooth.

Тупроққа экиш олдида ишлов бериш бўйича кўп йиллар давомида шуғулланиб келган олимлар Ўзбекистон тупроқ-иқлим шароитларини қуйидаги зоналарга: шўрланмаган, қиш-баҳор мавсумида етарли миқдорда ёмғир ёғадиган; шўрланмаган, қиш-баҳор мавсумида етарли миқдорда ёғингарчилик бўлмайдиган; шўрланган, шўрни кетказиш учун ювиш ишлари қўлланиладиган; ўта шўрланган, шўр ювиш натижасида тупроғи кучли зичланган ерларга бўлиниб, уларни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда табақалаштириб ишлов бериш кераклигини таъкидлайдилар [1].

Шўрланмаган, қиш-баҳор мавсумида етарли миқдорда ёғингарчилик бўладиган зонадаги ерларга ишлов беришнинг энг биринчи вазифаларидан бири кузги шудгор қилинган далаларни бороналаш ҳисобланади. Бу тадбир тупроқдаги намни сақлашга ва бегона ўтларни йўқотишга қаратилади. Бунда ерларни эрта баҳорда бороналаш ишлари далага агрегатни кириш имкониятлари пайдо бўлиши билан амалга оширилади. Баҳор даврида кучли ёғингарчилик бўлган пайтларда далаларни қайтадан боронланади.

Тупроққа ишлов беришда муҳим жараёндан ҳисобланадиган тишли бороналар тупроқнинг юза қисмига ишлов бериб, қатқалоқ бўлган тупроқнинг юза қисмини юмшатади ва унинг табиий намлигини сақлаб қолишига шароит яратиш билан бирга, ўсиб чиқаётган бегона ўтларни йўқотади ва ерларни маълум даражада текислайди.

Ҳозирги пайтда Россиядан келтириляётган тезлиги катта БЗСС-1,0 ва БЗТС-1,0 тишли бороналар ишлатилмоқда. Бу бороналарнинг нархи юқори бўлганлиги сабабли, фермерларга нархи қимматлик қилмоқда. Бундан ташқари ҳозирда ишлатилляётган боронанинг тупроққа ишлов бериш сифати ҳам унчалик яхши эмас.

Шу муносабат билан НамМПИ олимлари томонидан маҳаллий хом-ашёдан, яъни иккиламчи қора металлдан қуйиш усули билан тайёрланадиган, ҳар учта тиш битта секция қилиб олиниб, улар хоҳлаган ўлчамда ҳалқалар орқали бирлаштириш имкониятини берадиган боронани яратиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу дегани- ҳар бир секция учта ўқ бўйича мустақил ҳаракат қила олади ва шудгор релефида нотекисликлар бўлганда битта секция кўтарилса, қолганлари пастга тушади, яъни ер релефи тўла “копировка” бўлади. Бундай тишли бороналарни тиш параметрларини назарий аниқлаш ва уни қуйма ҳолда тайёрлаш усулларини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш шу куннинг долзарб масалаларидан бири бўлиб қолмоқда.

Тупроққа ишлов беришда борона тишларини параметрлари аниқлаш ва назарий асослаш бўйича Г.М. Рудаков, Х.А. Хачатрян, Ю.А. Ветров, А. Тўхтақўзиев ва бошқаларнинг илмий ишларидан фойдаланилди.

Тишли боронанинг оптимал параметрларини асослаш учун тиш юмшатадиган тупроқ зонасини аниқлаш зарур.

Ҳаракат йўналишига перпендикуляр бўлган кесим юзани, тиш юмшатган тупроқ зонасини кўриб чиқамиз. Маълумки, юмшатишган зонанинг кўндаланг кесими, учбурчак шаклига эга бўлиб, унинг учи тишнинг пастки учига мос келади. Юмшатишган зонанинг бу кесими юзаси юмшатиш бурчаклари ψ_1 ва ψ_2 (1-расм, а) ҳамда деформацияни тарқалиш

кенглиги (тишнинг симметрия ўқига нисбатан) B_1 , B_2 орқали характерланади. Бу катталиклар тупроқнинг физик-механик хоссаларига, тишнинг параметрларига, унинг тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ бўлади ва экспериментал йўл билан аниқланади.

Симметрик тиш учун $\psi_1 = \psi_2 = \psi$ ва $B_1 = B_2 = B$ бўлади.

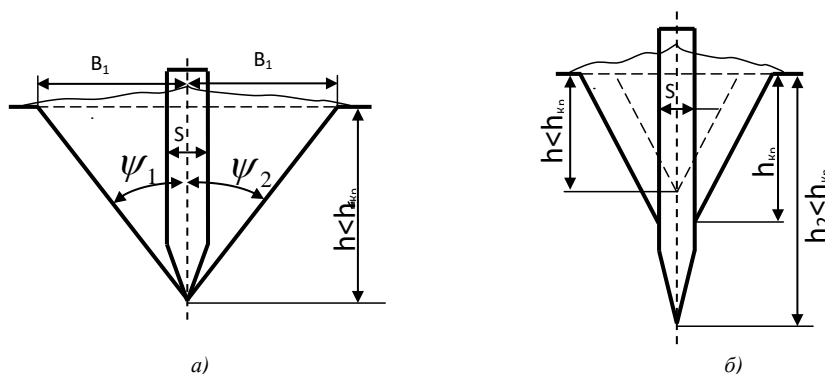
Тупроқни турли хил тишларда деформацияланиш даражаси одатда, юмшатишган зонани кўндаланг кесим юзаси орқали баҳоланади. Қанча кўп юзани юмшатса, шу тиш мақсадга мувофиқ деб топилади. Чунки бу тишларни борона рамасига излар оралиғини каттароқ қилиб ўрнатиш мумкин. Бу ўз навбатида боронани тортишга қаршилиғини камайишига, шунингдек тупроқни чангланишини ва пастки нам қатламини юзага чиқиб қолишини камайишига олиб келади.

Тиш юмшатган тупроқнинг B кенглигини ва F юзасини, юмшатиш бурчаги ψ ва тишнинг юриш чуқурлиги h орқали топамиз. Тиш симметрик ишчи орган бўлганлиги учун

$$B = h \operatorname{tg} \psi \quad (1)$$

$$F = h^2 \operatorname{tg} \psi \quad (2)$$

(1) ва (2) ифодалардан кўринадики, тишнинг тупроққа ботиш чуқурлиги ортиши билан тупроқнинг юмшатишган зонасининг кенглиги ҳам, кўндаланг кесим юзаси ҳам ортар экан. Бироқ бу ўсиш юмшатиш чуқурлигининг маълум бир $h_{кр}$ критик қийматигача давом этади (1-расм, б). Ундан кейинги чуқурликларда эса тупроқни юмшатиш амалга ошмайди. Шунинг учун борона тишларини ботиши $h_{кр}$ критик қийматдан ошмаслиги лозим. Бунга тиш параметрларини тўғри танлаш орқали эришиш мумкин.



1-расм Тиш юмшатган тупроқ зонаси

Тишни ботиши $h_{кр}$ дан катта бўлганда юмшатишган тупроқ зонасининг кенглиги B ва кўндаланг кесим юзаси F қуйидагича топилади (1-расм,б):

$$B = \frac{S}{2} + h_{кр} \operatorname{tg} \psi, \quad (3)$$

$$F = (S + h_{кр} \operatorname{tg} \psi) h_{кр}. \quad (4)$$

Бу ерда, S – тиш қалинлиги; $h_{кр}$ – юмшатишнинг критик чуқурлиги.

Бундан кўриниб турибдики, тупроққа етарли ишлов бериш тиш қалинлиги, тиш узунлиги ва бошқа параметрларга боғлиқ экан.

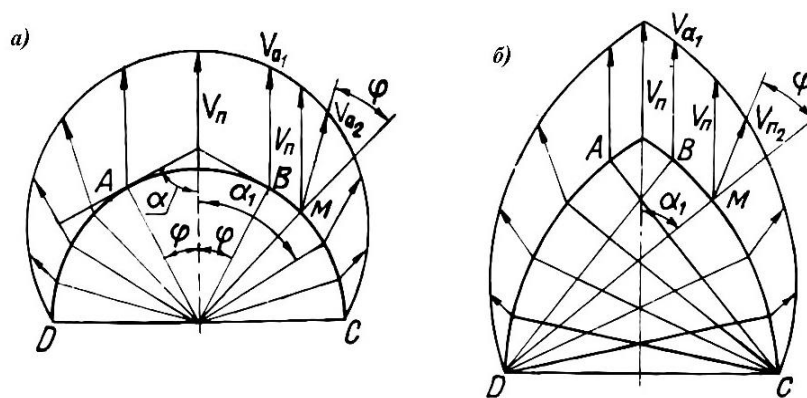
Борона тишлари тупроқни майдалаш йўли билан юмшатади. Тишни ҳаракатланиши давомида тупроқ аввал горизонтал йўналишда сиқилади, сўнг деформацияланиши чегаравий қийматга етганда майдаланиб кетади. Тупроқни юмшатиш даражаси асосан тупроқнинг деформацияланиш тезлиги ва тишнинг кўндаланг кесим юзаси шаклига боғлиқ бўлади [2]. Деформацияланиш тезлиги ортиши билан кучланишлар концентрацияси ҳам ортади. Натижада, тупроқни юмшатилиш сифати ортади.

Кўндаланг кесим юзаси доирасимон, овалсимон ва понасимон бўлган, боронага вертикал ўрнатилган тишларни тупроқ билан ўзаро таъсирини кўриб чиқамиз.

Доирасимон тиш V_n тезлик билан ҳаракатланганда (2-расм, а), унинг ишчи юзасига уринадиган тупроқ заррачалари AB участкада (бу ерда $\alpha_1 \leq \varphi$, α_1 – илгариланма тезлик йўналиши билан тупроқнинг тишга уринган нуқтасидан айланага ўтказилган нормал орасидаги бурчак, φ -тупроқни пўлат билан ишқаланиш бурчаги) фақат тиш йўли бўйича олдинга

$$V_{a_1} = V, \quad (5)$$

тезлик билан сурилади (бу участкада $\alpha > 90 - \varphi$).



2-расм

Бироқ бу ҳолат ҳаракатнинг бошланғич даврида рўй беради холос. Чунки AB участкада тупроқ заррачаларидан понасимон кўринишдаги ядро ҳосил бўлади [2]. Бундан кейинги тупроқнинг деформацияланиши шу ядро орқали амалга ошади. Оқибатда, тишнинг тортишга қаршилиги ортади ҳамда тупроқнинг юмшатилиш сифати ёмонлашади. Чунки ўша ерда тупроқнинг пўлатга ишқаланиши, тупроқни тупроқ билан ишқаланишига алмашади ва ортиқча энергия сарфланишига олиб келади.

Тишнинг AD ва BC участкасида тиш билан учрашадиган тупроқ заррачалари айлана нормали бўйича ишқаланиш бурчаги φ га оған йўналишда ҳаракатланади. Бу ҳаракатларда тупроқнинг деформацияланиш тезлиги

$$V_{a_2} = V_n \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad (6)$$

бу ерда α_1 - айланага ўтказилган нормал ва илгариланма тезлик йўналиши орасидаги бурчак. (6) формула ва 2-расм, а дан кўринадик, AD ва BC участкаларда тупроқнинг деформацияланиш тезлиги агрегат ҳаракатининг илгариланма тезлигига тўғри пропорционал бўлиб, тупроқ зарраларининг контакт нуқтасини тиш ўқидан узоклашишига қараб камайар экан, яъни α_1 ортиши билан камаяди ва $\alpha_1 = 90^\circ$ бўлганида нолга тенг бўлади.

Шундай қилиб, доирасимон тиш ишлаганда тупроқнинг деформацияланиш тезлиги тишнинг қалинлиги бўйича бир хилда эмас, яъни симметрия ўқига тўғри келган максимал қийматдан (агрегатнинг V_n тезлигидан) нолгача камаяди. Тишнинг тупроққа бундай таъсир этиши кучланишлар концентрациясини камайтиради, оқибатда тупроқни юмшатиш сифати пасаяди. Бундан ташқари тишнинг тупроқни деформацияланиш тезлиги кичик ёки нолга тенг бўлган қисмига тўғри келган кесаклар майдаланмай ёнга сурилиб қолади. Овалсимон тишларни ҳам (2-расм, б) тупроққа таъсири доирасимон тишларга ўхшаш бўлади. Тупроқни деформацияланиш тезлиги ишчи юзаси бўйлаб максимал қийматдан нолгача ўзгаради ва унинг қийматини (5), (6) формулалар ёрдамида аниқлаш мумкин.

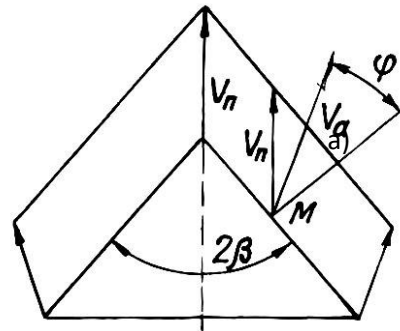
Кўндаланг кесим юзаси понасимон бўлган тишни тупроққа таъсирини кўриб чиқамиз. Бундай тиш таъсирида тупроқ зарралари ишчи сиртга ўтказилган нормалдан ишқаланиш бурчаги φ микдорида ўзгарган йўналиш бўйлаб ҳаракатланади (3-расм).

Тупрокнинг деформацияланиш тезлиги куйидагича:

$$V_a = V_n \frac{\sin \beta}{\cos \varphi} . \quad (7)$$

Бу ерда β -тишнинг ўткирланиш бурчагининг ярми. Тупрокни деформацияланиш тезлиги V_a (3-расм) понасимон тишнинг барча ишчи сиртида бир хил бўлади ва қамров кенглиги (тиш кенглиги) бўйича тупрокни бир хил деформациялайди.

Шунга асосан айтиш мумкинки, кучланишлар концентрацияси катта бўлганлиги боис доирасимон ва овалсимон тишлари нисбатан тупрокни сифатли юмшатади. Бундан ташқари тишнинг қирралиги ва ишчи сиртларни текис бўлганлиги учун бу тиш кесакларни сифатли майдалайди. Яна шунга айтиш мумкинки, понасимон тиш юмшатган тупроқ нисбатан катта кинетик энергия билан ҳаракатланганлиги сабабли кесакларни ўзаро тўқнашиши натижасида ҳам қўшимча майдаланишлар амалга ошади.



3-расм

АДАБИЁТЛАР

1. Мирзажонов К., Тожибоев У. Тупроққа ишлов бериш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. № 1. 2006 й.
2. М а ц е п у р о М. Е. и др. Изменение сил, действующих на дрeнер, в зависимости от его параметров. В кн.: Вопросы земледельческой механики, Минск, Госиздат, 1960, с.211...273.

Наманган муҳандислик - педагогика институти

қабул қилинди: 2.04.2013 й.

УДК 621.01

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ РЫЧАЖНО-ШАРНИРНОЙ МУФТЫ КАРДАННОГО МЕХАНИЗМА

Давидбаев Б.Н., Джураев А.Д., Зулпиев С.М., Давидбаева Н.Б.

Мақолада эластик элементли рычаг-шарнирли муфтанинг тажрибавий намунасини ишлаб чиқаришдаги синов натижалари қараб чиқилган.

В работе рассматриваются результаты производственных испытаний опытного образца рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами

In this paper it is considered results of production tests of a prototype of the lever-ball coupling with elastic elements

Опытный образец рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами был установлен на карданном механизме трансмиссии КаВЗ-685 в АО «Кызыл-кыя» ПАТП Республики Кыргызстан.

На рис. 1 а, б представлены общий вид опытного образца рычажно-шарнирной муфты при расположении шарниров шатунов в вертикальном (а) и горизонтальном (б) положениях. На рис. 2 приведены общий вид установки опытного образца рекомендуемой рычажно-шарнирной муфты в карданном механизме трансмиссии автомобиля КаВЗ-685.

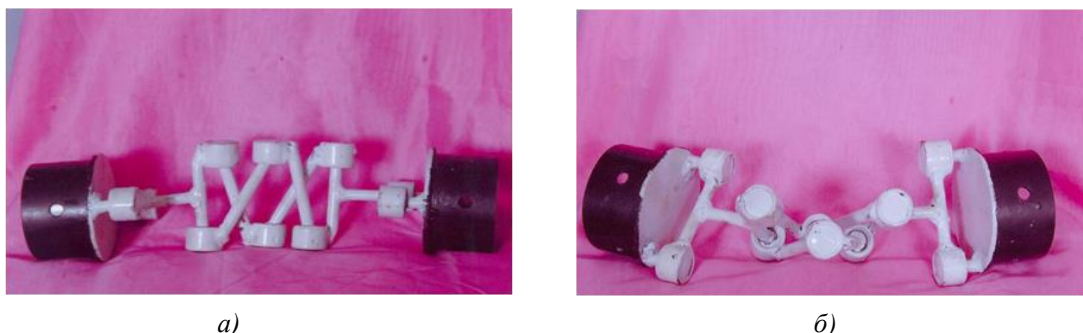


Рис. 1. Общий вид опытного образца рычажно-шарнирной муфты, где а – вертикальное положение шатунов; б - горизонтальное положение шатунов.

Результаты сравнительных испытаний сведены в таблицу 1. Для оценки качественных показателей рекомендуемой рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами параллельно провели опыты на другой машине КаВЗ-685 с существующим карданным механизмом трансмиссии в одинаковых условиях.

Таблице 1.

Результаты испытаний

№ п/п	Тип дороги	Пробег (км) при средней скорости, м/с		Отказы из-за трансмиссии, шт.		Сравнит расход топлива в %		к.п.д	
		16,67	11,10	Сущ.	Рек.	Сущ.	Рек.	Сущ.	Рек.
1.	Грунтовая	122	153	4	-	100	94,8	0,82	0,882
2.	Асфальтовая	218	259	2	-	100	92,3	0,86	0,901

Испытания проводили в течении 67 дней на грунтовой и асфальтной дорогах при средних скоростях 11,10 м/с и 16,67 м/с движения автомобиля. По грунтовой дороге пробег в среднем составляет для обоих автомобилей 122 км (при скорости 16,67 м/с) и 153 км (при скорости 11,10 м/с), а по асфальтовой дороге пробег составляет 218 км, 259 км для



Рис. 2. Общий вид карданного механизма с рычажно-шарнирной муфтой карданного механизма трансмиссии автомобиля КаВЗ-685, где а–установка и регулировка карданного механизма; б – момент проверки вращения валов муфты.

соответствующих скоростей (см.табл. 1). За период испытаний в автотранспортном средстве с существующей трансмиссией отказы составляют 6, а в рекомендуемом варианте отказов из-за трансмиссии автомобиля не было. Следует отметить, что за счет сглаживания пиковых нагрузок в трансмиссии привод машины с рекомендуемой муфтой работал бесшумно и без ударных нагрузок. За счет этого ДВС автомобиля работал в нормальном режиме.

При этом относительный расход топлива на $5,2 \div 7,7$ % меньше в рекомендуемом варианте относительно существующего к.п.д. на грунтовой дороге на $10 \div 15$ %, а на

асфальтовый дороге на $8,0 \div 12$ % были выше, чем в существующем варианте [1, 2]. Сравнительными испытаниями выявлено, что использование рычажно-шарнирной муфты в карданном механизме трансмиссии автомобиля КаВЗ-685 повышает его ресурс работы в среднем на $10 \div 15$ %.

В результате производственных испытаний рычажно – шарнирной муфты с упругими элементами выявлено:

- сравнительными испытаниями выявлено, что использование рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами в карданном механизме трансмиссии автомобиля КаВЗ-685 позволило по сравнению с существующей конструкцией:

-уменьшение расхода топлива на $5,2 \div 7,7$ %;

-увеличение к.п.д. на грунтовой дороге на $10 \div 15$ %, а на асфальтовой на $8,0 \div 12$ %;

-увеличивается ресурс трансмиссии на $10 \div 15$ %;

-уменьшаются отказы работы автомобиля из-за надежности трансмиссии;

- при использовании рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами в трансмиссии автомобиля марки КаВЗ-685 годовой экономический эффект составит по АО «Кызыл-кыя» ПАТП 48,0 тыс.сом на одну машину.

ЛИТЕРАТУРА

1. П а т е н т № 116. Киргизской Республики «Шарнирно – рычажная муфта» Джуроев А., Давидбоев Б. и др. опубл. 29.10.10. бюл. №12 – 5 стр 4л. 2. Д ж у р а е в А.Д., Д а в и д б о е в Б.Н., З у л п и е в С.М. «Повышение эксплуатационных характеристик шарнирной муфты». Тезисы докладов первого международного Долдасбековского симпозиума. Алматы, 2011 стр. 70-71.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 11.04.2013 г.

УДК 677.21:021.547.

ЖИНЛАШ ЖАРАЁНИДА ИШ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

Саримсақов А., Мурадов Р.

Ушбу мақолада пахта хом-ашёсини янги ишчи қисмлар билан жинлаш жараёни технологияси ўрганилган.

В данной статье рассматривается новая технология процесса дженирования хлопка-сырца с новыми рабочими органами.

In given article is considered new technology of the process of ginning pat-product in its raw state with new workers organ.

Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда пахта етиштириш, уни дастлабки қайта ишлаш, жаҳон бозоридаги рақобатбардошлигини ошириш борасида муайян ишлар амалга оширилади. Сифатли пахта маҳсулоти ишлаб чиқариш орқали ўзбек пахтасининг жаҳон бозоридаги харидорлигини ошириш давлат аҳамиятидаги асосий, устувор вазифалардан бири қилиб белгиланади. Ўтказилаётган ислохотларнинг асосий йўналишлари этиб, пахтачилик соҳасида, шу жумладан пахтани дастлабки ишлаш корхоналарида янги техника ва технологияларини жорий этиш, толанинг чиқишини юқори бўлишини таъминлаш, сифатини яхшилаш ҳамда маҳсулот таннархини камайтириш асосий мақсад қилиб белгиланган [1].

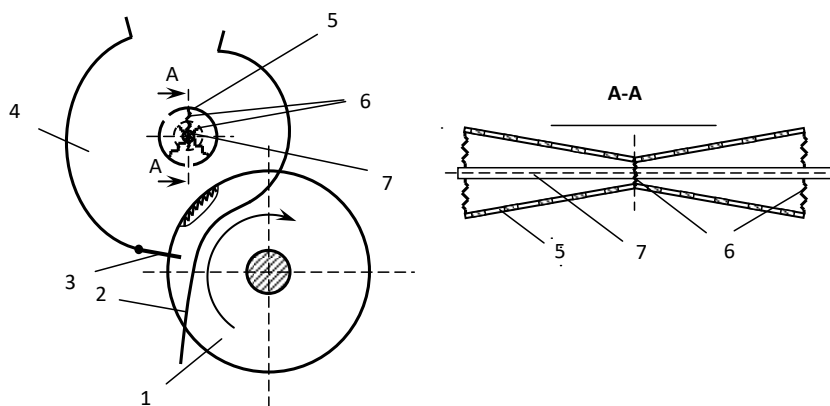
Ҳозирги кунда пахтани дастлабки ишлаш технологиясида ишлаб турган пахта хом ашёсини чигитдан ажратиш машиналари (жинлар) ни такомиллаштириш орқали тола чиқишини ошириш, сифатини яхшилаш, чигитнинг ўз вақтида чиқиб кетишини таъминлаш, самарадорлик ва унумдорликни ошириш долзарб масалалардан ҳисобланади. Шуларни инобатга олган ҳолда мақолада жин машинасини иш органларини такомиллаштиришга эътибор қаратилган.

Пахта тозалаш заводларининг иш унумдорлиги ва олинадиган маҳсулотнинг сифатини технологик жараёнга ўрнатилган машиналарнинг бир маромда ишлашига боғлиқ. Бу ўз навбатида технологик жараёнга ўрнатилган толани чигитдан ажратиш берувчи жин машинасининг самарали ишлашидан келиб чиқади.

Чигитли пахтани тозалаш цехларида қуритиб, турли ифлос аралашмалардан тозалангандан кейин заводнинг бош корпусига чигитдан толани ажратиш олиш учун юборилади. Жинлаш чигитли пахтани қайта ишлаш технологиясидаги асосий жараён ҳисобланиб, бунда тола чигитдан механик куч билан ажратиш олинади.

Аррали жинларда асосий ишчи орган сифатида аррали дисклардан ташкил топган цилиндр хизмат қилади. Бу жинларда толани чигитдан ажратиш учун аррали дисклар билан колосникли панжара биргаликда ишлайди. Жиннинг ишчи камерасига келиб тушган пахтани чигит тароғи ёнида айланаётган арра тишлари илиб олиб, колосник томон олиб боради. Бу хом-ашё валиги аррали цилиндр айланишига қарши томонга айланади ва у арра тишларини пахта толаси билан узлуксиз таъминлаб туради. Арра тишларига илинган толалар колосникларнинг орасидан олиб ўтилади, чигитлар эса ўта олмай тўхтаб қолади, шунда толалар чигитдан ажралади. Маълумки, жинлаш жараёнида толадан ажраган чигитлар хом-ашё валигининг марказий қисмига йиғила бошлайди. Натижада хом-ашё валигининг зичлиги ортиб, чигит ва толанинг шикастланишини кўпайтириб кетишига олиб келади.

Ж. Эргашев томонидан таклиф қилинаётган ихтиронинг [2] аррали жин иш камерасидаги хом-ашё валигининг марказий қисмига чигитли пахтани жинлаш учун қўшимча элемент ўрнатилган.



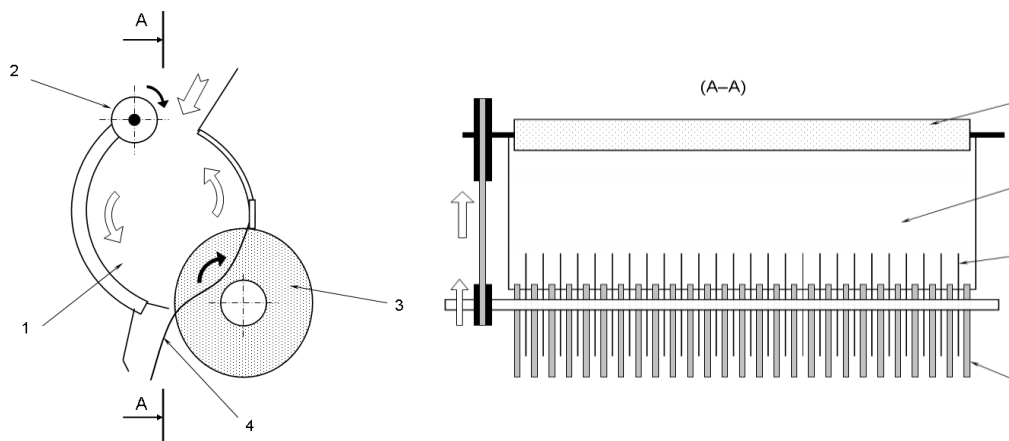
1-расм 1-аррали цилиндр, 2-колосник, 3-чигит тароғи, 4-ишчи камера, 5-конус шаклдаги турли барабан, 6-пружиналар, 7-вал.

Бу элемент аррали жин ишчи камерасига бўйланмасига жойлаштирилган. Бу элемент аррали цилиндрга тескари йўналишда айланувчи цилиндрсимон шаклда бўлиб, унинг марказидаги валга пружина ёрдамида бириктирилган металл ва резина пластинкаларидан иборат. Қўшимча восита ўрнатилиши муносабати билан иш камерасига маълум миқдордаги чигитли пахта тушиши билан хом-ашё валиги ҳосил қилинади, яъни цилиндрсимон шаклдаги қўшимча восита диаметри ўзгарувчан бўлганлиги сабабли иш камерасига тушган чигитли пахтани миқдори кам бўлганда унинг диаметри катталашади ёки аксинча. Шундай қилиб, иш камерасига келиб тушган чигитли пахтанинг миқдоридан қатъий назар доимий зичликка эга бўлган хом-ашё валиги ҳосил бўлади, яъни юмшоқ тарзда чигитдан толани ажратиш учун муҳит яратилади.

Муаллифлар таклиф қилинаётган аррали жин (1-расм) қуйидагича ишлайди. Пахта жин машинасининг ишчи камераси (4) га келиб тушади. Аррали цилиндрининг (1) айланиш натижасида унинг тишларига илашиб хом-ашё валигини ҳосил қилади. Арра тишларига илашган тола колосник (2) панжарасида чигитдан ажралади. Колосниклар орасидан ўта олмай қолган толадан ажраган чигитлар ўз оғирлиги таъсирида пастга туша бошлайди.

Чигит тароғи (3) фақат толадан тўла ажраган чигитларни пастга тушириб юборади. Толадан тўла ажраган чигитларни бир қисми хом-ашё валиги таъсирида ишчи камера ўртасида тўплана бошлайди [3].

Ишчи камера ўртасига ўрнатилган тўрли барабан (5) тешикларидан ўтиб ташқарига чиқариб юборади. Тўрли барабан конус шаклида тайёрланганлиги сабабли толадан ажраган чигитларни ташқарига чиқаришга ёрдам беради. Шунингдек, конус шаклдаги тўрли барабанларнинг ўртасига ва ён томонларига пружиналар (6) ўрнатилган. Бу пружиналар конус шаклда тўрли барабаннинг диаметрини ўзгаришига олиб келади. Хом-ашё валигининг зичлиги ошиб кетган вақтида пружиналар сиқилади. Ишчи камерадан толадан ажраган чигитлар чиқиб кетиб хом-ашё валиги зичлиги камайиши билан яна ўз ҳолатига қайтади. Бунинг натижасида хом-ашё валигининг зичлигини бошқариш



2-расм 1- махсус таъминлагич барабан, 2-ишчи камера, 3-аррали цилиндр, 4-колосник панжара.

имконига эга бўламиз. Бу эса ўз навбатида чигитнинг шикастланиши ва толаларда нуқсонлар ҳосил бўлишини камайтиради.

Ҳозирги кунда пахта тозалаш корхоналаридаги мавжуд аррали жин машинаси ишчи камерасида хом-ашё валиги тезлигини ошириш имкони бўлмаганлиги сабабли ва таъминлагичдан тушаётган чигитли пахтани миқдорини бирданига ўзгариши натижасида хом-ашё валиги ишчи камерага қисилиб тўхтаб қолади. Бу эса иш унумдорлигига салбий таъсир кўрсатади. Шу сабабли таклиф этилаётган қурилмани аррали жин машинасига жорий этиш йўли билан иш унумдорлигини ва иш самарадорлини ошириш ҳамда иш режимини бир маромда боришини таъминлаш мақсадга мувофиқ. Янги таклиф этилаётган қурилма ишчи камерага (2-расм) пахта тушиш жойига ўрнатилган бўлиб, у ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат қилади ва бу билан ишчи камерага тушаётган пахтани миқдорини бир хилда бўлишини таъминлаб, уни ишчи камерага кириб келиш жойида тикилиб қолишдан сақлайди ва хом-ашё валигини тезлигини ошириш имконини беради [4].

Чигитли пахта жин машинасининг ишчи камераси (1) га келиб ташиш жойида таъминловчи барабандан (2) бир меъёрда ўтади ва ишчи камерага бир хил меъёрда тушган чигитли пахта, аррали цилиндр (3) нинг айланиши натижасида унинг тишларига илиниб, пахта арра билан бирга ҳаракатланиб хом-ашё валигини ҳосил қилади. Хом-ашё валигининг зичлиги ошиб кетса, у ҳолда таъминловчи барабаннинг ҳаракати тезлашиб, хом-ашё валигини тезлигини оширади ва бу билан чигитдан толани ажралиш жараёнини тезлаштириб хом-ашё валиги зичлигини осон бартараф этибгина қолмай, ишчи камерага таъминлагичдан тушиб келаётган пахтани хом-ашё валигига бириктириб, камерага кириш жойида пахтани тикилишини олдини олади. Толадан ажралган чигитлар колосник панжара (4) ёрдамида ўз оғирлиги билан тушиб, камерадан чиқиб кетади.

Бу таклиф қилинаётган мосламалар содда бўлганлиги сабабли уни пахта тозалаш заводларининг имкониятидан келиб чиққан ҳолда тайёрлаб ўрнатса ҳам бўлади. Бундан ташқари ушбу янги мосламалардан жин машинасининг самарадорлигини ошириш бўйича

илмий-тадқиқот ишлари олиб бораётган иктидорли талабалар ва тадқиқотчилар фойдаланишлари мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И. “Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни баргараф этишнинг йўллари ва чоралари” Т.:Ўзбекистон 2009.
2. Эргашев Ж. С., Насриддинов А. Л., Жакбаров И. “Пахта хом-ашёсини аррали жинда жинлаш учун мўлжалланган кўшимча восита”, талабнома № IAP 20030835.
3. Муратов Р., Эргашев Ж., Саримсақов А. “Аррали жин учун ишчи камера”, талабнома № FAP 20110024.
4. Хусанов С., Муратов Р., Эргашев Ж., Саримсақов А., “Жиннинг ишчи камераси учун таъминловчи барабан”, талабнома № FAP 20120072.

Наманган муҳандислик-технология институти

қабул қилинди: 17.04.2013 й.

УДК 339.3

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАГРУЗОК НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУХСЛОЙНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК

Дусматов А., Каримов Е.Х., Ахмедов А., Пажеднева А., Атакулова З.

Мақолада икки қатламли эгрилиги катта бўлмаган қобиқларда температура таъсирининг физик-механик хоссаларига таъсири келтирилган.

В статье изложены результаты исследования влияния температурных нагрузок на физико- механические свойства двухслойных пологих оболочек.

In this work is described the results of researches influences of temperature overloads on physics-mechanical properties of double-layered gently sloping casings.

Тепловое воздействие оказывает существенное влияние на поведение конструкционного материала, т.к. температура сильно влияет на механические свойства комбинированных оболочек. При нагреве в комбинированных конструкциях заметно изменяются напряжения в склеивающем и стеклопластиковом слоях.

В данной работе задача термоупругости двухслойных пологих оболочек решается с использованием уточнённой теории С.А. Амбарцумяна[1]. Согласно этой теории для двухслойных оболочек ставятся следующие условия:

1. В каждом слое оболочки нормальный к поверхности приведения (в качестве поверхности приведения принимается поверхность спая), линейный элемент оболочки после деформации не меняет своей длины.

2. При определении деформаций сдвига в слоях оболочки считается, что касательные напряжения в каждом слое не отличаются от соответствующих напряжений, найденных в предположении о справедливости гипотезы недеформируемых нормалей для всего пакета оболочки в целом.

Точность построенной теории зависит как от геометрических параметров рассматриваемых конструкций, так и от других характеристик слоев.

На основе принятых предположений получены основные соотношения и уравнения равновесия для двухслойных оболочек. При этом считается, что второй стеклопластиковый армирующий слой имеет значительно меньшую толщину, чем первый. Построение уточнённой теории в работе основано на энергетических соображениях

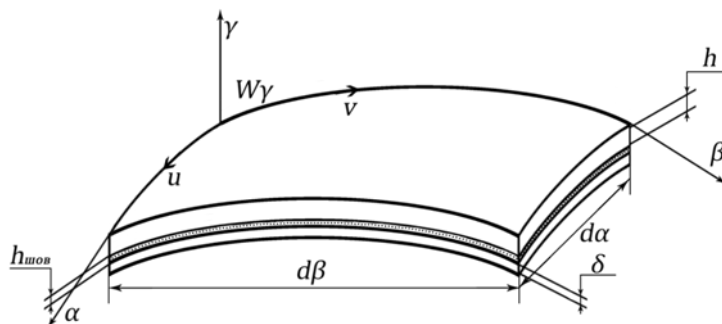


рис.1. Двухслойная пологая оболочка

Считается, что тепловой поток действует в поперечном направлении оболочки. При решении задачи теплопроводности получено такое распределение температуры в слоях:

$$\begin{aligned} &\text{в первом } T_1 = T_1^0 + \theta_1 \gamma_1, \\ &\text{во втором } T_2 = T_2^0 + \theta_2 \gamma_2. \end{aligned}$$

При этом $-\frac{h}{2} \leq \gamma \leq +\frac{h}{2}$; θ_1 и θ_2 – температурные градиенты в слоях; T_1^0 и T_2^0 – температуры срединных плоскостей слоев.

Принимая для полных деформации

$$\varepsilon_{\text{пол.}} = \varepsilon^y + \varepsilon_T, \quad (1)$$

где: ε^y – упругие деформации, ε_T – температурная деформация

Для упругого тела, подверженного действию температурного поля $T' = T'(\alpha, \beta, \gamma)$ находящегося под действием объемной нагрузки Q , поверхностной нагрузки P_s действующей на заданной части S , может быть сформулирован минимальный принцип [2,3,4], аналогичный принципу минимума потенциальной энергии, выраженный в перемещениях. Из всех систем перемещений, принимающих заданные значения на одной части поверхности тела и соответствующих поверхностной нагрузке, заданной на другой части поверхности, при действии заданной объемной нагрузки и наличии заданного температурного поля, перемещения, имеющие место в действительности обращают в минимум интеграл – потенциальной энергии полой оболочки

$$U = \iiint_V M_T(\varepsilon) dv - \iiint_V (Q', U') dv - \iint_S (P'_s U'_s), \quad (2)$$

где:

$$\begin{aligned} M_T(\varepsilon') = &(\lambda\theta' + 2G\varepsilon'_{\alpha\alpha})\varepsilon'_\alpha + (\lambda\theta' + 2G\varepsilon'_{\beta\beta})\varepsilon'_\beta + (\lambda\theta' + 2G\varepsilon'_{\gamma\gamma})\varepsilon'_\gamma + \\ &+ G(\gamma^2_{\alpha\beta} + \gamma^2_{\beta\gamma} + \gamma^2_{\gamma\alpha}) - 2\frac{\alpha E T'}{1-\gamma\mu}(\varepsilon'_\alpha + \varepsilon'_\beta + \varepsilon'_\gamma); \end{aligned}$$

$\theta' = (\varepsilon'_\alpha + \varepsilon'_\beta + \varepsilon'_\gamma)$ – единичная объемная деформация в теле; λ – упругие константы; G – модуль сдвига; U' – вектор перемещений в нагретом теле.

Этот минимальный принцип можно использовать для получения функционала для комбинированных двухслойных пологих оболочек. Определив полную деформацию (1), потенциальную энергию для двухслойной полой оболочки с учётом работы склеивающего шва, можно записать выражение функционала учитывающий влияние температуры. Таким образом, после подстановки в формулу (2) значений для напряжений через деформации, для двухслойной полой оболочки, с учетом работы склеивающего шва, функционал принимает такое выражение:

$$\begin{aligned} U = &\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \iiint_V \left[\sigma_{\alpha}^{(i)} \varepsilon_{\alpha}^{(i)} + \sigma_{\beta}^{(i)} \varepsilon_{\beta}^{(i)} + \tau_{\alpha\beta}^{(i)} \gamma_{\alpha\beta}^{(i)} + \tau_{\alpha\gamma}^{(i)} \gamma_{\alpha\gamma}^{(i)} + \tau_{\beta\gamma}^{(i)} \gamma_{\beta\gamma}^{(i)} - 2 \frac{E_2^{(i)} T_1^{(i)}}{1 - \gamma \mu_{12}^{(i)} \mu_{21}^{(i)}} (\alpha_{\alpha}^{(i)} + \mu_{12}^{(i)} \alpha_{\beta}^{(i)}) \varepsilon_{\alpha}^{(i)} \right. \\ &\left. - 2 \frac{E_2^{(i)} T_1^{(i)}}{1 - \gamma \mu_{12}^{(i)} \mu_{21}^{(i)}} (\alpha_{\beta}^{(i)} + \mu_{12}^{(i)} \alpha_{\alpha}^{(i)}) \varepsilon_{\beta}^{(i)} \right] dv + \frac{1}{2} \iint_S (\tau_1 \varepsilon_{m13} + \tau_2 \varepsilon_{m23} - 2qW) ds = 0, \end{aligned}$$

где: $\sigma_{\alpha}, \sigma_{\beta}$ –

нормальное напряжение; ε_{ik} – касательное напряжение; $\varepsilon_{\alpha}, \varepsilon_{\beta}$ – относительные деформации; W – прогиб оболочки.

Помимо этого, так же необходимо учесть влияние тепловых нагрузок на модули упругости E^i , коэффициенты Пуассона $\mu_{ik}^{(i)}$ и коэффициенты линейного расширения слоёв

α_j^i двухслойной оболочки. В общем случае температура является функцией криволинейных координат $T = T(\alpha, \beta, \gamma)$.

Используя вариационные уравнения Эйлера и формулу Грина, получим систему дифференциальных уравнений относительно неизвестных перемещений, функции сдвига, касательных напряжений и прогиба с учётом влияния тепловых нагрузок на механические характеристики слоёв двухслойных пологих оболочек.

Результаты расчёта показали, что увеличение температуры ($t = 20^\circ\text{C} - 200^\circ\text{C}$) приводит к увеличению напряжения в несущем слое $(1.7 - 2.7)10^{-6}$ МПа, а в стеклопластиковом слое $(31.8 - 47)10^{-6}$ МПа. Таким образом, при воздействии температурных нагрузок, необходимо учитывать влияние сдвига коэффициента линейного расширения на напряженно-деформированное состояние двухслойных пологих оболочек с учетом изменения температуры по толщине слоёв.

ЛИТЕРАТУРА

1. А м б а р ц у м я н С.А. Общая теория анизотропных оболочек. изд. М "Наука" . 1974 446.с.
2. Д у с м а т о в А.Д., К а р и м о в Е.Х., Х а м з а е в И.Х. Исследование физико-механических свойств комбинированных композиционных материалов в некоторых строительных конструкциях. Материалы 29-международной конференции «Композиционные материалы в промышленности» 1-5 июнь 2009 г., г.Ялта, Крым (498-499).
3. Д у с м а т о в А.Д., К а р и м о в Е.Х., С о б и р ж о н о в Т.М. Исследование физико-механических свойств трехслойных комбинированных пластин с учетом сдвиговых жёсткостей. Материалы 29-международ. конференции «Композиционные материалы в промышленности» 6-11 июнь 2011г., г.Ялта, Крым (445-446).
4. Д у с м а т о в А.Д., К а р и м о в Е.Х., Т е н Е., А с к а р о в а М. «Исследование напряженно-деформированного состояния трехслойных ортотронных комбинированных пластин с учетом деформации поперечного сдвига и податливости клеевого шва» Фаргона политехника институту "Илмий техника" журналы №4, 2011 йил (бет 34-36)

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 29.05.2013 г.

**МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ БЕТОНА НА КАПИЛЛЯРНЫЙ ПОДСОС
В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА**

Тешабаева Н.Д.

Мақолада иссиқ, қуруқ шароитда бетоннинг капилляр сўрилишини синаш услуги ҳақида маълумотлар келтирилган.

В статье приводятся сведения о разработке методики испытания бетона на капиллярный подсос в условиях сухого жаркого климата.

This article deals with the facts about processing the methods of testing concrete on capillar sucking in the conditions of dru hot climate .

Получение солестойкости бетона с высокими показателями плотности, водонепроницаемости и трещиностойкости при капиллярном всасывании и испарении минерализованной воды с учетом негативного влияния факторов сухого жаркого климата, возможно обеспечить направленным регулированием собственных и внутренних напряжений, возникающих в процессе гидратации, твердения и формирования структуры цементного камня и бетона, снижения ее дефектности.

С учетом современных представлений физико-химически и механически дисперсных систем, теории твердения минеральных вяжущих веществ, полиструктурной теории композиционных строительных материалов и механики разрушения, можно считать, что регулирование структурно-механических характеристик бетона и его солестойкости целесообразно за счет применения: комплексных химических добавок полифункционального действия, в том числе и на основе водорастворимых смол, отверждаемых в щелочной среде цемента: низкомолекулярных упруго-вязких компонентов; гидравлически активных наполнителей, способствующих образованию вторичных продуктов гидратации и высокой контактной прочности.

Максимально повысить плотность, уменьшить капиллярное всасывание и перемещение агрессивного раствора в бетоне возможно увеличением количества замкнутых пор, сокращением сквозной пористости, приданием поверхности стенок пор и капилляров бетона свойств гидрофобности. Важную роль в формировании такой структуры должны выполнять специальные полифункциональные добавки гидрофобно- пластифицирующего действия (ГПД).

Полифункциональные ГПД, управляя процессами структурообразования цементных вяжущих и бетонов, модифицируют их и улучшают свойства. Структурообразование цементного камня с ГПД протекает в результате воздействия на цементные частицы полярных и неполярных функциональных групп составляющих компонентов.

Адсорбируясь на границе раздела двух фаз -ПАВ обращены полярными группами в сторону полярной фазы, а неполярными - в сторону неполярной. Полярная группа ПАВ - (ОН) или (COOH) гидрофобна и имеет средство к воде и к гидрофильной поверхности цемента. Углеродородный радикал гидрофобен и обладает водоотталкивающей способностью. При смачивании твердых частиц водными растворами ГПД силы сцепления между ними падают тем резче, чем ниже свободная энергия на поверхности раздела ”твердое тело – жидкость”. Или иначе говоря, чем выше пластифицирующая способность гидрофилизующего ПАВ в составе ГПД, водный раствор ПАВ может эффективно пептизировать (повышать степень дисперсности твердых систем, препятствуя укрупнению образующихся твердых частиц, либо, если агрегаты уже образовались, вызывать их разъединение на первичные частицы) агрегат твердых частиц в том случае, если смочить каждую частицу, т.е. если силы смачивания достаточны для того, чтобы преодолеть силы сцепления между частицами. Адсорбция гидрофилизующей добавки на поверхности твердых частиц приводит к изменению электрокинетического потенциала, что способствует

дефлокуляции (пептизации) цементных частиц, и стабилизации в цементном тесте за счет действия сил отталкивания. Гидрофилизирующие добавки, диспергируя цементные частицы, увеличивают содержание в смеси мельчайших частиц с адсорбционными слоями, вследствие чего возрастает эффект "смазки" частиц и повышается подвижность бетонной смеси.

Гидрофобизирующие вещества ГПД, отличающиеся от ПАВ происхождением и составом, имеют характерные для них молекулы с резко выраженным асимметрично-полярным строением, что и определяет специфику их действия в цементных системах.

Существующие между полярно-активными группами гидрофобизирующих веществ сильные связи определяют склонность к ассоциации. Углеродные цепи молекул, напротив обладают слабым силовым полем. По этим причинам плоскости, образованные метильными группами, являются плоскостями скольжения, если имеется внешняя сила, касательная к этим плоскостям. В подобных случаях коагуляционные связи, возникающие в водной среде между метильными группами, сказываются слабее, чем связи между полярными концами молекул. "Листочки" из ориентированных таким образом молекул способны легко скользить друг по другу, сопротивляясь деформациям во всех направлениях. Образуется подобие своеобразного "молекулярного ворса".

Таким образом, индивидуальные особенности гидрофобизирующих и гидрофилизирующих функциональных групп показывают, что пластифицирующее действие гидрофобизирующего компонента комплексной ГПД связано преимущественно с образованием слоев из ориентированных молекул, а гидрофилизирующего, с состоянием тонких слоев воды, прилегающих к твердым частицам.

Следует добавить, что добавки-смачиватели снижают свободную энергию поверхности раздела твердое тело-жидкость, адсорбируясь на ней с такой ориентацией молекул, которая отвечает минимуму свободной поверхностной энергии системы. Как известно, минералы цементного клинкера обладают избирательным характером адсорбции ПАВ: силикатные составляющие фазы цементного клинкера адсорбируют преимущественно ПАВ с гидрофилизирующими функциональными группами, а алюмосиликатные - с гидрофилизирующими.

Так, гидрофобизирующий компонент комплексной гидрофобно-пластифицирующей добавки совершенно не осаждается на C_3A , но прочно фиксируется на C_4AF , C_2S и C_3S . Таким образом, гидрофобизирующие и гидрофилизирующие функциональные группы комплексной ГПД, своим действием дополняя друг друга, как бы расширяют активную площадь сорбента, т.е. клинкерных минералов и, по всей видимости, новообразований, возникающих в начальный период действия воды на цемент. При этом, вследствие адсорбции ПАВ на зернах цемента несколько замедляется начальное структурообразование. Однако, способность ПАВ замедлять рост кристаллов и изменять их форму приводит, как правило, к повышению дисперсности структуры цементного камня. Отмеченное явление адсорбционного модифицирования продуктов гидратации цемента способствует тому, что новообразования приобретают кристаллографические формы, несколько отличные от нормальных. При этом изменений кристаллохимической природы новообразований не происходит. Важнейшим следствием адсорбционного модифицирования структуры цементного камня следует все же считать уменьшение сечения пор и образование равномерно распределенной и значительно более мелкой пористости. Плотная мелкокристаллическая и мелкопористая структура затрудняет испарение воды и уменьшает усадку, что, в свою очередь, приводит к повышению трещиностойкости. Уменьшение общей пористости с количеством крупных пор обуславливает повышение водонепроницаемости и коррозионной стойкости. Гидрофобно-пластифицирующие добавки могут быть представлены комбинациями из соединений как одной и той же, так и разных групп. Их основное достоинство - возможность изменять важные характеристики бетона, усиливая требуемые в нужном направлении, а также разнообразить влияние ПАВ на бетон.

В качестве низко модульного упруго-вязкого компонента цементного бетона представляет интерес добавка битумной эмульсии. Предполагается, что при введении небольших количеств битума, получаемый материал будет обладать свойствами, присущими как цементному, так и в некоторой степени и асфальтовому бетону.

Следует предположить, что поскольку в цементных системах преобладающими являются жесткие кристаллизационные связи, образовавшиеся в результате гидратации цемента, а в асфальтовых - связи коагуляционного типа, обусловленные адгезионными свойствами битума, то в модифицированном цементном бетоне с добавкой битума ожидается наличие тех и других. При этом, в зависимости от их количественного соотношения должна изменяться и деформативная способность бетона. Связи коагуляционного типа оказывают сопротивление воздействию многократных циклических нагрузок, благодаря появлению релаксационных качеств, что особенно важно при твердении и эксплуатации бетона в условиях СЖК. Битумная эмульсия, рассматриваемая как смазочный материал, позволяет уменьшить трение между составляющими битумонизированного бетона и улучшить его удобоукладываемость за счет снижения содержания воды затворения.

Можно предположить, что при введении в цементобетонную смесь битумной эмульсии физико-химические процессы протекают в следующей последовательности: при перемешивании имеют место два процесса - с одной стороны, зерна цемента по мере гидратации будут отбирать воду, входящую в состав битумной эмульсии; химическое же связывание воды и уменьшение ее количества в составе эмульсии с одновременным появлением в растворе гидроксида кальция приведет к распаду эмульсии. С другой стороны, распад эмульсии может также отмечаться и в результате протекания обменной химической реакции между $\text{Ca}(\text{OH})$ катионами натрия диффузного слоя эмульгированной битумной эмульсии.

ЛИТЕРАТУРА

1. А х в е р д о в И.Н. Основы физики бетона. М. Стройиздат. 1981.
2. РСТ Уз 679 -96 Бетоны. Правила подбора состава. Узбекистон Республикаси. Давлат архитектура ва курилиш кўмитаси. Тошкент.
3. С а л а м а т о в В.И., Т а х и р о в М.К., Шах Тахер. Интенсивная технология бетона. Стройиздат 1978.
4. Б а ж е н о в Ю., К о м а р А.Г. Бетонные и железобетонные изделия.—М, 1984.
5. Г о р ч а к о в Г.И. Строительные материалы. -М.1981.
6. П о п о в Л.Н. Строительные материалы и детали. -1986.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 31.05.2013 г.

УДК 699.841: 624.012.8

РАСЧЕТ ЗДАНИЙ ВОЗВЕДЕННЫХ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Раззаков С.Ж., Зокиров М.Х.

Мақолада чекли элементлар усули бўйича адабиётларни таҳлили асосида, уни яқка тартибдаги турар-жой биноларини статик ва динамик юкларлар таъсиридаги кучланганлик-деформацияланувчанлик ҳолатини ҳисоблашда қўлланилишига тавсия этилади. Бунда текис ва тўсинсимон стерженли элементлар билан дискретланган фазовий моделдан фойдаланилади.

В статье на основании обзора литературы по МКЭ предлагается его применение к расчету напряженно-деформированного состояния индивидуальных жилых зданий на статические и динамические нагрузки. При этом используется пространственная модель с дискретизацией её плоскими и балочными элементами.

In this article on the basis of the review of the literature on Method of Finite Elements, its

application to calculation of the is intense-deformed condition of individual inhabited constructions on static and dynamic loadings is offered. Thus the spatial model of adjustment with its discretization with flat and beam elements is used.

Нормативная литература по сейсмостойкому строительству исключает возможность применения местных строительных материалов (глины, необожженного кирпича и т.д.) при возведении зданий и сооружений в сейсмически опасных районах. Тем не менее, многие памятники архитектуры, построенные с использованием местных глин, существуют уже на протяжении нескольких веков, а доступность, дешевизна и экологичность глины делают ее незаменимой в индивидуальном строительстве и в настоящее время. Поэтому задача теоретического обоснования возможности применения местных глиноматериалов при строительстве небольших, простых по форме индивидуальных домов, с усилением несущих стен каркасом или включением в них отходов текстильного производства.

С этой целью теоретически и экспериментально исследовано напряженное состояние ряда глинобитных домов. В теоретическом расчете приняты физико-механические параметры материала, полученные на основе проведенных натуральных экспериментов. При этом в расчетных моделях несущие стены представляются плосконапряженными пластинами с проемами (окна и двери), а перекрытия - жесткими дисками, опирающимися на несущие стены в местах расположения деревянных балок перекрытия. Исследовано несколько вариантов домов. В одних стены усилены деревянным каркасом, представляющим собой вертикальные стойки, расположенные по бокам проемов, в углах, а также с регулярным шагом по всему периметру стен. Соединенные по граням пластины образуют коробку с дополнительными вертикальными перегородками и горизонтальными жесткими дисками перекрытий. Основание коробки принималось заземленным. При этом изгиб пластин и элементов каркаса не рассматривается. Возможность такого подхода обоснована в теоретических исследованиях статики [1] и динамики [2] коробчатой структуры, образуемой вертикальными панелями, а также экспериментальной работой [3], где также показана незначительная доля изгибных напряжений.

Расчет полученной коробчатой структуры производится численным методом конечных элементов, широко применяемым в настоящее время для решения различного рода статических и динамических задач теории упругости для конструкций и областей сложной конфигурации. Этот метод позволяет учитывать реальную геометрию, различие геометрических и физико-механических параметров составляющих конструкцию элементов, наличие в них проемов, т.е. фактически производится расчет реальной упругой (в этом смысле, конечно, идеализированной) пространственной конструкции. При этом ее пространственное поведение создается за счет трех возможных перемещений граней и элементов каркаса конструкции, без учета изгиба плоских элементов (стен).

Расчет конструкции по МКЭ включает в себя следующие этапы:

1. Разбивка рассматриваемой конструкции на определенное число конечных элементов, соединенных в узловых точках.
2. Получение матрицы жесткости и масс (при динамическом нагружении конструкции) для элементов, составляющих конструкцию.
3. Формирование общих матриц жесткости, масс и матрицы нагрузки для всей конструкции.
4. Решение системы алгебраических (при статическом нагружении), дифференциальных (при динамическом нагружении) уравнений для определения неизвестных перемещений или решение алгебраической задачи на собственные значения при определении частот и форм собственных колебаний конструкции.
5. Определение компонентов деформаций по полученным перемещениям узлов.
6. Определение напряжений по полученным компонентам деформаций.

Реализация указанных этапов начинается, как отмечено выше, с получения дискретной модели здания.

Дискретная модель здания может включать плоские прямоугольные и подкрепляющие их стержневые конечные элементы. Последние учитываются в том случае, если стены здания усилены каркасом. При этом неизвестными, как и в методе перемещений, являются перемещения узловых точек: по 2 (вертикальное и горизонтальное) - для угла элемента, находящегося в плоскости стен, и по 3 (два горизонтальных и вертикальное) - для углов, приходящихся на грань конструкции. Перемещения u_e и v_e точек внутри e -го плоского элемента (рис.1) аппроксимируются линейными функциями, откуда вытекает условие непрерывности перемещений вдоль общих сторон ($x=\text{const}$ или $y=\text{const}$) смежных прямоугольных элементов [4,5,6]:

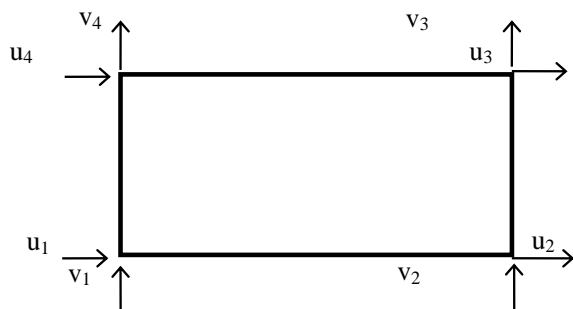


Рис.1. Прямоугольный элемент стены, работающий в условиях плоского напряжения.

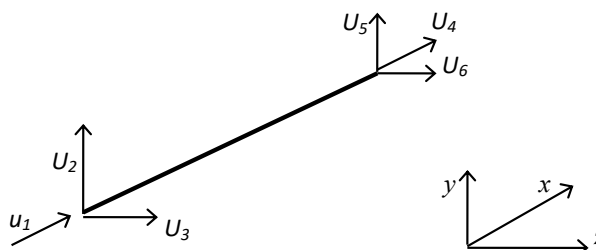


Рис.2. Пространственный элемент каркаса, работающий в условиях растяжения-сжатия и линейного перемещения в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях.

$$\begin{aligned} u_e &= \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 xy, \\ v_e &= \alpha_5 + \alpha_6 x + \alpha_7 y + \alpha_8 xy. \end{aligned} \quad (1)$$

Перемещения w_e точек e -го балочного элемента каркаса (рис.2) в направлении одной из осей, перпендикулярной оси x представляется функцией

$$w_e = \beta_1 + \beta_2 x + \beta_3 x^2 + \beta_4 x^3, \quad (2)$$

а в направлении оси x -

$$u_e = \gamma_1 + \gamma_2 x. \quad (3)$$

Опуская изложение обычной процедуры МКЭ для построения матриц жесткости и масс элементов [4,5,6], приведем окончательные формулы МКЭ для этих матриц, а также компонент деформаций и напряжений для e -го элемента, необходимые для расчетов.

1. Матрица жесткости плоского элемента имеет восьмой порядок и определяется по формуле (4).

2. Матрица жесткости балочного элемента при совместном учете трех поступательных перемещений для каждого узла в направлении осей x, y, z (рис.2) имеет шестой порядок и определяется по формуле

$$k_6^e = \begin{bmatrix} \frac{EF}{a} & 0 & 0 & -\frac{EF}{a} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EJ_y}{a^3} & 0 & 0 & -\frac{12EJ_y}{a^3} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{12EJ_z}{a^3} & 0 & 0 & -\frac{12EJ_z}{a^3} \\ -\frac{EF}{a} & 0 & 0 & \frac{EF}{a} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EJ_y}{a^3} & 0 & 0 & \frac{12EJ_y}{a^3} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{12EJ_z}{a^3} & 0 & 0 & \frac{12EJ_z}{a^3} \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Здесь полученная матрица отличается от матрицы жесткости для элемента стержня при совместном учете деформаций изгиба и растяжения-сжатия [4] тем, что в ней учитываются только линейные деформации.

Здесь E - модуль упругости древесины вдоль волокон, используемой в качестве каркаса; F - площадь поперечного сечения балки; J_y, J_z - моменты инерции относительно осей y и z ; a - длина элемента.

3. Учитываемая при решении динамических задач матрица масс e -го плоского элемента имеет вид [4]:

$$[m_n^e] = \frac{\rho abh}{36} \begin{bmatrix} 4 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 4 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 4 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 4 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 4 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 4 \end{bmatrix}, \quad (6)$$

где ρ - плотность материала; h - толщина панели.

4. Матрица масс балочного элемента для анализа динамических задач с учетом поперечных и продольных линейных перемещений принимает вид:

$$[m_o^e] = ma \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 & \frac{1}{6} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{13}{35} & 0 & 0 & \frac{9}{70} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{13}{35} & 0 & 0 & \frac{9}{70} \\ \frac{1}{6} & 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{9}{70} & 0 & 0 & \frac{13}{35} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{9}{70} & 0 & 0 & \frac{13}{35} \end{bmatrix}, \quad (7)$$

где m – погонная масса; a – длина элемента.

Объединение матриц жесткости и масс всех элементов, согласно процедуре МКЭ, приводит к общим матрицам жесткости $[K]$ и масс $[M]$ для всего здания и к получению разрешающих уравнений поставленной задачи. В зависимости от характера задачи это могут быть алгебраические уравнения относительно неизвестных перемещений узловых точек $\{u_i\}$ при заданной статической нагрузке $\{P\}$:

$$[K] \{u_i\} = \{P\} \quad (8)$$

или система однородных дифференциальных уравнений (динамическая задача о собственных колебаниях):

$$[M] \left\{ \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2} \right\} + [K] \{u_i\} = 0, \quad (9)$$

которая в конечном счете сводится к определению собственных частот (ω) и форм колебаний $\{X\}$ однородной алгебраической системы уравнений

$$([K] - \omega^2 [M]) \{X\} = 0. \quad (10)$$

В первом случае система (8) решается с использованием схемы Холецкого, которая особенно эффективна для положительно определенных ленточных матриц, т.к. в процессе вычислений сохраняется ленточная структура матрицы $[K]$. При этом сначала выполняется

треугольное разложение матрицы и вычисляется ее определитель, а затем находится решение исходной системы уравнений, т.е. неизвестные $\{u_i\}$, без обращения матрицы [K].

После нахождения $\{u_i\}$ при помощи уравнений Коши определяются компоненты деформаций в каждом элементе:

$$\begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \frac{\partial u_e}{\partial x} \\ \frac{\partial v_e}{\partial y} \\ \frac{\partial u_e}{\partial y} + \frac{\partial v_e}{\partial x} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{a} + \frac{y}{ab} & 0 & -\frac{y}{ab} & 0 & \frac{y}{ab} & 0 & \frac{1}{a} - \frac{y}{ab} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{b} + \frac{x}{ab} & 0 & -\frac{x}{ab} + \frac{1}{b} & 0 & \frac{1}{b} & 0 & -\frac{x}{ab} \\ -\frac{1}{b} + \frac{x}{ab} & -\frac{1}{a} + \frac{y}{ab} & \frac{1}{b} - \frac{x}{ab} & \frac{y}{b} & \frac{x}{ab} & 0 & -\frac{x}{ab} & \frac{1}{a} - \frac{y}{ab} \end{bmatrix} \{u_i\}. \quad (11)$$

По полученным деформациям (11), используя закон Гука, выражающего зависимость между напряжениями и деформациями, напряжения в каждом элементе определяются по формулам

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix} = \frac{E}{1-\mu^2} \begin{bmatrix} 1 & \mu & 0 \\ \mu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\mu}{2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix}. \quad (12)$$

После чего полученные напряжения в каждом элементе сравниваются с расчетными, на основании чего делается вывод о прочности конструкции.

Для определения собственных значений и собственных векторов уравнения (10) сначала положительно определенная матрица [K] представляется в виде произведения двух треугольных матриц: $[K]=LL^T$. Затем в результате замены $\{\varphi\}=L^T\{X\}$ уравнение (10) преобразуется к виду:

$$A\varphi - \lambda\varphi = 0, \quad (13)$$

где

$$A = L^{-1}ML^{-T}; \lambda = 1/\omega^2.$$

Минимальные собственные значения уравнения (10) соответствуют максимальным собственным значениям уравнения (13), для определения которых используется метод одновременных итераций Рундсаузера [7], учитывающий ленточную структуру матриц [K] и [M].

$$[k_{\Pi}^e] \frac{Eh}{12(1-\mu^2)} \times \begin{bmatrix} 4\frac{b}{a} + 2\frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1+\mu) & 2\frac{b}{a} - 2\frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1-3\mu) & -2\frac{b}{a} - \frac{a}{b}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1+\mu) & -4\frac{b}{a} + \frac{a}{b}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1-3\mu) \\ & 4\frac{a}{b} + 2\frac{b}{a}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1-3\mu) & -4\frac{a}{b} + \frac{b}{a}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1+\mu) & -2\frac{a}{b} - \frac{b}{a}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1-3\mu) & 2\frac{a}{b} - 2\frac{b}{a}(1-\mu) \\ & & 4\frac{b}{a} + 2\frac{a}{b}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1+\mu) & -4\frac{b}{a} + \frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1-3\mu) & -2\frac{b}{a} - \frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1+\mu) \\ & & & 4\frac{a}{b} + 2\frac{b}{a}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1-3\mu) & -2\frac{a}{b} - 2\frac{b}{a}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1+\mu) & -2\frac{a}{b} - \frac{b}{a}(1-\mu) \\ & & & & 4\frac{b}{a} + 2\frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1+\mu) & 2\frac{b}{a} - 2\frac{a}{b}(1-\mu) & \frac{3}{2}(1-3\mu) \\ & & & & & 4\frac{a}{b} + 2\frac{b}{a}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1-3\mu) & -4\frac{a}{b} + \frac{b}{a}(1-\mu) \\ & & & & & & 4\frac{b}{a} + 2\frac{a}{b}(1-\mu) & -\frac{3}{2}(1+\mu) \\ & & & & & & & 4\frac{a}{b} + 2\frac{b}{a}(1-\mu) \end{bmatrix}, \quad (14)$$

где a, b - размеры e -го прямоугольного конечного элемента, определяемые выбранной сеткой разбиения панели стены; h - толщина стены; E - модуль упругости материала кладки стены, выбираемый из экспериментальных или справочных данных; μ - коэффициент Пуассона материала стены.

Определение собственных форм и основных периодов колебаний и сравнение полученных значений с результатами экспериментов необходимо для обоснованного выбора физико-механических характеристик материала здания [8].

Анализ цитируемой выше литературы и данные в ней рекомендации относительно применения конечно элементной дискретизации плоскими четырехугольными и балочными элементами исследуемых строений и вычислительных методов линейной алгебры для решения получаемых систем уравнений, позволил автору применить для расчета напряженного и деформированного состояния индивидуальных зданий метода конечных элементов с указанными плоскими и балочными элементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zienkiewicz O.C., Paratch S.J., Terply B. Three dimensional analysis of buildings composed of floor and wall panels.- Pros. Inst. of Civil Engineers. - 1971, July, v.49, p. 319-332.
2. Handa K.H. Inplane vibration of box-type structures. - Journal of Sound and Vibration.- 1972, 21(2), p. 107-114.
3. Макаев В.Б. Статический расчет зданий из объемных блоков методом конечных элементов.- МИСИ им. Куйбышева, дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук, 1975, 140 с.
4. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике.- М. Мир, 1975, 541 с.
5. Постнов В.А., Хархурим И.Я. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. -Л. Судостроение, 1974, 342 с.
6. Сеницын А.П. Метод конечных элементов в динамике сооружений.- М. Стройиздат, 1978.
7. R u t i s h a u s e r H. Simoultaneous iteration method for symmetric matrices. Num. Math., 1970, 16, p. 205-223.
8. R a z z a k o v S.J. The earthquake-resistance and stability of buildings and structures built from clay.// Moderner Lehmabau// Fraunhofer IRB Verlag. Berlin, Germany, - 2003, p. 158-166.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 5.06.2013 г.

**ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ АСИНХРОННЫЙ РЕЖИМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО И ШУМОВОГО ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ В
ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ**

Мамасадииков Ю.М., Кулдашев О.Х., Мамасадиикова Н.Ю.

Мақолада импульсли информация ва шовқин сигналларини оптик толада бир томонлама асинхрон тарқалиши жараёнларининг таҳлил натижалари келтирилган.

В статье приведены результаты анализа однонаправленного асинхронного режима распространения информационного и шумового импульсных сигналов в оптическом волокне

In clause effects of the analysis of a unidirectional asynchronous mode of distribution of information and noise pulsing signals in an optical fibril are given.

Передача информационного и шумового импульсных сигналов в оптическом волокне может быть осуществлена двумя режимами – асинхронным и синхронным. Кроме того, передача информационного и шумового сигнала через оптическое волокно может быть однонаправленной и двунаправленной [1.2]. При однонаправленной передаче информационный и шумовой оптические сигналы вводятся через один и тот же конец оптического волокна, в котором оба сигнала имеют одинаковое направление распространения в оптическом волокне (рис.1).

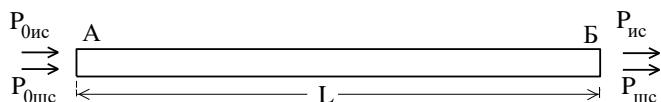


Рис.1. Однонаправленный режим работы информационного и шумового сигнала в оптическом волокне.

При однонаправленном асинхронном режиме передачи в оптическом волокне информационный и шумовой оптические сигналы между собой не синхронизированы. Поэтому расположение по времени импульсов информационного и шумового сигналов относительно друг друга является переменным, и изменяется случайным образом.

Рассмотрим следующие основные случаи:

1. Случай, когда длительность импульса информационного сигнала намного больше по сравнению с длительностью импульса шумового сигнала т.е. $t_{ис} \gg t_{шс}$, причем передний фронт первого импульса шумового сигнала соответствует переднему фронту импульса информационного сигнала, а задний фронт последнего импульса шумового сигнала соответствует заднему фронту импульса информационного сигнала (см. рис.2. промежуток времени $t_1 - t_6$). При этом в промежутке времени $t_1- t_2, t_3- t_4, t_5- t_6$, где длительность импульса шумового сигнала лежит в пределах длительности импульса информационного сигнала, интенсивность излучений информационного и шумового сигналов в оптическом волокне суммируется по амплитуде. Поэтому суммарная мощность потоков излучений на входе оптического волокна в промежутке времени $t_1- t_2, t_3- t_4, t_5- t_6$, определяется как:

$$P_{0\Sigma} = P_{0ис} + P_{0шс} , \tag{1}$$

где: $P_{0ис}$ – оптическая мощность информационного сигнала на входе оптического волокна; $P_{0шс}$ – оптическая мощность шумового сигнала на входе оптического волокна. Тогда суммарная мощность оптических излучений на выходе оптического волокна

$$P_{\Sigma} = P_{ис} + P_{шс} , \tag{2}$$

где: $P_{ис}$ – оптическая мощность информационного сигнала на выходе оптического волокна; $P_{шс}$ – оптическая мощность шумового сигнала на выходе оптического волокна.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Мощность оптических излучений на выходе оптического волокна для каждого составляющих в выражение (2) согласно закону Бугера – Бера определяется как:

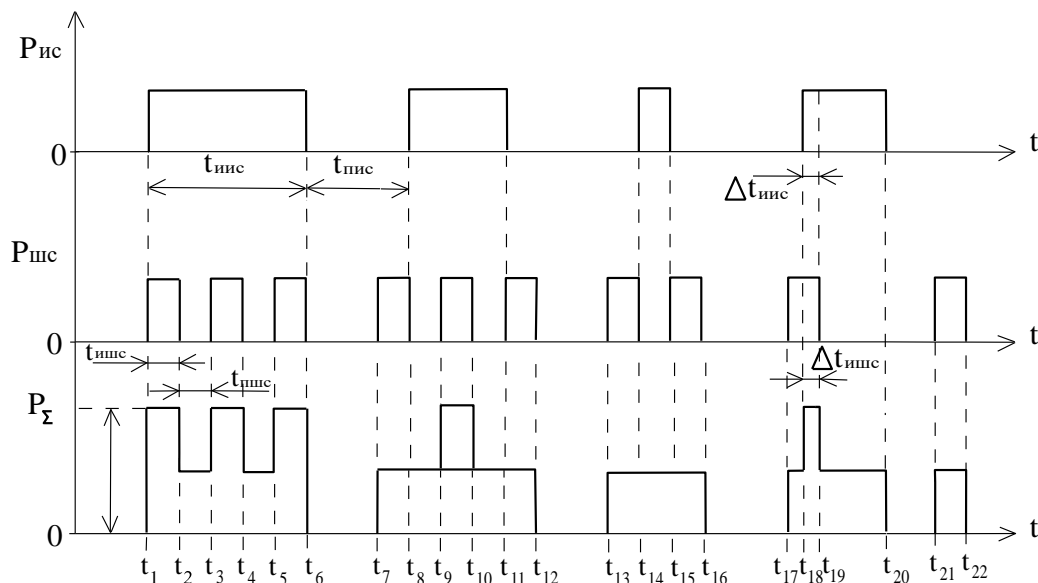


Рис.2. Временные диаграммы распространения информационного и шумового оптических импульсов в оптическом волокне при асинхронном режиме.

$$P_{ис} = P_{0ис} e^{-\alpha L}, \quad (3)$$

$$P_{шс} = P_{0шс} e^{-\alpha L}, \quad (4)$$

где α – коэффициент затухания оптического волокна; L – длина оптического волокна.

Тогда суммарная мощность оптических излучений на выходе оптического волокна определяется как:

$$P_{\Sigma} = P_{0ис} e^{-\alpha L} + P_{0шс} e^{-\alpha L} \quad (5)$$

Если интенсивности оптических излучений информационного и шумового сигналов на выходе оптического волокна одинаковы ($P_{ис} = P_{шс}$), то выражение (2) имеет вид:

$$P_{\Sigma} = 2P_{ис} = 2P_{шс} \quad (6)$$

или

$$P_{\Sigma} = 2 P_{0ис} e^{-\alpha L} = 2 P_{0шс} e^{-\alpha L} \quad (7)$$

Надо отметить, что из-за $t_{инс} \gg t_{шс}$ в промежутках времени $t_2- t_3, t_4- t_5$, где отсутствует импульс шумового сигнала, по оптическому волокну распространяется только оптическое излучение информационного сигнала. Тогда мощность оптического излучения на выходе оптического волокна

$$P_{\Sigma} = P_{ис} \quad (8)$$

или

$$P_{\Sigma} = P_{0ис} e^{-\alpha L}. \quad (9)$$

Таким образом, в пределах, где полностью соответствуют по времени длительности импульсов информационного и шумового сигналов (в промежутках времени $t_1- t_2, t_3- t_4, t_5- t_6$), по оптическому волокну распространяется оптический сигнал с удвоенной мощностью, а в пределах, где отсутствует импульс шумового сигнала (в промежутках времени $t_2- t_3, t_4- t_5$), по оптическому волокну распространяется оптическое излучение с мощностью равной

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

мощности оптического излучения информационного сигнала. Форма суммарного оптического сигнала в оптическом волокне показана на рис.2 (промежуток времени $t_1 - t_6$).

2. Случай, когда длительность импульса информационного сигнала намного больше по сравнению с длительностью импульса шумового сигнала т.е. $t_{инс} \gg t_{шнс}$ и передний фронт импульса информационного сигнала соответствует заднему фронту одного из импульсов шумового сигнала, а задний фронт - соответствует переднему фронту одного из последующих импульсов шумового сигнала (см. рис.2 промежуток времени $t_7 - t_{12}$).

При этом длительность импульса шумового сигнала лежит в пределах длительности импульса информационного сигнала, интенсивность оптических излучений суммируется по амплитуде, а суммарная мощность оптического излучения на выходе оптического волокна может быть определена с помощью выражения (5).

Когда длительность импульса шумового сигнала лежит за пределами длительности импульса информационного сигнала, передний фронт импульса информационного сигнала соответствует заднему фронту одного из импульсов шумового сигнала, а задний фронт - соответствует переднему фронту одного из последующих импульсов шумового сигнала, оптические импульсы в волокне суммируются не по амплитуде, а по времени т.е.

$$t_{\Sigma} = t_{инс} + t_{шнс} . \quad (10)$$

Таким образом, в этом случае суммарный оптический сигнал в оптическом волокне имеет вид показанный на рис. 2 (промежуток времени $t_7 - t_{12}$).

3. Случай, когда длительность импульса информационного сигнала равна длительности паузы импульса шумового сигнала т.е. $t_{инс} = t_{шнс}$ и длительность импульса информационного сигнала соответствует по времени длительности паузы импульса шумового сигнала (см. рис. 2 промежуток времени $t_{13} - t_{16}$).

В этом случае длительность импульса информационного сигнала соответствует по фазе с длительностью паузы импульса шумового сигнала. Поэтому в оптическом волокне сигналы суммируются только по времени в результате которого длительность суммарного оптического сигнала расширяется. Максимально возможная длительность суммарного оптического импульсного сигнала в оптическом волокне может быть определена как:

$$t_{\Sigma} = t_{инс} + 2t_{шнс} \quad (11)$$

или

$$t_{\Sigma} = t_{шнс} + 2t_{инс} . \quad (12)$$

Таким образом, в этом случае в оптическом волокне распространяются оптические импульсы информационного и шумового сигналов с одинаковыми мощностями и с расширенной длительностью суммарного оптического импульса, которая показана на рис. 2 (промежуток времени $t_{13} - t_{16}$).

4. Случай, когда длительность импульса информационного сигнала намного больше по сравнению с длительностью импульса шумового сигнала т.е. $t_{инс} \gg t_{шнс}$ и часть длительности импульса шумового сигнала совпадает по времени с некоторой частью длительности импульса информационного сигнала (см. рис. 2 промежуток времени $t_{17} - t_{19}$).

При этом импульсные сигналы частично совпадают по длительности (промежуток времени $t_{18} - t_{19}$) и суммируются по амплитуде, а мощность суммарного оптического излучения на выходе оптического волокна может быть определена с помощью выражения (5). Импульсные сигналы, несовпадающие по длительности (промежуток времени $t_{17} - t_{18}$), суммируются по времени. При этом суммарная длительность оптического импульсного сигнала в оптическом волокне определяется следующим выражением:

$$t_{\Sigma} = t_{инс} + t_{шнс} - \Delta t_{инс} \quad (13)$$

или

$$t_{\Sigma} = t_{инс} + t_{шнс} - \Delta t_{шнс} , \quad (14)$$

где $\Delta t_{инс}$ – промежуток времени, в котором часть длительности импульса

информационного сигнала совпадает по времени с некоторой частью длительности импульса шумового сигнала; $\Delta t_{\text{инс}}$ – промежуток времени, в котором часть длительности импульса шумового сигнала совпадает по времени с некоторой частью длительности импульса информационного сигнала.

Надо отметить, что из-за асинхронного режима распространение информационного и шумового сигналов в оптическом волокне, относительное положение импульсов информационного и шумового сигналов по времени меняется случайным образом, которое приводит к случайному изменению значения промежутков времени $\Delta t_{\text{инс}}$ и $\Delta t_{\text{шнс}}$. Таким образом получается, что $\Delta t_{\text{инс}} = \text{var}$ и $\Delta t_{\text{шнс}} = \text{var}$.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Дэвид Бейли, Эдвин Райт. Волоконная оптика: теория и практика./Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2008. – 320с.
2. Слепов Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. – М.: Радио и связь, 2000. – 468с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 2.04.2013 г.

УДК 621.396.6

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПУНКТОВ ДОСТУПА НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ВОЛС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАССИВНЫХ DWDM МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ

Писецкий Ю.В., Обидов Ж.Г., Темурходжиев Р.Ш.

Мақолада магистрал ТОАЛ пунктларига пассив DWDM мультиплексорни қўллаш орқали уланишни ташиқ этишининг янги концепцияси таклиф этилган. Таклиф этилаётган оралиқ уланиш пунктлари анъанавий усулларга қараганда кўп маротаба арзонга тушади. Электр таъминоти ва ҳароратни бирдай ушлаб туришга зарурият йўқлиги эксплуатация жараёнида қўшимча ютуқларни таъминлайди.

В статье предложена новая концепция организации пунктов доступа на магистральных ВОЛС на основе пассивных DWDM мультиплексоров. Предлагаемый пункт доступа многократно дешевле традиционных промежуточных пунктов. Отсутствие необходимости в электропитании и поддержании температуры дает дополнительный выигрыш на этапе эксплуатации сети.

The article proposed a new concept of access points on the main circuits based on passive DWDM muxes. The proposed item access many times cheaper than traditional staging points. No need for power and maintaining temperature gives an additional gain in production networks.

Сегодня повсеместно наблюдается рост строительства сетей доступа. Актуальной задачей является организация связи удаленных населенных пунктов. Магистральные ВОЛС, построенные чаще всего на SDH технологии, соединяют между собой крупные населенные пункты и узлы сети связи. Важной задачей является создание экономически эффективных решений доступа к магистрали для организации зонной связи и организации связи в удаленных на десятки километров от магистрали населенных пунктах. Эта задача может быть решена различными способами, строительством на магистрали промежуточного пункта с установкой активного оборудования, выводом в промежуточном пункте волокон через разветвительную муфту. Нами предложен новый тип пассивных пунктов доступа на основе DWDM технологии. Плотное волновое мультиплексирование - DWDM (dense wavelength-

division multiplexing) - это современная технология передачи большого числа оптических каналов по одному волокну, которая лежит в основе нового поколения сетевых технологий.

Типы пунктов доступа

А) Строительство пунктов доступа на технологии SDH или другом сетевом протоколе.

На каждом пункте доступа производится полное демультиплексирование магистрального графика. Создание такого пункта доступа сопряжено с крупными капитальными затратами на строительство, организацию основного и резервного электропитания.

Преимущество: полноценный пункт доступа с выводом различных трибутарных каналов.

Недостатки:

- очень дорогое обслуживание;
- дополнительное строительство;
- бесперебойное питание и охрана;
- ухудшение надежности сети вследствие увеличения количества узлов сети;
- увеличение количества узлов приводит к проблемам в синхронизации;
- усложнение управления сетью.

Б) Через разветвительную муфту

Преимущества:

- самая дешевая технология;
- высокая надежность;
- независимость от типа

оборудования и применяемых протоколов.

Достоинства:

- подача каждому клиенту прямой пары волокон;

- последовательное соединение промежуточных пунктов.

Недостаток: требует как минимум 2 волокна в магистральном кабеле, при наличии нескольких ответвлений пункты соединяются последовательно, поэтому выход из строя любого пункта приведет к отказу связи для всех клиентов.

Для повышения надежности возможно выделение каждому клиенту прямой пары волокон из центрального узла. Недостатком такой системы является расход большого числа волокон в магистральном кабеле: для N выносов потребуется 2^N волокон.

В) DWDM пункт доступа

В этой технологии производится установка DWDM мультиплексора в

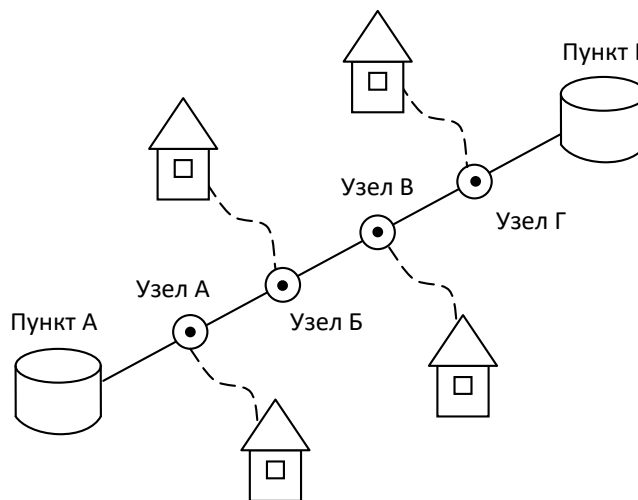


Рис. 1. Магистральная ВОЛС, как правило, не имеет пунктов доступа для организации связи в малых и средних населенных пунктах.

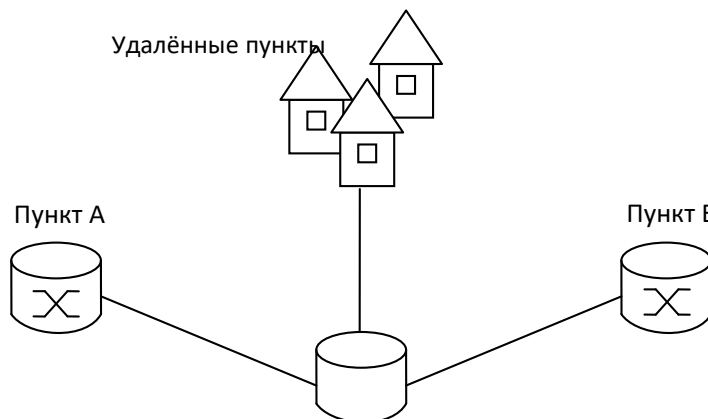


Рис. 2. Пункт доступа на SDH технологии, вывод трибутарных сигналов производится путем полного демультиплексирования.

разветвительную муфту. Сигнал магистрального трафика и сигнал абонентского выноса передается по одним и тем же волокнам, при этом используются разные длины волн.

Этот пункт доступа соединяет в себе преимущества активных пунктов доступа – экономия волокна и пассивных пунктов низкая стоимость оборудования и эксплуатации. DWDM пункты доступа не требуют электрического питания и поддержания температуры и не нуждаются в постоянном обслуживании.

Характеристики DWDM пункта доступа. Физически, предлагаемый пункт доступа состоит из оптического DWDM мультиплексора, устанавливаемого в разветвительную оптическую муфту.

DWDM мультиплексор представляет собой полосовой оптический фильтр, выделяющий одну длину волны или группу волн. Возможность выделения группы волн позволяет организовывать выносы с возможностью масштабирования, т.е. на начальном этапе вывода.

Основные характеристики сетей с пунктами доступа таковы: низкие потери в мультиплексоре дают возможность организации магистральных пролетов до 200 км и делать до 10 выносов в каждом пролете (точное число зависит от бюджета линии); мощности оптических усилителей хватает для организации выносов на 50-100 км. Вывод 1,2,4 и т.д. спектральных каналов по желанию заказчика; работа с любыми протоколами на скоростях до 10 Гбит/с; мультисервисность. Передача STM 1, 4, 16, 64, GE и других цифровых потоков; наращивание трафика выноса без прерывания трафика магистрали; необслуживаемые промежуточные пункты DWDM не требуют питания и поддержания температуры (Температурный режим 60 ...+ 70 оС); установка демультиплексоров в стандартные муфты или кроссы; низкие потери на оптических мультиплексорах ввода/вывода; работа как по SM G652, так и по NZDS G655 волокнам. дБ.

В статье рассмотрено оригинальное решение организации пунктов доступа к магистральным ВОЛС. Показано, что пункты доступа на DWDM технологии являют собой дешевое и эффективное решение, сочетающее в себе преимущества традиционных активных пунктов доступа с удобством и дешевизной в обслуживании пунктов на разветвительных муфтах. Удобство, низкая стоимость, отсутствие обслуживания позволят пунктам доступа на DWDM технологии в ближайшее время занять достойное место в сетях связи.

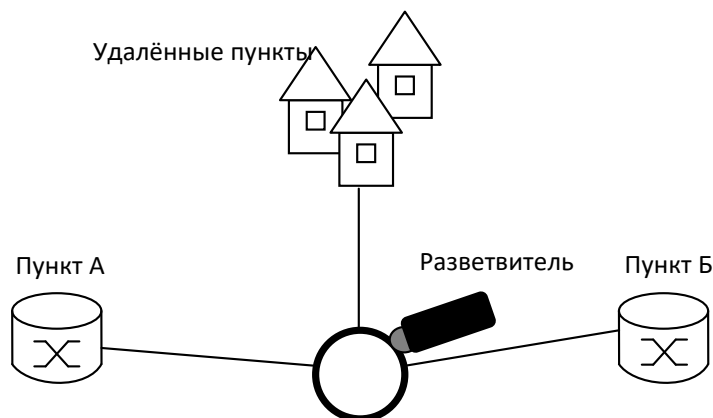


Рис. 3. Пункт доступа на основе разветвительной муфты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.Б. Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи. Измерения, анализ, тестирование, мониторинг. Часть 1. – М.: Сайрус-системс, 2001 – 296с.
2. «Широкполосные беспроводные сети передачи информации»/ В.М. Вишневецкий, А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И.В. Шахнович Москва: Техносфера, 2005 – 592с.
3. Вишневецкий В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации.-М., Техносфера, 2005.
4. Вишневецкий В., Грузаков Н., Лаконцев Д. Система "Рапира" - базис для отечественных широкополосных беспроводных сетей. ЭЛЕКТРОНИКА, НТБ, №10, 2005.

**БИР-БИРИДАН МАСОФАДА ЖОЙЛАШГАН ТЕХНОЛОГИК ҚУРИЛМАЛАРНИ
БОШҚАРИШ ТИЗИМИНИ ЛОЙИХАЛАШ**

Абдурахмонов С.М., Ҳамзаев Д.И., Йўлдашев Х.Т., Ҳамзаев И.Х.

Мақолада муаллифлар томонидан таклиф этилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган нефтни қайта ишлаш заводидаги совутиш қурилмаларининг сув қудуқларини масофадан туриб автоматик бошқаришни янги автоматлаштирилган тизими ҳақида маълумотлар келтирилган. Автоматлаштирилган системани мақсад ва имкониятлари ёритилган.

В статье приводятся материалы о новой автоматизированной системе, разработанной и внедрённой авторами о дистанционном управлении установок для охлаждения водяных скважин на территории нефтеперерабатывающего завода. Описываются цели, задачи и возможности предложенной системы автоматизированного управления технологическими процессами.

Materials about new automatic system designed and introduced by the authors on the remote controls of the installation for cooling the water holes in the territory of automatic management of technological process are given in the article. Purposes, tasks and opportunities are described here.

Бизга маълумки, ҳозирда ишлаб чиқариш корхоналарини модернизациялаш бўйича Республикамизда катта ишлар олиб борилмоқда. Корхоналарни саноат қурилмаларини янгилаш, ишлаб чиқариш унумдорлигини ўстиришда муҳим омилдир. Ишлаб чиқаришни модернизациялаш технологик қурилмаларини янги ҳозирги замон қурилмалари билан алмаштириш асосида амалга оширилади.

Лекин бу усул катта маблағни талаб этиши мумкин. Бундай ҳолларда технологик қурилмаларни баъзи звенolari алмаштирилиши ёки технологик қурилмаларни бошқариш қисмлари янгиланади. Чунки технологик қурилмаларни механик қурилмалари, механизмлари йиллар давомида доимо техник кўриқдан ўтиб борганлиги учун деярли алмаштиришни талаб этмайди. Фақат технологик жараёнларни янги поғонага кўтариш учун уни бошқариш қисмини янги микропроцессорли қурилмалар билан алмаштириш етарлидир.

Биз таклиф этаётган лойиҳалар асосан ишлаб чиқариш қурилмаларини бошқариш тизимини модернизациялашга қаратилган. Саноат қурилмасини бошқариш тизими қурилмада асосий ўринлардан бирини тутади.

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи бир йилда 10 миллион тонна нефтни қайта ишлашга мўлжалланган корхона ҳисобланади. Корхонада ўрнатилган нефтни қайта ишловчи қурилмалари бир биридан маълум масофада жойлашган бўлиб, корхонанинг умумий территорияси катта майдонни ташкил этади. Қурилмалар ўртасида узвий технологик алоқа ўрнатилган бўлиб, бу технологик алоқани бир нуқтадан бошқариш зарурияти мавжуд.

Технологик алоқа дейилганда шуни инобатга олишимиз лозимки, бир қурилмада ишлаб чиқарилган нефть маҳсулоти иккинчи қурилма учун хом ашё бўлади. Агар улар ўртасида узвийлик ташкил этилмаса, техник жараённи самарасига салбий таъсир кўрсатилади. Масалан: бу ҳолат баъзи нефть қурилмаларни эффектив ишлай олмаслигини,

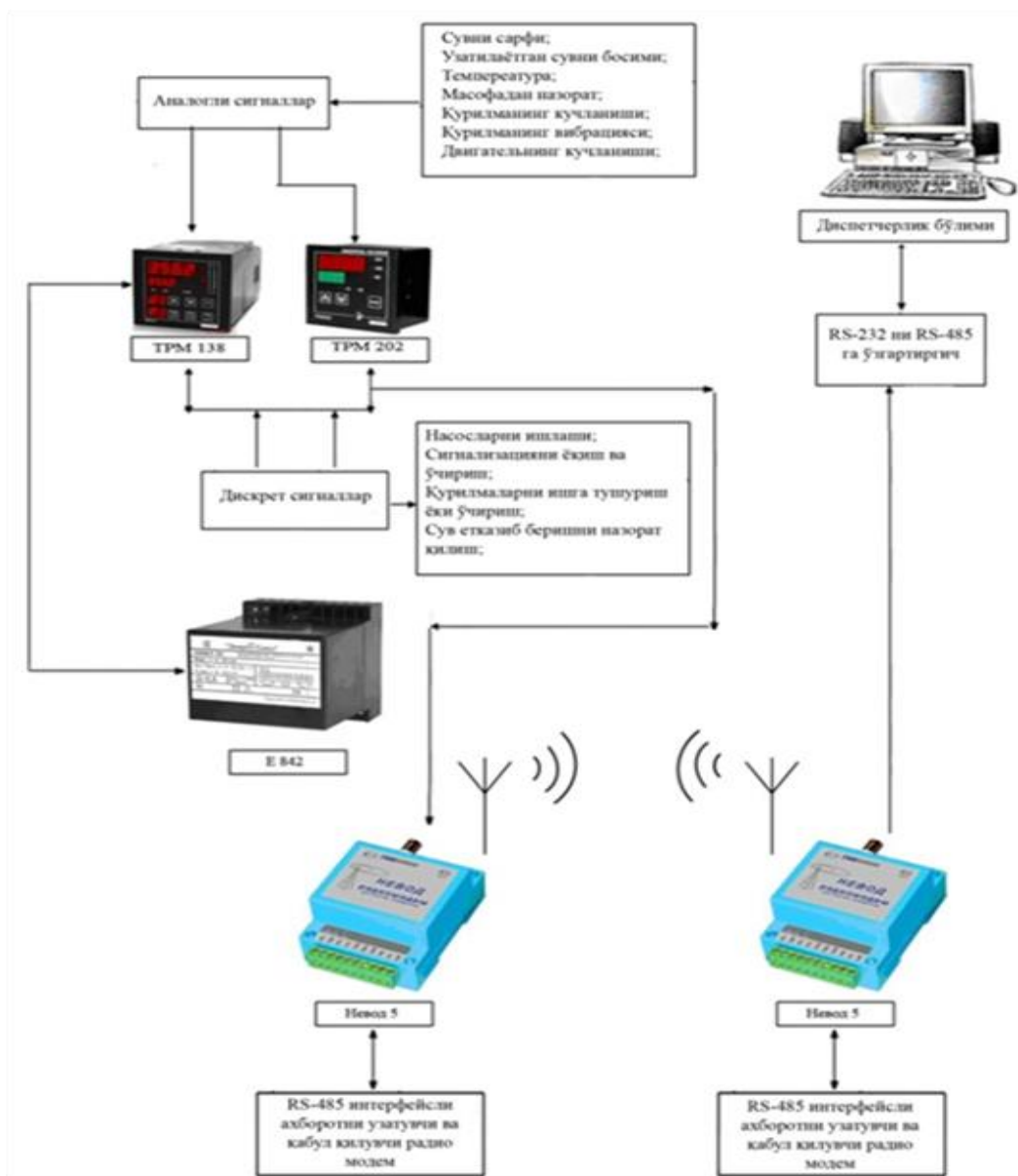


Расм 1. Лойиҳанинг принципиал схемаси.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

тўла қувват билан ишлай олмаслик ёки ортиқча энергияни сарф бўлиши ҳолатини келтириб чиқариши мумкин.

Узвий нефть маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиясида қурилмаларга фақат хом ашё узатилмасдан хом ашёни қайта ишлаш учун ёрдамчи ва зарурий энергетик тизимлар ҳам керак бўлади.



Расм 2. Лойиханинг умумий структура схемаси.

Буларга қуйидагилар:

- Электр энергияси;
 - Қиздирилган буғ;
 - Энергетик қурилмаларни совутиш учун техник сув;
 - Сиқилган ҳаво;
 - Ўлчов асбоблари учун келтирилган (нормалаштирилган) диапазондаги ҳаво;
- лар киради.

Бу ёрдамчи энергетик тизимларни қурилмалар ўртасида тақсимланиши, узатилиши ҳам марказий бошқаришни талаб этади.

Юқорида санаб ўтилганлар бошқариш функциясини корхонада ташкил этилган диспетчерлик хизматини амалга оширади. Диспетчерлик хизмати зарурий бошқариш кўрсатмасини ишлаб чиқариш учун ҳар бир қурилмадан бирга информацияларни оператив

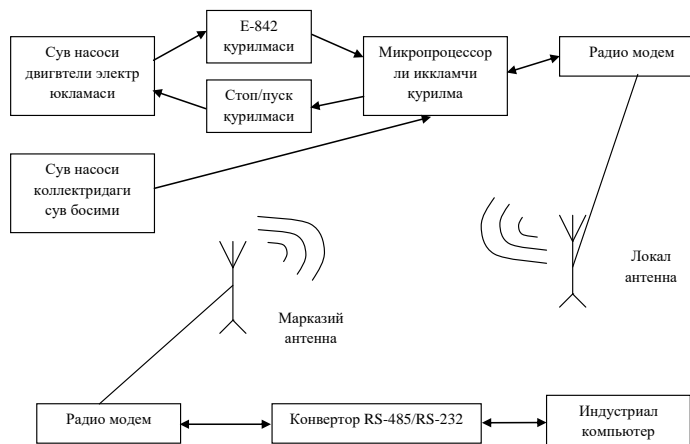
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

олиб туриши зарур. Бу информацияга эга бўлмасдан бошқариш қарорини қабул қилиб бўлмайди.

Биз таклиф этган, ишлаб чиқилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган лойиҳаларимиздан бири, сув қудуқларини масофадан туриб бошқариш тизимидир.

Технологик қурилмани совутишда фойдаланиладиган сувни техник сув деб аталади. Бу сув қурилмани совутгандан кейин насослар ёрдамида совутиш тизимига узатилиб, етарли даражада махсус томчили совутиш қурилмасида совитилиб яна қурилмаларни совутишга узатилади. Кўриниб турибдики, совутиш тизимларида сув тизимга қайта қайта узатилади, лекин бу ҳолатларда табиий сув йўқотилиши ҳосил бўлади. Мутахассисларни ҳисоблашларига қараганда 1 тонна нефтни қайта ишлаш учун 3 тонна сув сарф бўлади.

Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасида технологик қурилмаларини совутиб туриш учун зарур бўлган тўлдирувчи сувни қудуқлардан насослар ёрдамида тортиб олиб юборилади. Сув қудуқлари территория бўйича тарқоқ ҳолатда жойлашган. Улардан сув узлуксиз равишда жўнатилиб турилади. Бир вақтда ишлаб турувчи қудуқлар сони корхонани талабидан келиб чиқади. Ҳар бир қудуқдаги сувни тортиб олиш насослар доимо назоратда туради. Уларни двигателлари юкларни тортиб олинадиган сув босими узлуксиз ўлчаниб туради.



Расм 3. Лойиҳанинг структура схемаси.

Сув қудуқлари бир-биридан масофада жойлашганлиги уларнинг назоратини тўла таъминлай олмайди. Биз лойиҳалаган проектда бир-биридан маълум масофада жойлашган сув қудуқлари насосларини техник ҳолатини узлуксиз назорат қилиш ва уларни оператив ишга тушириш, тўхтатишни компьютерли тизими яратилди.

Компьютерли тизим қуйидагиларни амалга оширади:

- сув насослари двигателларини электр юкларини ва сув босимини қудуқлар жойлашган бинода рақамли қурилма ёрдамида ва диспетчерлик пунктида жойлашган марказий компьютерда кўрсатиб туриш;
- олинган натижаларни архивда сақлаш;
- сув насосларини масофадан бошқариш;
- сув сарфини ўлчовчи қурилмалардан информацияни марказий компьютерда кўрсатиб туриш ва йиғиш;
- сув қудуқларини иш ҳолатини мнемосхемасини кўрсатиб туриш;

Лойиҳанинг асосий мақсади энергетик тизимлардан бири ҳисобланган совутиш тизимини автоматлаштириб, диспетчерлик хизмати иш самарадорлигини орттиришга қаратилган.

Кўрсатилган технологияни автоматлаштириш учун микропроцессорлик модулар ТРМ-138 ва ТРМ-202 дан фойдаланилди. Бу модулар аналог ва дискрет сигналларни қайта ишлаб, асосий бошқариш блоки ҳисобланган компьютер билан RS-485 интерфейси бўйича алоқа ўрнатади.

Бу ерда аналогли сигналлар: сув сарфи, сув насосини босими, насос қурилмасини вибрацияси ва уни юклармаси. Дискрет сигналлар: қурилмани ишга тушириш, форс мажор

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ҳолатларда сигнализацияни улаш, насосларни ўчириш ва ёқиш. Қайта ишланган сигналлар белгиланган тартибда жойларда ўрнатилган контроллерга насосларни бошқариш учун Невод-5 радиомодемидан фойдаланиб масофага узатиш технологияси бўйича узатилади.

Барча
жараёнлар эса
RS-485
интерфейсини
RS-232 га
айлантириб
берувчи
конверторлар
ёки бўлмасам
компьютерни
слотига
ўрнатиладиган
махсус плата
орқали
компьютерда
қабул қилиниб



Расм 4. Лойиҳанинг дастурий таъминоти.

экранга чиқарилади. Компьютерли автоматлаштирилган тизимни қуйидагича ташкил этилди. Таклиф этилаётган автоматик бошқариш тизими универсал бўлиб, уни бошқа технологик тизимларни бошқариш учун маълум дастурий ўзгартириш билан қўллаш мумкин.

Компьютер экранида технологик жараёни бошқариб туриш жараёнини асосий мнемосхемаси расм-3 да кўрсатилган. Мнемосхема “on line” режимда ишлаб, технологияда бўлиб ўтаётган жараёнларни оний вақтда операторга кўрсатиб туради. Бу ерда операторни бошқарув сигналани узатиш жараёни ҳам аниқ кўрсатиб турилади. Агар жараёнда авария ҳолати кузатилса, мнемосхемада махсус сигналли белги намоён бўлади.

Мақолада ёритилган лойиҳа ишлаб чиқариш корхоналарида мавжуд бўлган муаммони маълум даражада ҳал қилишга қаратилиб, ишлаб чиқариш жараёнини янги техника ва технологиялар асосида модернизациялашга қаратилган.

Ушбу мақола Фарғона политехника институти «Асбобсозлик ва назорат ўлчов асбоблари» илмий лабораториясининг илмий-тадқиқот дастури доирасида тайёрланган.

АДАБИЁТЛАР

1. Жуманиязов Р.С., Холкин В.И., Хен В.П., Абдурахмонов С.М. «Автоматизированная система управления мельницами сырьевого передела на базе TRACE MODE», Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика стр. 29-31., №4, 2003г. (Россия).
2. Жуманиязов Р.С., Холкин В.И., Хен В.П., Абдурахмонов С.М. «Система управления дозаторами на базе TRACE MODE», Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика стр. 24-26., №5, 2003г. (Россия).
3. Аллаяров О.Н., Сургучев А.В., Чеботарев С.М., Хен В.П., Абдурахмонов С.М. «Автоматизированная система управления технологическим процессом выпуска стеклопосуды на базе TRACE MODE», Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика стр. 20-21., №6, 2003 г. (Россия).
4. Руководство пользователя. ТРЕЙС МОУД графическая инструментальная система для разработки АСУ версия 5.0 AdAstra Research Group, LTD. Москва, 2001г.
5. Анзимиров Л.В., Бузинов Р.А., Интернет технологии в АСУ ТП: основные преимущества и риски, Журнал; Промышленные АСУ и контроллеры., №1, 2001г.
6. Стрыгин В.В., Основы автоматики и вычислительной техники, Москва 1980г.
7. Смирнов А.И., Каширский А.А., Лучинин К.Н., Потрова С.Н., Смирнов В.В. “АСУ в строительстве”, Ленинград 1980г.
8. Руководство пользователя “TRACE MODE” инструментальная система АСУ ТП. Москва, 2000г.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 2.04.2013 й.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ
ПЕРЕТЕКАНИЯ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ЩЕЛИ ГЕЛИОТЕПЛИЦ ВСЛЕДСТВИЕ
ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА С УЧЕТОМ УРОВНЯ ЕЁ ГЕРМЕТИЧНОСТИ**

Вардияшвили Аф.А.

Мақолада гелиоиссиқхона шамол оқим таъсирида бўлганда, унинг деворларида босимлар фарқининг ҳақиқий ва ҳисоб бўйича тақсимланиш натижалари келтирилган бўлиб, иссиқхона тирқиши орқали кириб, оқиб чиқаётган ҳавонинг ҳажми шамол тезликнинг квадратига тўғри пропорционал бўлиб, иссиқхонага шамолнинг урилиш вақт доимийсига тесқари пропорционал эканлиги кўрсатилган.

В работе приведены результаты исследований по фактическому и расчетному распределению перепадов давлений на стенках гелиотеплицы при обдуве ветром и показано, что перетекающий объем воздуха пропорционален квадрату скорости ветра и обратно пропорционален постоянной времени натекания теплицы.

There are given results of the studies on actual and accounting distribution swing pressures on wall heliohothouse on blowing by wind and is shown that a flowing volume of the air proportional square to velocities winds and back proportional constant time of up flowing hothouse in work.

Перетекание воздуха через щели гелиотеплицы, различно под действием постоянной и переменной составляющих скорости ветра. Непосредственный обдув гелиотеплицы ветром приводит к тому, что постоянная составляющая скорости ветра вызывает эффект сквозняка, так как на наветренной стороне теплицы создается избыток давления за счет торможения потока воздуха, на подветренной стороне – разрежение за счет обтекания потоком воздуха не идеальной в гидродинамическом отношении формы теплицы; под действием этого постоянного перепада давления происходит непрерывное натекание воздуха в теплицу через щели на наветренной стороне и такое же вытекание на подветренной стороне.

Переменная составляющая скорости ветра создает с частотой флюктуаций ветра то избыток давления, то разрежение с обеих сторон теплицы (с наветренной и подветренной сторон), что приводит к перетеканию воздуха через щели теплицы в обоих направлениях, т.е. в этом случае теплица «дышит» с частотой флюктуаций скорости ветра.

Выполненные исследования [1] показывают, что объем воздуха, перетекающего через щели теплицы под действием переменной составляющей скорости ветра, равен не более десятой доли объема, перетекающего под действием постоянной составляющей скорости ветра, поэтому далее учитывается действие только постоянной составляющей средней скорости ветра.

Суммарный перепад давлений в центре давления, вызываемый постоянной составляющей скорости ветра \mathcal{Q} , будет

$$\Delta P_{\text{св}} = \Delta P_1 + (-\Delta P_2) = 1,8 \Delta P_1, \quad (1)$$

где $\Delta P_1 = \rho \mathcal{Q}^2 / 2$ – в центре давления; $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ – плотность воздуха; $\Delta P_2 = -0,8 \Delta P_1$ – в центре разрежения [2].

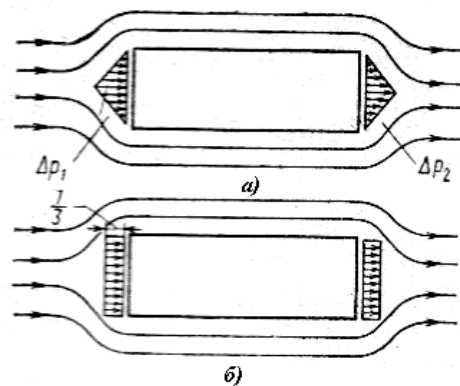


Рис. 1. Фактическое (а) и расчетное (б) распределение перепадов давлений на стенках теплицы при обдуве ветром.

Считая обдуваемый теплицу параллелепипедом и полагая, что поток воздуха направлен вдоль одной из его осей, а также принимая закон распределения давлений ΔP_1 и ΔP_2 на стенках теплицы по треугольнику [2], как это показано на рис. 1, получим распределение давлений на наветренной стороне – пирамида с вершиной ΔP_1 , на подветренной стороне – пирамида с вершиной ΔP_2 .

Перепад давления ΔP_v создает перетекание воздуха (сквозняк) с расходом q ; поскольку этот расход q через щели линейно зависит от ΔP_v , можно распределение давлений на стенке по пирамиде заменить эквивалентным равномерным распределением; с учетом этого получим

$$\Delta P_v = \frac{1}{3} \cdot 1,8 \Delta P_1 = \frac{0,6 \cdot 1,29 \mathcal{G}^2}{2} = 0,387 \mathcal{G}^2, \quad (2)$$

где ΔP_v – расчетное значение перепада давления при действии скорости ветра, Па; \mathcal{G} – средняя скорость ветра, м/с.

Перетекание воздуха при этом происходит в основном через щели в наветренной и подветренной стенках теплицы, т.е. вдуваемый наружный воздух проходит через щели на входной стороне, смешивается в теплице с воздухом теплицы и выходит с подветренной стороны. Для оценки гидравлического сопротивления этого пути можно в первом приближении считать, что гидравлическое сопротивление щелей в каждой стенке, крыше и полу теплицы одинаковое; при эквивалентном гидравлическом сопротивлении щелей теплицы $R_{\text{ш}}$ гидравлическое сопротивление каждой из стенок, пола или крыши составит $4R_{\text{ш}}$, так как эквивалентное гидравлическое сопротивление теплицы $R_{\text{т}}$ представляет собой параллельное соединение названных элементов. Перетекание воздуха при действии ΔP_v происходит последовательно через две стенки с суммарным сопротивлением $8R_{\text{ш}}$; при этом перетекающий объем

$$V_v = \int_0^{\tau} q d\tau = \frac{1}{8R_{\text{ш}}} \int_0^{\tau} \Delta P_v d\tau = \frac{V_0}{8P_0 N_{\text{ш}}} \int_0^{\tau} \Delta P_v d\tau. \quad (3)$$

При постоянном значении средней скорости v перепад давлений ΔP_v будет также постоянным; для этого случая получим из уравнений (3) и (2):

$$V_v = \frac{\Delta P_v V_0 \tau}{8 \mathcal{D}_0 N_{\text{ш}}} = \frac{0,387 \mathcal{G}^2 V_0 \tau}{8 \cdot 10^5 N_{\text{ш}}} = \frac{4,7 \cdot 10^{-7} V_0 \mathcal{G}^2 \tau}{N_{\text{ш}}}. \quad (4)$$

Объем перетекающего воздуха за сутки при непрерывном обдуве теплицы ветром со скоростью \mathcal{G} получим, полагая в выражении (4) $\tau = 86400 \text{ с}$.

$$V_{\text{cv}} = 0,0406 \mathcal{G}^2 \cdot V_0 / N_{\text{ш}}. \quad (5)$$

Из выражений (4) и (5) следует, что перетекающий объем воздуха пропорционален квадрату скорости ветра и обратно пропорционален постоянной времени натекания теплицы $N_{\text{ш}}$.

Для практических целей обеспечения герметичности и для решения вопроса о характере течения воздуха через эти щели теплицы необходимо знать, хотя бы приблизительно, их геометрические форму и размеры.

Степень герметичности теплиц оценивается значением установившегося перепада давления (наддува) Δp_q между средой внутри теплицы и атмосферой, образующегося при непрерывной подаче в теплицу воздуха с расходом q .

Рассмотрим соответствующие параметры герметичности и оценим размеры щелей; для конкретности изложения используем примерные численные значения по одному из типов теплиц.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Теплица должна иметь герметичность такую, чтобы при непрерывной подаче в него воздуха с расходом $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ на каждый кубометр объема установившийся перепад давления был не менее 196 Па ; объем одной секции лабораторной теплицы составляет $V_0 = 20 \text{ м}^3$.

Расход $q = 5 \cdot 20 = 100 \text{ м}^3/\text{ч} = 27,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$; перепад давления $\Delta p_q = 196 \text{ Па}$.

Эта герметичность проверяется так: воздух с постоянным измеряемым расходом q подается в теплицу через люк; создающийся при этом перепад давлений Δp_q измеряется дифференциальным манометром; выходит воздух из теплицы через щели.

Поскольку щели в различных местах теплицы различны, то далее будем говорить о характеристике некоторой средней щели, эквивалентной по своему действию суммарному действию всех щелей теплицы.

Выходящий из теплицы через щели воздух также имеет расход q поскольку процесс установился во времени; перепад давлений Δp_q тратится на преодоление сопротивления движению воздуха по щели $\Delta p_{щ}$ и на кинетическую энергию $\Delta p_{vщ}$, движущегося по щели со скоростью $g_{щ}$, т.е.

$$\Delta p_q = \Delta p_{щ} + \Delta p_{vщ} \quad (6)$$

Фактическое соотношение между $\Delta p_{щ}$ и $\Delta p_{vщ}$ в (6) неизвестно; из опыта натурального испытания известна только их сумма Δp_q .

Если предположить, что вся величина Δp_q переходит в $\Delta p_{vщ}$, то получим оценку верхней границы скорости воздуха в щели $g_{щ.в}$; в соответствии с (1)

$$\Delta p_q = 9,8 g_{щ.в}^2 \cdot \rho / 16, \quad (7)$$

$$g_{щ.в} = \sqrt{16 \Delta p_q / 9,8 \cdot \rho}, \quad (8)$$

т.е. для рассматриваемой теплицы $g_{щ.в} = \sqrt{16 \cdot 196 / 9,8 \cdot 1,29} \approx 17 \text{ м/с}$.

Таким образом, максимально возможная скорость воздуха в щели определяется по формуле (8) и не превышает 17 м/с . Зная эту скорость, можно оценить минимальную суммарную площадь поперечного сечения щелей S_{\min} . Поскольку q известно, то

$$S_{\min} = \frac{q}{g_{щ.в}} \quad (9)$$

В рассматриваемом случае получим $S_{\min} = 27,8 \cdot 10^{-3} / 17 = 15,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. Фактическая суммарная площадь щелей S_{ϕ} больше S_{\min} .

Для оценки фактической площади щелей S_{ϕ} и характерных размеров эквивалентной щели (рис. 2) – высоты h , длины L и ширины I – используем соотношение для гидравлического сопротивления щели, имея в виду, что по ней происходит течение газа в ламинарном режиме

$$R_{щ} = 12 \mu L / (h^3 I) \quad (10)$$

где $\mu = 19,6 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$ - коэффициент вязкости воздуха в нормальных условиях.

Уравнение (6) запишем в следующей форме:

$$\Delta p_q = k \Delta p_{щ} + (1 - k) \Delta p_q, \quad (11)$$

где коэффициентом k обозначим относительную долю общего перепада давлений Δp_q , теряемого на преодоление сопротивления движению воздуха через щели. Длина щели L регламентируется конструкцией: если это щель в разъемных уплотнениях (стыки дверей,

люков), то длина щели будет около 10 мм; если это щель в месте панелей между собой, то длина щели будет около 50 мм.

Следует отметить одно важное обстоятельство: по мере уменьшения высоты щелей h суммарная площадь щелей $S_{щ}$ увеличивается; это вызвано тем, что при известных q и Δp_q фактически известным оказывается и значение гидравлического сопротивления $R_{щ}$, вычисляемое по формуле ($q = \Delta p / R_{щ}$). Поэтому при известном постоянном $R_{щ}$ уменьшение высоты щелей h должно вызывать увеличение суммарной ширины щелей I в соответствии с (10), что и ведет к увеличению площади $S_{щ}$.

Таким образом, рассматривая геометрию щелей и режим перетекания воздуха по ним, видим, что практически весь перепад давлений расходуется на преодоление сопротивления движению воздуха по щелям; при этом скорости перетекания воздуха и размеры щелей таковы, что течение в них имеет ламинарный характер.

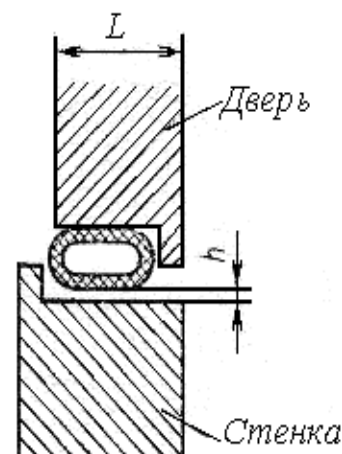


Рис.2. Форма уплотнения и эквивалентная щель теплице.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а р д и я ш в и л и А.Ф., Исследование тепло-технических и вентиляционных параметров солнечной теплицы с использованием тепловых отходов традиционных источников.// междун. журнал Наука, образование, техника. №3. с.174-177, -2008 г, г.Ош, Республика Кыргызстан. 2. Г и н з б у р г И.П.. Теория сопротивления и теплопередачи. Издательство Ленинградского университета 1990 г. 374 стр.

Каршинский государственный университет

дата поступления: 16.05.2013 г.

УДК 62176 24

ТЕПЛОТВОДЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНОГО АЛМАЗА

Тошмирзаев М.А., Даминов А.А., Махмудов Н.М.

Мақолада композит олмосдан тайёрланган иссиқлик узаткичнинг тайёрлаш технологияси ва тавсифларини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган. Композит олмосдан тайёрланган иссиқлик узаткич электроника саноатида қўлланиладиган иссиқлик узаткичларга қўйиладиган талабларни қаноатлантиради.

В статье приведены результаты исследования технологии изготовления и характеристики теплоотвода из композитного алмаза. Теплоотводы из композитного алмаза удовлетворяют требованиям, предъявляемым к материалам для теплоотводов применяемые в электронной промышленности.

Results of research of manufacture technology and crystallization of heat top from composite diamond. Is given the article. The research of manufacture technology and crystallization of heat top is content of demands reith the react energy wich is used in the electric inolugtru.

Мощные электронные приборы (силовые транзисторы, интегральные схемы, рентгеновские трубки и др.) генерируют большие тепловые потоки (50÷2000 Вт/см²), которые необходимо быстро отводить для предотвращения их перегрева, приводящего к ухудшению параметров приборов и устройств на их основе. Проблему отвода такого большого количества тепла можно решить с применением теплопроводящей подложки с высокой теплопроводностью, эффективность работы которых определяется коэффициентом теплопроводности материала, из которого они изготовлены [2].

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Коэффициент теплопроводности определяется как тепловой поток q , Вт/см² (энергия на единицу площади за единицу времени), деленный на градиент температуры $\text{grad}T$, К/см (разность температур на единицу длины), т.е. $\alpha = q/\text{grad}T$.

Основными требованиями в электронной промышленности к теплоотводам являются:

- высокая теплопроводность;
- низкая электропроводность;
- низкие значения тангенса диэлектрических потерь.

Коэффициент температурного расширения теплоотвода должен совпадать с коэффициентом температурного расширения охлаждаемого материала. Среди всех известных веществ максимальной теплопроводностью при температурах, близких к комнатной, обладают некоторые формы углерода, в частности, синтетический алмаз, коэффициент теплопроводности которого может достигать 10 Вт/(см·К). Синтетический алмаз удовлетворяет требованиям, предъявляемым к материалам для теплоотвода [1,3].

Однако, получение синтетического алмаза, с необходимыми свойствами и размерами, пригодных для использования в качестве теплопроводящей подложки в настоящее время не решено, а теплопроводность кристаллов синтетических алмазов изучены крайне мало[4].

В настоящей работе исследованы возможные варианты приготовления теплоотвода (алмазно-металлический композит) на основе порошков синтетического алмаза и теплопроводящие свойства приготовленного теплоотвода.

Известны два способа получения материалов, обладающих высокими значениями теплопроводности.

1. Инфильтрация расплавленного металла - связки в материал- наполнитель. Для получения композитов с высокими значениями теплопроводности логично использовать материалы, обладающие высокими значениями теплопроводности, такие как медь, алюминий, алмаз. Трудность получения таких композитов на основе заключается в том, что алмаз не смачивается с медью. Тепловое сопротивление границы алмаз - медь может быть уменьшено нанесением тонкой пленки карбидообразующего металла на поверхность алмазных зерен. При толщине слоя карбидообразующего металла менее 0,1 мкм теплопроводность композита падает менее чем на 5%. Недостатком таких композитов является их высокая электропроводность.

2. Спекание при высоком давлении. Спекание алмазов происходит при температуре более $T=1500$ К. При таких температурах скорость графитизации алмаза достаточно высока, поэтому спекание возможно при давлениях и температурах, соответствующих области термодинамической стабильности алмаза. Такой процесс происходит в две стадии. В начале происходит поверхностная графитизация алмазов, после чего расплавленный металл реагирует с графитовым слоем на поверхности алмазов.

Ниже приведены экспериментальные результаты приготовления композитов на основе синтетических алмазных порошков методом спекания при высоком давлении и изучение их теплопроводности. Алмазные порошки для приготовления теплоотвода (композиата) синтезированы в системе С-(Mn-Ni) в области термодинамической стабильности алмаза и имели размеры зерен 60/40, 20/14, 10/7 мкм [5].

В качестве наполнительного материала использовали порошки никеля чистотой ~ 99,8 %. Каждая фракция алмазных порошков и порошки никеля брались нужным соотношением (алмаз $5\div 98$ масс.% + никель $5\div 2$ масс.%) и тщательно перемешивались. Приготовленная смесь прессовалась в контейнер, после чего контейнер помещали в камеру высокого давления. Спекание при высоком давлении осуществлялось в гидравлическом прессе типа ДО – 138. Для спекания смеси в камере высокого давления создается необходимое давление, после чего на нагревательный элемент подается электрический ток для нагревания. После выдержки необходимое время температура уменьшается до 350-400 К, затем давление в камере снимается.

Композиты с высокой плотностью и теплопроводностью были получены при следующих режимах технологического процесса: $P = 4,5$ ГПа; $T = 1650$ К; $t = 20$ сек. Плотность приготовленных композитов $\sim 3,34$ г/см³, что составляет 95% от плотности кристаллического алмаза (3,52 г/см³).

Коэффициент теплопроводности исследуемых композитов полученных при оптимальных режимах спекания составляет $\alpha = 5-7$ Вт/(см·К) (при комнатной температуре). На рис.1 представлена температурная зависимость коэффициента теплопроводности полученных композитов. При повторном измерении наблюдается хорошая воспроизводимость результатов измерений.

Характер зависимости $\alpha=f(T)$ исследуемых образцов одинаков, т.е. не зависит от размера зерен порошков синтетического алмаза. С повышением температуры значение α увеличиваются, при $T = 150$ К имеет максимальное значение, а при $T > 150$ К наблюдается медленное уменьшение теплопроводности.

Следует отметить, что с уменьшением размера зерен порошков синтетического алмаза происходит незначительное уменьшение теплопроводности исследуемых композитов (рис-1 кривые 2, 3).

Незначительное уменьшение теплопроводности исследуемых композитов связано с тем, что при уменьшении размера зерен порошков, увеличиваются дефектности образца и количество межзеренных границ, где в основном происходит рассеяние фононов, соответственно уменьшается теплопроводность образца. Следует отметить, что электропроводность синтетических алмазов низкая, поэтому можно пренебречь электронной составляющей теплопроводности [3].

Следует отметить, что композиты на основе синтетического алмаза легко подвергаются лазерной резки, для придания окончательной формы изделию для использования в качестве теплоотвода. Композит может подвергаться абразивной обработки (шлифования, полирования). Возможно нанесение на поверхность композита металлического покрытия барьерного, защитного назначения, припоя или иной функции.

Теплоотводы на основе композитного алмаза при использовании как теплоотводящей подложки могут быть соединены с электронным устройством пайкой, адгезивной связью или с использованием других подходящих способов надежного крепления. Теплоотводы на основе композитного алмаза также могут быть использованы в конструкциях с высокими тепловыми нагрузками и высокими тепловыми потоками, а также в устройствах с высокой скоростью теплопередачи. Таким образом, в настоящей работе показано, что теплоотводы из композитного синтетического алмаза удовлетворяют требованиям, предъявляемым к материалам для теплоотводов и могут быть успешно применены в качестве теплоотводящей подложки электронных приборах и устройствах на их основе, а также в конструкциях с высокими тепловыми нагрузками.

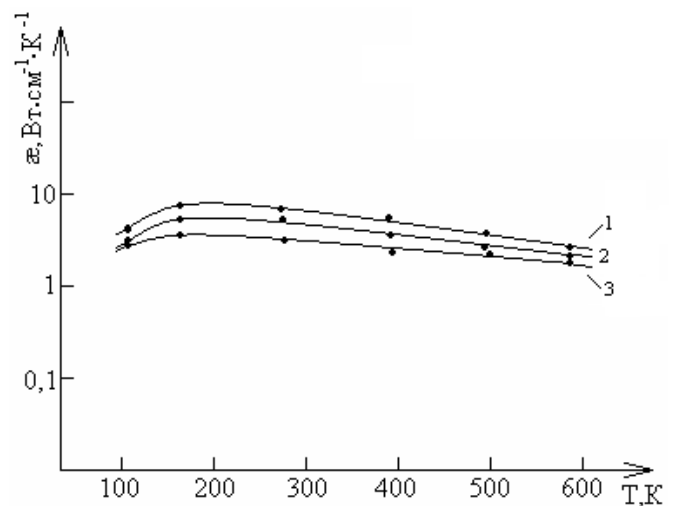


Рис.1. Температурная зависимость теплопроводности композитов на основе синтетического алмаза.
1 –60/40, 2-20/14, 3-10/7 мкм.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.** А б ы з о в А.М., К и д а л о в С.В., Ш а х о в Ф.М. Композиционный материал алмаз-медь с высокой теплопроводностью. // Материаловедение. —2008. —№ 5, —24-28 с. **2.** В а с и л ь е в А., Д а н и л и н В. Новое поколение полупроводниковых материалов и приборов. // Электроника. —2007. —№4. —68-76 с. **3.** Л а п т е в В.И. Синтетические алмазы.- Киев.: Наукова думка, 1978. —335 с. **4.** Т о ш м и р з е в М.А., Д а м и н о в А.А. Теплопроводность синтетического алмаза. // Фундаментальные и прикладные вопросы физики. Международная конференция: докл. —Тошкент, 2010. —381-382 с. **5.** Т о ш м и р з е в М.А., Д а м и н о в А.А. Синтез синтетических алмазов из различных углеграфитовых материалов. // Научно-технический журнал ФарПИ. —2009. —№3. 39-42 с.

Наманганский инженерно – педагогический институт

дата поступления: 3.06.2013 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ПЕРФТОРОЛЕФИНОВ С
КИСЛОРОДОМ И ОЗОНОМ

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

Синтез қилиш йўли билан янги модификацияланган фторполимер таркибли композицион материалларни ишлаб чиқишда тегишли натижаларини муҳокама қилинади. Полимерлаштириш жараёнида кислородни тез таъсир этишини қайта анализ қилиш, тетрафторэтиленни озон билан паст ҳароратда полимерлашда инициация юз беришини тегишли ва топши, озонни перфторолефинни полимерлаш инициаторларининг янги эффективли синфи синтез қилинди. Полимерлаштириш ва фтормономерларни сополимеризациялаш, ҳамда бир қанча бошқа мономерларни ишлаб чиқилган янги усули ишлатилади.

Обсуждаются результаты исследований по разработке методов синтеза новых модифицированных фторполимерсодержащих композиционных материалов. Проанализировано ускоряющее действие кислорода на полимеризационный процесс, обнаружено и исследовано явление инициации низкотемпературной полимеризации тетрафторэтилена озонем, синтезирован новый класс эффективных инициаторов полимеризации – озонидовперфторолефинов. С их использованием разработаны новые методы инициации полимеризации и сополимеризации фтормономеров, а также некоторых других мономеров.

Results of research on development of methods of synthesis of new modified fluoropolymer containing composite materials are discussed.

Accelerating effect of oxygen on polymerization process is analysed, and the phenomenon of ozone initiation of low-temperature polymerization of tetrafluoroethylene is revealed and investigated; new class of effective initiators of polymerization, namely perfluoroolefinozonides, is synthesized, and new methods of initiation of polymerization and copolymerization of fluoromonomers as well as some other monomers with their using are developed.

Работы по созданию и изучению новых поверхностно модифицированных материалов получают все ускоряющееся развитие во всем мире. Первые работы в данной области, которые относятся к концу 30-х-началу 40-х годов прошлого столетия были посвящены получению привитых полимерных материалов. В 50-60-е гг. при изучении состава и свойств функциональных групп поверхности, а также пористой структуры твердых тел было обнаружено, что модифицирование путем прививки различных химических соединений в принципе может быть использовано для направленного изменения химических свойств поверхности, прежде всего ее гидрофильности и гидрофобности. В качестве прививаемых веществ преимущественно использовались спирты и карбоновые кислоты, образующие с гидроксильными группами поверхности легко гидролизующиеся связи. Систематическое изучение процессов прививочного модифицирования проводится приблизительно с начала 60-х годов прошлого века. Привитой слой может быть мономерным или полимерным.

В литературе имелись противоречивые данные по прививке ТФЭ к полимерам (от 1 до 1200 % от массы полимера) [1-3], что заставило нас детальнее проанализировать условия проведения процесса пострадиационной прививки ТФЭ [4, 5]. В ходе дополнительных исследований было обнаружено, что если перед облучением из полимерной матрицы не удалять растворенный в ней кислород, то он оказывает существенное ускоряющее действие на полимеризационный процесс. В эксперименте с добавленным для усиления эффекта кислородом (что было достигнуто приготовлением образца в кислородной, а не воздушной, атмосфере) наблюдалось еще более интенсивное тепловыделение, связанное с полимеризационным процессом. Масса полимера в этих экспериментах увеличивалась на 30-1000 % в зависимости от количества мономера, однако выход привитого (растворимого в

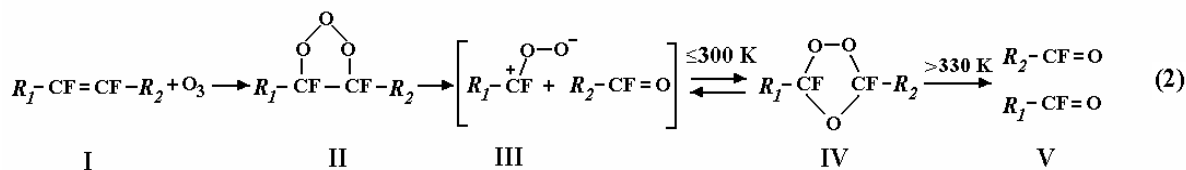
бензоле) полимера составлял ~1,5 % (тот же, что и в отсутствие кислорода), т.е. примесь кислорода существенно увеличивала выход гомополимера.

Ускоряющее действие кислорода в этих экспериментах не связано с дополнительным вкладом в иницирование образующихся в присутствии кислорода перекисных макрорадикалов. В эксперименте с выдерживанием образца полимера после облучения в атмосфере кислорода (при 173 К) вообще не наблюдалось образования гомополимера, выход же привитого полимера составил 1,3 % (т.е. тот же, что и в отсутствие кислорода). На основании изложенного был сделан вывод о том, что интенсивную гомополимеризацию ТФЭ инициируют продукты радиолитического разложения жидкого кислорода. Возможность иницирования гомополимеризации в присутствии кислорода необходимо учитывать при исследовании радиационной прививочной полимеризации тетрафторэтилена.

Расхождение встречающихся в литературе данных по количеству образующегося полимера, по-видимому, связано со сложностью отделения привитого полимера от гомополимера при наличии разных условий проведения процесса низкотемпературной радиационной прививки ТФЭ у разных авторов, в том числе что касается полноты удаления растворенного в полимерной матрице воздуха и количества используемого мономера.

Нами было показано, что ускоряющее действие связано с образованием озона при низкотемпературном радиолитическом разложении кислорода. Озон реагирует с тетрафторэтиленом в момент его плавления, а продукты этой реакции являются эффективными инициаторами гомополимеризации тетрафторэтилена [4]. Это необходимо принимать во внимание при исследовании низкотемпературной прививочной полимеризации.

Совокупность полученных и анализ литературных данных позволяют предложить следующий механизм озонирования перфторолефинов при низких температурах, приводящий к образованию устойчивого озонида соответствующего перфторолефина [4, 5]:



Первичным продуктом реакции присоединения озона к перфторолефину (I) является молозонид (II). Образование молозонидов - необратимый процесс, протекающий с выделением ~240 кДж/моль тепла. Образовавшийся молозонид быстро распадается с образованием биполярного иона (III) и карбонильного соединения (V). Эти интермедиаты быстро соединяются вновь в иной последовательности, образуя более устойчивый озонид (III), который находится с ними в динамическом равновесии. При температурах <300 К равновесие смещено в сторону образования озонида (IV). При повышении температуры равновесие смещается в сторону образования биполярного иона, а выше температуры устойчивости происходит его необратимый распад с образованием перфторальдегидов RCF=O (V).

Озонид ДГФП оказался более устойчив, чем озониды ТФЭ и ГФП. После длительного хранения при комнатной температуре озонид ДГФП сохраняет способность иницировать процесс полимеризации. При нагревании озонида ДГФП выше температуры устойчивости (325-335 К) происходит его необратимый распад с образованием перфторальдегидов RCF=O (V), и иницирования полимеризации этими стабильными продуктами уже не наблюдается.

Иницирование полимеризации различных мономеров перфторозонидами проводили либо в ходе медленного нагревания мономера и озонида в температурном интервале 77-300 К, либо смешением мономера и озонида при 295-300 К. Особенно эффективным оказалось применение перфторозонидов в процессах полимеризации и сополимеризации фторомономеров [6-8].

В отличие от известных перекисных инициаторов полимеризации, озонид ДГФП позволяет осуществить полимеризацию ТФЭ при атмосферном давлении и комнатной

температуре и с технологически приемлемой скоростью. Процесс полимеризации протекает в температурном интервале 240-300 К. Благодаря этому, при проведении полимеризации ТФЭ удается избежать экзотермического разложения мономера на углерод и тетрафторметан, а также чрезмерно бурного течения процесса, что может сопровождаться взрывами. Применение перфторозонидов не требует использования каких-либо других – отличающихся по составу от фторполимеров – инициаторов, ухудшающих свойства фторполимера при его переработке и эксплуатации [5]. При этом значительно упрощается аппаратное оформление процесса, а отказ от применения эмульсий и воды существенно улучшает экологическую чистоту синтеза. Некоторые результаты исследования полимеризации и сополимеризации мономеров при использовании озонида ДГФП приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования полимеризации (сополимеризации) некоторых мономеров, инициированной озонидом ДГФП.

Мономер(ы)	Массовое соотношение озонид : мономер(ы)	Время выдержки при 295 (310) К, ч	Конверсия мономеров, %
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ			
ТФЭ	1 : 15	1,5	100
ГФП	1 : 15	24	–
Винилфторид	1 : 5	24	2
Винилиденфторид	1 : 7	24	–
Акрилонитрил	1 : 20	8	50
ММА	1 : 15	8	53
Этилен	1 : 5	12	3
Ацетилен	1 : 5	12	–
СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ			
ТФЭ+ГФП	1 : 9 : 40	20	85
ТФЭ+ ПФМВЭ	1 : 4 : 1	10	70
ТФЭ+ ПФПВЭ	1 : 5 : 1	10	70
ТФЭ+ГФП+ ПФМВЭ	1 : 6 : 14 : 12	30	65

С использованием озонида ДГФП получены опытные партии полимеров и сополимеров фтормономеров, а также полимеров, мономеры которых не содержат атомов фтора [6-8]. Например, синтезированы полимеры ТФЭ, АН, ММА, а также сополимеры ТФЭ с ГФП и ТФЭ с фтормономерами, содержащими "шарнирный" кислород: перфторметилвиниловым эфиром $CF_2=CF-O-CF_3$ (ПФМВЭ) и перфторпропилвиниловым эфиром $CF_2=CF-O-CF_2-CF_2-CF_3$ (ПФПВЭ). Состав сополимера отличается от составов исходных смесей, указанных в табл. 1. Так, содержание ГФП в сополимере составляет ~15-20 %, а эфиров - ~2-4 %. Введение в полимерную цепь эфира вызывает появление эластичности.

Озонид ДГФП был использован также для модифицирования поверхности углеродных и минеральных сорбентов, а также изделий сложной конфигурации фторполимерами. В этом случае озонид предварительно наносили на поверхность либо из паровой фазы, либо погружением модифицируемого материала в жидкий озонид. После удаления избытка озонида вводили тетрафторэтилен и нагревали до температуры распада озонидов (325-335 К). При этом происходит поверхностная полимеризация тетрафторэтилена, инициируемая озонидом. Нанесение озонида ДГФП на поверхности

полимерных наполнителей позволяет синтезировать высоконаполненные композиционные материалы на основе фторполимеров, а также совместимые с фторполимерами наполнители.

Полученные перфторполимермодифицированные композиционные материалы представляют собой новое поколение композиционных материалов, обладающих техническими характеристиками, превосходящими характеристики известных мировых аналогов:

- **в области хроматографических сорбентов:** модифицированные сорбенты превосходят по хемо- и термостойкости аналоги ТоуаSodaСорр., а по длительности использования при высоких давлениях — сорбенты DuPont;
- **в области жидкостной хроматографии биомолекул:** модифицированные сорбенты обеспечивают разделение пептидов, которое не удаётся произвести при использовании известных сорбентов, например Nucleosil C18, а также не только обессоливание, но и концентрирование, и депротенизацию молекул тРНК; чрезвычайно важными преимуществами новых сорбентов являются обратимость адсорбции выделяемых и исследуемых биомолекул и сохранение их нативности в цикле «сорбция-десорбция»;
- **в области генной инженерии:** модифицированные сорбенты обладают стабильной обменной ёмкостью в течение длительного времени при очистке препаратов в различных условиях;
- **в области медицины:** модифицированные сорбенты более эффективны при извлечении различных классов биологически активных веществ из крови, мочи, желчи и экстрактов различных органов; их преимущество перед существующими аналогами также в том, что они удовлетворяют всем самым жёстким требованиям, предъявляемым к сорбентам, которые используются при производстве лекарственных препаратов;
- **в области каталитических систем:** модифицированные носители катализаторов обеспечивают дожигание следовых количеств водорода при комнатной температуре и высокой влажности среды;
- **в области фторполимерных композитов:** модифицированные наполнители обладают значительным усиливающим эффектом при формировании фторполимерной матрицы;
- **в области использования модифицированных силиконовых материалов:** модифицированные каучуки обладают повышенной прочностью, стойкостью к действиям различных растворителей, жидких ракетных топлив, агрессивных сред, антифрикционностью, гидрофобностью, био- и гемосовместимостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Невельская Т.И., Михайлов А.И., Баркалов И.М., Гольданский В.И. Низкотемпературная прививочная полимеризация тетрафторэтилена. // Высокомолекуляр. соединения, – 1976, т. Б19, № 10, стр. 778.
2. Михайлов А.И., Баркалов И.М., Гольданский В.И. // Авт. свид. 439159 (СССР) Способ получения ПТФЭ. - Оpubл. в Б.И., 1975, №1.
3. Казанский В.В., Парийский Г.В., Мищенко Ю.А. Природа поверхностных и объемных дефектов в облученном силикагеле. // Радиоспектроскопия твердого тела. М.: Атомиздат, 1967. С. 387-391.
4. Муидинов М.Р. Канд. диссертация. Особенности низкотемпературной радиационной прививочной полимеризации тетрафторэтилена. Рукопись. Черноголовка. 1979, 137 с.
5. Муидинов М.Р. “Синтез и исследование композиционных материалов, модифицированных поверхностно привитым политетрафторэтиленом” Диссертации на соискание ученой степени д-ра хим. наук: 02.00.06. М. 6. Муидинов М. Р. и др. А.с. № 249251. (СССР) от 4 апреля 1986 г.
7. Муидинов М.Р. и др. А.с. № 257095. от 4 апреля 1986г.
8. Муидинов М.Р. «Озонида перфторолефинов — новый класс инициаторов полимеризации». Рос.хим. ж., 2002, т. 46, № 3, с. 72-74.

ИПХФ. АН России
Институт проблем химической физики

дата поступления: 3.06.2013 г.

РАСТВОРИМОСТИ СИСТЕМЫ ФОСФАТ МОНОЭТАНОЛАММОНИЯ – ХЛОРАТ МАГНИЯ-ВОДЫ

Кодирова Д.Т.

Ушбу мақолада фосфатмоноэтаноламмоний - магний хлорати-сув системасининг эрувчанлиги визуал-политерик усулида – 52,3 °C дан 70 °C гача ҳарорат интервалида ўрганилди.

В статье приведены данные по растворимости компонентов в системе фосфатмоноэтаноламмония-вода, изученная визуально- политермическим методом в температурном интервале от- 52,3 °C до 70 C.

In the article the data on solubility of components in system chlorate of magnesium-phosphate of monoetnolammonium the water investigated visually-by a polythermal method in a temperature interval from -52,3 °C with up to 62,2 oC are resulted with.

Данная статья посвящена физико-химическим аспектам неорганической технологии.

Хлорат магния является основным и широко применяемым в настоящее время дефолиантом хлопчатника [1,2]. Химический чистый гексагидрат хлората магния представляет собой бесцветное вещество, кристаллы которого имеют форму длинных ромбических игл или листочков. Относительная плотность 1800 кг/м³. Частично плавится при 35⁰C с выделением воды и может переходить в тетрагидрат [2,3,4]. Хлорат магния относится к группе малотоксичных пестицидов. ЛД₅₀ для экспериментальных животных соответствует в пределах 3400-6700 мг/кг [1, 4-8].Хлорат – магниевый дефолиант хорошо растворяется в воде. Для дефолиации применяют метод опрыскивания водным раствором при нормах расхода препарата 12-14 кг/га [6-9]. Дефолирующая активность его сопровождается с ярко выраженным десикоционным действием.

Как известно, этаноламмония и их соли являются эффективными добавками к хлоратсодержащим дефолиантам, повышающими их дефолирующую активность.

В связи с этим представляло интерес изучение поведения хлората магния фосфатмоноэтаноламмония в соответствующих системах в широком температурном и концентрационном интервале с целью определения их химической совместимости и физико-химического обоснования процесса получения эффективных дефолиантов.

Для характеристики поведения компонентов системы фосфат моноэтаноламмония - хлорат магния - вода исследовано десять внутренних разрезов. На основании политерм бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости этой системы при температурах от –52,3 до 70⁰C (рис. 1).

Фазовая диаграмма состояния системы разбита линиями раздела на шесть полей кристаллизации твердых фаз: льда, шестнадцати-, двенадцати- и шестиводного хлората магния, фосфат моноэтаноламмония и восемнадцати- водного трехзамещенного фосфата магния.

Поля сходятся в четырех узловых невариантных точках системы, отвечающих совместной кристаллизации трех различных твердых фаз (таблица 1).

Из приведенных данных видно, что в изученной системе образуется восемнадцативодный трехзамещенный фосфат магния, поле кристаллизации которого занимает большую часть диаграммы растворимости. Это указывает на его малую растворимость относительно других компонентов системы.

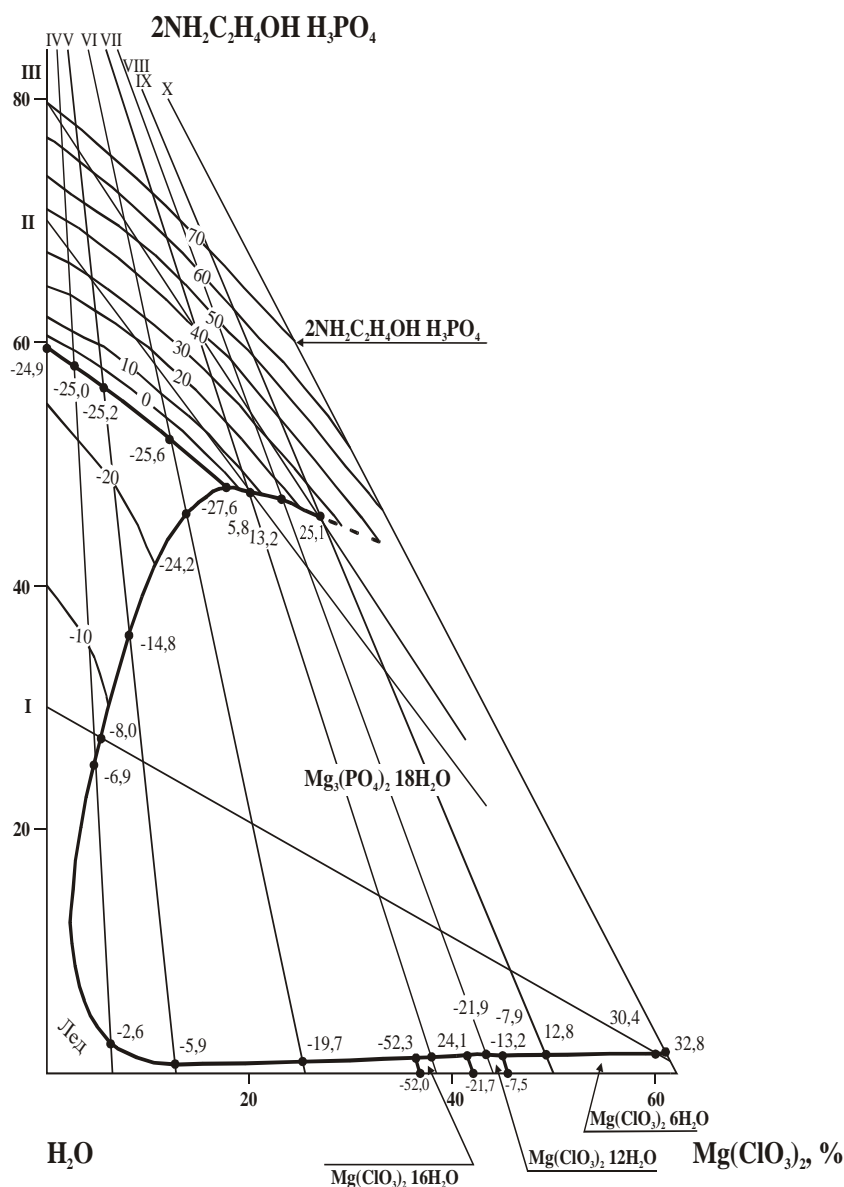
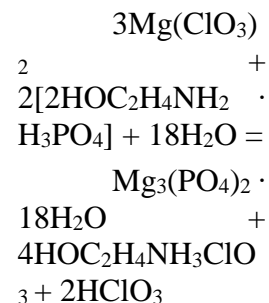


Рис. 1. Политермическая диаграмма растворимости системы фосфат моноэтаноламмония – хлорат магния – вода.

Восемнадцативодный трехзамещенный фосфат магния образуется по реакции:



Образующиеся в результате реакции хлорноватая кислота и хлорат моноэтаноламмония существуют лишь в жидкой фазе. Поля их кристаллизации не выделяются, благодаря хорошей растворимости компонентов в данной системе.

Химический анализ твердой фазы,

выделенной из предполагаемой области кристаллизации фосфата магния, дал следующие результаты:

Найдено, масс. %: Mg^{2+} - 12,37; P_2O_5 - 24,19; H_2O - 55,15.

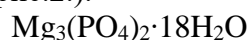
Для $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ вычислено; масс. %: Mg^{2+} - 12,29; P_2O_5 - 24,23; H_2O - 55,29.

Таблица 1. Двойные и тройные точки системы фосфат моноэтаноламмония – хлорат магния – вода

Состав жидкой фазы, %			Тем-ра крис., °C	Твердая фаза
$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$	$2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \cdot \text{H} \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$	H_2O		
61,10	1,45	37,45	32,8	$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
60,00	1,42	38,58	30,4	То же
49,32	1,36	49,32	12,8	“ ”
45,40	-	54,60	-7,5	$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
44,90	1,33	53,77	-7,9	$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 18 \text{H}_2 \text{O}$

43,43	1,30	55,27	-13,2	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O + Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$
42,00	-	58,00	-21,7	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O$
41,60	1,28	57,12	-21,9	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O + Mg(ClO_3)_2 \cdot 12H_2O + Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$
37,93	1,22	60,85	-24,1	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O + Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$
36,90	-	63,10	-52,0	Лед+ $Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O$
36,40	1,20	61,90	-52,3	Лед+ $Mg(ClO_3)_2 \cdot 16H_2O + Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$
25,35	1,08	73,57	-19,7	Лед+ $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$
12,68	0,91	86,41	-5,9	То же
6,20	0,86	92,80	-2,6	“ “
4,80	25,20	70,00	-6,9	“ “
5,60	28,30	66,10	-8,0	“ “
8,10	35,60	56,30	-14,8	“ “
10,90	41,80	47,30	-24,8	“ “
14,00	46,00	40,00	-27,6	Лед+ $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O + 2HOC_2H_4NH_2 \cdot H_3PO_4$
1	2	3	4	5
12,20	52,10	35,70	-25,6	Лед+ $2HOC_2H_4NH_2 \cdot H_3PO_4$
3,70	56,20	40,10	-25,2	То же
2,28	58,00	38,72	-25,0	“ “
-	59,60	40,40	-24,9	“ “
20,20	47,60	32,20	5,8	$Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O + 2HOC_2H_4NH_2 \cdot H_3PO_4$
23,20	47,20	29,60	13,2	То же
27,00	45,40	27,60	25,1	“ ”

Рентгенофазовым анализом установлено, что выделенное соединение имеет индивидуальную кристаллическую решетку, соответствующую для $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$ [134-136] (рис.2.).



дегидратируется в одну стадию, на что указывают данные термогравиметрического анализа (рис. 3).

Таким образом, в изученной системе установлено образование восемнадцативодного трехзамещенного фосфата магния. В связи с низкой растворимостью

область кристаллизации вещества занимает большую часть политермической диаграммы. Изотермические кривые растворимости в этой области системы лежат очень близко к ветви разделения области кристаллизации твердых фаз.

Результаты по растворимости в системе фосфат моноэтаноламмония-хлорат магния-вода являются физико-химической основой, объясняющей поведение и превращение компонентов при совместном применении для дефолиации хлорат магниевого дефолианта с фосфат моноэтаноламонием.

Образование хлората моноэтаноламмония и хлорноватой кислоты по реакции (1) свидетельствует о повышении дефолирующей активности, получаемого дефолирующего состава на основе хлората магния и фосфат

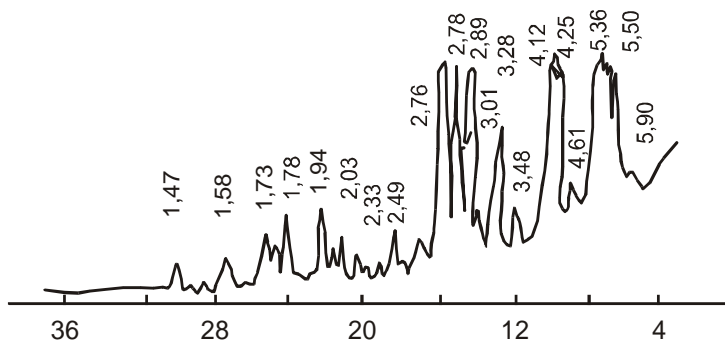


Рис. 2. Рентгенограмма $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$

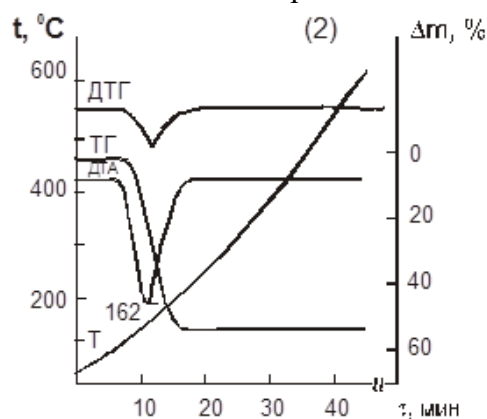


Рис. 3. Дериватограмма $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 18H_2O$

МОНОЭТАНОЛАММОНИЯ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тухтаев С., Шаммасов Р., Кучаров Х. Политерма растворимости системы хлорат магния – вода. // Докл. АН УзССР. 1984. №1. С.31-32.
2. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. / Под ред. В.М. Борисова. 2-е изд. Перераб. и доп. – М., «Колос», 1980 г. – 560 с.
3. Химизация сельского хозяйства. Справочник 2-е доп. Изд-е под ред. Проф. Л. А. Балышева и акад. С. И. Вольфовича. М.: Изд-во «Наука», 1968. – 355 с.
4. Справочник агрохимика. Изд. 2-е перераб. и доп. – М., Россельхозиздат, 1980 г. – 286 с.
5. Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А. Применение и особенности действия дефолиантов и десикантов // Агрохимия. – 1991. – № 8. – С.126-143.
6. Имамалиев А., Тураев М. и др. Новые дефолианты тонковолокнистого хлопчатника. // Хлопководство. 1985. №7. С.-18.
7. Мамиров И.Г., Кучаров Х., Тухтаев С. Растворимость системы хлорат магния -2- хлорэтилфосфанат моноэтанолamina // Узб.хим.журн. -2001.-№ 1. – С.3-5.
8. Мамиров И.Г., Кучаров Х., Тухтаев С. Растворимость системы $Mg(ClO_3)_2 \times 2CO(NH_2)_2 - NOCH_2CH_2NH_2 \times ClCH_2CH_2PO(OH)_2 - H_2O$ // Узб.хим.журн.- 2001.-№ 2. С.3-5.
9. Хайдаров Г.Ш., Кучаров Х. Растворимость в системе [50 % $NaClO_3 + 50$ % H_2O] – [58,7 % $NH_2CH_2CH_2OH \times ClCH_2CH_2P(OH)_2O + 41,3$ % H_2O] – $NH_2CH_2CH_2OH$ // Узб.хим.журн. – 1999. - № 2. – С.3-5.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 1.07.2013 г.

**ТАРМОҚЛИ БОЗОР ТУЗИЛИШИНING ТАДБИРКОРЛИК СУБЪЕКТНИИ
МОСЛАШУВЧАН РИВОЖЛАНИШИГА ЎТКАЗАДИГАН ТАЪСИРИНИНГ
АЙРИМ МАСАЛАЛАРИ**

Курпаяниди К.И.

Ушбу ишда тармоқли бозорнинг тадбиркорлик субъектининг мослашувчан ривожланиш стратегиясини ишлаб чиқилиши ва амалга оширилишига таъсири кўриб чиқилган. Таклиф этилган йўлнинг асосини алоҳида саноат корхоналарининг бозордаги ўрни ва тармоқли бозорнинг ишлашининг ўзига хос хусусиятлари ҳисобга олинган ҳолда, саноат корхоналари учун стратегик қарорларнинг алтернатив йўналишлари ишлаб чиқилишини ташиқил этади.

В работе рассмотрено исследование взаимодействия отраслевого рынка на разработку и реализацию стратегий адаптивного развития субъекта предпринимательства. Основу предложенного подхода формирует разработка альтернативных направлений стратегических решений для отдельных промышленных предприятий с учетом их позиции на рынке и особенностей функционирования отраслевого рынка.

Problem of the study of branch market's influence on development and realization adaptive development strategy of the enterprise is considered in article. The basis of the offered approach forms the development of the alternative directions of the strategic decisions for some industrial enterprises with taking into account their position on the market and features of branch market's functioning.

Кириш. Ўзбекистон миллий иқтисодиётидаги бозор муносабатларининг жўшқин ривожланиши тармоқ тузилмасидаги алоҳида корхоналар, бозор тузилмаси ва унинг самарадорлиги ўртасидаги боғлиқликларни ҳар томонлама тадқиқ этиш заруриятини юзага келтирмоқда. Ушбу тадқиқотларни макроиқтисодий даражада амалга ошириш мамлакат ичида монополияга қарши ва саноат сиёсатини амалга ошириш, жаҳон савдосида иштирок этишнинг устун йўналишларини аниқлаш, миллий иқтисоднинг тармоқларини оқилона ташкил этишга ва уни тараққий этишнинг стратегик йўналишларини танлаб олишга йўналтирилган бир қатор бошқа муаммоларни ҳал этиш имкониятларини беради.

Масаланинг қўйилиши. Тармоқлар, бозорлар ва алоҳида корхоналарни ташкил этилиши ва ишлаши қонунияти, корхоналар хулқининг типлари ва уларнинг негизида ётган ундовчи сабаблар, ушбу хулқнинг товар ва тармоқ бозорида ҳам, бутун ўлка иқтисодида ҳам акс эттирилиши юқори қизиқиш уйғотмоқда. Алоҳида корхоналарнинг тармоқли бозор доирасида иш юритиши даражасида тармоқли ва товар бозорини идентификация қилиш муаммолари, унинг тузилишини белгилловчи омилларни таҳлил қилиш, рақобат даражасини баҳолаш, бозорга кириш ва чиқиш тармоқ тўсиқларини ўрганиш ғоят катта аҳамиятга эга. Шу хилдаги таҳлилий тадқиқотлар натижасида корхона бозор субъекти сифатида ташқи муҳитни адекват равишда баҳолаши, рақобатли курашда кучлар тақсимотини аниқлаши ва рақобат устунлигини яратиш ва ривожлантиришнинг асосий йўналишларини ишлаб чиқиши мумкин. Шу ўринда тармоқ ёки товар бозори тузилишининг ўзига хос хусусиятлари корхона стратегик сиёсатини ишлаб чиқишда, унинг мақсадини, вазифаси ва миссиясини аниқлашда муҳим омил ҳисобланади.

Шундай қилиб, **мақоланинг мақсади** тармоқли ва товар бозорларини тузилишини баҳолашни таҳлил этиш йўллари ва шунинг негизида алоҳида саноат корхоналарини уларнинг ўзига хос хусусиятларини ва стратегик бошқарувнинг мақсадларини ҳисобга олган ҳолда кенг ривожланиши йўналишларини аниқлашдир.

Асосий натижалар. Тармоқли бозор иқтисодида қўлланиладиган асосий категориялар қаторига “тармоқ”, “тармоқли бозор”, “товар бозори” лар киради. Агар тармоқ

ўхшаш иқтисодий фаолият юритувчи корхоналар мажмуи дея белгиланса, тармоқли бозор эса кўрсатилган корхоналарни бошқа бозор агентлари билан юзага келган ҳолатни ва амалдаги бозор талабини ҳисобга олган ҳолда, ўз товарларини сотиш борасидаги муносабати деб ҳисобланиши мумкин.

Ҳар қандай тармоқли бозор, қоида бўйича, ўзининг таркибида сони муайян иқтисодий фаолият сонига мос келувчи бир қанча товар бозорларини сақлайди.

Тармоқли бозорнинг асосий тизимини ташкил этувчи элементлари сифатида талаб, таклиф, ресурслар, бозор инфраструктураси ва иқтисодий фаолият турларини белгилашимиз мумкин. Шу ўринда биринчи жуфт компонентлари “бозор” тушунчасини таърифлаш учун қўлланилади ва муҳим зиддийликларга эга; ресурслар бутун система ишлашини амалга ошириш учун зарур бўлган таянч элемент ҳисобланади, бозор инфраструктураси институтлари талаб ва таклифни самарали муносабатини амалга ошириш имконини беради. Иқтисодий фаолият тури айнан тармоқли бозорга хос бўлади.

Тармоқли бозорлар тузилишини комплекс равишда таҳлил этиш, амалдаги қонунчиликка биноан, уларни миқдорий ва сифатий хусусиятларини аниқлашни тақозо этмоқда. Бозор тузилишини миқдорий баҳолаш асосий ишлаб чиқарувчиларни аниқлашдан, уларни бозордаги улушини топиш ва бозор концентрацияси даражасини баҳолашдан ташкил топган. Бозор тузилишини ўрганишга мўлжалланган турли ёндашувларни бирлаштириш мақсадида ишда [5] аҳамиятлилик услубига асосланган, реализация ҳажми ва корхона фаолиятига тегишли ва унинг самарадорлигини таъминловчи бошқа омилларни ҳисобга олиш имконини берувчи ёндашув таклиф этилган. Бу ҳолатда эса фирманинг ўлчам кўрсаткичи ҳар бир корхонанинг асосий ресурслардаги, ҳамда сотиш ҳажмидаги солиштирма оғирлигини ҳисобга оладиган қандайдир яхлит ҳолга келтирилган улуш бўлади. Тадқиқотчининг фикрига кўра яхлит ҳолга келтирилган улушнинг кўрсаткичи аниқ ва холисона, чунки уни ҳисоблашда корхоналардаги мавжуд ресурслар (масалан, асосий ишлаб чиқариш маблағлари, сони, айланма маблағлари ва ҳ.к.), унинг потенциал имкониятлари (масалан: ишлаб чиқариш қуввати), ҳамда муайян корхонани реализация ҳажми сифатида тақдим этилган якуний бозор натижаси каби хусусиятлар ҳисобга олинади.

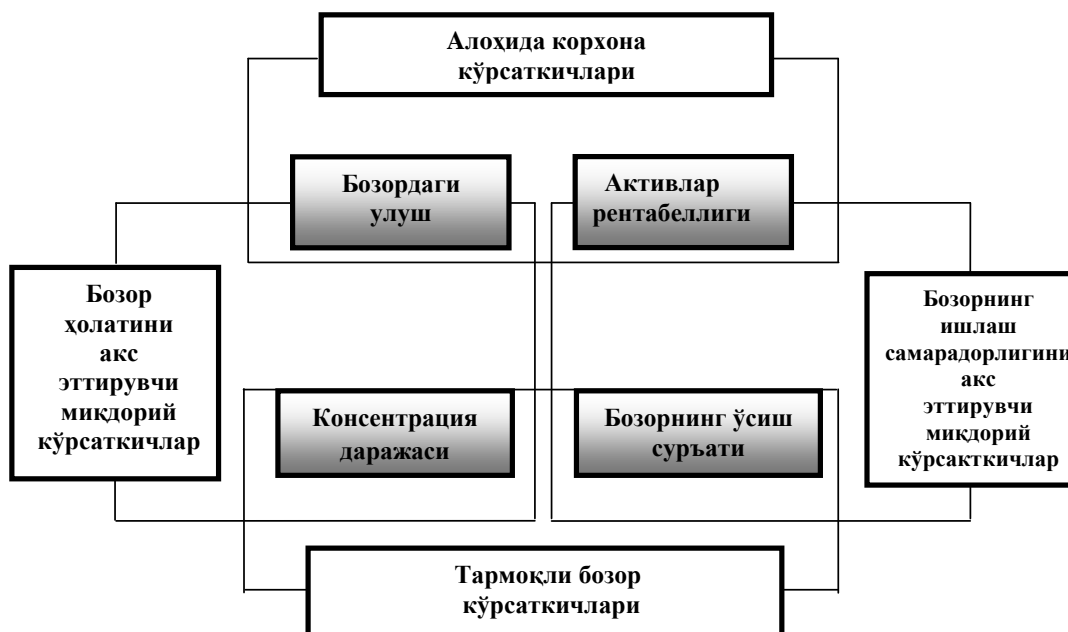
Бозор концентрацияси даражасини баҳолашни таҳлил қилиш мақсадида, одатда, бозорни монополиялашганлик даражаси ва ундаги хўжалик юритувчи субъектлар бир маромдалигига (ёки бир маромда эмаслигига) дастлабки баҳо бериш имконини берувчи кўрсаткичлар аниқланади. Бундай кўрсаткичлар етарли даражада, лекин кўпроқ концентрация индекси, нисбий концентрация индекси, Херфиндала-Хиршман индекси, Холл-Тайдмен индекси, Жин ва Линда индекси, бозор улуши логарифми дисперсияси, энтропия индекси кабилар қўлланилади. Аниқланган тармоқли бозор тузилиши стратегик режалаштиришга оид кейинги қарорларни амалга ошириш учун муҳим босқич ҳисобланган хўжалик юритувчи субъектларнинг бозордаги потенциалига баҳо бериш имконини беради.

Шу ўринда бозор потенциалини баҳолашда 3 хил ёндашув қўлланилади:

- ▶ *товар бозорида хўжалик юритувчи субъект ҳолатини таҳлил қилишни назарда тутувчи структур ёндашув*
- ▶ *унинг фаолияти унумдорлиги меъёрини таҳлили*
- ▶ *фирма фаолияти кўрсаткичларини рақиблар фаолияти кўрсаткичларига боғлиқлиги таҳлили*

Кўрсатилган ёндашувларни умумлаштириш мақсадида [5] ишда бозор потенциали даражасини унинг бозордаги улушини шаклланиш омилларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш таклиф этилган. Бозор улуши алоҳида фирма, ҳамда таҳлил этилаётган тўлиқ бозор ресурсларининг мавжудлиги ва ишлатилиши кўрсаткичлари орқали тақдим этилиши мумкин ва бу экстенсив (яъни ресурслар ҳажми) ва интенсив омилларни (ресурсларни ишлатилиши) алоҳида таъсирини белгилаш имконини беради. Шу қаторда бўлиши мумкин бўлган бозор улушини ошириш йўллари, яъни корхонанинг бозор потенциали ёки унинг ривожланишининг устунликка эга экстенсив омиллари (ресурслар ҳажминини уларнинг ишлатилиш унумдорлиги даражасини ўзгартирмасдан ошириш), ёки устунликка эга

интенсив омиллари (ресурсларнинг ишлатилиш унумдорлиги даражасини ўрта тармоқ қийматига қадар ошириш), ёки корхона ривожини ҳар икки омиллари бир вақтда таъсир эттириш орқали аниқланиши мумкин. Умуман олганда, берилган ёндашув билан келишиш мумкин, бироқ методика алоҳида бозорларнинг ишлашини ўзига хос хусусиятларини (воситачиларга тобелик, маркали рақобатнинг таъсири, тармоқ форматларини тақсимот каналларида ривожланиш даражаси, маҳсулотнинг мураккаб тузилиши (маҳсулот / хизмат), талабнинг шаклланишида муҳит омиллари тасодифий таъсири ва ҳоказоларни ҳисобга олмайди. Шу сабабли тақдим этилган методика билан унинг универсаллиги ва маълум тармоқли бозор шароитларига мослашуви муҳимлигини истисно этган ҳолда келишиш мумкин.



Расм 1 - Корхона ривожланиши стратегик матрицаси кўрсаткичларининг ўзаро таъсири

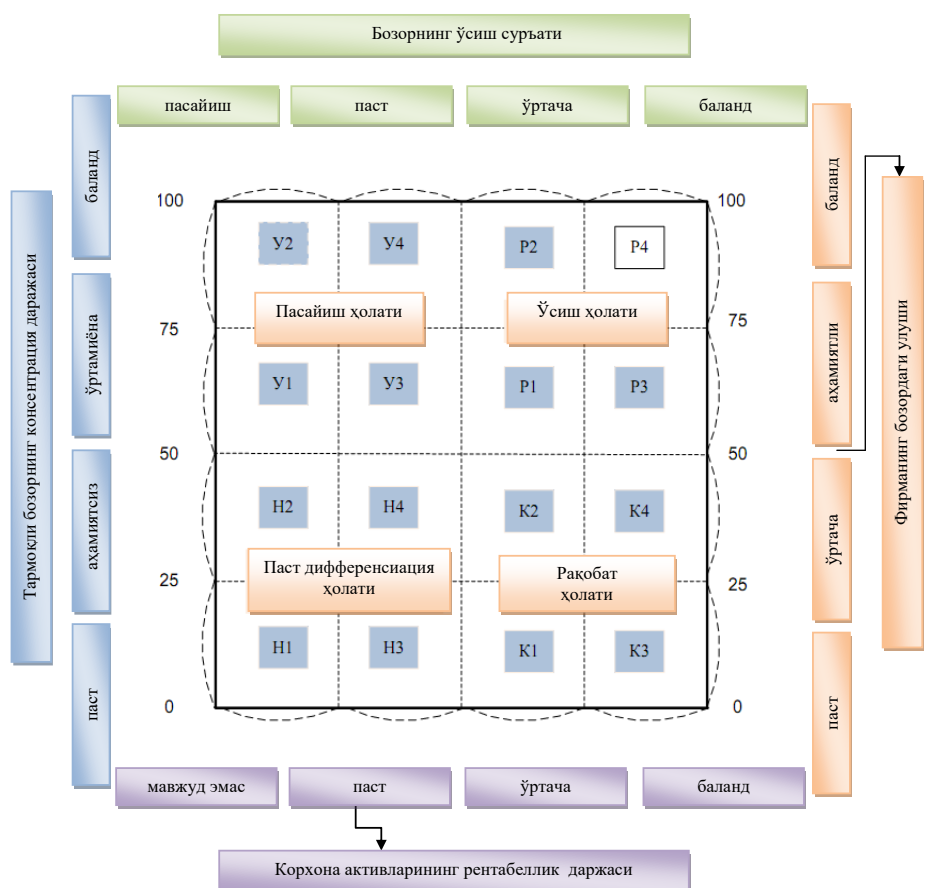
Тармоқнинг тузилиши иқтисодий тизим шаклланишининг ишлаб чиқариш таркибини акс эттиради, бозорга оид таркиби эса кейинги стратегик қарорларни ишлаб чиқиш ва тармоқли бозор тузилишида ўз аксини топади.

Тармоқли бозор корхоналарининг позицияларини ўрнатиш стратегик матрицасини ишлаб чиқиш учун категориал-тизимли методологияга асосланган ёндашувни қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бу ҳолатда тармоқли бозорнинг сифатли таркибини аниқлаш учун қуйидагилар қўлланилади: объект – сифат-тармоқли бозор, кичик сифат – ўрганилаётган объектнинг муҳим таркибий хусусиятларини, яъни ўрганилаётган тармоқли бозорнинг маълум бир миқдорий ва сифатий хусусиятларини етказиб берадиган *элементлар*, интегратив сифат – кичик сифатларни асосий объектга бирлаштиришга кўмаклашувчи тадқиқот *объектининг ўзига хос тузилмаси*, унинг тарқатувчилари сифатида бозорда иш юритувчи алоҳида корхоналар иштирок этади [2, 44 бет].

Кўриб чиқилган учлик элементлари, одатда, уч йўналиш бўйича ривожланади (*прогресс, регресс, изогресс*), иқтисодий тараққиётнинг циклилиги шаклида таъкиб этилади ва ҳар қандай объектнинг ҳаёт циклида намоён бўладиган тўртта таянч ҳолатлар билан ифодаланади (*рақобат, паст дифференциацияланганлик, ўсиш, пасайиш*). Кўрсатилган ҳолатлар матрица тузилишининг асосидан жой эгаллади ва стратегик режалаштириш майдонлари сифатида намоёниш этилди ва ушбу майдонларнинг ҳар бирида унинг объекти, кичик сифатлари ва интегратив сифатлари тегишли шаклда ўзаро таъсир қиладилар [6].

Матрицалар тузилишининг негизда ётган параметрлар сифатида тармоқли расмнинг кичик сифатларини фодаловчи икки гуруҳ кўрсаткичларидан фойдаланиш таклиф этилади (расм 1).

Юқоридаги кўрсаткичлар: мавжуд бозор тузилишида корхоналарнинг бозор самарадорлиги фаолиятини акс эттирувчи кўрсаткичлар – фирманинг бозордаги ҳақиқий ўрнини, киришнинг стратегик тўсиқларидан ўтиш имкониятини, бошқа фирмаларга ва умуман бозор структурасига таъсир этишини акс эттирадиган – бозор улушини; ва хўжалик - ишлаб чиқариш фаолияти самарадорлигини, яъни активлар рентабеллигини ифода этадиган кўрсаткич.



Расм 2 – Корхоналарнинг мослашувчан жойлашиш матрицаси

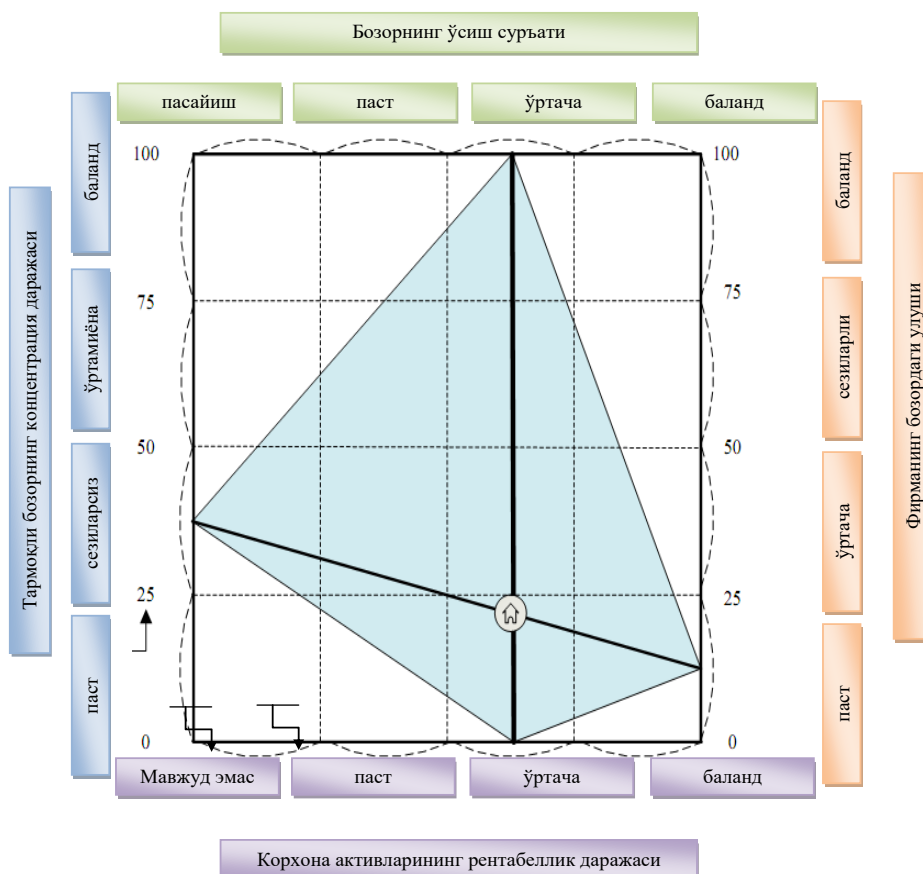
Таклиф этилаётган стратегик режалаштириш моделида бошқа бир гуруҳ кўрсаткичлар, жами бозор структурасини ифодалайди ва таҳлил этилаётган тармоқли бозордаги рақобат даражасига ва бозордаги бўлаётган ўзгаришлар динамикаси ва интенсивлигини акс эттирувчи бозор ўсиш суръатига нисбатан янада аниқроқ хулоса қилиш имкони беради [4, 112-б.].

Бундай ёндашувда матрицанинг стратегик майдони тўртта ўқ орқали тузилади, ундан иккитаси бевосита корхонага тегишли ва корхонанинг бошқа иштирокчиларга нисбатан бозордаги ўрни ва унинг ишлаш унумдорлигини аниқлайди, қолган иккита ўқ – мавжуд тармоқ тузилишини ва унинг интенсив ривожланишини ифодалайди (расм 2). Олинган майдонлар куйидаги равишда тушунтириб берилиши мумкин. Тармоқли бозорнинг *паст дифференциация ҳолати* – етарли даражада беқарор ҳолат, бир ривожланиш циклидан бошқасига ўтиб юрувчи, тармоқли бозорнинг паст миқдорий ҳамда сифатий кийматларига мос келади (стратегик матрицанинг пастки чап бурчаги). *Пасайиш ҳолати* – корхона фаолиятининг самарадорлик кўрсаткичлари ўртача даражадан пастда жойлашган ва бозорнинг ўзи сотув ҳажмлари пасайиши ҳолатини бошдан кечираётган вақтида бозор улуши ва концентрациясининг етарли даражада юқори кўрсаткичи. *Рақобат ҳолати* – асосий

иштирокчиларнинг бозордаги улуши етарли даражада паст ёки ўртача даражада жойлашган, тармоқли бозор нисбатан барқарор ёки ўсиш ҳолатида жойлашган ва бу нарса бозор қатнашчиларини бозордаги ўринларини эгаллаш ва мустаҳкамлаш учун етарли фаол бозор ҳаракатини қилишга ундайди.

Ўсиш ҳолати—тадқиқ этилаётган корxonанинг бозордаги ва ишлаб чиқариш ҳолати барқарор ва самарали, бозор ўсмоқда, фирма эса унда етарли мустаҳкам ўрин эгаллаган. Матрицанинг бошланғич майдони грация даражасига боғлиқ ҳолда 16 та квадрантларга бўлинган, тармоқли бозорнинг ҳар бир ҳолатига хўжалик юритувчи субектлар айнан бир ҳолат доирасидаги бўлиши мумкин бўлган фарқларни акс эттирадиган 4 та градиант мос келади. Корxonанинг стратегик позициясини аниқлаш учун текширилаётган тармоқли бозор концентрациясини ҳақиқий қийматини ва таҳлил этилаётган корxonанинг бозордаги улушини аниқлаш зарур; бозорнинг ўсиш суръатлари ва активлар рентабеллигини

ҳисоблаб
чиқилган
кўрсаткичлар
қийматлари
тушадиган
зоналарни
танлаш,
танланган
нукталарда
(зоналарда)
параллел
ўқларни
туташтирадиган
чизиқларни
ўтказиш;
таҳлил
этилаётган
фирманинг
матрицанинг
стратегик
майдонидаги
позициясини
аниқловчи
туташув
нуктасини
топиш (расм 3).



Расм 3 –Корxonанинг стратегик матрица майдонида мослашувчан жойлашиши

Фирманинг мумкин бўлган ҳаракат йўналишлари, умумий коидаларга биноан, мавжуд ўрнининг яхшиланиши ва барқарорлашиши билан боғлиқ ва бу ҳаракатни матрица майдонининг мақбул жойига, мос равишда, ўнгга ёки чапга йўналтиришни назарда тутати.

Муайян стратегия танлови ҳар бир ҳолатда бозор ҳолати ва алоҳида корxonаларнинг ишлашининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ифодаланади, ҳамда ҳар бир жойлашув шаклини алтернатив стратегик қарорларнинг тўплами кўринишида ифодалаш мумкин (мудофаа ва хужумкор стратегиялар тўплами, рақобат ва диверсификация стратегиялари, бозордаги ҳолатни ва корxonанинг ундаги ўрнини ҳисобга олувчи стратегиялар). Таклиф этилаётган стратегик матрица, бизнинг назаримизда, бир қатор ижобий сифатларга эга:

- 1) Категориял-тизимий методологияга асосланади ва бу корхона ва алоҳида соҳалари тизимини таракқий этиш позицияси бўйича ривожлантириш ва жойлаштиришни кўриб чиқиш имконини беради;
- 2) Корхонанинг ҳамда таҳлил этилаётган тармоқли бозорнинг хусусиятларини ҳисобга олади;
- 3) Матрицани тузиш учун таклиф этилаётган хусусиятлар етарлича осон аниқланади, лекин сермашаққат ҳисоб-китобларни талаб қилади;
- 4) Матрицани тузиш учун осон топиладиган статистик маълумотлар қўлланилади ва бу ҳисоб-китобларни тезкорлигини ошириш имконини беради, чунки муҳим кўрсаткичлар қийматини олиш учун кўп вақт талаб этилмайди;
- 5) Холис;
- 6) Етарлича равшан ва тузиш учун осон.

Хулосалар ва келгуси тадқиқотларнинг келажаги. Асосий субъектлар тўплами сифатида ифодаланган тармоқли бозорнинг асосий хусусиятларини ўрганиш, яъни турли иқтисодий фаолият юритувчи корхоналарни ўрганиш фақат таҳлил этилаётган бозорнинг турини аниқлашни эмас, балки савия бўйича асосий рақибларнинг бозордаги кучини, уларнинг бозордаги улушини шарт қилиб қўйган омилларни аниқлаш ва берилган хулосалар корхонани жойлаштириш ва бозордаги ҳукмронликни ошириш учун алтернатив стратегик қарорларни ишлаб чиқиш, фирманинг рақобатдош устунликларини тузиш ва амалга ошириш имконини беради.

Берилган жойлаштириш методикаси мақсади алоҳида бизнес-бирликлар ёки саноат корхоналарининг маҳсулот турларини жойлашувини аниқлаш ва рўёбга чиқадиган инвестицион қарорларни топиш бўлган стратегик режалаштиришнинг “портфел матрицаси” шаклига келтирилиши мумкин. Шу ўринда кўрсаткичлар моҳияти аввалгидек қолади, лекин улуш сифатида алоҳида товарнинг ёки иқтисодий фаолият турининг корхона маҳсулотининг умумий ишлаб чиқаришдаги улуши ҳисобланади, рентабеллилик сифатида эса алоҳида маҳсулот турларини рентабеллилиги ҳисобланади. Бундай тузилишнинг асосий мақсади маҳсулотнинг келажаги бор турларини самарадорликнинг ички омилларини ҳисобга олган ҳолда ва бозор ва унинг рақобатдошлик даражаси ривожланиши интенсивлиги кўрсаткичи сифатида ифодаланадиган улуш, рентабеллилик ва ташқи омил кўрсаткичлари асосида танлаш ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

1. А в д а ш е в а С.Б. Теория организации отраслевых рынков: учебник / С.Б. Авдашева, Н.М. Розанова. - М.: ИЧП «Издательство Магистр», 2009. - 320 с.
2. Б у р к о в В.Н. Экономико-математические модели управления отраслевым производством / В.Н. Бурков, Г.С. Джавахадзе. - М. : ИПУ РАН, 2011. - 64 с.
3. Т а р а н у х а Ю.В. Теория отраслевых рынков (в структурно-логических схемах): учебно- методическое пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - («Учебники Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова») / Ю.В. Тарануха. - М. : Издательство: Дело и Сервис, 2009, Серия: Учебники МГУ им. М. В. Ломоносова. - 298 с.
4. М а с л е н н и к о в а Н.Н. Управление развитием организации / Н.Н. Масленникова. - М. : Центр экономики и маркетинга, 2011. - 351 с.
5. Ш т а п о в а И.С. Отраслевой рынок: сущность и особенности функционирования / И.С. Штапова. - Ростов-на-Дону : Изд-во СКВНЦ ВШ ЮФУ, 2009. - 189 с.
6. А б д у л л а е в А., К у р п а я н и д и К. (2012) Роль инновационной составляющей в предпринимательстве. Экономическое возрождение России, (2), 177-184.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 22.04.2013 й.

ИНҚИРОЗЛАРНИ БАШОРАТЛАШНИНГ АНЪАНАВИЙ МОДЕЛЛАРИДАН МИЛЛИЙ КОРХОНАЛАРДА ФЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ

Камбаров Ж.Х., Турдалиева М.М.

Мақолада корхоналарда инқирозни башоратлашнинг анъанавий моделлари баён этилган бўлиб, Альтман, Федотов, Тафлер-Тишоу моделлари ҳамда уларнинг мазмуни кенг ёритилган. Ҳар бир модел бўйича «Автоойна» АЖ, «Рус-Ўзбек Текстил» ҚК ҳамда «QUVA TEKSTIL» МЧЖлардан олинган маълумотларга асосан ҳисоб-китоблар амалга оширилган. Таҳлил этилган корхоналарнинг инқироз олди вазияти ўрганилган ва бошқа моделлар билан таққосланган. Бундан ташқари, моделларни республика иқтисодиётига татбиқ этиши бўйича тавсиялар берилиб, хулоса кўринишида жамланган.

В статье изложены традиционные модели прогнозирования кризисных ситуаций, а так же всесторонне раскрыта сущность модели Альтмана, Федотова и Тафлера-Тিশоу. Согласно каждой модели произведены расчёты по данным таких предприятий как ОАО «Автоойна», СП «Рус-Ўзбек Текстил» и ООО «QUVA TEKSTIL». На анализируемых предприятиях изучена предкризисная ситуация и сопоставлена с другими моделями. Помимо этого изложены рекомендации по внедрению моделей в экономику Республики Узбекистан, представленные в заключительной части.

The article describes the traditional model of forecasting crises, as well as full disclosure of the essence of the model of Altman, Fedotov and Tafler-Tishou. According to the calculations of each model according to such enterprises as "Avtooyuna" JV "Rus-Uzbek texts" and «QUVA TEKSTIL» LTD. On the analyzed companies studied pre-crisis situation and with other models. In addition to this are set out recommendations for the implementation of models in the economy of the Republic of Uzbekistan presented in the final section.

Корхоналарда инқирозни башоратлашнинг анъанавий кўринишлари ҳам мавжуд. Улар иқтисодчи олимлар томонидан бир хил мазмунга асосан ишлаб чиқилган. Гап инқирозларни аниқлашнинг омилли моделлари ҳақида кетмоқда. Инқирозни башоратлашнинг омилли моделлари орасида энг машхури Альтман, Федотов, Тафлер-Тишоулар моделлари ҳисобланади. Барча кўрсаткичлар корхона барқарорлик ҳолатининг аниқ мезонларини кўрсатган. Унга кўра, корхона маълум рейтингни эгалласа, муаллифлар томонидан берилган ташхисга эга бўлади. Уларнинг омилли модел дейилишининг сабаби, формулалар иккитадан бештагача бўлган корхона кўрсаткичларини ўз ичига олади.

Қуйида «Автоойна» АЖ, «Рус-Ўзбек Текстил» ҚК ҳамда «QUVA TEKSTIL» МЧЖ корхоналарининг молиявий ҳисоботларидан олинган маълумотлари асосида мазкур кўрсаткичларни ўрганиб чиқилган.

М.А.Федотов модели[6. 43-бет]. Ҳар бир омилда Ғарб амалиёти бўйича таҳлил қилишнинг мезоний коэффициентлари мавжуд. М.А.Федотов мазкур омилли моделни 15 та корхонада ўтказилган таҳлилларга асосан ишлаб чиққан.

$$Z = -0,3877 - 1,0736(\text{жорий актив/жорий мажбурият}) + 0,0579(\text{қарз маблағлари/жами актив}) \quad (1)$$

Агар $Z < 0$ корхонада тўлов лаёқати мавжуд. $Z > 0$ бўлса, банкротлик эҳтимоли мавжуд.

«Автоойна» АЖ бўйича:

$$Z = -0,3877 - 1,0736(19056892/2479723) + 0,0579(50004803/59997418) = -7,8$$

«РУС-ЎЗБЕК ТЕКСТИЛ» ҚК бўйича:

$$Z = -0,3877 - 1,0736(3273689/2663132) + \\ + 0,0579(12995021/15545291) = -0,9$$

«QUVA TEKSTIL» МЧЖ бўйича:

$$Z = -0,3877 - 1,0736(4300172/2947121) + \\ + 0,0579(5424391/7152240) = -1,1$$

М.А.Федотов моделига асосан барча корхоналар тўловга қобил бўлган. Лекин улардан энг паст кўрсаткич «Рус-Ўзбек текстил» ҚКга тўғри келди.

Британиялик олимлар Р.Тафлер ва Г.Тишоуларнинг тўрт омили Z-ҳисоби моделлари [б. 44-бет]:

$$Z_4 = 0,53 X_1 + 0,13 X_2 + 0,18 X_3 + 0,16 X_4 \quad (2)$$

Бу ерда: X_1 – сотишдан фойда / қисқа муддатли мажбуриятлар;

X_2 – айланма активлар / жами мажбуриятлар;

X_3 – қисқа муддатли мажбуриятлар / жами активлар;

X_4 – сотишдан соф тушум / жами активлар

Z – ҳисобнинг шарти 0,2 га тенг

«Автойна» АЖ бўйича:

$$Z_4 = 0,53(7160423/2479723) + 0,13(19056892/50004803) + \\ + 0,18(2479723/59997418) + 0,16(29885881/59997418) = 1,7$$

«РУС-ЎЗБЕК ТЕКСТИЛ» ҚК бўйича:

$$Z_4 = 0,53(1317796/2663132) + 0,13(3273689/12995021) + \\ + 0,18(2663132/15545291) + 0,16(9248925/15545291) = 0,4$$

«QUVA TEKSTIL» МЧЖ бўйича:

$$Z_4 = 0,53(975972/2947121) + 0,13(4300172/5424391) + \\ + 0,18(2947121/7152240) + 0,16(5312795/7152240) = 0,5$$

Р.Тафлер ва Г.Тишоуларнинг тўрт омили Z-ҳисоби модели талабларига корхоналар жавоб беради.

Альтманнинг Z-ҳисоби асосида банкротлик эҳтимоллигини баҳолаш модели 1968 йилда АҚШда 33та банкротлик ёқасидаги корхоналарда тадқиқот натижасида синалган. Бу Альтман томонидан 1977 йилда 5 йиллик тажрибалар асосида 70 фоизлик аниқликда ишлаб чиқилган.

Альтман формуласи [б. 43-бет] қуйидагича кўринишга эга:

$$Z_5 = 1,2Кайл + 1,4Ктф + 3,3Кстф + 0,6Кақц^1 + Ксот \quad (3)$$

Бу ерда: *Кайл* – (жорий активлар-жорий мажбуриятлар)/жами активлар

Ктф – тақсимланмаган фойда/жами активлар

Кстф – солиқ ва фоизлар тўлангунигача бўлган фойда/жами активлар

Кақц – оддий ва имтиёзли акцияларнинг бозор баҳоси/жами активлар

Ксот – сотиш ҳажми/жами активлар

Z₅ нинг шарти
1,8 ва ундан кам
1,81-2,7 гача
2,71-2,9 гача

Банкротлик эҳтимоли
Жуда юқори
Юқори
Бўлиши мумкин

¹Таҳлил этилаётган ҳар бир корхонада акцияларнинг бозор баҳосини ҳисоблаш имкони бўлмаганлиги учун ушбу кўрсаткич «1»га тенглаб олинди.

3 ва ундан юқори *Жуда паст*
Индекснинг энг паст ҳолати Z -ҳисоб = 2,7

«Автоойна» АЖ бўйича:

$$Z_5=1,2((19056892-2479723)/59997418)+1,4(1397100/59997418)+$$

$$+3,3(987515/59997418)+0,6+(29885881/59997418)=1,6.$$

«РУС-ЎЗБЕК ТЕКСТИЛ» ҚК бўйича:

$$Z_5=1,2((3273689-2663132)/15545291)+1,4(4194/15545291)+$$

$$+3,3(8394/15545291)+0,6+(9248925/15545291)=1,2.$$

«QUVA TEKSTIL» МЧЖ бўйича:

$$Z_5=1,2((4300172-2947121)/7152240)+1,4(135737/7152240)+$$

$$+3,3(177122/7152240)+0,6+(5312795/7152240)=1,7.$$

Альтман формуласи бўйича учала корхонада банкротлик эҳтимоли юқори. Сабаби таҳлил ўтказилаётган корхоналарда моделни қўллаш натижасида олинган ҳисоб-китоблар 1,8 бирликдан кам чиққан.

Р.С.Сайфулин ва Г.Г.Кадыковларнинг корхона молиявий барқарорлигини баҳолаш учун фойдаланишни таклиф этган моделлари [6. 45-бет] қуйидагича ишлаб чиқилган:

$$R=2K_{хкт}+0,1K_{жл}+0,08K_{айл.инт.}+0,45K_{мен.}+K_{хк.рен.} \quad (4)$$

Бу ерда:

$K_{хкт}$ – хусусий маблағлар билан таъминланганлик коэффициенти > 0;

$K_{жл}$ – жорий ликвидлик коэффициенти > 2;

$K_{айл.инт.}$ – бўнаклашган капиталнинг айланиш тезлиги, у 1 сўмлик корхона фаолиятига қўйилган маблағга тўғри келувчи маҳсулот ҳажми билан тавсифланади > 2,5;

$K_{мен.}$ – менежмент коэффициенти, сотишдан келган фойдани сотиш ҳажми таркибидаги улуши асосида тавсифланади. ($K_{мен.} > (n-1)/r$, r – марказий банкнинг қайта молиялаштириш ставкаси);

$K_{хк.рен.}$ – хусусий капитал рентабеллиги, баланс фойдасининг хусусий капиталга нисбати > 0,2.

Барча коэффициентлар минимал меъёрга эришилганда коэффициент 1 га тенг бўлади. Унинг бирдан паст бўлиши қоникарсиз ҳисобланади.

«Автоойна» АЖ бўйича:

$$R=2(9992615/59997418)+0,1(19056892/2479723)+$$

$$+0,08((29885881+2427198)/31325534)+0,45((29885881-22725458)/$$

$$/29885881)+(987515/9992615)=1,4.$$

«РУС-ЎЗБЕК ТЕКСТИЛ» ҚК бўйича:

$$R=2(2550271/15545291)+0,1(3273689/12995021)+0,08((9248925+33341)/$$

$$/(9273872)+0,45((9248925-5931129)/9248925))+8394/2550271)=0,6.$$

«QUVA TEKSTIL» МЧЖ бўйича:

$$R=2(1326091/7152240)+0,1(4300172/2947121)+0,08((5312795+0)/$$

$$/(4839881)+0,45((5312795-4336823)/5312795))+177122/1326091)=0,2.$$

«Автоойна» АЖда модел натижасига кўра, банкротлик эҳтимоли йўқ. Кейинги таҳлил этилган корхоналарда банкротлик хавфи мавжуд (жадвал).

Жадвал

**«Автоойна» АЖ, «Рус-Ўзбек текстил» ҚК ва «QUVA TEKSTIL» МЧЖ
корхоналарида банкротлик эҳтимоллигини башоратлаш моделларининг ҳисоб-китоб**

натижалари²

Моделлар номи	Натижаси			Меъёри
	Автоойна	Рус-Ўзбек текстил	QUVA TEKSTIL	
М.А.Федотовнинг уч омилли модели	-7,8	-0,9	-1,1	$Z < 0$
Р.Тафлер ва Г.Тишоунинг тўрт омилли модели	1,7	0,4	0,5	$Z > 0,2$
Альтманнинг беш омилли модели	1,6	1,2	1,7	$Z < 1,8^3$
Р.С.Сайфулин ва Г.Г.Кадыковнинг беш омилли модели	1,4	0,6	0,2	$R > 1$

Жадвалдаги моделларнинг умумий таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, республика саноат корхоналарида юқорида келтирилган моделлардан фойдаланиш инқироз эҳтимоллигини аниқ кўрсатиб бера олмайди. Чунки улар иқтисодиёти ривожланган давлатларда ишлаб чиқилган бўлиб, иқтисодиёти ривожланаётган давлатларда улардан фойдаланишда бир қатор тажрибалар олиб бориш лозим. Мазкур тажрибалар юқорида таҳлил этилган корхоналарнинг бир неча йиллик маълумотларини ўрганиш орқали амалга оширилади. Унда қуйидагиларни эътиборга олиш тавсия этилади:

- Иқтисодиёти ривожланган давлатлардаги мавжуд молиявий ҳисоб тизими билан миллий ҳисоб тизими ўртасидаги фарқларни аниқлаш зарур;
- Миллий корхоналарнинг молиявий ҳисоботларини тузилишини моделлар ишлаб чиқилган давлатлар корхоналарининг тузилишига мослаштириш лозим;
- Моделларда фойдаланилган озод хадларни бошқа вариантларда ҳам тажрибадан ўтказиш ва ҳар бир тажрибани белгилаб бориш.

Юқорида тавсия этилган йўналишлар орқали инқирозни башоратлаш моделларини миллий корхоналарнинг хусусиятларига мослаштириб татбиқ этилса, корхоналар фаолиятини узлуксиз мониторинг қилиб бориш имкониятлари янада ортади. Бу ҳолат корхонада бошқарув ҳисобини самарали шаклланишига ва ахборот алмашилиши жараёнини оптималлашувига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР

1. Васильева Л.С. Финансовый анализ. Учебник / Л.С. Васильева, М.В. Петровская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2010. – 880 с.
2. Ковалева А.М., Лапуста М.Г., Скамай Л.Г. Финансы фирмы: - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 522 с.
3. Лукасович И.Я. Финансовый менеджмент: Учебник / И.Я. Лукасович. – М.: Эксмо, 2008. – 768 с.
4. Махмудов Н., Камбаров Ж.Х. Таххислашнинг замонавий методлари ва уларни республикамиз корхоналарига татбиқ этиш хусусиятлари // Иқтисодиёт ва таълим. Т., 2010. – №6. – Б. 52-55.
5. Учет и анализ банкротства: Учебное пособие / Кол. авторов. – М.: КНОРУС, 2009. – 224 с.
6. Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия. Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 349 с.
7. «Автоойна» АЖ, «Рус-Ўзбек текстил» ҚҚ ва «QUVA TEKSTIL» МЧЖ корхоналарининг маълумотлари.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 25.04.2013 й.

²Тадқиқотчи томонидан ишлаб чиқилган.

³Альтман модели бўйича мезонлар дифференциал тартибда келтирилган. Мазкур таҳлилда ҳар учала корхонада банкротлик эҳтимоллиги «жуда юқори» мезонга тўғри келмоқда. Агар модел 3 дан катта бўлса корхонада банкротлик эҳтимоллиги паст даражада бўлади.

**АҲОЛИ БАНДЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА КИЧИК БИЗНЕС ВА ХУСУСИЙ
ТАДБИРКОРЛИК ФАОЛИЯТИНИНГ ЎРНИ**

Тошпўлатов И., Тўланова Г.

Ушбу мақолада аҳолини иш билан бандлини таъминлашда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини ўрни ҳамда ушбу фаолиятни истиқболдаги ролини прогноз қилиши масалалари кўриб чиқилган. Бундан ташқари мамлакатимизда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини янада ривожлантириши учун чора – тадбирлар ва таклифлар тавсия қилинган.

В данной статье рассмотрены вопросы деятельности малого бизнеса и частного предпринимательства, а так же прогнозирования роли частного сектора в обеспечении занятости населения. Кроме того, рекомендованы меры и мероприятия, предложения по развитию малого бизнеса и частного предпринимательства в нашей стране.

This article examines the issues of small business and entrepreneurship, as well as forecasting the role of the private sector in providing employment. In addition, the recommended measures and activities, suggestions for the development of small business and entrepreneurship in our country.

Мамлакатимизда иқтисодиётни либераллаштириш ва модернизациялаш, бозор ислохотларини янада чуқурлаштириш натижасида йилдан-йилга салмоқли натижалар қўлга киритилиб, барқарор иқтисодий ўсиш йўналиши мустақамланиб бормоқда. Бунда ҳукуватимиз томонидан ишлаб чиқилаётган иқтисодий ислохотларнинг тўла ва изчил амалга оширилиши, иқтисодиётнинг муҳим устувор тармоқларини белгилаб олиниши ҳамда уларни ривожлантириш бўйича барча имкониятларнинг сафарбар этиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Ижтимоий йўналтирилган бозор муносабатлари даврида Президентимиз И.А. Каримов таъкидлаб ўтганларидек, хал қиланаётган энг долзарб муаммолардан бири ишлашни хоҳловчиларнинг ҳаммасини иш билан таъминлаш ҳисобланмайди, балки энг мақбул, ижтимоий йўналтирилган иш билан бандликни вужудга келтиришдан иборатдир.

Албатта, аҳоли бандлигини таъминлаш, уларга янги иш жойларини ташкил этиш бугунги куннинг долзарб масаласидир. Мамлакатимизда аҳоли бандлигини ошириш мақсадида 1992 йил 13 январда “Аҳолини иш билан таъминлаш тўғрисида”ги қонун қабул қилинган ҳозиргача унга баъзи ўзгартириш ва қўшимчалар киритилиб келинмоқда. Ушбу қонун ижросини таъминлаш мақсадида ҳудудларда амалий ишлар амалга оширилиб келиняпти.

Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини ривожлантириш эвазига янги иш ўринларини ташкил этиш, иқтисодиёт тармоқлари таркибини диверсификация қилиш, малакали мутахассислар тайёрлаш шунингдек, 12 йиллик мажбурий таълим тизимига ўтиш борасида кўрилган чора-тадбирлар аҳолининг бандлик даражасини янада ошириш имконини берди (1-жадвал).

Республикада тадбиркорлик фаолиятини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилаётгани боис бу соҳада иш билан банд бўлган аҳоли сони йил сайин ортиб бормоқда. 2007-2011 йиллар мобайнида иш билан банд бўлган аҳоли сони 10735,4 минг кишидан 11919,1 минг кишига ёки 11,0 фоизга ортган. Таҳлил қилинаётган даврда иш билан банд бўлган аҳоли сони республиканинг барча ҳудудларида ҳам ортган. Аммо, таҳлиллар унинг ўсиш суръати бир меъёрда кечмаганини кўрсатади. Хусусан, ўтган беш йил давомида иш билан банд бўлган аҳоли сонининг ўсиш суръати Андижон, Жиззах, Қашқадарё, Наманган, Самарқанд, Сурхондарё ва Хоразм вилоятларида республика ўртача кўрсаткичидан юқори, қолган барча ҳудудларда эса паст бўлган.

Ўзбекистон Республикасида иш билан банд аҳоли сони динамикаси
(минг киши ҳисобида)*

Худудлар	Й и л л а р					2011 йилда 2007 йилга нисбатан ўзгариши	
	2007	2008	2009	2010	2011	+;-	фонз
Қорақалпоғистон Республикаси	551,1	561,1	566,1	580,8	590,0	38,9	107,0
<i>вилоятлар:</i>							
Андижон	1014,8	1047,3	1063,0	1112,1	1144,8	130,0	112,8
Бухоро	708,0	729,1	748,5	768,1	784,7	76,7	110,8
Жиззах	350,9	360,6	396,6	381,6	392,4	41,5	111,8
Қашқадарё	877,9	908,7	934,9	971,7	1003,8	125,9	114,3
Навобий	389,9	396,7	404,6	408,0	413,4	23,5	106,0
Наманган	738,0	763,3	790,1	815,3	841,7	103,7	114,0
Самарқанд	1115,8	1152,0	1186,7	1229,9	1269,8	154,0	113,8
Сирдарё	296,1	304,1	318,9	320,0	327,5	31,4	110,6
Сурхондарё	696,7	722,5	744,6	784,5	817,8	121,1	117,3
Тошкент	1068,6	1097,5	1127,0	1155,4	1183,5	114,9	110,7
Фарғона	1241,3	1280,1	1318,0	1340,5	1367,6	126,3	110,2
Хоразм	553,6	571,1	583,0	606,7	625,2	72,6	112,9
Тошкент ш.	1132,4	1140,8	1145,8	1153,8	1156,7	24,3	102,1
Республика бўйича	10735,4	11035,4	11328,1	11628,4	11919,1	1183,7	111,0

* Жадвал Ўзбекистон Республикаси Меҳнат ва аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш вазирлиги маълумотлари асосида тузилган.

2012 йилда мамлакатимизда комплекс чора-тадбирлар дастурини амалга ошириш ҳисобидан қарийб 1 миллионта янги иш ўрни ташкил этилди. Бу иш ўринларининг 62 фоизга яқини қишлоқ жойларда яратилди. Бу борада кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантириш эвазига 485 минг киши, касаначиликнинг барча шакллари кенгайтириш ҳисобидан эса 218 минг киши иш билан таъминланди. Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини ривожлантириш натижасида кўплаб кичик ишлаб чиқариш корхоналари, акционерлик жамиятлари, очиқ акционерлик жамиятлари сони ошиб бормоқда. Бу эса аҳолини иш билан бандлик даражасини оширишга, ишсизлик даражасини камайишига олиб келмоқда.

2-жадвал

Ўзбекистон Республикасида меҳнат ресурсларининг истиқбол
кўрсаткичлари, минг киши⁴

Т/р	Кўрсаткичлар	2013 йил	2014 йил	2015 йил
1.	Меҳнат ресурслари сони	17365,5	17841,0	18329,5
2.	Иқтисодий фаол аҳоли сони	12929,9	13275,8	13658,0
3.	Иш билан банд аҳоли сони	12303,1	12644,2	13014,1
4.	Ишсизлар сони	626,8	631,6	643,9
5.	Ишсизлик даражаси	4,8	4,8	4,7

Бундан ташқари, мамлакатимизда олиб борилаётган иқтисодий ислохотлар натижасида кўплаб янги иш жойлари ташкил этилмоқда. Мамлакатимизда 2013 йилда 972.7 мингта янги иш ўрни ташкил этиш назарда тутилмоқда.⁵ Бу иш ўринлари янги йирик саноат объектларини ишга тушириш, ишлаб турган корхоналарни реконструкция қилиш ва

⁴ Ўзбекистон Республикаси меҳнат ва аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш вазирлиги маълумотлари

⁵ 2013 йилда иш ўрни ташкил қилиш ва аҳоли бандлигини таъминлаш давлат дастури

кенгайтириш, кичик бизнес, хусусий ва оилавий тадбиркорликни, хизмат кўрсатиш ва сервис соҳаларини ривожлантиришни бундан буён ҳам рағбатлантириш, касаначилик имкониятларини, шу жумладан, йирик корхоналар билан кооперациялашган касаначилик имкониятларини кучайтириш ҳисобидан ташкил этилади.

2-жадвал маълумотларидан кўришиб турганидек, 2013–2015 йилларда меҳнат ресурслари сони 17365,5 минг кишидан 18329,5 минг кишига кўпаяди. Бу даврда иқтисодий фаол аҳоли сони 6,1 фоизга кўпаяди ва прогноз қилинаётган даврда унинг меҳнат ресурслари таркибидаги улуши 74,3 фоиздан 74,5 фоизга ортади.

Истиқболда иш билан банд бўлган аҳоли сонининг ҳам кўпайиши кузатилиб, 2015 йилга келиб 13014,1 минг кишига етади. Шу билан бирга, прогноз қилаётган даврда ишсизлар сони 626,8 минг кишидан 643,9 минг кишига ортади. Бироқ ишсизлик даражаси 2013 йилдаги 4,8 фоиздан 2015 йилда 4,7 фоизга тушиб, унинг камайиши кузатилади.

Юқоридаги таҳлиллар натижасида кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини мамлакатимизда яратилаётган янги иш жойларига кўшаётган ҳиссаси йилдан йилга ўсиш динамикасини кўришимиз мумкин.

Шунингдек, мамлакатимизда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик фаолиятини янада эркинлаштириш ҳамда ривожлантириш мақсадида қуйидаги чора – тадбирларни амалга ошириш тавсия этилади:

– мамлакатимиз ва унинг ҳудудларида янада қулай бизнес-муҳит яратиш, хусусий мулкчиликнинг устуворлигини мустақкамлашга йўналтирилган қонун ҳужжатларини такомиллаштириш ва бу борада ишончли кафолатларни таъминлаш, тадбиркорликка кўпроқ эркинлик бериш, давлатнинг бошқарув функциялари ва рухсат берувчи нормаларни қисқартириш, бюрократик тўсиқ ва ғовларни олиб ташлаш, кичик бизнес субъектларининг молия-кредит ва хом ашё ресурсларидан, улар ишлаб чиқарадиган маҳсулотларга давлат буюртмалари берилишидан кенг фойдаланишини таъминлайдиган бозор воситалари ва механизмларини татбиқ этиш;

– кичик корхоналар ташкил қилиш ҳамда кичик корхоналар ва тадбиркорларни рўйхатдан ўтказиш тартиб-қоидаларини янада соддалаштириш, кичик бизнес субъектларини қуриш ва уларни муҳандислик-коммуникация тармоқларига улаш, нотураржой хоналар ва зарур ер участкаларини ажратиб бериш борасидаги масалаларни ҳал этиш бўйича аниқ чора-тадбирларни қабул қилиш;

– кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик субъектларига кредитлар бериш механизминини янада такомиллаштириш, хусусан, тижорат банклари кредитлари ҳисобига янги иш ўринлари ташкил этилиши кўзда тутилаётган бизнес лойиҳаларга яратилаётган иш ўринлари сонига кўра имтиёзли кредит фоизларини табақалаштириш;

– кичик бизнесни ривожлантиришга хорижий инвестицияларни, авваламбор, халқаро молия институтларининг кредитларини ҳамда тўғридан-тўғри инвестицияларни кенг жалб этиш ва йўналтириш;

– кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик субъектларини ахборот билан таъминлаш, шунингдек, кадрлар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш масалаларида уларга маслаҳатлар кўмак бериш тизимини янада ривожлантириш.

АДАБИЁТЛАР

1. К а р и м о в И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид барқарорлик шартлари ва тараққиёти кафолатлари Т: Ўзбекистон 1997, 326-бет. 2. Ў з б е к и с т о н Республикаси Президенти Ислоҳ Каримовнинг 2012 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ҳамда 2013 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. Халқ сўзи газетаси 13 – сон. 2013 йил 19 - январ.

**ИННОВАЦИЯ ФАОЛИЯТИНИ ЖАДАЛЛАШТИРИШ - ИҚТИСОДИЙ
ЎСИШИНИ ТАЪМИНЛАШ ГАРОВИДИР**

Ашуров М.С., Файзуллаев Ж.И.

Ушбу мақолада бугунги кунда ишлаб чиқариш тизимида барча турдаги инновацияларни жорий этиш, корхоналарнинг барқарор ва муваффақиятли ривожланиши ҳамда уларнинг самарадорлигини оширувчи муҳим омил эканлиги, шу нуқтаи – назардан инновация фаолиятини жадаллаштириш заруриятга айланиши ҳамда бу фаолиятни жадаллаштириш учун инновация инфратузилмаси ва уни шакллантириш масалаларига эътибор қаратилган. Шунингдек, корхоналарда самарали инновация фаолиятини шакллантириш ва ривожлантиришининг уч таркибий қисмларига тўхталиб ўтилган.

В данной статье рассматриваются вопросы внедрения в настоящее время всех видов инновации в производство, стабильному и успешному развитию предприятий, а также вопросы касающиеся повышения производительности этих предприятий, и с этой точки зрения о необходимости активизации вопросов формирования инфраструктур инноваций. Вместе с этим, конкретное внимание уделяется трём составным частям формирования эффективной инновационной деятельности на предприятиях.

This article discusses the issues of implementation at present, all kinds of innovations in production, stable and smooth development of enterprises, and to the question concerning the increase of productivity of these enterprises, and from this point of view, the need to intensify the issues of building infrastructure innovation. In place of this, specific attention is paid to the three component parts of the formation of an effective innovation in enterprises.

Бугунги кунда ишлаб чиқариш тизимида барча турдаги инновацияларни жорий этиш, корхоналарнинг барқарор ва муваффақиятли ривожланиши ҳамда уларнинг самарадорлигини оширувчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади. Хорижий мамлакатлар тажрибаси корхоналарнинг юқори даражадаги инновация имкониятларига эга бўлиши, уларнинг иқтисодий ўсиши, барқарорлиги ва самарадорлигини таъминловчи муҳим омил эканлигини тасдиқлаб турибди.

Барқарор иқтисодий шароитларга эга, ҳалқаро миқёсда рақобатбардошлиги юқори бўлган Ғарб мамлакатлари ва АҚШ корхоналари инновация фаолиятини ривожлантириш ва оқилона бошқариш масаласига жиддий эътибор берадилар.

Мамлакатимизда ҳам ташқи, ҳам ички бозорда барқарор мавқега эга бўлиши ва корхоналаримизнинг ҳалқаро миқёсда рақобатбардошлигини ошириш, энг аввало илмий техник, интеллектуал ва ишлаб чиқариш муҳитида шаклланувчи инновация омилларига асосланиши керак.

Бугунги кунда республика ҳукумати томонидан мамлакатда замонавий инновация инфраструктурасини шакллантириш ва ривожлантиришга қаратилган амалий ишлар олиб борилмоқда, жумладан, фан ва технологиялар бўйича марказ, инновацион илмий-техник фаолиятни молиялаштириш фондини ўз ичига қамраб оладиган Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги фан-технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштирувчи Кенгаш, тармок илмий-техника марказлари, вилоятларда фан ва техника ҳамда илғор технологиялар марказлари фаолият олиб борилмоқда, ушбу фаолият бўйича ҳар йили дастурлар қабул қилинади, бюджетдан маблағлар ажратилади, тадқиқотлар олиб борилади. Уларда инновацияга доир вазифа ҳамда муаммолар шакллантирилиб, консалтинг ва ахборот хизматлари кўрсатилади.

Шундай бўлишига қарамадан, бугунги кунда минтақада ишлаб чиқариш тизимини модернизация қилишда инновацияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш масаласи корхоналаримизда жуда суст даражада олиб борилмоқда. Бунинг натижасида корхоналаримизда ишлаб чиқариш аппаратини янгилаш даражаси, асосий воситаларни

рўйхатдан чиқариш ва янгилаш коэффициенти даражаси саноати ривожланган давлатларга нисбатан 4-5 баробар паст даражада қолмоқда. Бу ҳолат корхоналарнинг рақобатбардош бўлиши, юқори иқтисодий ўсиш ва самарадорликка эришишига тўсқинлик қилмоқда.

Шуни унутмаслик керакки, иқтисодий ўсиш ва самарадорлик инновация фаолиятининг жадаллигига тўғридан - тўғри боғлиқдир. Бу билан боғлиқ ҳолда корхоналарда инновация фаолиятини жадаллаштириш ҳақидаги масала долзарб аҳамият касб этмоқда.

Бу эса инновацияни қўллаб – қувватловчи ва ривожлантирувчи, инновация фаолиятини жадаллаштирувчи инфратузилмани шакллантиришнинг заруриятини тақозо қилмоқда.

Инновация фаолияти инфратузилмаси инновацияни ишлаб чиқарувчилар ва унинг истеъмолчилари ўртасидаги, илмий ғоялар ва унинг амалий тимсоли ўртасида боғловчи бўлган фан, таълим ва ишлаб чиқарувчи ўртасидаги ўзаро муносабатларнинг энг самарали моделидир.

Ҳозирда инновация фаолияти инфратузилмаси таркиби ишлаб чиқариш – технологик, консалтинг, молиявий, кадрлар, ахборот ва сотиш тузилмаларидан иборат. Технологик таркибий қисмга корхоналарни ишлаб чиқариш ресурсларига кириш учун шароит яратишга қаратилган технопарклар, инновацион технологик мажмуалар, техник амалга ошириш ҳудудлари киради.

Фарғона вилоятида бугунги кунда технопарклар шакллантирилмоқда. Бу технопарклар тикланиш босқичини ўтамоқда. Уларнинг асосий фаолияти инновацияга асосланган корхоналарни шакллантириш эмас, балки, кичик тадбиркорликни ривожлантиришга йўналтирилмоқда. Шунингдек, ушбу технопарклар фаолиятини маҳаллий ҳокимият томонидан молиялаштирилишига ҳам безътибор бўлмаслик зарур деб ҳисоблаймиз. Шунингдек, вилоятда инновация фаолиятини жадаллаштиришда корхоналар учун малакали консалтация олишда консалтинг ташкилотлари фаолиятини йўлга қўйиш ва улар фаолиятни жадаллаштиришнинг ўрни каттадир.

Инновация фаолияти молиявий инвестициялар билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, натижада вилоятда инвестиция бозори инфратузилмасини ривожлантиришнинг аҳамияти янада ортади. Инвестиция инфратузилмасининг асосий институтларига юридик ва жисмоний шахслар маблағларини фаоллаштирувчи ва уларни фойдали тақсимланишини таъминловчи давлат, маҳаллий ва тижорат банклари, инвестиция компаниялари ва фондлари, фонд биржалари ва фонд магазинлари, аудиторлик ва консалтинг фирмалари, суғурта компаниялари, пенсия фондлари, риэлторлик фирмалари ва бошқа тузилмалар киради. Бунда асосий эътибор, инвестиция бозори институтларининг ҳудудий бўлимларини ташкил этиш ва улар фаолиятини ривожлантиришга қаратилиши кифоя.

Ахборот инновация муҳитида асосли қарорлар қабул қилиш учун зарур бўлган узлуксиз мақсадли маълумотларни йиғиш жараёнини ўзида акс эттиради. Инновация фаолиятида ахборотий қўллаб – қувватлашда давлат иштирокининг зарурияти шундаки, тижорат корхоналари минтақада содир бўлаётган инновация ва инвестиция фаолиятига доир иқтисодий ва ҳуқуқий шартлар ҳақидаги долзарб, ишончли маълумотларни йиғиш имкониятига эга эмаслигини инобатга олиб, тижорат ташкилотларини зарурий ахборотлар билан таъминлашдир.

Инновация фаолиятининг сотиш билан боғлиқ таркибий қисми инновациянинг тижорий жозибadorлиги билан боғлиқ бўлиб, унинг вазифаси яратилган инновация маҳсулотлари, уларнинг афзалликлари ва имкониятлари ҳақидаги ахборотни кенг тарғиб этишдан иборатдир. Ушбу ахборот инновацияни жорий этишнинг мақсадларини аниқлаштиради, унинг ёрдамида нималарга эришиш мумкинлиги ва қандай камчиликлар бартараф этилиши мумкинлиги кўрсатилади.

Вилоят корхоналарида инновация фаолиятини жадаллаштириш учун уларнинг янгиликларга тайёриги ва қабул қила олишини ўрганиб чиқсак, инновацияни қабул қилувчанлик ва фаолликнинг юзага келишига имконият берувчи молиявий, ақлий, моддий – техник, ахборот ва бошқа ресурслар мажмуи, яъни, илмий – тадқиқот, лойиҳа – конструкторлик, технологик ташкилотлар, тажрибавий ишлаб чиқариш, тажриба

майдонлари, ўқув юртлари, ушбу ташкилотларнинг ходимлари ва техник воситалар мавжудлигини кўрсатмоқда. Фарғона вилоятининг юқори даражадаги таълим ва фан имкониятлари, жумладан, 5 та олий ўқув юрти, 144 та касб-хунар коллежлари, 12 та академик лицей ҳамда йирик саноат ишлаб ишлаб чиқариш салоҳияти вилоят иқтисодиётини инновацион шаклда ривожланишига имкон беради. Уларнинг уйғунлигини таъминлаш бу имкониятларни янада оширади.

“Фарғона нефтни қайта ишлаш” ДУК, “Farg’ona azot” ОАЖ, “Кувасой цемент” ОАЖ, “Кварц” АЖ, “Қўқон суперфосфат” ОАЖ каби йирик корхоналар лабораторияларида илмий – техник ишланмаларни яратиш ва жорий этиш, шунингдек, бу корхоналар қошида илмий – тадқиқот ишлари билан шуғулланувчи бўлимларни ташкил этиш, бу бўлимларда ОЎЮ олимлари, тадқиқотчилари, магистр ва иқтидорли талабаларига илмий тадқиқот олиб боришга имкон яратиш ва корхона мутухассислари билан ҳамкорликда илмий- техник ишланмаларни яратишни рағбатлантириш мумкин бўлади. Натижада замонавий техника – технологияларни сотиб олишга маблағ сарфлаш ҳамда инновация рискинни камайитириш имконияти юзага келади.

Самарали инновация муҳитини шакллантириш ва ривожлантириш учун нималар зарур?

Биринчидан, асосан инновация ишланмаларининг талабгорлари бўлган маҳаллий истеъмолчилар томонидан инновацияга талабни шакллантириш ва таъминлаш зурур. Бунда минтақада яратилган маҳаллий ишланмаларни тарғибот қилиш, олиб борилган тадқиқот натижаларини кенг оммага етказиш зарур. Хўжалик субъектларининг мамлакатимизда фаолият олиб бораётган илмий марказлар фаолияти ҳақидаги ахборотлар билан етарлича таниш эмаслиги ҳам хорижий корхоналар томонидан яратилган технология ва техникаларни сотиб олишга рағбат бўлиб хизмат қилмоқда. Тўғри, мамлакатимизда ҳар йили “Инновацион ғоялар, технология ва лойиҳалар” ярмаркаси ўтказилмоқда. Бироқ, ушбу ярмаркага ташриф буюраётганлар орасида потенциал инвесторлар – тадбиркорлар ва ишлаб чиқарувчилар атиги 10 % га яқинни ташкил этмоқда. Асосий оқим эса бу ҳамкасблари томонидан яратилган ишланмаларни кўриш учун ташриф буюрган олимлар ҳисобланади [2. 32-34б].

Иккинчидан, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар, илмий ва илмий тадқиқот ташкилотлари томонидан инновацион ғоялар таклифини оширишни рағбатлантириш зарур. Бунинг учун илмий тадқиқот билан шуғулланувчи корхона, ташкилотларининг ташкилий тузилмасида таркибий ўзгаришларни амалга ошириш зарур. Улар ўзлари бозорга чиқишга ҳаракат қилишлари, ўзининг тадқиқотлари учун инвесторлар излаб топиш, яқиний истеъмолчиларда ўз фаолиятига қизиқиш уйғотиш учун тегишли талабларга мувофиқ ишлайдиган маркетинг ҳамда PR фаолиятини шакллантириш талаб этилади. Ана шундагина фанга инвестицион оқим кириб келади, замонавий жиҳозларни сотиб олиш учун етарли молиявий маблағ пайдо бўлади.

Учинчидан, маҳаллий ҳокимият барча имкониятлар доирасида маҳаллий илмий - тадқиқот билан шуғулланувчи корхона, ташкилотлари ва уларнинг истеъмолчилари ўртасида, бунда нафақат ички, балки ташқи истеъмолчилар билан алоқани таъминлашга ҳаракат қилиши зарур. Илмий – тадқиқот ташкилотлари фаолиятини технологик ишланмалар буюртмалари учун очикликка асосланган сиёсат асосида шакллантириши зарур. Барча хоҳловчилар ўзининг қизиқишлари доирасидаги ҳар қандай тадқиқотларини буюртма қилишда уни қаерда амалга ошира олишни ва бу фаолият учун қандай харажатларни амалга оширилиши, олинadиган натижа юқори сифатли бўлишига ишонч ҳосил қила олишлари керак.

Юқорида санаб ўтилган уч таркибий қисм мавжуд бўлганда ёпиқ инновация цикли: фан – ишлаб чиқариш – фан цикли шаклланади. Бу эса корхоналаримиз ишлаб чиқариш салоҳиятини ошириш, уларнинг барқарор ва муваффақиятли ривожланиши ҳамда самарадорлигини оширишга имкон беради.

АДАБИЁТЛАР

1. К а р и м о в И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т.: Ўзбекистон, 2009. 2. П р о к о ф ь е в а В. Ярмарка инновации: нужны не разработки, а готовые технологии. Экономическое обозрение. №5. 2012. 32-34 стр. 3. Ф а т х у т д и н о в Р Инновационный менеджмент.- М.: Бизнес школа Интел Синтез, 2000. 503 стр. www.google.ru

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 13.05.2013 й.

УДК66.061.5(088.8)

НЕФТЬ БИТУМИНИ ҚОЛИПЛОВЧИ ЯНГИ АППАРАТ

Каримов И.Т., Хакимов А.А., Давронбеков А.А., Исомиддинов А.С.

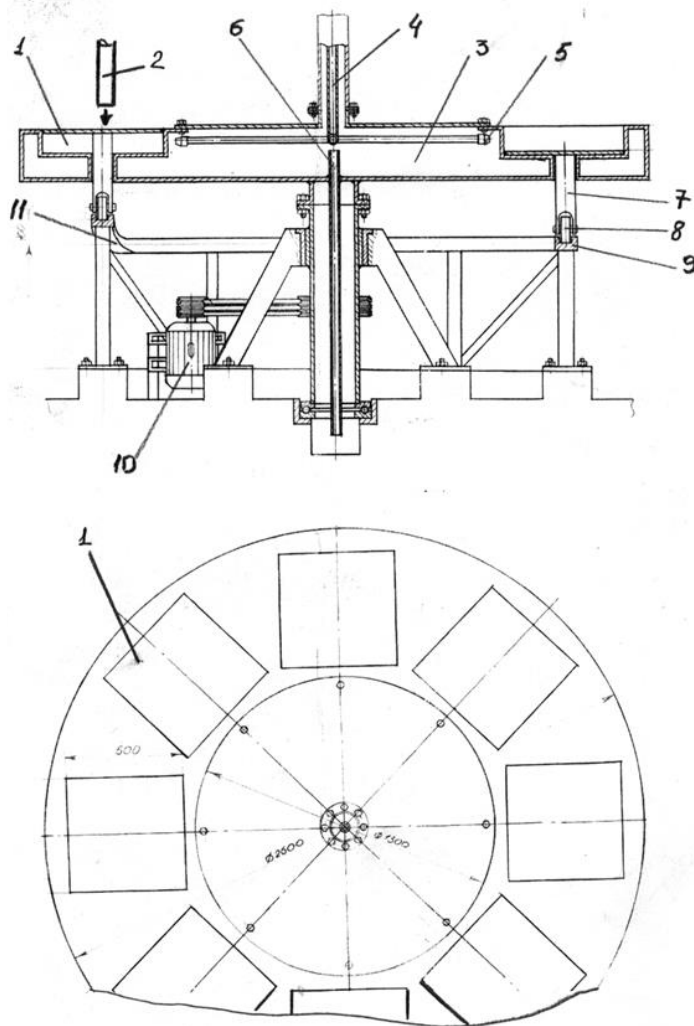
Мақолада нефть битумини керакли ўлчамларда қолиповчи янги аппарат тавсия этилган.

В статье предложена новая конструкция аппарата для расфосовки нефтяного битума необходимых размеров.

The paper proposes a new device for konstruksyya rasfosovki of petroleum bitumen required size.

Нефть битуми саноатнинг турли тармоқларида айникса, қурилишда, қурилиш материалларидан томбоп материаллар ишлаб чиқаришда кўп қўлланилади. Нефть битумлари нефтни қайта ишлаш корхоналарида ишлаб чиқарилиб, уни қолиплаш ёки керакли ўлчамларда кадоқлаш муаммо бўлиб қолмоқда. Ҳозирги кунда Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасининг битум цехидаги нефть битумини қолиплашда ўта оғир вазнга эга бўлган қоғоз қолипларга қуйиш усуллари қўллаб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида ортиқча куч талаб этади. Ўлчамлари катталиги ҳисобига нефть битумини совиш ва қотиш вақти ортади. Қотган битум ўлчами ва оғирлигини ҳисобга олсак, уни транспорт воситасига юклаш ва ташиш ишларини ташкил қилишда ҳам ортиқча сарф-харажатлар талаб қилинади. Кўп қаватли иморатларни қуриш ва таъмирлаш ишларида қотган битумни бўлақларга бўлиб фойдаланишга тўғри келади. Ёзнинг иссиқ кунларида эса битумни бўлақларга бўлиш ҳам маълум бир қийинчиликларни вужудга келтиради.

Бундан ташқари цехдаги мавжуд усул, техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси талабларига ҳам жавоб бермайди. Қуйилаётган битум 160-180⁰ С оралиғида бўлиб, махсус бункерларга қуйилиб, автотранспорт ёрдамида олиб келинади ҳамда ишчилар томонидан қоғоз қопга қопланади. Бундан кўриниб турибдики, бу ҳолатлар турли хил нохушликлар ва экологик муаммоларни келтириб чиқариши мумкин. Бу муаммони ечиш мақсадида “Технологик машиналар ва жиҳозлар” кафедрасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Илмий изланиш натижаларига кўра, бу муаммонинг самарали ечими борлиги аниқланди ва нефть битумини қолиповчи



1-расм. Нефть битумини қолиповчи аппарат умумий кўриниши.

аппаратни янги конструкцияси яратилди. Бу аппаратдан нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефть битумини керакли ўлчамда қолиплаш учун ишлатилади.

Аппаратнинг конструкциясига кўра қуйидагича ишлайди.

Нефть битуми қолип 1 га махсус автоматик бошқарилувчи штуцер 2 орқали қуйилади. Битум температураси $t=160-180^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлади. Қолиплар сони аппарат диаметри бўйича қолипланадиган битум ўлчамига боғлиқ холда танланади. Қолипларга қуйиш жараёни автоматик тарзда амалга оширилади. Қолип тўлиши билан навбатдаги бўш қолип автоматик тарзда қуйиш штуцери 2 тагига келади. Жараён шу циклда тўхтовсиз равишда амалга оширилади. Қолип 1 даги битумни совитиш учун совитиш камераси 3 га турба 4 орқали штуцерлар 5 ёрдамида тўхтовсиз равишда совутиш агенти берилади. Совитиш агенти сифатида аммиакли сув ёки совуқ сув қуйиш мумкин. Совитиш камерасини совитиш агенти билан доимий сатҳда ушлаб туриш учун труба 6 ни учи мослаштирилган. Шу тариқа қолипдаги битум совитилади. Қолипнинг пастки қисмида вертикал таглик 7 ўрнатилган ва бу таглик горизонтал айланма ҳаракатни роликлар 8 ва унинг йўли 9 лар орқали юритма 10 ёрдамида олади. Совиган битумни қолип 1 дан чиқариб олишда қолип тагига ўрнатилган таглик 7 ҳаракатланиш йўли 9 нинг кўтарилган жойи 11 да вертикал ҳаракат қилади ва битумни итариб чиқаради. Йўлнинг кўтарилган жойи баландлиги қолипдаги битум баландлиги билан тенг қилиб олинади. Қолипдан чиқарилган битум махсус мосламалар ёрдамида тахланиб, омборга юборилади. Битумни қолипларга ёпишиб қолишини олдини олиш учун қолипнинг ички юзасини глицерин билан мойлаш мумкин ёки қолипларга полетилиндан ва қоғоздан тайёрланган ғилофлар қуйиш мумкин.

Аппаратнинг иш унумдорлиги аппарат каруселидаги қолиплар сонига, уларнинг ўлчамларига ва совитиш тезлигига боғлиқ холда аниқланади. Бунда совитиш агентининг температураси ўта муҳим бўлиб, энг самарали совитиш учун агентнинг температураси $t=5\div 10^{\circ}\text{C}$ (4"),(5") бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади. Аппаратни лойиҳалашда қолипларнинг девори қалинлиги ва қолипнинг иссиқлик алмашиниш юзасини танлашда совитиш агентининг температурасига эътибор қаратилади. Аппаратнинг конструкцион тузилиши совитиш агентини тўхтовсиз циркуляциясини таъминлайди. Аппаратни тўлақонли ишлатиш учун Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасида ҳамма техник шароитлар етарли бўлиб, аппаратни саноат қурилмасини тайёрлаш учун лойиҳа конструкторлик ҳужжатлари тайёрланди. Корхона мутахассислари томонидан бу аппаратнинг истиқболли эканлиги тан олинди.

АДАБИЁТЛАР

1. М а н о в я н А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа, М., Химия, 2001г.,-568 с.

Фарғона политехника институти

қабул қилинди: 10.04.2013 й.

УДК 621.396.1

УЯЛИ АЛОҚА ТИЗИМИДА ЭЛЕКТРОМАГНИТ ТЎЛҚИНИ НУРЛАНИШ ҲИСОБИНИНГ АЛЬТЕРНАТИВ УСУЛИ

Мелибоев М, Эшболтаев И, Қўконбоев Б.

Мақолада мобиль алоқа тизимида электромагнит нурланиш майдонини ҳисоблаш методлари кўрилган.

*Рассмотрены методы расчета излучений электромагнитного поля в мобильной связи.
In the Mobile connection system radiation field calculation methods are considered.*

Уяли алоқа тизими халқ хўжалигида кенг қўлланилаётгани сабабли бу йўналишда лойиҳалаштириш ишларини оптималлаштириш талаб этилади. Уяли алоқа база антеннаси мунтазам олти бурчак маркази ва томонларида асалари уяси каби жойлашган. Бу уяли алоқани ўрнатиш оптималлигини бирламчи талабидир. Айрим ҳолатларда бу талабдан четланган вариантлар мавжуд.

Уяли алоқа тизими катта имкониятларга эга бўлиши билан бирга айрим ҳолатларда камчиликлар ҳам мавжуд. Айрим зоналарда алоқани узилиб қолиши ёки антенна чиқмаслиги туфайли бу йўналишда майдон ҳисобини такомиллаштириш мақсадга мувофиқдир. Электромагнит тўлқини тарқалиш масаласи очик фазо, бир жинсли муҳит учун аналитик равишда осон ечимга эга. База антенна ва ҳаракатдаги мобиль телефон орасидаги муҳит рельеф, бино, ландшафт, дарахтлар ва бошқа объектлар бўлса, алоқа масаласи аниқ аналитик ечимга эга бўлмайди. Бу масалани ярим эмпирик ёки махсус усуллар билан ечиш мумкин. Биз кўраётган усул оддий бўлиб майдон қийматини баҳолашда ишончли натижалар беради.

Майдон сатҳини ҳисоблашда эмпирик коэффициентлардан фойдаланувчи формулалардан фойдаланиш мумкин.

Атмосферани ютувчи қатлам деб ҳисоблаб, Джонс формуласини ёзамиз:

$$E = \frac{k\sqrt{P_3}}{r} \exp\left(-\frac{\alpha S}{\lambda^x}\right) \text{ мкВ/м} , \quad (1)$$

бу ерда

P_3 – нурланиш қувватининг самарадорлиги ($P_1 D_1$) Вт;

$$P_3 = P_1 D_1 , \quad (2)$$

P_1 – антенна чиқишидаги узатиш қуввати, Вт;

D_1 – узатиш антеннасининг йўналишлик иш коэффициенти;

λ – тўлқин узунлиги

α , k , x – эмпирик коэффициентлар;

r – антенна ва қабул қилгич орасидаги масофа, м;

S – ютувчи қатлам эквивалентлиги

$$S = r \cdot \frac{d - h_2}{h_1 - h_2} \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{r^2}\right)^{0,5} . \quad (3)$$

h_1, h_2 – узатувчи ва қабул қилувчи антеннанинг баландлиги.

d – ютувчи қатлам қалинлиги.

Шаҳар учун d – бинолар баландлиги.

α – кучсизланиш доимийси.

Радио ва телевидение давлат лойиҳалаш институти тавсия этган Рубин формуласи:

$$E = 89\sqrt{P_3} \cdot h_2 h_1^{1,2} / r^{2,7} , \text{ мкВ/м} . \quad (4)$$

ёки дБ дан 1 мкВ/м га ўтилса,

$$E = 39 + 10 \lg P_3 + 24 \lg h_1 + 10 \lg h_2 - 54 \lg r . \quad (5)$$

Окомура – Хата моделига асосан (1500-2000) МГц диапазонда ишловчи уяли алоқа база антеннаси баландлиги $h_1 = (30 \div 200)$ м), мобиль станциясининг баландлиги $h_2 = (1 \div 10)$ м), масофа $r = (1 \div 20)$ км).

Шаҳар учун Окомура Хата моделида сусайиш коэффициенти L

$$L = 48,5 - 13,82 \lg h_1 + 35 \lg f - (1,11 \lg f - 0,7) h_2 + (44,9 - 6,55 \lg h_1) \lg r , \text{ гБ} ,$$

$$E = (-9,304 \cdot 10^{-4} f + 13,207) \lg h_1 - 2,7310^{-1} f + 53,67 + \{1,783 \cdot 10^{-1} f + 5,137\} \lg(h_1) - 5,468 \cdot 10^{-1} f - 41,626 \} \lg r . \quad (6)$$

Ҳар бир ҳудуд учун ўзининг коэффициентлари ўринли.

Фикримизча, альтернатив усул базали антеннадан тарқалувчи радиотўлқин интенсивлигидан ҳам фойдаланса бўлади. Бу методда сусайиш коэффициенти интенсивлик аналитик қиймати ичида бўлиб, уни алоҳида ўзини ҳисоблашга ўрин қолмайди.

Берилган фазовий бурчак $d\Omega$ ичида тарқалаётган радионур интенсивлиги муҳит шаффоф бўлган пайтда интенсивлик ўзгармайди.

Агар нур бўйича фазо нурни ютиш ёки нурланиш муҳити билан тўлдирсак, нурланиш интенсивлиги ўзгаради ва бу ўзгариш дифференциал тенгламасини кўриб чиқамиз. Нур йўналишига қўндаланг юза $d\sigma$ интенсивлик I_ν , фазовий бурчак $d\Omega$, ν , $\nu+d\nu$ - частота интервалидаги энергия $I_\nu d\sigma d\Omega d\nu dt$ бўлади. Муҳит ds йўнидаги ютилган энергия

$$\alpha_\nu ds I_\nu d\sigma d\Omega d\nu dt, \quad (7)$$

ифода билан берилиб бу ерда $\alpha_\nu(s)$ ютилиш коэффициенти.

Агар муҳит энергияни нурлатиш қобилятига эга бўлса, уни dV ҳажмдаги $d\Omega$ фазовий бурчак йўналишида dt вақтда нурланиш энергияси

$$\varepsilon_\nu dV d\nu dt \quad (8)$$

Уяли алоқа тизимида бу қўшни радиостанция ёки ташқи шовқин ёки космик нурланиши, магнит бўронлари оқибатида содир бўлувчи сигналлар бўлиши мумкин. Бу ҳолатда ε_ν ни ташқи шовқин ёки “нурланиш” коэффициенти десак ҳам бўлади.

Агар цилиндр элементини олиб унга кирувчи ва чикувчи энергиялар ўзгаришининг фарқини ҳисобласак:

$$\begin{aligned} dM &= d\sigma ds \quad \text{деб,} \\ (I_\nu + dI) d\sigma d\Omega d\nu dt &= I_\nu d\sigma d\Omega d\nu dt - \alpha_\nu ds I_\nu d\sigma d\Omega dt \\ &\quad d\nu + E_\nu d\sigma ds d\Omega d\nu dt, \end{aligned} \quad (9)$$

тегишли қисқартиришдан сўнг

$$\frac{dI_\nu}{ds} = -\alpha_\nu I_\nu + E_\nu. \quad (10)$$

Бу тенгламани умумий тан олинган кўриниши бўлиб, фикримизча, ε_ν ишораси шароитга қараб ўзгариши ҳам мумкин.

Тенгламани хусусий ҳолатларини кўриб чиқамиз. Агар станцияни уяли алоқа тизимида таянч-базавий станция мунтазам олти бурчак марказида жойлашган бўлиб улар асалари уяси каби конфигурацияни ташкил этса, мобиль станция одамлар қўлида кўчиб юради. Орада кўпинча ретрансляцион станция ҳам бўлиши мумкин. Бу тизим эса FM ва телевидения алоқа системасида ҳам бўлиши мумкин. Бу алоқа II тур радиоалоқа тизими дейилади. Агар муҳитда фақат ютилиш бўлади, орада қўшимча нурлатувчи йўқ десак, ($\alpha_\nu \neq 0$, $\varepsilon_\nu = 0$) ҳолат учун (10) тенгламани куйидагича ёзамиз:

$$\frac{dI_\nu}{ds} = -\alpha_\nu I_\nu. \quad (11)$$

Бу тенгламани интеграллаш билан

$$I_\nu(s) = I_\nu(0) e^{-\int_0^s \alpha_\nu(s') ds'}. \quad (12)$$

$I_\nu(0)$ нурлантирувчи базавий антенна $s=0$ даги интенсивлик. Бу ерда ўлчовсиз

$$\int_0^s \alpha_\nu(s') ds', \quad (13)$$

икки нуқта орасидаги оптик масофа бўлиб хизмат қилади. Бирлик масофада интенсивлик e маротаба камаяди.

Умумий ҳолатда ($\alpha_\nu \neq 0$, $\varepsilon_\nu \neq 0$) (10) тенгламани I_ν учун ечим

$$I_\nu(s) = I_\nu(0) e^{-\int_0^s \alpha_\nu(s') ds'} + \int_0^s \varepsilon_\nu(s') e^{-\int_s^s \alpha_\nu(s') ds'} ds' \quad (14)$$

Бу (14) тенглама нурланиш энергиясини кўчиб ўтиш тенгламаси дейилади.

Умумий ҳолатда нурланиш интенсивлиги икки қисмдан иборат бўлади.

Биринчи қисм бу антеннадаги бирламчи нурланиш бўлиб $s=0$ дан бошлаб интенсивлигини камайишини ифодалайди. Иккинчи қисм (0-s) йўл давомида нурланган ташқи факторларни кўрсатади. Сифатли уяли алоқа бўлиши учун биринчи интеграл қиймати иккинчи интегралга нисбатан ҳеч бўлмаганда бир тартиб катта бўлиши шарт. Аксинча алоқа сифатсиз ёки узилиб қолиши мумкин. Келтирилган математик модел уяли алоқалар электромагнит майдони нурланишини ҳисоблашда, жойларнинг топологик сонли карталари ва атмосфера шароити, иморатлар зичлигини эътиборга олиб ҳисоблашда яхши имкониятларини очади.

АДАБИЁТЛАР

1. Е р о х и н Г.А., Ч е р н с и т е в О.В., К о з и р е в Н.Д. Антенно-дифференци-устройства и распространение радиоволн. М. Радио и связь. 1996. 2. Радотўлқинларнинг тарқалиши ва антенна-фидер қурилмалари. I қ. Тошкент ахборот технология университети. Т, 2009. 3. С о б о л е в В.В. Курс теоретической астрофизики М. Наука. 1985.

Қўқон давлат педагогика институти

қабул қилинди: 14.05.2013 й.

УДК 621.382

ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ТРЕХВОЛНОВОЙ ВЛАГОМЕР

Мамасадиқова З.Ю., Толипов К.В., Мамасадиқова Н.Ю., Бутаев Т., Кулдашев Г.О.

Мақолада уч тўлқинли оптоэлектрон намлик ўлчагич кўриб чиқилган. Назорат муҳитининг ноинформатив параметрларини компенсация қилиши учун таянч тўлқин узунлиги сифатида 1,83 мкм ва 2,1 мкм тўлқин узунликлари, ўлчаши тўлқин узунлиги сифатида эса 1,93 мкм қўлланилган.

В статье рассмотрен оптоэлектронный трехволновый влагомер. Для компенсации влияния неинформативных параметров контролируемой среды в качестве опорных длин волн применены 1,83 мкм и 2,1 мкм, а в качестве измерительной – 1,93 мкм.

In clause it surveyed optics an electronic three wave hygrometer. For neutralization influence of not informative parameters of the checked medium as basic lengths of waves 1,83 microns and 2,1 microns are applied and as measuring - 1,93 microns.

Помимо колебаний мощности излучения осветителя, чувствительности фотоприемника и качества поверхности ткани, на коэффициент отражения опорной волны могут влиять физико-химические свойства волокон, изменения которых таким образом способны внести дополнительную погрешность в результаты измерения влажности.

В связи с этим для повышения точности измерения влажности, нами был разработан оптоэлектронный трехволновой влагомер. В качестве источников излучения использовались излучающие диоды. На основе антимионида галлия для волны 1,93 мкм, тройных твердых растворов антимионида галлия и алюминия для волны 1,83 мкм и тройных твердых растворов галлия и индия для волны 2,1 мкм. При этом отраженный поток излучения с длиной волны 1,83 мкм использовался для компенсации влияния толщины ткани, температуры и колебаний поверхности ткани относительно измерительного преобразователя, а отраженный поток излучения вида волокна, т. е. его физико-химических свойств [1,2].

В качестве фотоприемника применялся фоторезистор марки ФР1-4, что позволило получить в диапазоне 1,8...2,1 мкм согласование пар ИК-излучающий диод и фотоприемника порядка 0,98.

Так как упомянутые выше излучающие диоды при питании постоянным током отдают мощность не более 0,5...1 мВт, они использовались в импульсном режиме, что

позволило при питании их импульсами тока длительностью 20 мкс с частотой повторения 1 кГц повышать мощность отдаваемого ими излучения в 10 – 20 раз. Инерционность применявшегося фоторезистора допускает частоту импульсной модуляции до 3 – 5 кГц.

На рисунке 1 приведена структурная схема трёхволнового влагомера с двумя опорными каналами. Влагомер состоит из формирователя экспоненциального напряжения, трёх излучающих диодов (излучающих на опорной, измерительной длинах волн и на длине волны, лежащей на полосе поглощения неинформативных параметров), контролируемого объекта, фотоприемника и блока обработки фотоэлектрического сигнала. Применение функциональной развертки в данном случае позволяет повысить точность и упростить схему влагомера.

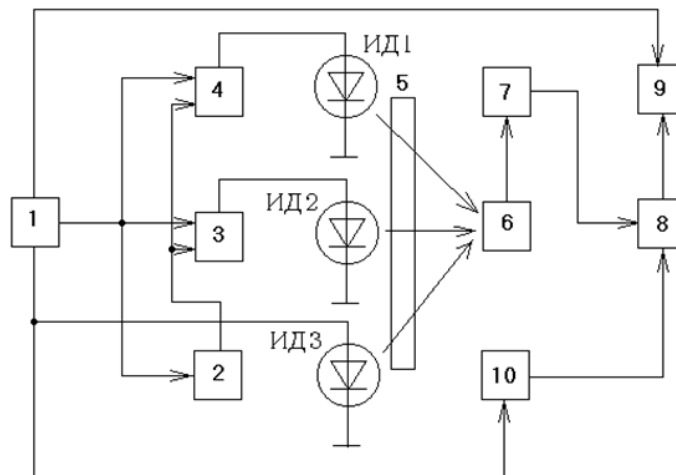


Рис. 1. Устройство для измерения влажности:

Влагомер работает следующим образом. Контролируемый материал или изделие облучается тремя световыми потоками от излучающих диодов на измерительной длине волны $\lambda_1=1,93$ мкм и на двумя опорными длинами волн – соответственно $\lambda_2=1,83$ мкм и $\lambda_3=2,1$ мкм. 1–задающий генератор; 2–делитель частоты; 3, 4–модуляторы экспоненты соответственно; 5–контролируемый объект; 6–фотоприёмник; 7, 10 – дифференцирующие устройства; 8 – схема совпадения; 9 – счётчик импульсов.

Оба опорные потоки формируются по спадающему экспоненциальному закону. Принцип действия этого устройства поясняется временными диаграммами, приведенными на рис.2. Как видно из этих диаграмм, значение влажности равно временному интервалу с начала экспоненты до момента перемены фазы фотоэлектрического сигнала опорных и измерительных потоков.

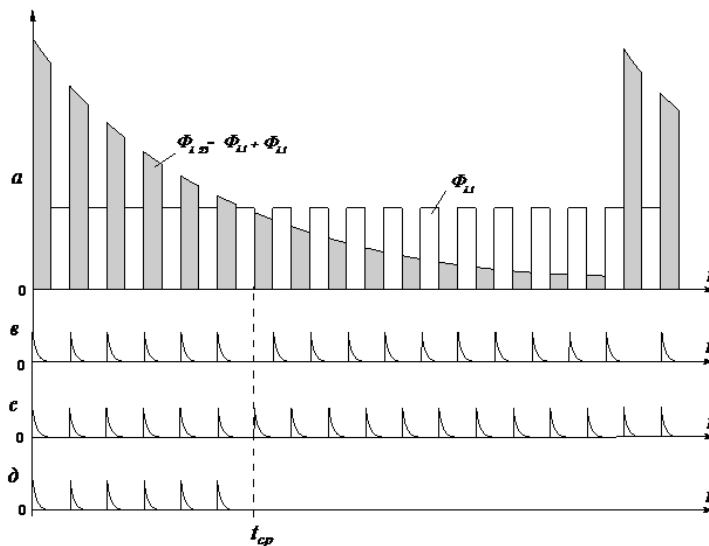


Рис. 2. Временные диаграммы:

Устройство работает следующим образом.

Задающий генератор 1 вырабатывает периодическую последовательность прямоугольных импульсов. Эти импульсы поступают на входы модуляторов экспоненты 3,4 и на вход делителя 2 частоты, который синхронизирует начало формирования экспоненты и заполняющих импульсов, идущих от задающего генератора. Сформированные импульсы тока протекают через излучающие диоды и вызывают потоки на трёх длинах волн. а – сигнал на выходе фотоприёмника, пропорциональный потокам; б, в – сигналы на выходах первого и второго дифференцирующих устройств; г – сигнал на выходе схемы совпадения. Эти потоки, взаимодействуя с контролируемым объектом,

принимаются фотоприёмником 6. Сигнал с выхода фотоприёмника 6 (рис.2а) поступают на вход первого дифференцирующего устройства 7. Продифференцированный сигнал с выхода первого дифференцирующего устройства 7 (рис.2в) подается на один из выходов схемы 8 совпадения. На другой выход схемы 8 совпадения попадает сигнал с выхода второго дифференцирующего устройства 10 (рис.2с). На выходе схемы совпадения 8 с начала экспоненты до момента перемены фазы фотоэлектрического сигнала появляются импульсы (рис.2д). Сигнал с выхода схемы совпадения подаётся на счётчик импульсов, по показанию которого определяется влажность объекта контроля.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухитдинов М., Мусаев Э. С. Оптические методы и устройства контроля влажности. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 96с. 2. Мухитдинов М., Мусаев Э. С. Светоизлучающие диоды и их применение. – М.: Радио и связь, 1988. – 80с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления: 2.04.2013 г.

УДК 662.99.537.22

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ИНВЕРТОРА

Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Тожибоев А.К, Рустамов У.

Мақолада инвертор энергиясини ўзгартиришнинг энергетик эффективлигини тадқиқ қилиш масаласи кўрилган.

В статье рассмотрены вопросы исследования энергетической эффективности преобразования энергии инвертора.

In article questions of research of power efficiency of transformation of energy of the inverter are analysed.

При выборе и разработке инверторов часто возникает вопрос об энергетической эффективности преобразования электрической энергии, то есть лишь часть энергии, потребляемой инвертором, поступает на его выход, остальная же часть теряется в виде тепла, и это ненужный, паразитный эффект. Для количественного описания этого эффекта используется показатель КПД, равный отношению выходной мощности (или энергии) к потребляемой. Чем меньше энергии теряется относительно проходящего через инвертор потока энергии, тем больше эта цифра. Если потерь энергии нет, то КПД равен 1, но это теоретическое значение, а в практических инверторах КПД всегда меньше 1. Для инверторов величина КПД приводится в документации и является одной из важных характеристик. Чем больше КПД инвертора при равных других условиях, тем меньше относительных потерь энергии, то есть инвертор более эффективен. Однако нужно заметить, что это потери энергии - это неизбежный процесс, и при решении практической задачи необходимо стремиться не к абсолютной минимизации потерь, а к тому, чтобы практическая задача имела простое решение.

Само по себе значение КПД не дает полной информации о величине потерь энергии в инверторе в конкретной задаче, так как режим использования инвертора может отличаться от того, в котором производилось измерение КПД.

Эффективность преобразования энергии зависит как от выбора применяемого инвертора, так и от режима его использования.

В практике применяется два основных режима использования инвертора - непрерывный и периодический. Расчет энергетической эффективности инвертора для этих режимов производится по разным методикам. Так, для оценки эффективности в непрерывном режиме используется показатель КПД. В периодическом же режиме показатель КПД не отражает картину потребления энергии.

Непрерывный режим работы. В непрерывном режиме работы инвертор постоянно работает на нагрузку. Мощность этой нагрузки может изменяться во времени согласно практической задаче. Важно, чтобы инвертор работал эффективно во всем диапазоне нагрузок, требуемом практической задачей.

Рассмотрим для примера такую практическую задачу, как автономная работа инвертора от аккумулятора определенной емкости. Влияние КПД инвертора на длительность автономной работы, определяется по формуле [1]:

$$P_o = \eta \cdot P_i$$

$$T = \frac{E}{P_i} = \eta \cdot \frac{E}{P_o}$$

где, E-доступная энергия аккумулятора, P_o- мощность нагрузки, P_i- потребляемая от аккумулятора мощность, η- показатель КПД.

Таким образом, время автономной работы пропорционально КПД. Так, если в идеальном случае при η=100% время автономной работы составляет 10 часов, то при реальном значении КПД 80% время работы уменьшается на 20% и составит 8 часов.

Для того, чтобы решать задачу выбора оборудования, надо выбрать критерий эффективной работы. Для выбранной задачи можно в качестве критерия эффективности использовать относительное время работы от аккумулятора, то есть отношение реального времени работы к идеальному, т.е. для случая без потерь. Для оценки эффективности работы инвертора в практических задачах необходимо (хотя бы приближенно) знать показатель КПД при произвольной мощности нагрузки. Обычно эта информация не приводится в документации на инвертор, однако ее можно приближенно рассчитать с помощью некоей энергетической модели инвертора.

Чтобы модель соответствовала конкретному инвертору, она должна содержать некоторые параметры, которые можно рассчитать исходя из доступных характеристик инвертора. Модель можно отобразить в виде электрической схемы, приведенной на рис.1.

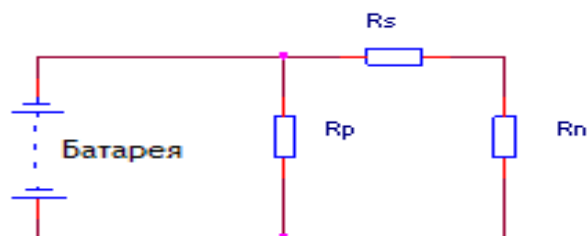


Рис. 1. Электрическая схема модели.

Суть схемы заключается в том, что от источника электрической энергии питается нагрузка, отображаемая сопротивлением R_n. Присутствующие на схеме сопротивления R_s и R_p моделируют потери энергии. R_p моделирует потери холостого хода, а R_s- потери за счет вносимого последовательного сопротивления. Типовой график этой зависимости, созданный в программе micro-cap, приведен на рис.2.

Из анализа графика можно сделать следующие выводы:

1) График содержит две ветви. То есть одному значению выходной мощности соответствует 2 значения КПД. Это происходит потому, что одному значению выходной мощности соответствует 2 значения сопротивления нагрузки R_n. При этом меньшему сопротивлению нагрузки соответствует меньший КПД и наоборот. Нижняя ветвь соответствует работе инвертора в состоянии перегрузки, когда сопротивление нагрузки меньше сопротивления потерь R_s. Для практической работы нижняя ветвь не представляет интереса, так как при той же выходной мощности, что и для верхней ветви, теряется большая часть энергии источника.

2) В начале координат находятся два крайних режима работы инвертора-

холостой ход ($R_n=off$) и короткое замыкание ($R_n=0$). КПД в этих режимах равен нулю.

3) На верхней ветви графика имеется максимум КПД. Этот максимум образуется потому, что в области как малых, так и в области больших мощностей КПД снижается из-за определенных факторов. [2]

В области малых мощностей влияние потерь в последовательном сопротивлении R_s незначительно. Основные потери связаны с параллельным сопротивлением R_p . Соответственно для данного случая можно упростить модель, исключив сопротивление R_s . Эффективность работы инвертора для данного случая.

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{P_o}{P_o + P_p}$$

Где P_p - мощность потерь в сопротивлении R_p .

Таким образом, если принять порог эффективности 80%, то, подставляя его в формулу, получим значение мощности P_{min} , при котором достигается такой КПД.

$$0,8 = \frac{P_{min}}{P_{min} + P_p}$$

$$P_{min} = 4 \cdot P_p$$

То есть, для эффективной работы инвертора, мощность нагрузки должна более чем в четыре раза превышать мощность, потребляемую инвертором на холостом ходу. А в диапазоне выходной мощности от нуля до 4-х мощностей холостого хода инвертор работает неэффективно.

В диапазоне же больших мощностей складывается другая ситуация. Мощность потерь P_p становится незначительной по сравнению с выходной, поэтому данный вид потерь можно не учитывать и исключить R_p из схемы. Тогда в качестве источника потерь остается лишь сопротивление R_s . Аналогично вышеприведенным расчетам можно вывести:

P_s - мощность потерь в сопротивлении R_s .

$$P_0 = \frac{U^2}{R_n} = \frac{E^2 \cdot \left(\frac{R_n}{R_n + R_s}\right)^2}{R_n} = E^2 \frac{R_n}{(R_n + R_s)^2}$$

$$P_0 = E^2 \frac{R_s \frac{\eta}{1-\eta}}{\left(R_s \frac{\eta}{1-\eta} + R_s\right)^2} = \frac{E^2}{R_s} \eta(1-\eta)$$

Данное выражение описывает параболу, повернутую на 90^0 в системе координат. Также как и в предыдущем случае с результатами моделирования, график имеет две ветви, то есть одному значению P_0 соответствуют 2 значения η . Интересующая нас верхняя ветвь графика является ниспадающей, то есть КПД падает с увеличением выходной мощности. Аналогично с предыдущими расчетами можно подставить пороговый КПД, для получения значения мощности P_{max} , при которой КПД равен 80%:

$$P_{max} = 0.16 \cdot \frac{E^2}{R_s}$$

Однако часто нет необходимости производить математические расчеты для определения диапазона эффективной работы инвертора в области больших мощностей.

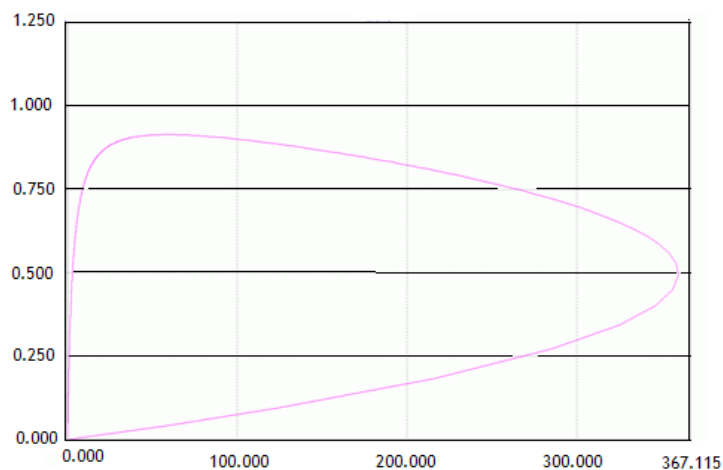


Рис. 2. График зависимости КПД от выходной мощности [2].

Так, часто КПД инвертора указывают для номинальной мощности. А работать длительно на мощности более чем номинальная инвертор не способен, поэтому указанный КПД на номинальной мощности будет минимальным (в области больших мощностей). Поэтому если указанный КПД больше, чем пороговый, то инвертор эффективен. Исходя из проведенного анализа на рис.3. построен аналитический график зависимости для данных двух граничных режимов, КПД от выходной мощности. Исходя из графика, можно отметить, что инвертор способен работать эффективно в некотором диапазоне выходной мощности, ограниченном и снизу и сверху. Причем обычно сверху диапазон выходной мощности ограничен не падением КПД ниже порога, а величиной номинальной мощности. Поэтому в дальнейшем в качестве P_{max} можно использовать номинальную мощность инвертора P_n . Этот диапазон мощностей является важной характеристикой инвертора и показывает, какой мощности можно подключать нагрузку, чтобы оставаться в области эффективной работы инвертора. Данный диапазон можно выразить в относительных единицах, как отношение P_{max} к P_{min} . И это отношение будет являться показателем качества инвертора, и показывать во сколько раз может отличаться мощность нагрузки внутри области эффективной работы инвертора.

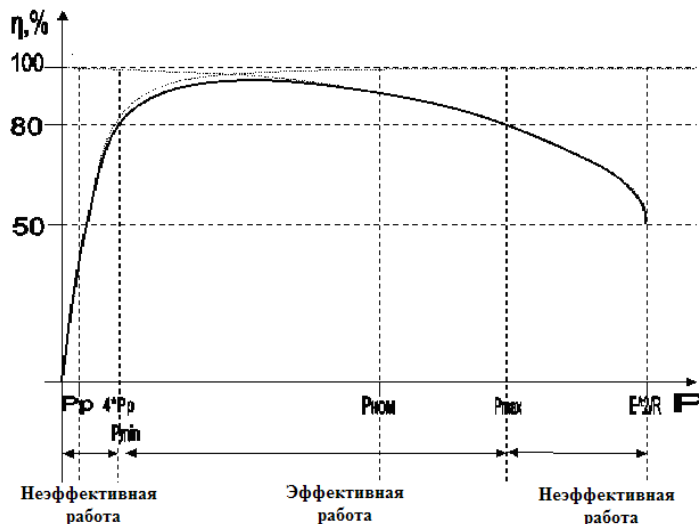


Рис. 3. Аналитический график зависимости КПД от выходной мощности.

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

ЛИТЕРАТУРЫ

1. К и т а е в В. Е. и др. Расчет источников электропитания устройств связи. Учебное пособие для высших учебных заведений. — М.: «Р. и С.» 1993 г., 230 с. 2. С е р г е е в Б. С. Схемотехника функциональных узлов источников вторичного электропитания. Справочник. — М.: «Р. и С.», 1992 г. 224 с.

Ферганский политехнический институт

дата поступления 5.07.2013 г.

УДК 691.32:66.09.17:614.873:551.571

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРРОЗИЕСТОЙКОГО ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Гончарова Н.И., Абобакирова З.А.

Мақолада ер ости конструкциялари учун қўлланиладиган коррозияга чидамли цементли бетондан фойдаланишни яхшилаш ва уни сифатини ошириш учун унинг таркибига битум эмульсияси қўлланилиши кўрилган.

Статья посвящена вопросам изучения условий эксплуатации и улучшения качества коррозиестойкого цементного бетона для подземных конструкций введением в его состав битумной эмульсии

The article deals with under earth construction usage of concrete and improvement and ncreasing the quality by including betum emulsiory in its compound.

Наиболее распространенными бетонными и железобетонными конструкциями, относящимися к подземным, кроме фундаментов следует считать покрытия полов подвалов (полуподвалов), бордюрные камни, а также полузаглубленные в грунт лотки ирригационных систем. Данные конструкции подобно другим видам подземных конструкций подвержены коррозионному воздействию природных и эксплуатационных агрессивных факторов.

Для выбора целесообразных средств защиты от агрессии необходимо изучить условия эксплуатации цементных бетонов, предназначенных для вышеуказанных конструкций.

По роду влияния на бетон подземных конструкций эти факторы делят на три группы: внешнего, внутреннего и комплексного воздействия. К первой группе относятся факторы: атмосферные и климатические, как результат воздействия сухого жаркого климата – осадки, попеременное увлажнение и высушивание, охлаждение и нагревание, воздействие ветра различной интенсивности,

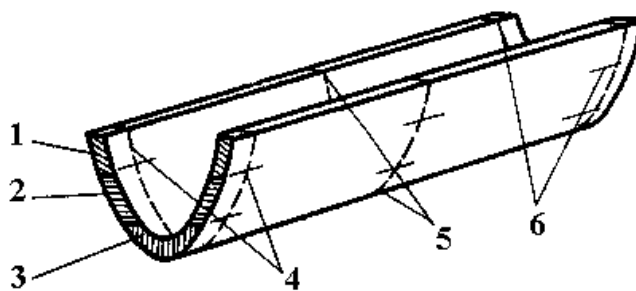


Рис. 1. Обследуемые участки бетона лотков:

1 – надводная зона; 2 – зона переменного уровня; 3 – подводная зона; 4 – голова лотка; 5 – середина лотка; 6 – хвост лотка

температуры, влажности, насыщенности солями и т.п. Ко второй группе относят: взаимодействия составляющих бетона (вяжущей и заполняющей частей). Третья группа объединяет факторы внешнего и внутреннего воздействия, при которой первый порождает возникновение вторых. Это – осмос, перекристаллизация новообразования вяжущих, кристаллизация солей в капиллярах и порах. Перечисленные факторы действуют самостоятельно, одновременно или последовательно наслаиваясь и обеспечивая поле деятельности для действия следующего. Они вызывают физическую, химическую или физико-химическую коррозию бетона.

В связи с масштабными реконструкционными работами, проводимыми на территории г.Ферганы и Ферганского региона наиболее остро ощущается потребность в организации объединенной ирригационной арычной поливной системы. Наиболее целесообразным вариантом организации ирригационной сети является прокладка ирригационных лотков как для поливки орошаемых посевных земель, так и для арычной сети.

По техническому определению **лоток** – водовод незамкнутого поперечного сечения с безнапорным движением воды, уложенным на поверхности земли или на эстакаде [1].

С целью определения качества, эксплуатируемых на участках Ферганского региона с засоленными грунтами, лотков оросительных систем было проведено обследование их технического состояния [2]. Визуальным осмотром оценивалось общее состояние лотков и облицовок, определялось наличие и характер трещин, раковин, сколов, участков шелушения бетона, высолов, оголение арматуры и другие дефекты бетонов

При осмотре **лотковых каналов** выявлены участки с нулевым или обратным уклоном. Характерными разрушениями бетона лотков и облицовок на каналах явились следующие: шелушение и отслаивание бетона, местные очаговые разрушения, вызванные расслоением бетонной смеси и наличием неморостойких зерен; растрескивание бетона и его последующее распадание на куски, что является характерным для бетона, пропаренного по жесткому режиму термообработки. Такой вид разрушения чаще всего наблюдался на донной и нижней части лотков из цементного бетона (рис. 1, 2, 3).

Было установлено скопление остатков поливной, талой и дождевой воды слоем до 12-15 см в нижней части лотков, особенно для каналов с малым уклоном. Отмечено, что эта вода с пониженной жесткостью является агрессивной по отношению к бетону и создает условия для его постоянного насыщения и капиллярного подсоса, усиливая степень воздействия попеременного замораживания-оттаивания, а также высушивания [3]. Кроме того, часты случаи растворения удобрения в поливной воде, заполняющей канал, что является дополнительным агрессивным фактором по отношению к бетону.

Обследованием установлены лотки со стрелой прогиба до 3-4 см (лотки длиной 8 м со сроком эксплуатации более 2-х лет).

По результатам обследования все обнаруженные дефекты лотков условно могут быть подразделены на три группы – *технологические, строительно-эксплуатационные и конструктивные*. К технологическим дефектам отнесены усадочные трещины на



Рис. 2. Фрагмент участка лотков в Алтыарикском районе с оголением арматуры, наличием высолов, сколов, расхождением лотковых стыков, шелушения бетона.



Рис. 3. Характерные разрушения донной части лотков

поверхности бетона (в большей части на дне лотков), раковины в бетоне, раковины бетона торцов лотков, продольные трещины и сколы бетона. Следствием таких дефектов является снижение несущей способности элементов, коррозия арматуры, появление трещин и их раскрытие, разрушение бетона донной части лотков при замораживании и т.п. К строительно-эксплуатационным дефектам относятся трещины в бетоне лотков и опор, седел, не обеспечение необходимого уклона, высолы в бетоне седел и т.п., которые приводят к коррозии арматуры на оголенных участках, разрушению седел и опорных участков, к застою воды на дне лотков, разрушению конструкций от замораживания и оттаивания, от коррозии арматуры и бетона. К конструктивным дефектам - застой воды в каналах, которые приводят к снижению эксплуатационных качеств и долговечности лотков.

Кроме того, проведенные нами испытания водонепроницаемости материала лотков позволили установить, что цементный бетон на участке гребня (зона В0 при прочности 18 МПа и ниже имел очень низкую плотность (начало фильтрации через 12 мин при напоре воды 0,05 МПа). Водонепроницаемость бортов лотков из цементного бетона находилась в пределах марки W4÷W8, F 5-100 циклов, а морозостойкость F (25-50). Высокая открытая капиллярная пористость бетона не обеспечила сохранности арматуры в зоне аэрации поливной воды. Арматура усиленно корродирована, вскрыт защитный слой бетона.

На основании вышеизложенного улучшение качества конструкций лотков необходимо связывать с проектированием плотных водонепроницаемых бетонов, а в качестве напрягаемой арматуры предварительно-напряженных конструкций, предназначенных для работы под нагрузкой в условиях агрессивной солевой среды, следует преимущественно применять горячекатанную арматуру класса А-IV и термически упрочнённую арматуру классов Ат-IVК, Ат-VСК, Ат-VIK [4].

Исследования свидетельствуют, что в агрессивной (солевой) среде долговечность железобетонных конструкций повышается примерно во столько раз, во сколько раз увеличивают толщину защитного слоя бетона. Поэтому, защитный слой бетона для арматуры сборных конструкций принимают не менее 30...35 мм для солевой среды. Так как в конструкциях из монолитного бетона более трудно обеспечить проектное положение арматуры, то защитный слой бетона рекомендуется увеличить на 5...10 мм.

В комплексе вопросов улучшения качества бетона лотков актуальна проблема производства коррозиестойких бетонов с демпфирующими добавками.

Одним из вариантов является производство коррозиестойкого бетона с битумной эмульсией. Эффективность применения низкомолекулярных веществ – битумной эмульсии (БЭ) обосновывается технологическими, техническими и экономическими соображениями. Технология приготовления БЭ достаточно проста и не требует сложного оборудования. Техническая необходимость использования связана с её гидрофобизирующим эффектом [5]. Битум является местным доступным материалом невысокой стоимости.

Наиболее целесообразно приготовление битумной эмульсии по методу, включающему её получение в акустическом диспергаторе на основе битума (50%), эмульгатора – 50%-ного водного раствора СДБ (1,5%) и воды (48,5%).

Установлено пластифицирующее действие битумной эмульсии и соответственно снижение водосодержания бетонной смеси, изменение характеристик поровой структуры бетона, что положительно влияет на водопоглощение и водонасыщение бетона (рис. 4).

Добавка БЭ не только пластифицирует бетонную смесь, но и обеспечивает её жизнеспособность и нерасслаиваемость.

Снижение водопотребности бетонной смеси и водоотдачи способствуют значительному (на 45-50%) уменьшению пластической усадки, регулированию внутренних напряжений бетона при твердении в условиях сухого жаркого климата. Отношение первоначальной прочности к прочности бетона после воздействия 10^6 циклов нагружений – критерий усталостной прочности бетона закономерно повышается с увеличением количества БЭ.

Присутствие БЭ в составе бетона компенсирует воздействие сухого жаркого климата на прочность бетона, повышая этот показатель на 26-35%, сокращая расход цемента на 30-50 кг/м³, значительно улучшаются деформативные свойства бетона [6].

Технико-экономическая эффективность использования коррозиестойкого бетона с добавкой битумной эмульсии в конструкциях лотков будет заключаться в

интенсификации процесса приготовления бетонной смеси; сокращении расхода цемента; удлинении срока службы форм без ремонта за счет удобоукладываемости бетонной смеси.

Проводимые авторами исследования свидетельствуют, что, кроме вышеописанной демпфирующей добавки – битумной эмульсии на данный момент наиболее перспективны гелиполимеры [7]. Предположительно, демпфирующая роль гелиполимеров будет заключаться в перераспределении внутренних напряжений и разгрузки перегруженных связей структуры, вследствие чего обеспечивается снижение дефектности бетона и самозалечивание трещин.

Таким образом, получение коррозиестойкого бетона для подземных конструкций с

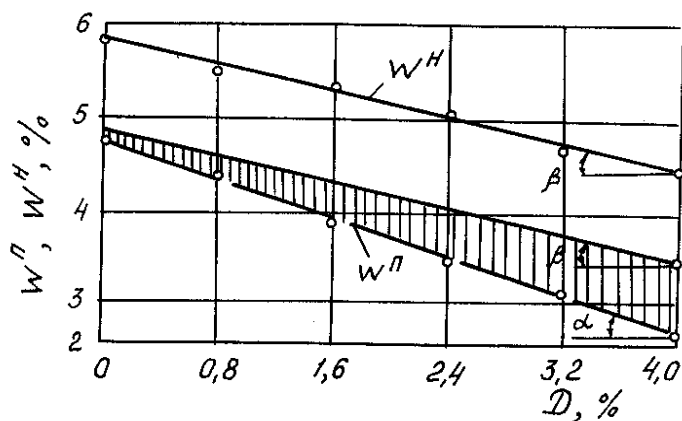


Рис 4. Зависимость водопоглощения и водонасыщения бетона от содержания БЭ

высокими показателями плотности, водонепроницаемости и трещиностойкости при воздействии агрессивных факторов представляется направленным регулированием собственных и внутренних напряжений, возникающих в процессе гидратации, твердения и формирования структуры цементного камня и бетона, снижения её дефектности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о н ч а р о в В.В. Гидротехнические бетоны. Киев, Будевельник, 1988г.
2. М а х к а м о в Й.М., К е л ь д е б е к о в а Л. Изучение условий эксплуатации лотков ирригационных систем и улучшение качества их выпуска. Доклад на научно-техническую конференцию. ФерПИ, 2004 г.
3. Т е ш а б а е в Р.Д., З у л у н о в Ф., М а м е д о в а Ю. Особенности работы конструкций с большим модулем открытой поверхности в солевых средах. Материалы студенческой научно-практической конференции. Фергана, 2004 г.
4. Т е ш а б а е в Р.Д., К е л ь д и б е к о в а Л. Солестойкий бетон для бетонных и железобетонных конструкций с большим модулем открытой поверхности. Материалы научно-практической конференции. Джизак, 2004 г.
5. Г о н ч а р о в а Н.И., Т е ш а б а е в а Н. Модифицирование солестойкого бетона низкомолекулярными веществами. Материалы научно-практической конференции. Джизак, 2004 г.
6. Т е ш а б а е в Р.Д., Г о н ч а р о в а Н.И. Трещиностойкость бетона в условиях циклических температурных воздействий. Материалы Международной научно-технической конференции «Иновация 2001». Ташкент, 2001 г.
7. А б о б а к и р о в а З.А. Определение условий эксплуатации и основных требований к подземным конструкциям, проектируемых из коррозиестойких бетонов. Материалы преподавательской научно-практической конференции, посвященной 22-летию Независимости Республики Узбекистан, Фергана, 2013г.

Ферганский политехнический институт

дата поступления 15.06.2013 г.

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журнали” (“Научно – технический журнал ФерПИ”, “Scientific – Technical Journal FerPI”) саҳифаларида фундаментал ва техника фанлари соҳасида янги илмий натижаларга эга бўлган ва 50 % дан ортиқ қисми илгари эълон қилинмаган ўзбек, рус, инглиз тилларида тайёрланган мақола ва қисқа хабарлар қуйидаги бўлимлар бўйича чоп этилади: **физика-математика фанлари; механика; қурилиш; энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялари; кимёвий технология ва экология; ижтимоий-иқтисодий фанлар; қисқа хабарлар.**

2. Мақола стандарт А4 ўлчамдаги оқ қоғознинг бир томонида чапдан 30 мм, ўнгдан 15 мм, юқоридан ва пастдан 20 мм кенгликда жой қолдириб, **Times New Roman** шрифтида, **12 pt** ўлчамда, қаторлар ораси **бир оралик** билан ёзилади ва икки нусхада тақдим қилинади. Мақолалар ҳажми чизмаларсиз **саккиз саҳифадан**, қисқа хабарлар эса **уч саҳифадан** ошмаслиги ва иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

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

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

5. Мурожаат қилинган адабиётлар рўйхати мақола охирида қуйидаги тартибда келтирилади: муаллифнинг фамилияси, исми, шарифи, китоб (журнал)нинг номи, нашриёт (китоблар учун) йили, журнал номери, саҳифа (журнал учун). Мақола саҳифаларида адабиётларга илова рақам билан тартибли равишда квадрат кавс ичида (масалан [7] кўринишида) берилади.

6. Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўткир диққат билан ёндошиш тавсия этилади. У илмий ва грамматик жиҳатдан юқори даражада талабчанлик билан илмий мақола мақомида таҳрирланган бўлиши лозим: саёз мазмундаги, ғализ ва узундан-узок жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар қатъий кетма-кетликда равон тилда баён қилиниши лозим.

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

8. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охириги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола таҳририятга тушган ҳисобланади. Журнални чоп этишда doc. MS Word 97 (2003) таҳририда ишловчи дастурлардан фойдаланилади.

Мақолаларини ўз вақтида чоп этилишини истаган муаллифлар таҳририятга ана шу дастурдан фойдаланган ҳолда компьютерда терилган электрон вариантини тақдим этишлари мақсадга мувофиқдир.

9. Журналнинг электрон вариантларини ФерПИ веб-сайти <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal) дан топиш мумкин.

Кўрсатилган қоғозлар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.

1. На страницах «Научно-технического журнала ФерПИ» публикуются статьи и краткие сообщения в области фундаментальных и технических наук, содержащие новые или более 50 % ранее не опубликованные научные результаты, на узбекском, русском или английском языках по следующим разделам: **фундаментальные науки; механика; строительство; энергетика, электротехника, электронные устройства и информационные технологии; химическая технология и экология; социально-экономические науки; краткие сообщения.**

2. Статья представляется в двух экземплярах на белой бумаге стандартного формата А4 с полями: слева 30 мм, вверху и внизу по 20 мм, справа 1,5 мм; шрифт Times New Roman 12 pt, межстрочное расстояние один интервал. Общий объем статьи не должен превышать восьми страниц, не считая рисунков, кратких сообщений же не более трёх страниц. Второй экземпляр статьи представляется с подписями всех авторов.

3. К статье прилагаются: **направление учреждения**, в котором выполнена работа; **экспертное заключение** (для авторов из Республики Узбекистан); на узбекском, русском и английском языках **аннотация** (из 5-6 строк одинакового содержания), **ключевые слова**, **название статьи; сведения об авторах** (место работы, должность, телефон, e-mail). В случае отсутствия среди авторов доктора наук представляется рекомендация доктора наук в области этой специальности.

4. Для написания формул в тексте необходимо пользоваться редактором Word Math Type. Формулы нумеруются в сквозном порядке. Для обозначения физических, математических и химических величин, включая индексы, применяются исключительно латинские и греческие буквы. Нельзя обозначать различные величины одной и той же буквой. Подготовленные рисунки и диаграммы должны соответствовать стандартным требованиям и не превышать размеры более чем 10x10 см, надписи, индексы или буквенные обозначения, желательно указать и пояснить на страницах статьи или в приложениях к рисункам.

5. Список литературы представляется в конце статьи в следующем порядке: Ф.И.О. авторов, название книги (журнала), год издания (для книг), номер журнала, страницы (для журналов). На страницах статьи ссылки на цитируемую литературу представляются в порядке упоминания арабской цифрой в квадратных скобках, например: [1].

6. Внимательно относитесь к стилю своей статьи, который должен отвечать требованиям высокой степени редактирования, как в отношении научности, так и грамматики. Избегайте длинных фраз поверхностного содержания. Для лучшего восприятия большой статьи читателями рекомендуется разбить текст на разделы: например, 1. Введение, 2. Методика эксперимента, 3. Экспериментальные результаты, 4. Заключение. Следует обязательно указать основную цель работы, постановку задач, актуальность и современность проблемы, методы и способы решения, полученные новые научные результаты и их анализ, а также конкретные выводы.

7. Представленные в редакцию статьи направляются для рецензирования членам редакции или другим соответствующим специалистам. Определяются, соответствует ли статья тематике журнала, есть ли в ней четко сформулированные новые научные результаты, достаточно ли надёжно обоснованы выводы, понятно ли изложен материал. При необходимости статья может быть отредактирована.

8. В случае возврата статьи авторам для доработки срок её поступления в редакцию, считается со дня поступления последнего её варианта.

При печати материалов журнала применяется текстовый редактор doc.MS Word 97 (2003). Для своевременного опубликования статьи, авторам необходимо представить электронный вариант статьи, набранный на компьютере с использованием указанной программы.

9. Электронные версии журнала доступны на веб-сайте ФерПИ <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

Статьи, не оформленные согласно вышеуказанным правилам, редакцией не принимаются.

1. On pages “Scientific – Technical Journal Fer.PI” are published articles and short messages in the field of the fundamental and technical science, containing new or more than 50% earlier not published scientific results, in Uzbek, Russian or English languages according to the following sections: fundamental sciences; mechanics; construction; power, electrical equipment, electronic devices and information technologies; chemical technology and ecology; social and economic sciences; short messages.

2. Article is submitted in duplicate on white paper of the standard A4 format with fields: at the left 30 mm, above and below on 20 mm, on the right 1,5 mm; Times New Roman 12 pt font, interlinear distance one interval. The total amount of article shouldn't exceed eight pages, apart from drawings, the short messages, no more than three pages. The second copy of article is submitted with signatures of all authors.

3. To article are applied: the direction of establishment in which work is performed; the expert opinion (for authors from the Republic of Uzbekistan); in Uzbek, Russian and English languages the summary (from 5-6 lines of the identical contents), key words, article name; data on authors (work place, position, phone, e-mail). In case of absence among authors of the doctor of science the recommendation of the doctor of science in the field of this specialty is submitted.

4. For writing of formulas in the text the Word Math Type editors need to use. Formulas are numbered in a through order. For designation of physical, mathematical and chemical quantities, including indexes, exclusively Latin and Greek letters are applied. It is impossible to designate various sizes the same letter the Prepared drawings and charts have to conform to standard requirements and not exceed the sizes more than 10x10 cm, inscriptions, indexes or alphabetic references, it is desirable to specify and explain on pages of article or in annexes to drawings.

5. The list of references is submitted at the end of article in the following order: First name, middle initial, last name authors, the name of the book (journal), year of the edition (for books), the issue of the journal, pages (for Journal). On pages of article of the link to quoted literature are represented as a mention in the Arab figure in square brackets, for example: [1].

6. Consider to the style of the article attentively which has to meet the requirements of high extent of editing as concerning scientific character, and grammar. Avoid long phrases of the superficial contents. For the best perception of big article readers recommend to break the text into sections: for example, 1. Introduction, 2. Experiment technique, 3. Experimental results, 4. Conclusion. It is necessary to specify surely a main objective of work, statement of tasks, relevance and the present of a problem, methods and ways of the decision, the received new scientific results and their analysis, and also concrete conclusions.

7. Articles presented to edition go for reviewing to members of edition or other corresponding experts. Are defined, whether there corresponds article to journal subject, whether there are accurately formulated according to new scientific results in it, whether it is enough reliably valid conclusions, whether the material is clearly stated. If necessary article can be edited.

8. In case of article return to authors for completion, the term of its receipt in edition, is considered from the date of receipt of its last option.

At the press of materials of the journal the text editor of doc.MS Word 97 (2003) is applied. For timely publication of article, authors need to present the electronic version of article gathered on the computer with use of the specified program.

9. The electronic version of the journal is available on the FarPI website, <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

The articles are not meeting the requirements will not be accepted by the editor.

Фар. ПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун масъул
Масъул муҳаррир
Мусахҳих
Компьютерда саҳифаловчи

А. Хайдаров
Н.Х. Юлдашев
Д.Х. Мамажонова
С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: (93)975-72-62, 222-13-10.
Факс: 222-27-81.
Бизнинг сайт: <http://www.ferpi.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: 26.07.2013 й.
Бичими: 100x70 1/8. Офсет қоғози, офсет босма.
Босма табағи: 10,75. Адади 100 нусха. Буюртма № 06.
Баҳоси шартнома асосида.
«Fonus Print» босмаҳонасида чоп этилди.
Марғилон шаҳар Мустақиллик кўчаси 380-уй.
Лиц: №22-2788 12.26.2012 йил.