

*Донишгоҳи технологии Тоҷикистон*

**ВАЗОРАТИ САНОАТ ВА ТЕХНОЛОГИЯҲОИ НАВИ  
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН  
ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН  
ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН**



**ПАЁМИ  
ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ  
ТОҶИКИСТОН**

**2 (41) 2020**

**ВЕСТНИК  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ТАДЖИКИСТАНА**

Душанбе  
2020

**Сармуҳаррир:**  
номзада илмҳои техникӣ,  
дотсент Амонзода И.Т.

**Ҷонишини сармуҳаррир:**  
доктори илмҳои техникӣ,  
профессор Гафаров А.А.

**Котиби масъул:**  
доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор  
Усмонова Т.Ҷ.

**Главный редактор:**  
кандидат технических наук,  
доцент Амонзода И.Т.

**Зам. главного редактора:**  
доктор технических наук,  
профессор Гафаров А.А.

**Ответственный секретарь:**  
доктор экономических наук,  
профессор Усмонова Т.Дж.

**Chief Editor:**  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor Amonzoda I.T.

**Deputy Chief Editor:**  
Doctor of Technical Sciences,  
Professor Gafarov A.A.

**Executive Secretary:**  
Doctor of Economic Sciences,  
Professor Usmanova T.J.

**Ҳайати таҳририя:**

Усмонов З.Ҷ. – д.и.ф.-м., профессор, академики АМИТ; Ганиев И.Н. – д.и.х., профессор, академики АМИТ; Холиқов Ҷ.Х. – д.и.х., профессор, академики АМИТ; Рахмонов З.Х. – д.и.ф.-м., профессор, академики АМИТ; Одиназода Х.О. – д.и.т., профессор, узви вобастаи АМИТ; Мансури Д.С. – д.и.т., профессор, узви вобастаи АМИТ; Усмонова Т.Ҷ. – д.и.и., профессор; Рауфи А.А. – д.и.и., профессор; Разумеев К.Э. – д.и.т., профессор; Рудовский П.Н. – д.и.т., профессор; Гафаров А.А. – д.и.т., профессор; Ишматов А.Б. – д.и.т., профессор; Кубеев Е.И. – д.и.т., профессор; Байболова Л.К. – д.и.т., профессор; Иброгимов Х.И. – д.и.т., профессор; Кобулиев З.В. – д.и.т., профессор, узви вобастаи АМИТ; Сафаров М.М. – д.и.т., профессор; Мухидинов З.К. – д.и.х., профессор; Иброхимов М.Ф. – д.и.таъ., профессор; Комилиён Ф.С. – д.и.ф.-м., профессор; Тошматов М.Н. – н.и.и., и.в. профессор; Исмоилов М.А. – н.и.ф.-м., и.в. профессор; Юсупов М.Ч. – н.и.ф.-м., дотсент; Икромӣ М.Б. – н.и.х., и.в. профессор; Ҳакимов Г.К. – н.и.т., дотсент; Икромӣ Х.И. – н.и.т., дотсент; Сафаров Ф.М. – н.и.т., дотсент; Камолитдинов С. – н.и.и., дотсент; Ҳасанов А.Р. – н.и.и., дотсент; Шобеков М.Ш. – н.и.и., дотсент; Дарингов Қ.П. – н.и.и., дотсент; Сатторов А.А. – н.и.и., дотсент; Яминзода З.А. – н.и.т., дотсент.

Мухаррири матни забони русӣ:

Самадова З.С. – н.и.ф., дотсент;

Мухаррири матни забони тоҷикӣ:

Бобоева Т. Р. – н.и.ф., дотсент;

Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:

Қодирзода Ш. А. – мутахассис - таҳлилгари шӯъбаи илм.

**Редакционная коллегия:**

Усмонов З.Дж. – д.ф.-м.н., профессор, академик НАНТ; Ганиев И.Н. – д.х.н., профессор, академик НАНТ; Холиқов Ҷ.Х. – д.х.н., профессор, академик НАНТ; Рахмонов З.Х. – д.ф.-м.н., профессор, академик НАНТ; Одиназода Х.О. – д.т.н., профессор, член-корреспондент НАНТ; Мансури Д.С. – д.т.н., профессор, член-корреспондент НАНТ; Усмонова Т.Дж. – д.э.н., профессор; Рауфи А.А. – д.э.н., профессор; Разумеев К.Э. – д.т.н., профессор; Рудовский П.Н. – д.т.н., профессор; Гафаров А.А. – д.т.н., профессор; Ишматов А.Б. – д.т.н., профессор; Кубеев Е.И. – д.т.н., профессор; Байболова Л.К. – д.т.н., профессор; Иброгимов Х.И. – д.т.н., профессор; Кобулиев З.В. – д.т.н., профессор, член-корреспондент НАНТ; Сафаров М.М. – д.т.н., профессор; Мухидинов З.К. – д.х.н., профессор; Иброхимов М.Ф. – д.и.н., профессор; Комилиён Ф.С. – д.ф.-м.н., профессор; Тошматов М.Н. – к.э.н., и.о. профессор; Исмоилов М.А. – к.ф.-м.н., и.о. профессор; Юсупов М.Ч. – к.ф.-м.н., доцент; Икромӣ М.Б. – к.х.н., и.о. профессор; Ҳакимов Г.К. – к.т.н., доцент; Икромӣ Х.И. – к.т.н., доцент; Сафаров Ф.М. – к.т.н., доцент; Камолитдинов С. – к.э.н., доцент; Ҳасанов А.Р. – к.э.н., доцент; Шобеков М.Ш. – к.э.н., доцент; Дарингов Қ.П. – к.э.н., доцент; Сатторов А.А. – к.э.н., доцент; Яминзода З.А. – к.т.н., доцент.

Редактор русского текста:

Самадова З.С. – н.и.ф., дотсент;

Редактор таджикского текста:

Бобоева Т. Р. – н.и.ф., дотсент;

Компьютерный дизайн и верстка:

Қодирзода Ш. А. – специалист - аналитик отдела науки.

\*\*\*

**Editorial team:**

Usmanov Z.-D. - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Ganiev I.N. - Doctor of chemical sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Khalikov J.H. - Doctor of chemical sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Odinozoda H.O. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Mansuri D.S. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Rakhmonov Z.Kh. - Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; Usmanova T.J. - Doctor of Economic Sciences, Professor; Raufi A.A. - Doctor of Economic Sciences, Professor; Rudovskiy P.N. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Gafarov A. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Ishmatov A.B. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Baybolova L.K. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Ibragimov H.I. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Kobulieva Z.V. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the; Safarov M.M. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Mukhidinov Z.K. - Doctor of Technical Sciences, Professor; Ibrokhimov M.F. - Doctor of Historical Sciences, Professor; Komiliyov F.S. - Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor; Toshmatov M.N. - Candidate of Economic Sciences, Professor; Ismoilov M.A. - Candidate of physico-mathematical Sciences, Professor; Yusupov M.Ch. - Candidate of physico-mathematical Sciences, Associate Professor; Ikromi M.B. - Candidate of Chemical Science, Professor; Hakimov G.K. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Ikromi Kh.I. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Safarov F.M. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Gafurov M.H. - Candidate of physico-mathematical Sciences, Associate Professor; Kamoliddinov S.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Hasanov A.R.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Shobekov M.Sh.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Daringov K.P.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Sattorov A.A.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Yaminzoda Z.A. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

The editor of the Russian text:

Samadova Z. S. - Candidate of Philology Sciences, Associate Professor;

Editor of the Tajik text:

Boboeva T. R. - Candidate of Philology Sciences, Associate Professor;

Computer design and layout:

Qodirzoda Sh. A. - Specialist, analyst of the science department.

\*\*\*

<p>Маҷаллаи илмӣ-амалии “Паёми ДТТ” ба рӯйхати нашрияҳои илмӣ тақризишавандаи КОА назди Президенти ҶТ ва Индекси илмӣ иқтибосии Россия, ки натиҷаҳои асосии диссертатсияҳо аз рӯйи самти омода кардани докторҳои фалсафа (PhD), доктор аз рӯйи ихтисос, номзадҳо ва докторҳои илм нашр шаванд, дохил карда шудааст.</p>	<p>Науҷно-практикеский журнал «Вестник ТУТ» включен в список рецензируемых научных изданий ВАК при Президенте РТ и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора философии (PhD), доктора по специальности, кандидата и доктора наук.</p>	<p>Scientific-practical journal "Bulletin of TUT" included in the list of peer-reviewed scientific editions under the President of the Republic of Tajikistan and the Russian Science Citation Index (RSCI), Where key scientific result of dissertation for degrees of PhD (Philosophy doctor), doctor of science by specialty, candidate of science and doctor of science.</p>
<p>Шаҳодатномаи Вазорати фарҳанги ҶТ дар бораи сабти номи таъшилотҳои таъбу нашр № 053/МҶ-97 аз 23.04.2018 с.</p>	<p>Свидетельство о регистрации организаций, имеющих право печати, в Министерстве культуры РТ № 053/МЧ от 23 апреля 2018 г.</p>	<p>Registration certificate of organizations, with the right to print in the Ministry of Cultural of the Republic of Tajikistan № 053/MCH, from 23<sup>th</sup> of April, 2018.</p>
<p>Шартномаи № 818-12/2014 бо ҚЭИ оид ба воридшавӣ ба системаи ИИИР. Фармониши №209 аз 26.10.2020 КОА назди Президенти ҶТ оиди воридшавии маҷалла ба феҳристи нашрияҳои илмӣ тақризишаванда.</p>	<p>Договор НЭБ №. 818-12/2014 о включении журнала в РИНЦ. Приказ №209 от 26.10.2020 ВАК при Президенте РТ о включении журнала в список рецензируемых научных изданий</p>	<p>Agreement NEB №818-12/2014 about the inclusion of the journal in the Russian Science Citation Index (RSCI). Order №209 from 26.10.2020 of the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan about the inclusion of the journal in the list of peer-reviewed scientific publications.</p>

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИЯ И ХИМИЯ

1. *Акрамов Б.Н., Исматов И.А.* АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ВАРИАТОРОВ С МУФТАМИ СВОБОДНОГО ХОДА..... 7
2. *Курбонов Б.Д., Иброгимов Х.И., Шоев А.Н.* АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА МАШИНАХ РАЗРЫХЛИТЕЛЬНО – ОЧИСТИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА..... 11
3. *Мирзоахмедов Ф., Кодиров А.С.* ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ГЕЛИОВОДОПОДЪЕМНОЙ СИСТЕМЫ..... 17
4. *Мирзоев Ш.И., Эшов Б.Б., Ахмедов Ш.А., Исломов М.С., Бадалов А.* МЕХАНИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ АЛЮМИНИЙ – ПРАЗЕОДИМ..... 28
5. *Набиев А.Г., Яминзода З.А.* ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОТЕН С ПРИМЕНЕНИЕМ РИСУНЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕССОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ..... 35
6. *Рузубоев Х.Г., Акрамов Б.Н., Файзов К.Ш.* ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЕМЯН ХЛОПКА – СЫРЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ДЖИНИРОВАНИЯ..... 39
7. *Рузубоев Х.Г., Джурраев О.О., Шоназаров У.С.* РЕГУЛИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ ПОХ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ ISO 48
8. *Сайфуллоев Т.Х., Гафаров А.А., Фарходиди А.Ф.* КАПЕЛЬНО-ПОЛИВНОЙ ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ПОЛИВА ВИНОГРАДНИКА НА КАМЕНИСТЫХ ПОЧВАХ..... 57
9. *Самиев К.А.* РАСЧЕТ НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-БЕРИЛЛИЕВЫХ СПЛАВОВ, НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ ЛОРЕНЦА..... 62
10. *Хакимов Г.К., Бокиев Б.Р., Муродов П.Х., Набиев З.А., Зиёзода К.* ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ВАРЗОБ.. 68
11. *Хушматов А.Т., Джонмуродов А.С., Исобаев М.Д., Икромов Д.Н.* ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРЕРАБОТКЕ НЕКОНДИЦИОННОГО ВИНОГРАДА И ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ СИРОПА..... 76

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

12. *Гафаров Ф.М., Иброхимов С.Ю.* ЗАЩИТА БАНКОВСКОЙ ИНФОРМАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ..... 84
13. *Назарзода Р.С.* ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ СТРУКТУРНОГО СТИЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ..... 89

### ЭКОНОМИКА

14. *Давлатов А.А.* ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В БАНКАХ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ..... 101
15. *Досиев М.Н., Шарифов Х.А.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ..... 109
16. *Кизилов А.А.* НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ..... 114
17. *Тошматов М.Н.* ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ТАДЖИКИСТАНА..... 121

## МУНДАРИҶА

### ТЕХНОЛОГИЯ ВА КИМИЁ

1. *Акрамов Б.Н., Исматов И.А.* ТАҲЛИЛИ ЭЪТИМОДНОКИ ВАРИАТОРҲОИ ИМПУЛСӢ БО БАСТАКҲОИ ҶАРАКАТИ ОЗОДДОШТА..... 7
2. *Курбонов Б.Д., Иброгимов Х.И., Шоев А.Н.* ТАҲЛИЛИ САМАРАНОКИИ ТОЗА КАРДАНИ НАҲИ ПАХТА ДАР МОШИНҲОИ АГРЕГАТИ КОВОКСОЗӢ - ТОЗАКУНӢ 11
3. *Мирзоахмедов Ф., Кодиров А.С.* НАМУНАИ ЭЪТИМОЛИИ СИСТЕМАИ БАРДОШТАНИ ГЕЛИУМ..... 17
4. *Мирзоев Ш.И., Эшов Б.Б., Ахмедов Ш.А., Исломов М.С., Бадалов А.* ХУСУСИЯТҲОИ МЕХАНИКӢ, ТЕРМОФИЗИКӢ ВА ФУНКСИЯҲОИ ТЕРМОДИНАМИКИИ СИСТЕМАИ АЛЮМИНИЙ – ПРАЗЕОДИМ..... 28
5. *Набиев А.Г., Яминзода З.А.* КОРКАРДИ НИШОНДОДҲОИ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗВОРҲОИ КЕШБОФӢ БО ИСТИФОДАИ УНСУРҲОИ ҲАЛҚАБАНДИ НАҚШДОР..... 35
6. *Рузибоев Х.Г., Акрамов Б.Н., Файзов К.Ш.* ЛОИҲАКАШИИ МЕХАНИЗМИ МАДРАҶКУНӢ БАРОИ БА НАВЪҲО ҶУДО КАРДАНИ ЧИГИТИ ПАХТА..... 39
7. *Рузибоев Х.Г., Чураев О.О., Шоназаров У.С.* ТАНЗИМ ВА ТАЪМИНИ СИФАТИ КОРХОНАИ КАП АЗ РӢИ ТАЛАБОТИ ISO..... 48
8. *Сайфуллоев Т.Х., Фафоров А.А., Фарҳодӣ А.Ф.* ХАТИ ҚУБУРИ ОБМОНИИ ҚАТРАГӢ БАРОИ ОБӢРИИ АНГУР ДАР ЗАМИНИ САНГЛОХ..... 57
9. *Самиев К.А.* ҲИСОБКУНИИ БАЪЗЕ ХОСИЯТҲОИ ГАРМОФИЗИКИИ ХӢЛАҲОИ АЛЮМИНИЙ – БЕРИЛЛИЙ ДАР АСОСИ ФУНКСИЯИ ЛОРЕНС..... 62
10. *Ҳакимов Г.К., Боқиев Б.Р., Муродов П.Х., Набиев З.А., Зиёзода К.* ОБТАЪМИНКУНӢ, ОБИХРОҶӢ ВА ЭКОЛОГИЯИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ ВАРЗОБ..... 68
11. *Хушматов А.Т., Джонмуродов А.С., Исобаев М.Д., Икромов Д.Н.* УСУЛҲОИ ИННОВАТСИОНИИ КОРКАРДИ АНГУРИ ҒАЙРИКОНДИТСИОНИИ ВА ХУСУСИЯТҲОИ КИМИЁВИИ КОМПОНЕНТҲОИ АСОСИИ ҚАНДОБ..... 76

### ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ВА ИННОВАТСИОНИ

12. *Гафаров Ф.М., Иброҳимов С.Ю.* ҲИФЗИ МАЪЛУМОТИ БОНКӢ: МОҲИЯТ ВА ХУСУСИЯТҲО..... 84
13. *Назарзода Р. С.* ТАШАККУЛ ВА РУШДИ САЛОҲИЯТҲОИ БАРНОМАСОЗИИ ДОНИШҚУӢН БО ИСТИФОДА АЗ ЯК УСУЛИ ТАДРИСИ САБКИ БАРНОМАСОЗИИ СОХТОРӢ..... 89

### ИҚТИСОДИЁТ

14. *Давлатов А.А.* ҲИСОБОТ ОИД БА ҶАРАКАТИ ВОСИТАҲОИ ПУЛӢ ДАР БОНКҲО: ВАРИАНТИ ДИГАРИ ПЕШНИҲОДИ ИТТИЛООТ..... 101
15. *Досиев М.Н., Шарифов Х.А.* ТАКМИЛИ НАЗОРАТИ ДАВЛАТ ВА ДАСТГИРИИ БИЗНЕСҲОИ ХУРД ДАР СОҲАИ ЭКОЛОГИЯ..... 109
16. *Қизилов А.А.* БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ ТАШАККУЛ ВА РУШДИ БОЗОРИ ХИЗМАТРАСОНИ..... 114
17. *Тошматов М.Н.* БАЙНАЛМИЛАЛИГАРДОНИИ БАРНОМАҲОИ ТАЪЛИМИ ҲАМЧУН ОМИЛИ РАҚОБАТПАЗИРИИ ДОНИШГОҶИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН..... 121

CONTENT

TECHNOLOGY AND CHEMISTRY

1. <i>Akramov B.N., Ismatov I.A.</i> ANALYSIS OF RELIABILITY OF PULSE VARIATORS WITH FREE STEERING COUPLINGS.....	7
2. <i>Kurbonov B.D., Ibrogimov Kh.I., Shoev A.N.</i> ANALYSIS OF EFFICIENCY OF CLEANING COTTON FIBER ON LOOSENING - CLEANING UNIT MACHINES.....	11
3. <i>Mirzoakhmedov F., Kodirov A.S.</i> PROBABLE MODEL OF A HELIUM LIFTING SYSTEM.....	17
4. <i>Mirzoev Sh.I., Eshov B.B., Akhmedov Sh.A., Islomova M.S., Badalov A.</i> MECHANICAL, THERMOPHYSICAL PROPERTIES AND THERMODYNAMIC FUNCTIONS OF ALLOYS OF THE ALUMINUM - PRAZEODYM SYSTEM.....	28
5. <i>Nabiev A.G., Yaminzoda Z.A.</i> INVESTIGATION OF THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CANVASES USING DRAWING ELEMENTS OF PRESS WEAVES.....	35
6. <i>Ruziboev H.G., Akramov B.N., Faizov K.Sh.</i> DESIGNING A CALIBRATION MECHANISM FOR SORTING SEEDS OF COTTON - RAW AFTER GENING OPERATION	39
7. <i>Ruziboev H.G., Juraev O., Shonazarov U.S.</i> REGULATION AND QUALITY ASSURANCE OF THE POCH ENTERPRISE BASED ON ISO REQUIREMENTS.....	48
8. <i>Sayfulloev T. Kh., Gafarov A. A., Farhodi A. F.</i> DROP AND IRRIGATION PIPELINE FOR IRRIGATION OF VINEYARD ON STONE SOILS.....	57
9. <i>Samiev K.A.</i> CALCULATION OF SOME THERMAL PROPERTIES OF ALUMINUM-BERYLLIUM ALLOYS BASED ON THE LORENTZ FUNCTION.....	62
10. <i>Khakimov G.K., Bozhiev B.R., Murodov P. Kh., Nabiev Z.A., Ziyozoda K.</i> WATER SUPPLY, WATER DISCHARGE AND ECOLOGY IN THE VARZOB RIVER BASIN.....	68
11. <i>Khushmatov A.T., Dzhonmurodov A.S., Isobaev M.D., Ikromova D.N.</i> INNOVATIVE APPROACHES TO THE PROCESSING OF UNCONDITIONAL GRAPES AND CHARACTERISTICS OF THE MAIN SYRUP INGREDIENTS.....	76

INFORMATION AND INNOVATIVE TECHNOLOGY

12. <i>Gafarov F.M., Ibrahimov S.Yu.</i> PROTECTION OF BANKING INFORMATION: ESSENCE AND FEATURES.....	84
13. <i>Nazarzoda R.S.</i> FORMATION AND DEVELOPMENT OF STUDENTS' PROGRAMMING COMPETENCES BY USING ONE METHOD OF LEARNING THE STRUCTURED PROGRAMMING STYLE.....	89

ECONOMY

14. <i>Davlatov A.A.</i> CASH FLOW STATEMENT IN BANKS: AN ALTERNATIVE PRESENTATION OF INFORMATION.....	101
15. <i>Dosiev M.N., Sharifov Kh.A.</i> DEVELOPMENT OF FORMS OF STATE REGULATION AND SUPPORT OF ENVIRONMENTAL BUSINESS IN THE REGION TAJIKISNAN.....	109
16. <i>Qizilov A.A.</i> SOME ISSUES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE SERVICES MARKET.....	114
17. <i>Toshmatov M.N.</i> INTERNATIONALIZATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS OF THE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY OF TAJIKISTAN.....	121

**ТЕХНОЛОГИЯ ВА КИМИЁ**  
**ТЕХНОЛОГИЯ И ХИМИЯ**  
**TECHNOLOGY AND CHEMISTRY**

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ВАРИАТОРОВ С МУФТАМИ СВОБОДНОГО ХОДА

Акрамов Б.Н., Исмаев И.А.

Таджикский технический университет имени М. С. Осими

Импульсные вариаторы (ИВ) с муфтами свободного хода (МСХ) позволяют бесступенчато регулировать передаточные отношения в широком диапазоне нагрузок и поэтому нашли широкое применение в машинах хлопкоочистительной промышленности. Один из проблемных узлов («слабое место») в этих механизмах – витые пружины сжатия – растяжения упорного элемента. Они быстро выходят из строя при действии больших импульсных нагрузок (потеря упругости пружин, изменение позиции контакта с роликами или влияние сил трения – точно не установлено) [1]. В ряде работ причиной (возможно основной) считается потеря упругости витых пружин, и для устранения этой проблемы предлагается замена обычных пружин на составные. Конструктивно эти составные пружины оформлены как несколько (1-3 ряда) параллельно навитых пружин [1, 2]. Смысл идеи, по-видимому, в том, что 3 одновременно (параллельно) работающие пружины обеспечат увеличенную упругую силу (при незначительном увеличении массово-геометрических параметров), и тем самым придадут работе упорного элемента большую надежность.

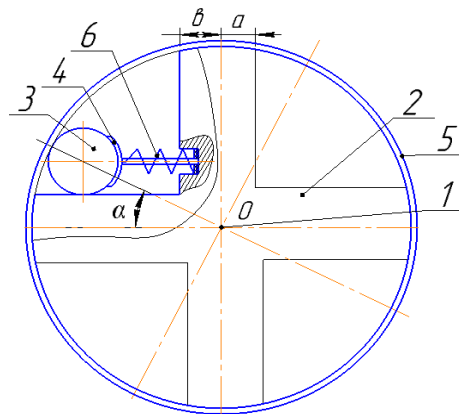


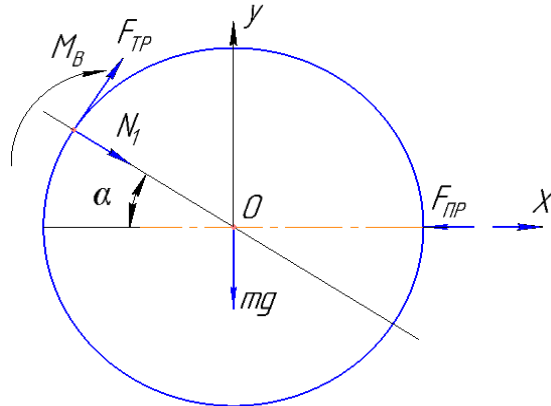
Рис. 1. Схема муфты свободного хода импульсного вариатора

На рисунке 1 показана кинематическая схема МСХ ИВ, которая иллюстрирует принцип работы механизма. Рабочий вал 1 с насаженной на него пластиной 2 имеет пазы (пластина может иметь от 3 до 5 рабочих пазов), в которых расположены ролики 3, прижатые упорным элементом 4 к кольцу 5. При вращении кольца 5 (входное звено) и рабочего вала 1 (выходное звено) в одну сторону с близкими скоростями ролики 3 (их число равно числу пазов в пластинах 2) постоянно оказываются в свободном состоянии, и вращающий момент  $M$  от кольца 5 не передается рабочему валу 1. Если же вращение происходит с существенно- различными скоростями, или же вращение вала и кольца происходит в одну сторону при скорости вала меньшей скорости кольца, то ролики попадают в суживающуюся полость между кольцом и пластиной и заклиниваются в ней. В этом случае кольцо 5 и вал 1 образуют единую конструкцию, и вращающий момент  $M$  передается с кольца на рабочий вал. Для этого упорный элемент 4 (за счет упругости пружин) должен обеспечить необходимое усилие прижатия (в расчете на одну пружину)  $R_{пр}$ . Эту силу можно определить через реактивную силу  $N$  в зоне контакта ролика - кольца,

$$N = \frac{M}{R * z * f} \quad (1)$$

где  $R$  – радиус контакта,  $z$  – число рабочих пазов в платинах (число роликов),  $M$  – вращающий момент,  $f$  – коэффициент трения скольжения в паре ролика - кольца. Связь между реактивной силой  $N$  и усилием прижатия  $P_{пр}$  можно найти из следующих уравнений статического равновесия

$$\begin{aligned} N \cdot \cos\alpha - N \cdot f \cdot \sin\alpha - P_{пр} &= 0 \\ -N \cdot \sin\alpha + N \cdot f \cdot \cos\alpha - mg &= 0 \quad (2) \end{aligned}$$



**Рис. 2.** К расчету усилия прижатия  $P_{пр}$   
Введя угол трения  $\varphi = \arctg f$  из системы уравнений (2) получим

$$\begin{aligned} N &= \frac{mg}{f \cdot \cos\alpha - \sin\alpha} \\ P_{пр} &= mg * \tg(\varphi - \alpha) \quad (3) \end{aligned}$$

Здесь  $\alpha = \arcsin \frac{a+r}{R-r}$ , где  $r$  – радиус ролика,  $a$  – конструктивный размер платины 2.

Из зависимости (3) видно, что усилие прижатия  $P_{пр}$  обеспечивается за счет массово-геометрических характеристик ролика и свойств материала пары ролика - кольца.

Основной принцип действия импульсных вариаторов ИВ - их импульсная (рабочий ход – пауза с резким остановом движения) передача усилия, что дает переменную по величине (импульсивную) нагрузку на пружины и приводит к быстрому их выходу из строя за счет потери упругих свойств (основная гипотеза).

Итак, главный вопрос обеспечения надежности работы ИВа на основе МСХ состоит в том, как обеспечить упругие свойства прижимного элемента за счет разумного выбора конструкции пружин сжатия – растяжения. Возможны три варианта решения данной задачи.

В первом варианте возможно использование составных пружин (и регулирующих шайб), как это предложено Бабаевой А.Х. и Рузибоевым Х.Г. [1, 2]. Для подбора (расчета) составных пружин Бабаевой А.Х. предложена формула для расчета их совместной упругости

$$G_c = \frac{8 * P * D^3 * i * n_c * (1+k)}{\lambda * d^4} \quad (4)$$

Новым элементом здесь является коэффициент жесткости  $K$  составных пружин, учитывающий трение между витками параллельно идущих пружин. Этот коэффициент должен определяться в каждом случае экспериментально, и как это видно из формулы, зависит от усилия прижатия (которое переменное во времени). Нам представляется, что в



данной конструкции могут иметь место большие потери в процессе трения, а взаимодействие проволок пружин во время работы окажет отрицательное влияние на их общую упругость.

Во втором варианте возможно использование пружин, изготовленных из более толстой проволоки. Для обычных пружин выражение для модуля упругости имеет формулу.

$$G = \frac{8 * P * D^3 * i}{\lambda * d^4} \quad (5)$$

Из этой формулы следует, что увеличение диаметра проволоки  $d$  (конструктивно влечет за собой увеличение диаметра пружины  $D$ ) в большей степени ведет к снижению модуля упругости  $G$  пружины (в 4-й степени), чем увеличение диаметра пружины  $D$ , поэтому данный вариант невыгоден.

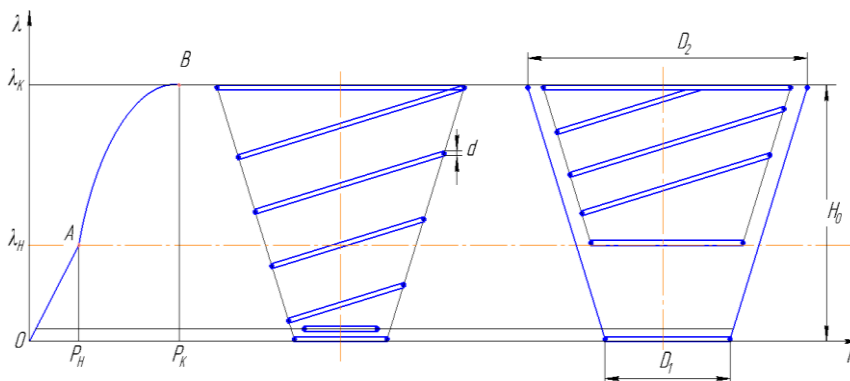


Рис. 3. Схема и характеристика конической пружины

В третьем варианте авторами предлагается использование фасонных (конических) пружин (рис. 3). Особенность этих пружин состоит в том, что они могут работать в широком диапазоне изменения нагрузок и при ограниченных габаритах механизма, что имеет место в нашем случае. Кроме того, у них более высокая устойчивость к продольному изгибу, чем у цилиндрических витых пружин сжатия – растяжения, и меньше габаритные размеры [3]. Это позволяет увеличить число витков у пружин (усилить упругость пружин), упростить конструкцию МСХ (за счет упрощения конструкции упорного элемента) и снизить потери в процессе трения. Расчет конических пружин ненамного сложнее расчета их цилиндрических собратьев [3]. Другой полезной чертой конических пружин является нелинейность их характеристики, позволяющая работать с большими нагрузками.

Выводы. Повышение надежности импульсных вариаторов на основе муфт свободного хода возможно за счет целесообразного подбора конструкции упругих элементов (витых пружин сжатия – растяжения). Из трех возможных вариантов конструкции авторам представляется целесообразным использование или составных пружин, или пружин конического профиля. Последний вариант конструктивно проще, но нуждается в дополнительном экспериментальном исследовании (вариант составных пружин исследован Бабаевой А.Х.). При любом из этих вариантов конструкции пружин важен и правильный подбор материалов (сила трения) и рациональная конструкция пластины (размер паза и их число).

#### Литература:

1. Бабаева А.Х. Работа импульсного вариатора на составных пружинах – журнал «Естественные и технические науки» № 3 (29), ISSN1684-2626, 2007, Москва.
2. Бабаева А.Х., Рузибаев Х.Г., Саидов Х.С. «Импульсный вариатор» - патент № ТЈ-18 от 28.04.2005 г.

3. Прикладная механика. Учебное пособие под редакцией В.М. Осецкого – М., Машиностроение, 1977, - 488 с.

### **АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ВАРИАТОРОВ С МУФТАМИ СВОБОДНОГО ХОДА**

Импульсные вариаторы на основе муфт свободного хода работают в тяжелых условиях импульсного изменения рабочей нагрузки. Основной причиной потери ими работоспособности является ненадежная работа упругих элементов – витых пружин сжатия – растяжения. В статье рассматриваются возможные варианты решения данной задачи.

**Ключевые слова:** вариатор, муфта свободного хода, пружина, упругость, надежность, конструкция.

### **ТАҲЛИЛИ ЭЪТИМОДНОКИ ВАРИАТОРҲОИ ИМПУЛСӢ БО БАСТАКҲОИ ҲАРАКАТИ ОЗОДДОШТА**

Вариаторҳои импульсӣ бо бастакҳои ҳаракати озоддошта дар шароити вазнини сарбории бо тарзи зарбавӣ ивазшаванда кор мекунанд. Сабаби асосии корношоям шудани ин механизмҳо гум намудани қобилияти қорӣи элементҳои чандирӣ - пружинаҳои намуди ёзиш-фишурдашавӣ мебошад. Дар мақола роҳҳои ҳалли ин масъала дида баромада мешаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** вариатор, бастаки ҳаракати озод, пружина, эътимоднокӣ, чандирӣ, сохт.

### **ANALYSIS OF RELIABILITY OF PULSE VARIATORS WITH FREE STEERING COUPLINGS**

Pulse variators based on freewheel clutches operate under severe conditions of impulse change in working load. The main reason for their loss of performance is the unreliable operation of elastic elements - coiled compression-tension springs. The article discusses possible options for solving this problem.

**Key words** - variator, freewheel clutch, spring, elasticity, reliability, design.

#### **Сведения об авторах:**

1. **Акрамов Бахром Ниязович** - к.т.н., доцент кафедры «ДМ и СДМ» ТТУ имени академика М.С. Осими, автор более 80 научных и методических работ. Область научных интересов – проектирование и исследование механических систем, методика самостоятельной работы, изобретательство.

2. **Исмаатов И.А.** – старший преподаватель кафедры «ДМ и СДМ» ТТУ имени академика М.С. Осими, автор более 40 научных и методических работ.

#### **Information about authors:**

1. **Akramov Bahrom Niyazovich** - candidate of technical sciences, associate professor of the department "DM and SDM", TTU named after academician M.S. Osimi, author of over 80 scientific and methodological works. Research interests - design and research of mechanical systems, methods of independent work, invention.

2. **Ismatov I.A.** - senior lecturer of the department "DM and SDM" TTU named after academician M.S. Osimi, author of over 40 scientific and methodological works.

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА  
МАШИНАХ РАЗРЫХЛИТЕЛЬНО – ОЧИСТИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА**

**Курбонов Б.Д.<sup>1</sup>, Иброгимов Х.И., Шоев А.Н.**

**Технологический университет Таджикистана,  
Институт технологии и инновационного менеджмента в г. Куляб<sup>1</sup>**

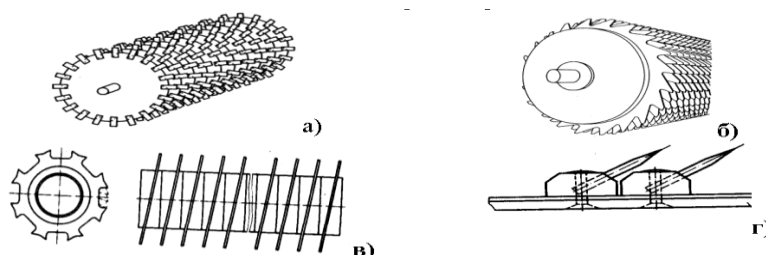
В настоящее время применяются следующие способы разрыхления волокнистого материала:

- разрыхление путем расщипывания;
- под воздействием многократного ударного воздействия;
- под воздействием сильного воздушного потока;
- под комбинированным воздействием.

При разрыхлении, когда разделяется структура клочков спутанных прессованных волокон на более мелкие, сор открывается от окружения волокон и оказывается на только что открывшейся поверхности клочка, что способствует легкому выделению этого сора.

Разрыхление волокнистого материала происходит на машинах с игольчатой поверхностью, ножевыми и пильчатыми рабочими органами.

На машинах с игольчатой поверхностью разрыхление происходит первоначально вручную, а затем внутри камеры на игольчатой решетке. На автопитателях разрыхление происходит с помощью колковых, ножевых и пильчатых рабочих органов, которые отделяют необходимые клочки хлопка из верхних или нижних слоев кипы. Для предотвращения повреждаемости волокон хлопка большое значение имеет правильный выбор формы, размера и скорости рабочих органов. На рисунке 1. представлены основные органы разрыхления: ножевой, пильчатый, фасонные зубчатые диски и игольчатая решетка.



**Рис. 1.** Органы разрыхления: **а)** ножевой, **б)** пильчатый,  
**в)** фасонные зубчатые диски, **г)** игольчатая решетка.

В настоящее время на прядильных фабриках используются предварительные, основные и аэродинамические очистительные машины. На этих машинах очистка происходит расщипыванием, ударным и аэродинамическим воздействиями. Очистка ударными воздействиями осуществляется на однобарабанном, двухбарабанном и шестибарабанном очистителях, оснащённых ножами, колками, билами и дисками с пильчатыми зубьями.

Рабочие органы очистительных машин ударного воздействия состоят из сборных дисков, к которым прикреплены отдельные ножи. Профили ножей могут быть прямоугольными, фигурными, а также односторонними или двухсторонними. Такие рабочие

органы называются ножевыми барабанами, которые используются на наклонных очистителях типа ОН-6-3 и горизонтальных рыхлителях.

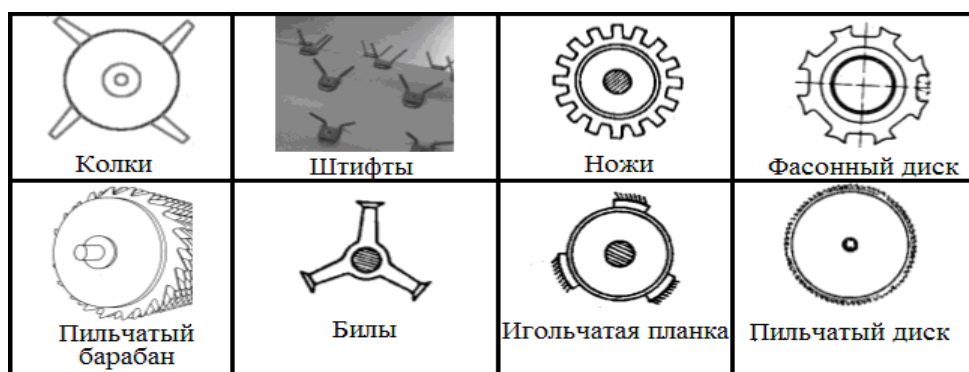
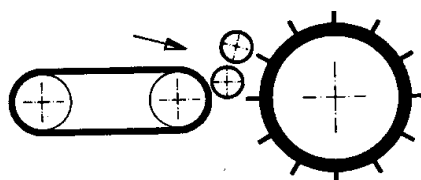


Рис. 2. Органы очистки

Равномерная подача волокнистого слоя имеет важное значение при процессе очистки. Волокнистый слой с помощью питающих пар передается к органам очистки в горизонтальном, вертикальном и наклонном положениях. На очистительных машинах также используется бункерный способ питания.

Рисунок 3. Схема однобарабанного очистителя с горизонтальным питанием. При очистке волокнистого материала в свободном состоянии в основном используются очистители, барабаны которых оснащены колками, штифтами и наклонными зубьями. Они



отличаются количеством барабанов, направлением движения материала, а также способом расположения барабанов (наклонно, горизонтально, вертикально).

При очистке волокнистого материала от крупного сора в свободном состоянии под барабанами устанавливаются сороотбойные ножи, колосники разной формы и перфорированные решетки.

Колосники бывают различных конструкций: треугольные, наклонные и пластинчатые. Из треугольных колосников в большинстве случаев формируют одну единую решетку, и в этом случае путем поворота граней отдельных колосников относительно своей оси достигается необходимая неэффективность очистки за счет регулировки разводов между колосниками и рабочими органами.



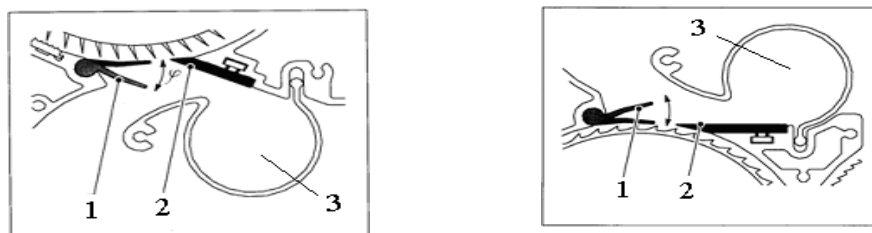
Рис. 4. Колосники а) и их расположение б)

Существуют следующие недостатки при использовании колосниковых решеток:  
 - вместе с примесями в угарную камеру выпадает большое количество прядомых

волокон;

- легкие примеси под действием воздушного потока высасываются из угарной камеры через колосники и обратно смешиваются с волокнистой массой.

Для предотвращения вышеперечисленных недостатков на очистительных машинах используются следующие устройства (рис. 5).



**Рис. 5.** Устройства очистки: 1 - направляющая лопасть; 2 - сороотбойный нож; 3 - сороотсасывающий патрубок.

Смешивание в камерах машин. Клочки хлопка непрерывно подаются автоматически или механически в камеры машины. Смешивание осуществляется в камерах питателей смесителей и смесителей непрерывного действия. Чем меньше клочки хлопка, тем лучше происходит процесс смешивания.

**Недостаток.** Так как на машинах имеются рабочие органы с игольчатой поверхностью, происходит рассортировка волокон.

Сокращение механических очистителей и использование аэродинамических очистителей после основного очистителя способствует уменьшению не только повреждаемости, но и зажгучиваемости волокон.

Параметры машин РОА управляются с помощью компьютера. Обычно агрегаты работают совместно с системами угароудаления и обеспылевания. В большинстве случаев современная разрыхлительно-очистительная линия состоит из машин фирм (Rieter) и (Trützschler). Схемы и принцип их применения приведены в научной работе [1, 193-208].

В исследованиях изучены факторы, влияющие на процесс разрыхления, очистки и смешивания.

**Степень разрыхления** оценивается следующими параметрами:

- средняя масса одного клочка;
- плотность разрыхленной волокнистой массы (до и после разрыхления).

Степенью разрыхления называется сила, воздействующая на один клочок или одно волокно.

**Эффективностью очистки** называется процентное значение отделенных сорных примесей из волокнистого материала. На эффективность очистки влияют: скорость барабана, разводка между барабаном и сороотбойными ножами, а также между барабаном и колосниками.

При увеличении скорости барабана усиливается сила удара по клочкам, следовательно, облегчается разрушение сил, связывающих сор с волокном.

Уменьшение разводки между ножевым барабаном и колосниками обеспечивает разделение волокнистого материала на более мелкие клочки. В результате сорные примеси легко удаляются, и увеличивается эффективность очистки. Увеличение разводки между колосниками так же приводит к повышению эффективности очистки, так как прохождение сорных примесей через большие зазоры становится легче.

Разводку между колосниками устанавливают в закрытом, полуоткрытом и открытом положениях, в зависимости от типа и степени засоренности волокна. Закрытое положение устанавливают при использовании химических волокон, а полуоткрытое и открытое положения устанавливают, исходя из степени засоренности хлопковых волокон.

Для более точного определения количества зажученных волокон применяется метод подсчета числа пороков в ленте при ручном разборе [6].

Порядок практического использования данного метода заключается в следующем: из ленты отбирают навеску массой 0,25 г не менее, чем из четырех мест ленты, расположенных друг от друга на расстоянии не менее 1 м или из разных тазов, наработанных подряд с одной машины.

При разборке ленты считают все пороки: сор, кожицу с волокном и узелки. Подсчитывается количество каждого вида порока в 1 г ленты.



**Рис. 6.** Определение порока ручным разбором ленты

Количество всех видов порока определяется в зависимости от линейной плотности производимой пряжи. Пороки, которые превышены больше диаметра данной пряжи, определяют количество пороков для оценки качества протеса с чесальных и ленточных машин.

Качество протеса с чесальных и ленточных машин оценивается с учетом количества пороков. Оценочные критерии пороков с протеса чесальных и ленточных машин приведены в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Оценочные критерии пороков в полуфабрикатах**

Определяемый параметр	Содержание пороков, штук	Оценка
пороки	до 90	отлично
	90 – 160	хорошо
	160 – 290	удовлетворительно
	290 – 450	плохо

Эффективность очистки волокнистого материала для одной машины рассчитывают по

следующей формуле:  $R = S_n / S_v \cdot 100$  (1),

где:  $S_n$  – содержание сора жёстких примесей в отходах на 1 тонну переработанного волокна, кг;

$S_v$  – содержание сора и жёстких примесей в хлопковом волокне на 1 тонну переработанного волокна, кг.

Эффективность очистки волокнистого материала несколькими машинами разрыхлительно – очистительного агрегата рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{azp}=(S_{n1}+S_{n2}+...S_{nn})/S_g \cdot 100 \quad (2),$$

где:  $S_{n1}, S_{n2}, \dots S_{nn}$  - содержание сора и жёстких примесей в отходах с каждой машины агрегата, (кг) (при переработке 1 тонны смеси).

Объектом исследования является селекционный сорт хлопка Ирам, 1-го промышленного сорта 4-го типа со следующими характеристиками: сорт по свету CM-21, сорт по листу - 2, показатель микронейра 3,8, исходная влажность волокна – 6,5%, массовая доля пороков и сорности волокна - 2,6%, верхняя средняя длина (Lep (UHM)) - 33.62, индекс равномерности (Unf) - 82 %, удельная разрывная нагрузка (Str) - 33,2 гс\текс, коэффициент отражения (Rd) - 77.5%, степень желтизны (+b) - 11,2, площадь сорных примесей (Area) - 3,7%.

Результаты проведенных исследований на ОАО «Куляб-текстайл» по определению эффективности очистки разрыхлительно – очистительного агрегата представлены на рисунке 7. (Диаграмма очистительного эффекта):

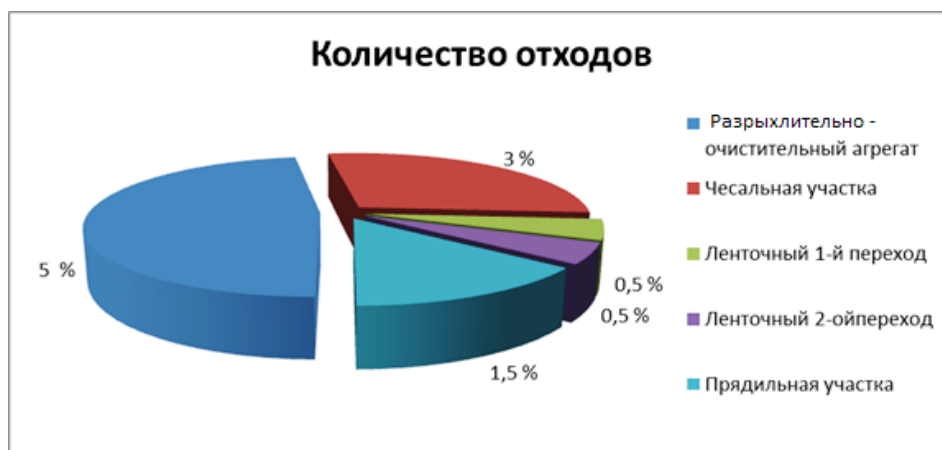


Рис. 7. Диаграмма очистительного эффекта.

Таким образом, на основе анализа состояния рассматриваемого вопроса на ОАО «Куляб-текстайл» проводилось экспериментальное исследование производства пряжи линейной плотности 29,4 - кардной системой пневмомеханическим способом прядения. Полученные результаты показывают, что каждая машина, в зависимости от вида гарнитуры рабочих органов, влияет на степень очистки перерабатываемого материала. Из рисунка 7. видно, что наибольший очистительный эффект имеет разрыхлительно – очистительный агрегат (5,0%), при этом на этих агрегатах удаляются пороки (узелки, орешки, пыль и пух волокна, остатки листьев хлопчатника и непрядомые волокна). Конечная углублённая очистка волокна применяется кардочесальными машинами (3,0%).

#### Литература:

1. Бадалов К.И., Черников Л.Н., Плеханов А.Ф., Трусова Л.А., Смирнов А.С., Дугинова Т.А. Проектирование технологии хлопкопрядения: Учебник для вузов. – М.: МГТУ им А.Н. Косыгина, 2004. – 601 с.
2. Бадалов К.И., Дугинова Т.А. Сборник задач по прядению хлопка и химических волокон. Учебное пособие для вузов. – М.: МГТУ им А.Н. Косыгина, 2004. – 448 с.

3. Фролов В.Д., Башкова Г.В., Башков А.П. Технология и оборудование текстильного производства. Ч.1. Производство пряжи и нитей: Учебное пособие. – Иваново: ИГТА, 2006. – 436 с.
4. Сергеенков А.П. Теория процессов, технология, оборудование подготовки смесей и холстообразования: Учебник для вузов. – М.: МГТУ им А.Н. Косыгина, 2004. – 633 с.
5. Плеханов А.Ф. Безотходная технология в пневмопрядении. – М.: Легпромбытиздат, 1994. – 128: ил. ISBN 5 – 7088 – 0622 – 2.
6. T.V.Ratnam. «Sitra norms for spinning mills» India, Coimbatore 2010.

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА МАШИНАХ РАЗРЫХЛИТЕЛЬНО – ОЧИСТИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА**

В статье приводятся результаты проведённого исследования и анализа эффективности очистки хлопко-волокна на машинах разрыхлительно – очистительных агрегатов. Выявлено, что наибольший очистительный эффект имеют разрыхлительно - очистительные агрегаты (5,0%), при этом на этих агрегатах удаляются пороки (узелки, орешки, пыль и пух волокна, остатки листьев хлопчатника и непрядомые волокна), а окончательная очистка волокна производится кардочесальными машинами (3,0%).

**Ключевые слова:** хлопок-волокно, очистка, разрыхление, очистительный эффект, чесальная машина, пряжа, агрегат.

### **ТАҲЛИЛИ САМАРАНОКИИ ТОЗА КАРДАНИ НАХИ ПАХТА ДАР МОШИНҲОИ АГРЕГАТИ КОВОКСОЗӢ - ТОЗАКУНӢ**

Дар мақола натиҷаи таҳқиқот ва таҳлили самаранокии тозакунии нахи пахта дар мошинҳои агрегати ковоксоз ва тозакунии оварда шудаанд. Муайян карда шуд, ки агрегати ковоксоз-тозакунии самаранокии тозакунии бештар дорад (5,0%), дар ин ҷо нуқсонҳо (гирехҷаҳо, боқимондаҳои пӯчоки тухмӣ, гарду чанг, боқимондаҳои барги пахта, нахҳое, ки қобилияти ресиш надоранд) аз нах бартараф карда мешаванд ва тозакунии ниҳии нахҳо бо мошинҳои шонакунии ба амал меоянд (3,0%).

**Калимаҳои калидӣ:** нахи пахта, тозакунии, сустшавӣ, таъсири тозакунии, мошини қортбандӣ, ришта, агрегат.

### **ANALYSIS OF EFFICIENCY OF CLEANING COTTON FIBER ON LOOSENING - CLEANING UNIT MACHINES**

The article presents the results of the research and analysis of the efficiency of cleaning cotton fiber on machines of a loosening and cleaning unit. It was revealed that loosening - cleaning units (5.0%) have the greatest cleaning effect, while defects (nodules, nuts, dust and fiber fluff, remnants of cotton leaves and non-spinning fibers) are removed on these units, and the final cleaning of the fiber is applied by carding machines (3.0%).

**Key words:** cotton fiber, cleaning, loosening, cleaning effect, carding machine, yarn, aggregate.

#### **Information about the authors:**

**Kurbonov B.D.** - Applicant for the Department of Technology of Light Industry and Design of the Institute of Technology and Innovation Management in Kulyab.



**Ibrogimov Kh.I.** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Textile Products and Industry Standardization of the Technological University of Tajikistan.

**Shoiev A.N.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Machines, Technological Equipment and Standardization of the Institute of Technology and Innovation Management in the city of Kulyab.

#### **Сведения об авторах:**

**Курбонов Б.Д.** - Соискатель кафедры технологии легкой промышленности и дизайна Института технологий и управления инновациями в г. Кулябе.

**Иброгимов Х.И.** - доктор технических наук, профессор кафедры технологии текстильных изделий и стандартизации промышленности Технологического университета Таджикистана.

**Шоев А.Н.** - кандидат технических наук, доцент кафедры машин, технологического оборудования и стандартизации Института технологий и управления инновациями г. Куляба.

УДК 519.857

## **ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ГЕЛИОВОДОПОДЪЁМНОЙ СИСТЕМЫ**

**Мирзоахмедов Ф., Кодиров А.С.**

**Центр инновационного развития науки и новых технологий НАНТ**

### **Введение**

В современном мире, когда запасы традиционных источников энергии (газ, нефть, уголь) уменьшаются с большой скоростью, а их использование приводит к образованию парникового эффекта на планете, то все большее количество людей и государств в целом, обращают свое внимание на альтернативные виды энергии. Одним из видов альтернативной энергии является энергия солнца. Для преобразования солнечной энергии в другие ее виды, которые человек использует в повседневной жизни, служат гелиосистемы различного вида.

Гелиосистема – это система технических устройств, посредством которого энергия солнца в виде солнечных лучей, преобразуется в тепловую или электрическую энергию, используемые человеком для своих нужд.

В состав гелиосистемы входят следующие составные элементы:

- приемное устройство (солнечная батарея и т.д.) – является элементом гелиосистемы, в котором энергия солнца преобразуется в другие виды энергии;
- устройства, обеспечивающие режим работы системы – инвертор, контроллер, аккумуляторная батарея (при получении электрической энергии).

В зависимости от назначения, режима работы и технического устройства, гелиосистемы подразделяются на несколько видов:

- электрические – в результате работы комплекта оборудования на выход получается электрическая энергия;
- тепловые – путем преобразования в устройствах, входящих в состав данной группы гелиосистем, получается тепловая энергия.

В дальнейшем мы рассмотрим гелиосистемы для получения электрической энергии, которые в свою очередь подразделяются по:

•режиму работы: постоянного и периодического действия (сезонный или циклический характер работы).

•типу использования: в качестве основного и резервного источника получаемой энергии, обеспечивающего покрытие части требуемой мощности (при получении электрической энергии).

•техническому оснащению и устройству: параметры напряжения на выходе гелиоустановки – при преобразовании солнечной энергии в электрическую.

Принципы действия гелиосистем различаются в зависимости от типа получаемой энергии и их можно сформулировать следующим образом: для солнечной электрической станции (СЭС) – работа основана на физических свойствах полупроводниковых материалов, в которых под воздействием солнечных лучей происходит образование разности потенциалов между разными слоями фотоэлемента. Фотоэлемент изготавливается на основе кремния, в основу работы которого, заложено образование «р-п» перехода между его слоями, характеризуемого «р-п» проводимостью полупроводников.

Использование гелиоустановок, как в прочем и любого технического устройства, имеет свои достоинства и недостатки, которые можно сформулировать следующим образом:

- достоинства применения гелиосистем, как источника энергии: солнце, это источник бесплатной энергии, количество которой несоизмеримо больше, чем потребности человека на текущий момент времени. Это возобновляемый ресурс, процесс воспроизводства которого, не зависит от процессов его потребления и переработки. Экологическая безопасность процесса получения и преобразования энергии. Возможность создания автономных систем энергоснабжения, вне зависимости от вида энергии получаемого в процессе преобразования. Осуществление работы в автоматическом режиме, без постоянного контроля пользователя установок подобного типа.

- недостатки, свойственные гелиоустановкам: зависимость от погодных условий, времени года и географического месторасположения. Низкий коэффициент полезного действия (КПД) – для гелиосистем, использующих солнечные батареи (электрические станции) и большие габаритные размеры, для получения большой мощности электрической энергий.

Для того, чтобы выбрать оборудование для комплектации гелиосистемы, определиться с его количеством, способом и местом установки, нужно решить несколько организационных вопросов, это:

- узнать, какова солнечная активность (согласно карты солнечной активности регионов) в месте предполагаемого монтажа оборудования;
- определить потребность в электрическую энергию;
- решить, в каком качестве будет выступать установка, в системе электроснабжения (автономная система или в качестве дополнения к прочим системам электроснабжения).

Необходимо отметить, что создание полностью автономной системы для выработки электроэнергии на основе солнечной установки, достаточно сложное, с технической стороны, задание. Это обусловлено циклическим характером работы гелиосистемы, когда в темное время суток процесс получения энергии от внешнего источника (солнца) прекращается, что требует установки дополнительных резервуаров-накопителей тепловой энергии и прочих энергосберегающих устройств.

Использование энергии солнца для энерговодоснабжения автономных потребителей является одним из перспективных направлений национальной экономики. Эффективность использования энергии солнца в условиях отдельных районов нашей страны характеризуется хорошими энергетическими показателями солнечных установок [1,2].

Целью данной статьи является определение оптимальных значений параметров гелиоэнергетических систем водоснабжения. Эти системы предназначены для водопойной системы пастбищ, орошение новых земель, снабжения водой населения и т.п., для подъёма воды из водоисточника (скважин, рек и т.п.) при отдалённости линии электропередач различных регионов страны. Оптимальные параметры выбираются в зависимости от наличия природных энергоресурсов, местности и заданного графика водопотребления при минимальных затратах на капитальное строительство и эксплуатации системы на весь период планирования.

Ниже этот подход обобщается, рассчитываются следующие параметры водоподъёмной системы: площадь коллектора СЭС и объём водоема.

Исследуемая водоподъёмная система состоит из водоисточника, СЭС с насосным оборудованием и водоёма, откуда вода подаётся потребителям. График потребления воды задается, поднятая вода из водоисточника расходуются в первую очередь для бытовых нужд и водопоя скота. При обеспечении потребителей воды водопойного графика и заполнении аккумулирующего водоёма вода подается на орошение огородных и бахчевых культур или на полив древесно-кустарниковых, зеленых насаждений и т. д. Предполагается, что дебит водоисточника не ограничен.

### **1. Постановка задачи**

Следует отметить, что попадание солнечной радиации на площадь коллектора СЭС зависят от природно-климатических условий, то в каждый промежуток времени производительность электрических станций, количество воды в водоеме и возникающие при этом количества дефицита и избытка воды имеют вероятностную природу и измеряются случайными величинами.

Для построения математической модели обеспечения водой некоторого автономного пункта с использованием СЭС, введём следующие обозначения:  $t = 1, 2, \dots, T$  - моделируемый период (сезон, год) разделен суточными промежутками времени;  $x_1$  - площадь коллектора СЭС;  $x_2$  - объём воды в водоёме;  $E(t)$  - суммарно-суточная солнечная радиация;  $Q(x_1, E(t))$  - количество электроэнергии, вырабатываемое электростанции;  $b(t)$  - потребность в воде;  $W(t)$  - количество воды, поднимаемое электронасосом,  $V(t)$  - количество воды в водоеме;  $z_1(t), z_2(t)$  - соответственно дефицит и профицит воды (сброс).

Производительность водоподъёмного гелио водоподъёмной системы определяется параметрами состояния  $x = (x_1, x_2)$ , где

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \quad (1)$$

Состояние параметров гелио водоподъёмной системы в момент  $t$  характеризуется соотношениями

$$\begin{aligned} z_1(t) &= \max\{0, b(t) - V(t-1) - W(t)\}, \\ z_2(t) &= \max\{0, V(t-1) + W(t) - b(t) - x_2\}, \end{aligned} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (2)$$

где величины  $V(t)$  и  $W(t)$  определяются зависимостями

$$Q(x_1, E(t)) = G(E(t))x_1, \quad (3)$$

$$W(t) = \Re Q(x_1, E(t)), \quad \Re > 0, \quad (4)$$

$$V(t) = \max\{0, \min\{x_2, V(t-1) + W(t) - b(t)\}\}, \quad V(0) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (5)$$

Здесь  $G(E(t))$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$  - удельные выработки электроэнергии ЭС и  $\Re$  - коэффициент выработки электроэнергии зависящий от заданного уровня напора воды  $H$ , вычисление этих величин будут представлены ниже.

Капиталовложение для сооружения и эксплуатации гелиоводоподъёмной системы, а также ожидаемый ущерб и прибыль соответственно от дефицита и профицита воды определяются следующим образом

$$\mathfrak{Z} = \mathfrak{E} + \varepsilon A + M(Y_B) - M(\Pi_B), \quad (6)$$

где  $\mathfrak{E}$  - эксплуатационные затраты за расчетный период;  $A$  - единовременное капиталовложение необходимое для сооружения гелиоводоподъёмной системы состоящего из ряда компонентов;  $\varepsilon$  - коэффициент относительной эффективности капиталовложений ( $\varepsilon = 0.15$ );  $M(Y_B)$  - ожидаемый ущерба от дефицита (нехватки) воды;  $M(\Pi_B)$  - ожидаемый прибыль от профицита (избытка) воды. Здесь  $M$ -оператор математического ожидания относительно некоторого исходного вероятностного пространства  $(\Omega, \psi, P)$ , где  $\Omega$  - множество элементарных событий;  $\psi$  - есть  $\sigma$  - алгебра измеримых множеств из  $\Omega$ ;  $P$  - определенная в  $\Omega$  вероятностная мера, т.е.  $P(\Omega) = 1$ .

Будем считать, что все случайные величины, входящие в модель заданы на указанном вероятностном пространстве.

Гелиоэнергетический гелио водоподъёмной системы характеризуется большими начальными капиталовложениями и незначительными эксплуатационными расходами, порядка 10% от капитальных вложений:

$$\mathfrak{E} = 0.1 \varepsilon A, \quad A = A_c + A_n + A_1 + A_2 + A_3.$$

Здесь  $A_c$  - капиталовложения, идущие на сооружение СЭС и насосное оборудование;  $A_n$  - вложение на надземный водоем;  $A_1$  - на сооружения необходимые для системы водоподдачи потребителям;  $A_2$  - на транспортировку оборудования;  $A_3$  - на сборку и монтаж гелио водоподъёмной системы.

На основе введённых обозначений будем считать, что

$$A_1 + A_2 + A_3 = \text{const.}$$

Величина  $A_c$  представима следующим образом:

$$A_c = c_1 x_1,$$

где  $c_1$  - удельные стоимости СЭС.

Для расчета стоимости надземного водоема воспользуемся зависимостью [4]

$$A_n = 260 + 43,8x_2^{0.785}.$$

Введем следующие обозначений:  $d_1(t)$  - удельные затраты на дефицит воды,  $d_2(t)$  - удельная прибыль при профицита воды. Тогда для  $M(Y_B)$  и  $M(\Pi_B)$  согласно (2), (6) соответственно имеем

$$M(Y_B) = M \sum_{t=1}^T d_1(t) z_1(t), \quad M(\Pi_B) = M \sum_{t=1}^T d_2(t) z_2(t).$$

На основе вышеприведённых соотношения (6) представим в виде

$$\begin{aligned} \mathfrak{S} = & 0,1 \cdot 0,15A + 0,15A + M(Y_B) - M(Пв) = 0,165(A_1 + A_2 + A_3 + c_1x_1 + 260 + \\ & + 43,8x_2^{0,785}) + M\left(\sum_{k=1}^N d_1(t)z_1(t) - \sum_{k=1}^N d_2(t)z_2(t)\right). \end{aligned}$$

или

$$\mathfrak{S} = c + 0,165c_1x_1 + 7,227x_2^{0,785} + M\sum_{t=1}^T (d_1(t)z_1(t) - Md_2(t)z_2(t)), \quad (7)$$

где

$$c = 0,165(A_1 + A_2 + A_3 + 260) = const..$$

Для компактной записи задачи (1) - (5), (7) введем обозначение

$$\varphi(t) = b(t) - V(t-1) - W(t), \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (8)$$

Тогда задачу можно записать следующим образом:

найти вектор  $x = (x_1, x_2)$  минимизирующий функцию

$$\begin{aligned} F(x) = & c + 0,165c_1x_1 + 7,227x_2^{0,785} + \\ & + M\sum_{k=1}^N (d_1(k) \max\{0, \varphi(t)\} - d_2(t) \max\{0, -\varphi(t) - x_2\}) \end{aligned} \quad (9)$$

при следующих ограничениях

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \quad (10) \quad \varphi(t) = b(t) - W(t) - \max\{0, \min\{x_2, -\varphi(t-1)\}\}, \quad \varphi(0) = 0,$$

(11)

$$W(t) = \Re Q(x_1, E(t)), \quad \Re > 0, \quad (12)$$

$$Q(x_1, E(t)) = G(E(t))x_1, \quad (13)$$

Задача (9)-(13) является вероятностной задачей гелиоводоподъёмной системы с конечно-разностными ограничениями [5].

Основная трудность решения этой задачи заключается в следующем:

- целевая функция  $F(x)$  -выпуклая но недифференцируемая;
- точное вычисление её значения сопряжена существенными

трудностями и в ряде случаев невозможными.

Эти трудности преодолеваются путем применения итеративных методов, использующих вместо несуществующего градиента функции  $F(x)$  его обобщение – псевдоградиент.

## 2. Метод псевдоградиента с проектированием.

Предлагаемый метод представляет собой следующую итерационную процедуру [6]

$$\begin{aligned} x^{s+1} &= \pi_X(x^s - \rho_s \xi^s), \quad s = 0, 1, \dots \\ \rho_{s+1} &= \rho_s \alpha_s (\xi^{s+1}, \Delta x^{s+1}) - \delta \rho_s, \\ \alpha_s &> 1, \quad \delta_s > 0, \quad \rho_0 > 0, \quad \Delta x^{s+1} = x^{s+1} - x^s, \quad s = 0, 1, \dots \end{aligned} \quad (14)$$

Здесь  $s$  – номер итерации ;  $X$  -выпуклое замкнутое множество;

$\pi_X(\tau^s)$  –оператор проектирования вектора  $\tau^s = x^s - \rho_s \xi^s$  на множество  $X$  ;

$\pi_X(\tau^s) = \operatorname{argmin} \{\|x - \tau^s\|^2 / x \in X\}$ ;  $x^0$  – начальное приближение – произвольный

покомпонентно ограниченный вектор;  $\rho_s$  -шаговый множитель;  $\xi^s$  -псевдоградиент-

случайный вектор, который является несмещенной оценкой обобщённого градиента  $\hat{F}(x^s)$  функции  $F(x)$ , т.е.

$$M(\xi^s / \mathfrak{R}_s) = \hat{F}(x^s).$$

Доказано сходимость алгоритма (14) с вероятностью 1 [7].

### 3. Вычисление псевдоградиента.

Целевую функцию (9) запишем в следующем виде:

$$F(x) = f(x) + My(x, \omega), \quad (15)$$

где

$$f(x) = c + 0,165c_1x_1 + 7,227x_2^{0,785}, \quad (16)$$

$$y(x, \omega) = \sum_{k=1}^N (d_1(t) \max\{0, \varphi(t)\} - d_2(k) \max\{0, -\varphi(t) - x_2\}). \quad (17)$$

Здесь  $\omega$  - параметр включающий всех случайных величин входящих в модель, в том числе  $W(t)$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , а функция  $f(x)$  является гладкой. Функция  $y(x, \omega)$ , которая стоит под знаком математического ожидания, при фиксированном  $\omega \in \Omega$ , вообще говоря, является негладкой по  $x$ . Тем не менее, если случайные величины  $W(t)$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , имеют плотности распределения, то математическое ожидание сглаживает подынтегральную функцию.

**Теорема.** Если случайные величины  $W(t)$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , для  $x_1 \geq 0$ , кроме точки  $x_1 = 0$ , имеют плотности распределения, то функция  $F(x)$ , задаваемая соотношениями (9)-(13), является дифференцируемой на множестве  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ , кроме луча  $x_1 = 0, x_2 \geq 0$  и

$$F_x(x) = \begin{bmatrix} 0,165c_1 \\ 5,673195x_2^{-0,215} \end{bmatrix} + M \sum_{t=1}^T [\varphi_x(t)(u_1(t) + u_2(t)) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u_2(t)], \quad (18)$$

$$\varphi_x(t) = \begin{bmatrix} -RG(E(t)) \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{cases} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, & \text{если } -\varphi(t-1) \leq 0, \\ \varphi_x(t-1), & \text{если } 0 \leq -\varphi(t-1) < x_2, \\ \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \end{bmatrix}, & \text{если } -\varphi(t-1) \geq x_2, \end{cases} \quad (19)$$

$$u_1(k) = \begin{cases} d_1(t), & \text{если } \varphi(t) > 0, \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$u_2(t) = \begin{cases} d_2(t), & \text{если } \varphi(t) + x_2 < 0, \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases} \quad (20)$$

**Доказательство.** Функция  $y(x, \omega)$ , при подстановке в нее рекуррентно соотношений (10)-(12), является дифференцируемой по  $x$  с вероятностью 1 для любого  $x$ , принадлежащего множеству  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ , кроме луча  $x_1 = 0, x_2 \geq 0$ . Градиент функции  $y(x, \omega)$  в тех точках, где она дифференцируема, равен

$$y_x(x, \omega) = \sum_{t=1}^T [\varphi_x(t)u_1(t) + (\varphi(t) + x_2)u_2(t)] = \sum_{t=1}^T [\varphi_x(t)(u_1(t) + u_2(t))] + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u_2(t) \quad (21)$$

и  $\varphi_x(t)$ ,  $u_1(t)$ ,  $u_2(t)$  ( $t=1,2,\dots,T$ ) задаются соотношениями (10) - (12), (18), (19).

Из соотношений (18)-(19) нетрудно получить, что существует математическое ожидание векторной функции  $y_x(x, \omega)$ , так как выполняются оценки

$$|y_{x_1}(x, \omega)| \leq \max_t (|d_1(t)| + |d_2(t)|) R \sum_{t=1}^T \sum_{l=1}^k |G(E(l))|, \quad (22)$$

$$|y_{x_2}(x, \omega)| \leq \sum_{k=1}^N (|d_1(t)| + |d_2(t)|) \quad (23)$$

и функции, стоящие в правых частях, имеют математическое ожидание.

Через  $e_i (i=1,2)$  обозначим единичные орты. Дифференцируемость функции  $My(x, \omega)$  следует из теоремы Лебега о предельном переходе под знаком интеграла [8].

Так как

$$(My(x, \omega))_{x_i} = \lim_{h \rightarrow 0} M \frac{y(x + he_i, \omega) - y(x, \omega)}{h} = My_{x_i}(x, \omega) \quad (i=1,2),$$

$$\left| \frac{y(x + he_1, \omega) - y(x, \omega)}{h} \right| \leq \max_t (|d_1(t)| + |d_2(t)|) R \sum_{k=1}^T \sum_{l=1}^k |G(E(l))|,$$

$$\left| \frac{y(x + he_2, \omega) - y(x, \omega)}{h} \right| \leq \sum_{t=1}^T (|d_1(t)| + |d_2(t)|),$$

для любых  $h \in \mathbb{N}$ . Функции, стоящие в правых частях неравенств, имеют математические ожидания. Последние три соотношений следуют из оценок (22),(23) для  $|y_{x_i}(x, \omega)|$ ,  $(i=1,2)$ . Теорема доказана.

Из теоремы имеем формулу для вычисления псевдоградиента в методе (14)

$$\xi^s = \begin{bmatrix} 0,165c_1 \\ 5,673195(x_2^s)^{-0,215} \end{bmatrix} + \sum_{t=1}^T [\varphi_x^s(t)(u_1^s(t) + u_2^s(t)) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u_2^s(t)], \quad (24)$$

где  $\varphi_x^s(t)$ ,  $u_1^s(t)$ ,  $u_2^s(t)$  получаются из (10)-(12), (18),(19) при подстановке в аргумент  $x$  приближения  $x^s$  на  $s$ -й итерации.

#### 4. Расчет производительности СЭС

Коэффициента выработки электроэнергии  $\mathfrak{R}$  задается следующим выражением:

$$\mathfrak{R} = \zeta \eta_{\text{э.п.}} \eta_{\text{э.н.}} / H \quad (25)$$

где  $\zeta$  - коэффициент перевода размерностей,  $\eta_{\text{э.п.}}$  - коэффициент эффективности передачи выработанной электроэнергии потребителю,  $\eta_{\text{э.н.}}$  - КПД электронасоса,  $H$  - заданный уровень напора.

Для расчета  $G(E(t))$  удельной производительности СЭС в периоды управления  $t=1,2,\dots,N$ , использованы следующие зависимости [9]:

Здесь  $\eta_c$  - полный КПД преобразования солнечной энергии в электрическую по термодинамическому циклу Брайтона[10];  $\tilde{Q}(E(t))$  - удельная полезная теплота, отводимая из коллектора солнечной энергии;  $\mu$  - коэффициент отвода тепла;  $(\overline{\tau\alpha})_s$  - приведенная эффективная поглощательная способность коллектора;  $\tilde{Q}_0(t)$  - внеатмосферный поток солнечной энергии;  $K_{\text{я}}(t)$  - коэффициент ясности;  $K_{\text{я}}^1(t)$  - пороговое значение коэффициента ясности; - соответственно минимальная и максимальная границы коэффициента ясности;  $K_c$  - коэффициент теплотерь коллектора;  $T_B(t)$  - температура теплоносителя;  $T_c(t)$

- температура окружающего воздуха;  $\tilde{\tau}(t)$ -время работы коллектора;  $\bar{r}$ -угловой коэффициент;  $l_1, l_2, l_3$  - параметры, зависящие от широты местности;  $\alpha$  - равномерно распределенное на  $[0,1]$  случайное число.

$$\begin{aligned}
 G(E(t)) &= \eta_c \tilde{Q}(E(t)), \\
 \tilde{Q}(E(t)) &= \mu(\tau\alpha)_s \widehat{Q}_0(t) \max\{0, K_{я}(t) - K_{я}^1(t)\}, \\
 \widehat{Q}_0(t) &= l_1 + l_2 \cos \frac{2\pi}{365} (t = 1, 2), \\
 K_{я}(t) &= K_{я}^{\min}(t) + \alpha K_{я}^{\max}(t) - K_{я}^{\min}(t), \\
 K_{я}^{\min}(t) &= l_3 \left( 1 - \cos \frac{2\pi t}{365} \right), \\
 K_{я}^1(t) &= \frac{\tau(t) K_c (T_c(t) - T_B(t))}{\bar{r} \widehat{Q}_0(t) (\tau\alpha)_s}, \\
 T_c(t) &= (323 + T_B(t)) / 2, \quad t = 1, 2, \dots, T.
 \end{aligned} \tag{26}$$

На основе имеющихся экспериментальных данных при помощи интерполяционных многочленов установлены аналитические зависимости для определения значений параметров  $l_1, l_2, l_3$  и величин  $K_{я}^1(t)$ :

$$\begin{aligned}
 l_1(d) &= -0,41 \cdot 10^{-2} d^5 + 0,537 \cdot 10^{-1} d^4 - 0,2385 d^3 + 0,361 d^2 - 1,5119 d + 31,04, \\
 l_2(d) &= -0,3 \cdot 10^{-3} d^5 + 0,42 \cdot 10^{-3} d^4 + 0,02 d^3 - 0,0142 d^2 + 1,8304 d + 10,92, \\
 l_3(\theta) &= 0,195 \cdot 10^{-3} \theta^2 - 0,321 \cdot 10^{-1} \theta + 1,24, \\
 K_R(t) &= K_R(\delta(t)) = -0,534 \cdot 10^{-3} \delta^5(t) + 0,8674 \cdot 10^{-2} \delta^4(t) - (0,04186 \delta^3(t) + \\
 &0,09037 \delta^2(t) - 0,1616 \delta(t) + 0,4540, \quad t = 1, 2, \dots, T,
 \end{aligned} \tag{27}$$

где  $d = 0,2(\theta - 30)$ ,  $\delta(t) = (t - 29) / 61$ .

Для заданной местности принимаем

$$K_{я}^{\max}(t) = K_{я}^{\max} = cont, \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

Тогда алгоритм моделирования  $\tilde{Q}(E(t))$ ,  $t = 1, 2, \dots, N$  с помощью формул (26), (27) будет представлен следующим образом.

Устанавливаются значения величин  $F^1, (\tau\alpha)_s, K_{я}^{\max}, \eta_c$  и широты местности. По зависимостям и широты местности определяются значения параметров  $l_1, l_2, l_3$ . При  $k = 1$  последовательно вычисляются величины  $K_{я}^1(t), K_{я}^{\min}, \widehat{Q}_0(t)$ . Обращением к датчику случайных чисел моделируется  $\alpha$ , и далее вычисляются  $K_{я}(t), \tilde{Q}(t)$  и  $G(E(t))$ . Аналогичные действия производятся для следующих значения  $t = 2, \dots, N$ .

### 5. Численные эксперименты

При проведении экспериментов использованы условные данные производительности СЭС представленные в табл. 1. для восточных районов Согдийской области.

Для моделирования  $G(E(t))$  ( $t = 1, 2, \dots, T$ ) широта местности принята равной рассматриваемый период управлений один год ( $T = 365$ ). Суточные потребности воды для двух небольших дехканских хозяйств, состоящих из 5-и человек, 8-и крупного рогатого скота и 500 голов овец и коз, заданы квадратичной зависимостью



$$b(t) = -0.3877 \cdot 10^{-3} t^2 + 0,0898t + 5,70564M^3,$$

где максимальное значение ( $12,8m^2$ ) наблюдается в середине июля месяца.

**6. Алгоритмы решения.**

Расчеты произвелись посредством алгоритма (14),(24) на персональном компьютере с помощью программ, составленных на языке Visual Basic for Applications (VBA, Visual Basic для приложений).

В алгоритме использованы следующие значения параметров:

$$\delta_0 = 2, U = 0.8, k = 4, \rho_0 = 0.01, a_0 = 0.5.$$

Начальное приближение равно  $x_1^0 = 3, x_2^0 = 30$ .

Величина  $\mathcal{X}$  определяется по формуле (25). Исходящими данными были следующими параметрами модели;

$$\omega = 1 \quad \eta_{\rho_n} = 0,9; \quad \eta_{\rho_n} = 0,7; \quad H = 5\mu,$$

$$c = 0; \quad c_1 = 200 p_{y_6} ./ \mu, \quad c_2 = 250 p_{y_6} ./ M$$

$$d_1(t) = d_1 = 20 p_{y_6} ./ m^3; \quad d_2(t) = d_2 = 0; \quad t = 1, 2, \dots, N$$

Для устойчивой работы алгоритма допустимая область  $X$  сужена:

$\bar{X} = \{x : x_1 \geq 3, x_2 \geq 30\}$ . Результаты вычислительных экспериментов показывают, что эти ограничения не являются активными, поэтому такое сужение не изменяет оптимальной точки. При малых значениях параметров  $x_1$  и  $x_2$  псевдоградиент определяемый по форме (24) принимает очень большие по абсолютной величине значения, что приводит к потере устойчивости вычислительного процесса. Для того чтобы устранить такой эффект, допустимая область сужается.

Результаты вычисления приведены в табл. 1.

**Таблица 1.**

Результаты расчетов основных параметров гелио водоподъёмной системы водоснабжения с использованием СЭС

Номер итерации $s$	Усредненные значения				
	$x_1, m^2$	$x_2, m^3$	Сумма дефицита воды $\sum_{t=1}^{365} Z_1(t), m^3$	Сумма профицит воды $\sum_{t=1}^{365} Z_2(t), m^3$	Значения функции $F(x) \text{ у.е. / год}$
0	4,00	15,0	52,2	10700	750
30	15,50	18,0	31,2	37600	423
50	16,50	19,2	15,5	15100	332
100	18,90	21,8	11,5	23300	315

В последней графе приведены усредненные оценки значений целевой функции, получаемые следующим образом: при фиксированных значениях  $x_1$  и  $x_2$  сто раз моделировались производительность установки и вычислялись оценки целевой функции

$$F(x) = 0,165c_1x_1 + 7,227x_20,785 + M \sum_{t=1}^T (d_1(t)z_1(t) - d_2(kt)z_2(t)),$$

затем брались среднее арифметическое по этим 100 случайным реализациям.

Аналогично рассчитывался средний суммарный дефицит и избыток воды за год. Такие расчеты проведены в точке начального приближения, а также через 30, 50 итераций и в точке, которая считается наилучшим приближением.

По нормативным данным требуется, обычно, 90%-я водообеспеченность. Согласно результатам расчета, суммарный дефицит воды для одного года в оптимальном варианте составляет 13м<sup>3</sup>. Если учесть то, что суммарная потребность воды равна 2132 м<sup>3</sup>, то гелио водоподъемной системы водоснабжения с оптимальными параметрами обеспечивает потребность воды на 99%. Суммарное количество избыточной воды превышает суммарную потребность воды в 10 раз. При необходимости энергию, идущую на поднятие избыточной воды, можно использовать для удовлетворения потребности в электроэнергии.

Расчеты, проведенные с возрастанием уровня поднятия воды  $H$ , показывают, что с увеличением  $H$  оптимальные значения параметров возрастают (табл. 2).

**Таблица 2.**

Оптимальные значения параметров гелио водоподъемной системы водоснабжения с использованием СЭС при различных  $H$  для восточных районов Согдийской области. При этом оптимальный угол наклона расположения коллектора и солнечных лучей в среднем  $\theta = 41^\circ$ .

$H, m$	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$x_1, m^2$	3,88	7,68	8,78	9,46	10,44	11,46	12,99	13,97	14,33
$x_2, m^3$	10,64	21,44	22,56	24,47	26,17	28,33	30,47	32,47	34,47

В этих расчетах оценки оптимальных значений параметров, полученные при одном значении  $H$ , использованы в качестве начального приближения для следующего. Поэтому удовлетворительные приближения оптимальных точек были найдены за сравнительно малое число итераций (порядка 70-90).

Результаты вычислительных экспериментов показывают, что стохастические квазиградиентные алгоритмы являются эффективным средством и для расчета оптимальных параметров гелиоэнергетических гелио водоподъемной системы водоснабжения и электроснабжения.

### Литература:

1. Ахмедов Х. М., Галигалис С., Эльназаров А. Солнечная энергетика. Состояние, возможности использования и перспективы развития. Составители: — Душанбе: Дониш, 2007. С. 96, илл. 34.
2. Ахмедов Р. Б., Баум И. В., Пожарнов В. А., Чаховский В. М.. Солнечные электрические станции. Серии «Гелиоэнергетика» (Итоги наука и техники ВИНТИ). М.: - 1986, 121 с.
3. Урясьев С.П., Кутлиев Г.К. Применение оптимизационных алгоритмов для расчета водоподъемных гелио водоподъемной системы.-Киев, 1985.-18с.-Деп. В УкрНИИНТИ, №2018.

4. Солиева Р.Б., Салиев Р.П. Принципы технико-экономических расчетов в гелиотехнике // Гелиотехника. – 1975. – № 5. – С. 52 – 57.
5. Ермольев Ю. М., Гуленко В.П., Царенко Т.И. Конечно-разностные аналоги в задачах оптимального управления – Киев: Наук. думка, 1978.
6. Мирзоахмедов Ф., Урясьев С. П. Адаптивная регулировка шага для алгоритма стохастической оптимизации // ЖВМ МФ. – 1983. – 23, № 6. – С. 1314 – 1325.
7. Мирзоахмедов Ф. О чезаровской сходимости квазиградиентного алгоритма решения задач стохастического программирования. Материалы международной конференции «Современные проблемы математики и ее приложения», посвященной 70-летию со дня рождения академика Академии наук РТ Илолова Мамадшо Илоловича. 14-15 марта 2018г.- Душанбе. стр. 168-169.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа.-М.: Наука, 1981.
9. Солиева Р.Б. Техничко-экономических расчёты при использовании возобновляемых источников энергии // Гелиотехника. – 1975. – № 5. – С.44 – 51.
10. Александров А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок. Издательство МЭИ, 2004.

### **ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ГЕЛИОВОДОПОДЪЁМНОЙ СИСТЕМЫ**

В статье рассматривается математическая модель задачи гелио водоподъёмной системы вероятностной природы. Разрабатывается псевдо- градиентный алгоритм её решения. Доказывается сходимость предлагаемого алгоритма решения и подтверждается тестовыми примерами для расчета геоэлектрической водоподъемной системы.

**Ключевые слова:** гелиосистема, солнечная электрическая станция, задача вероятностной оптимизации, численный эксперимент, водоподъемная система.

### **НАМУНАИ ЭҲТИМОЛИИ СИСТЕМАИ БАРДОШТАНИ ГЕЛИУМ**

Дар мақола модели математикии масъалаҳои системаи бардоштани гелий-обӣ, ки хусусияти эҳтимолият доранд, баррасӣ карда мешавад. Алгоритми псевдо-градиенти ҳалли он таҳия карда мешавад. Конвергенсияи алгоритми пешниҳодшудаи ҳалли масъалаҳо бо мисолҳои санҷишӣ барои ҳисоб кардани системаи оббардории геоэлектрикӣ исбот ва тасдиқ карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** гелиосистема, нерӯгоҳи офтобӣ, масъалаи оптимизатсияи эҳтимолият, таҷрибаи ададӣ, системаи оббардор.

### **PROBABLE MODEL OF A HELIUM LIFTING SYSTEM**

The article considers a mathematical model of the problem of a helium-water lifting system of a probabilistic nature. A pseudo-gradient algorithm for its solution is being developed. The convergence of the proposed solution algorithm is proved and confirmed by test examples for calculating a geoelectric water-lifting system.

**Key words:** heliosystem, solar power plant, probabilistic optimization problem, numerical experiment, water-lifting system.

**Сведение об авторах:**

**Мирзоахмедов Фахриддин**, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра инновационного развития науки и новых технологий НАН Таджикистана. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 33. Тел: (+992)935572424; E-mail: [mirfakh@mail.ru](mailto:mirfakh@mail.ru)

**Кодиров Анвар Саидкулович**, кандидат технических наук, директор Центра инновационного развития науки и новых технологий НАН Таджикистана. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 33. Тел: (+992)938301983; E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru)

**Information of autors:**

**Mirzoakhmedov Fakhriddin**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher at the Center for Innovative Development of Science and New Technologies of the National Academy of Sciences of Tajikistan. 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki ave., 33. Tel: (+992) 935572424; E-mail: [mirfakh@mail.ru](mailto:mirfakh@mail.ru)

**Kodirov Anvar Saidkulovich**, Candidate of Technical Sciences, Director of the Center for Innovative Development of Science and New Technologies of the National Academy of Sciences of Tajikistan. 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 33. Tel: (+992) 938301983; E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru)



УДК 536.8:620.1:621

**МЕХАНИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И  
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ АЛЮМИНИЙ –  
ПРАЗЕОДИМ**

**Мирзоев Ш.И.<sup>1</sup>, Эшов Б.Б.<sup>2</sup>, Ахмедов Ш.А.<sup>1</sup>, Исломов М.С.<sup>3</sup>, Бадалов А.<sup>3</sup>**

**Таджикский аграрный университет имени Ш. Шотемура<sup>1</sup>  
ГНУ «Центр исследований инновационных технологий» при НАНТ<sup>2</sup>  
Таджикский технический университет имени академика М. С. Осими<sup>3</sup>**

Алюминиевые сплавы являются широко используемыми конструкционными материалами. Сплавы на основе алюминия, особенно с добавками лантанидов, проявляют важные прикладные характеристики, которые востребованы в наукоемких отраслях промышленности – от микроэлектронной до космической технологии [1-5].

Разработка новых алюминиевых сплавов с улучшенными эксплуатационными характеристиками требует подбор подходящих легирующих добавок, в частности лантанидов и оптимальных условий их получения. Фундаментальные сведения о свойствах каждого компонента системы позволяют научно - обоснованный подбор легирующих добавок для улучшения физико-химических свойств, технологических и эксплуатационных характеристик алюминиевых сплавов.

Настоящая работа является продолжением исследований свойств сплавов системы алюминий – лантаниды [6-10]. Она посвящена разработке способа получения, исследованию механических и теплофизических свойств сплавов системы алюминий - празеодим.

Процесс получения сплавов на основе алюминия, легирование лантанидами осложнено многими факторами, в частности, высокой химической активностью добавляемого компонента и большим сродством атомов лантанидов к кислороду. Многие интерметаллиды, образующиеся в системах алюминий – лантаноиды, имеют температуру плавления, значительно превышающую температуру плавления исходных компонентов. В этой связи процессы получения алюминиевых сплавов, легированных лантанидами, проведены в вакуумной печи в среде инертной атмосферы.

Исходные образцы металлов, необходимых для синтеза сплавов, имели следующие квалификации: Al – А 98 и Pr – Пр М – 1 (ТУ 48 – 4 – 215 – 72). Образцы празеодима очищали от масла бензином, затем промывали спиртом и их массу определяли с точностью  $1 \cdot 10^{-5}$  грамма. Для проведения экспериментов образцы сплавов алюминия, легированных лантанидом массой 10г, были получены в вакуумной печи сопротивления типа СНВЭ-1.3.1/16 ИЗ в среде инертного газа при избыточном давлении 0,15 МПа в тиглях из оксида алюминия. В случае отклонения массы шихты от массы полученного сплава более, чем на 2%, плавку повторяли.

**Таблица 1.**

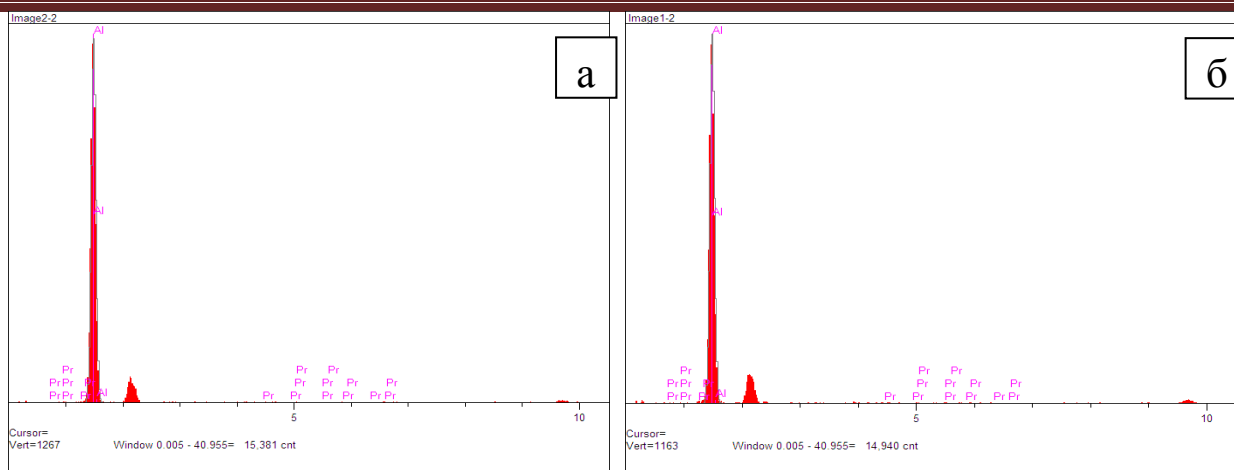
**Результаты анализа химического состава и интенсивности линий компонентов  
алюминиевых сплавов с празеодимом**

Система	Единицы измерения	Концентрация элемента	Ошибка опыта	Интенсивность линии	Линия
Al - Pr	масс. %	97.941 Al	21.203	1.126.86	K $\alpha$
	масс. %	2.059 Pr	1.114	3.33	L $\alpha$
Итого	масс. %	100.000			
Al - Pr	масс. %	99.009 Al	20.025	1.213.25	K $\alpha$
	масс. %	0.991 Pr	0.754	1.18	L $\alpha$
Итого	масс. %	100.000			

Химический состав и микроструктура образцов сплавов системы алюминий – празеодим определены методом сканирующего электронного микроскопа. Результаты химического анализа состава сплавов, приведенные в таблице 1, показывают о незначительном расхождении химического состава заданных и полученных составов сплавов, что свидетельствует об их достоверности.

Дифрактограммы сплавов, полученные на сканирующем электронном микроскопе марки (SEM), серии AIS2100 приведены на рисунках 1 (а) и (б).

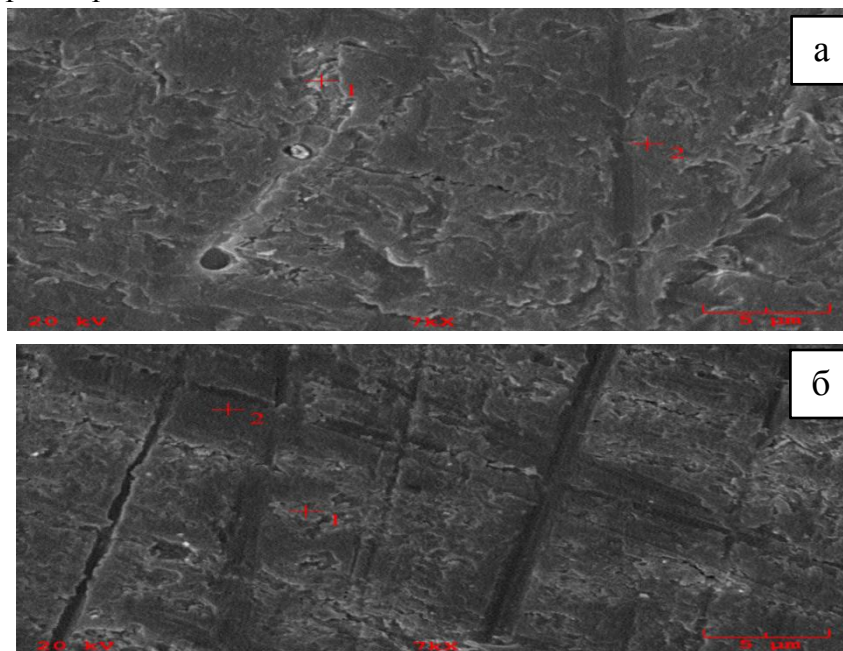
Морфология поверхности полученных сплавов, исследованная с помощью сканирующего электронного микроскопа Canon (Япония), имеет определенную направленность, мелкодисперсную и однородную, что указывает на повышенные механические свойства.



**Рис. 1.** Дифрактограмма алюминиевых сплавов, содержащих 1,0 мас.% (а) и 2,0 мас.% (б) празеодима.

В пределах исследованных составов сплавов в области богатой алюминием (рисунки 1. и 2.) структура сплавов состоит из твердого раствора  $\alpha$ -Al+эвт. ( $\alpha$ -Al+Al<sub>11</sub>Ln<sub>3</sub>). С ростом концентрации празеодима доля включения указанной эвтектики в структуре сплавов алюминия увеличивается.

Добавки празеодима оказывают модифицирующее влияние на структуру алюминиевого сплава. Празеодим, в целом, имеет ограниченную растворимость в алюминии. При незначительном (<0.05 мас. %) содержании празеодима хорошо просматривается структура алюминия, которая определяется чистотой самого алюминия.



**Рис. 2.** Поверхностная морфология алюминиевых сплавов, содержащих 1.0 мас.% (а) и 2.0 мас.% (б) Pr.

Твёрдость полученных сплавов определена по стандартной методике на приборе СОУПАЛ (Иран). Твёрдость рассчитана по результатам измерений 3 - 4 отпечатков. Результаты, представленные в таблице 2, показывают, что с ростом концентрации празеодима твёрдость алюминиевых сплавов увеличивается. Степень повышения твердости при легировании другими элементами также зависит от чистоты самого металла.

Твёрдость сплавов алюминия с празеодимом

Твёрдость, по Бринеллю, кг/мм <sup>2</sup>	Концентрация празеодима в сплаве, мас. %		
	0.1	0.5	1.0
	14.88	15.98	17.49

Исследование удельной теплоёмкости сплавов системы алюминий – празеодим и её температурная зависимость проведены методом охлаждения. Экспериментальные данные зависимости температуры образцов от времени, выражаются уравнениями:

для Al:

$$T = 555,4775 \cdot \exp(-0,0028t) + 340,1132 \cdot \exp(-9,9815 \cdot 10^{-5} t)$$

для Al +0.05% Pr:

$$T = 613,6556 \cdot \exp(-0,0027255t) + 322,5755 \cdot \exp(-6,5357 \cdot 10^{-5} t)$$

для Al +0.1% Pr:

$$T = 577,9058 \cdot \exp(-0,0030140t) + 342,2162 \cdot \exp(-9,9387 \cdot 10^{-5} t)$$

для Al +0.5% Pr:

$$T = 575,3124 \cdot \exp(-0,0029876t) + 337,5390 \cdot \exp(-8,8334 \cdot 10^{-5} t)$$

1)

По этим уравнениям (1) рассчитаны коэффициент теплоотдачи и удельная теплоёмкость сплавов системы Al–Pr, составлены полиномы их температурной зависимости.

Уравнения температурной зависимости коэффициента теплоотдачи сплавов системы Al – Pr:

для Al:  $|\alpha(T)| = -11,5583 + 0,0396T + 1,2468 \cdot 10^{-5} T^2 - 1,6252 \cdot 10^{-8} T^3$ .

для Al +0.05% Pr:  $|\alpha(T)| = -11,4001 + 0,0390T + 1,9478 \cdot 10^{-5} T^2 - 2,5130 \cdot 10^{-8} T^3$ .

для Al +0.1% Pr:  $|\alpha(T)| = -9,8504 + 0,0299T + 3,3942 \cdot 10^{-5} T^2 - 4,1983 \cdot 10^{-8} T^3$ .

для Al +0.5% Pr:  $|\alpha(T)| = -8,2521 + 0,0188T + 5,7057 \cdot 10^{-5} T^2 - 4,1983 \cdot 10^{-8} T^3$ .

2)

Уравнения температурной зависимости удельной теплоёмкости сплавов системы Al – Pr:

для Al:  $C_p = 822,4000 + 0,5000T + 0,0002T^2 + 2,4310 \cdot 10^{-7} T^3$ .

для Al + 0.05% Pr:  $C_p = 822,0364 + 0,5T + 1,9959 \cdot 10^{-4} T^2 + 2,4324 \cdot 10^{-7} T^3$ .

для Al +0.1% Pr:  $C_p = 821,6729 + 0,4999T + 1,9918 \cdot 10^{-4} T^2 + 2,4324 \cdot 10^{-7} T^3$ .

для Al +0.5% Pr:  $C_p = 818,7643 + 0,4997T + 1,9591 \cdot 10^{-4} T^2 + 2,4378 \cdot 10^{-7} T^3$ .

3)

Получены следующие уравнения для температурных зависимостей энтальпии (кДж/моль), энтропии (Дж/(моль·К)) и энергии Гиббса (кДж/моль) для сплавов системы Al – Pr:

для Al:

$$H(T) = H(0) + 22,188352T + 0,006745T^2 + 1,79867 \cdot 10^{-6} T^3 + 1,363971 \cdot 10^{-9} T^4 ;$$

$$S(T) = 22,188352 \ln T + 0,01349T + 2,698 \cdot 10^{-6} T^2 + 2,1863 \cdot 10^{-9} T^3 ;$$

$$G(T) = -22,188352T(\ln T - 1) - 0,00674T^2 - 8,9933 \cdot 10^{-7} T^3 - 5,4659 \cdot 10^{-10} T^4 .$$

для Al+0.05% Pr:

$$H(T) = H(0) + 22,22786T + 0,00676T^2 + 1,8 \cdot 10^{-6} T^3 + 1,64 \cdot 10^{-9} T^4 ;$$

5)

$$S(T) = 22,22786 \ln T + 0,01352T + 2,7 \cdot 10^{-6} T^2 + 2,19 \cdot 10^{-9} T^3;$$

$$G(T) = -22,22786T(\ln T - 1) - 0,00676T^2 - 8,99 \cdot 10^{-7} T^3 - 5,48 \cdot 10^{-10} T^4$$

для Al+0.1% Pr:

$$H(T) = H(0) + 22,21804T + 0,006759T^2 + 1,8 \cdot 10^{-6} T^3 + 1,64 \cdot 10^{-9} T^4;$$

$$S(T) = 22,21804 \ln T + 0,013517T + 2,69 \cdot 10^{-6} T^2 + 2,19 \cdot 10^{-9} T^3; \quad 6)$$

$$G(T) = -22,21804T(\ln T - 1) - 0,006759T^2 - 8,9810 \cdot 10^{-7} T^3 - 5,48 \cdot 10^{-10} T^4$$

для Al+0.5% Pr:

$$H(T) = H(0) + 22,13939T + 0,006756T^2 + 1,77 \cdot 10^{-6} T^3 + 1,65 \cdot 10^{-9} T^4;$$

$$S(T) = 22,13939 \ln T + 0,013512T + 2,65 \cdot 10^{-6} T^2 + 2,2 \cdot 10^{-9} T^3; \quad 7)$$

$$G(T) = -222,13939T(\ln T - 1) - 0,006756T^2 - 8,83 \cdot 10^{-7} T^3 - 5,49 \cdot 10^{-10} T^4.$$

Полученные результаты показывают, что влияние температуры и концентрации празеодима на теплофизические свойства и термодинамические функции алюминиевых сплавов характеризуются тем, что с ростом температуры удельная теплоёмкость, энтальпия и энтропия повышаются в то время, как увеличение концентрации празеодима приводит к незначительному снижению указанных величин.

### Литература:

1. Серебренников В.В. Химия редкоземельных элементов. т. 1, - Томск. Изд-во Томского универ., 1959. – 362 с.
2. Зеликман А.Н., Меерсон Г.Н. Металлургия редких металлов. – М.: Металлургия, 1973. – 608 с.
3. Спеддинг Ф., Даан А. Редкоземельные металлы – М.: Мир, 1965. – 324 с.
4. Белов Н.А. Перспективы создания новых алюминиевых сплавов на основе многофазных эвтектик / Н.А. Белов, В.С. Золоторевский // Перспективные материалы, 1999. – №3. – С. 5-12.
5. Сплавы алюминия с редкоземельными металлами / И.Н. Ганиев, Х.М. Назаров, Х.О. Одинаев, - Душанбе: Маориф. - 2004. – 191 с.
6. Мирзоев Ш.И. Окисление, термические и термодинамические свойства интерметаллидов систем Al – Ce, Al - Pr и Al – Nd: дис. кан. хим. наук / Ш.И. Мирзоев. Душанбе, 2009. –118 с.
7. Razazi M.B. Physical-chemical and thermodynamic properties of alloys aluminum - neodymium / M.B. Razazi, R. Amini, B.B. Ishov, A.B. Badalov // J. Materials science research India, 2012. –V.9. –№1.–P.158-163.
8. Razazi M.B. Preparation of physical and chemical and thermodynamic properties of alloys aluminum - neodymium / M.B. Razazi, B.B. Ishov, A.B. Badalov // J. Innova ciencia (USA), 2012. –V.4. –Iss.7. –P.48-54.
9. Razazi M.B. Physical-chemical and thermodynamic properties of aluminum alloys with cerium, praseodymium and neodymium / M.B. Razazi, R. Amini, B.B. Ishov, A. Badalov // Oriental journal of chemistry (USA), 2012. –V.28. –№4. –P.1625-1629.



10. Эшов Б.Б. Физико-химические свойства алюминиевых сплавов с элементами II и III групп Периодической таблицы: дисс. доктора технических наук/ Б.Б. Эшова. – Душанбе, 2016. –275 с.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И  
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ АЛЮМИНИЙ –  
ПРАЗЕОДИМ**

В статье приведены сведения о разработанном способе получения сплавов системы алюминий – празеодим. Приведены результаты изучения теплофизических и механических свойств, термодинамических функций сплавов. Показано, что с ростом концентрации празеодима твёрдость алюминиевых сплавов увеличивается. С ростом температуры удельная теплоёмкость, энтальпия и энтропия повышаются.

**Ключевые слова:** сплавы алюминия-празеодима, состав, твёрдость, теплоёмкость, коэффициент теплоотдачи, термодинамические функции.

**MECHANICAL, THERMOPHYSICAL PROPERTIES AND THERMODYNAMIC  
FUNCTIONS OF ALLOYS OF THE ALUMINUM - PRAZEODYM SYSTEM**

In the article provides information on the developed method for producing alloys of the aluminum - praseodymium systems. The results of studying the thermophysical and mechanical properties, thermodynamic functions of alloys are presented. It is shown, that with an increase in the concentration of praseodymium, the hardness of aluminum alloys increases. With increasing temperature the specific heat, enthalpy and entropy increase.

**Key words:** aluminum-praseodymium alloys, composition, hardness heat capacity, heat transfer coefficient, thermodynamic functions.

**ХУСУСИЯТҲОИ МЕХАНИКӢ, ТЕРМОФИЗИКӢ ВА ФУНКСИЯҲОИ  
ТЕРМОДИНАМИКИИ СИСТЕМАИ АЛЮМИНИЙ - ПРАЗЕОДИМ**

Дар мақола маълумот дар бораи усули таҳияшудаи истеҳсоли хӯлаҳои системаҳои алюминий - празеодим оварда шудааст. Натиҷаи омӯзиши хосиятҳои термофизикӣ ва механикӣ, вазифаҳои термодинамикӣ хӯлаҳо оварда шудаанд. Нишон дода шудааст, ки бо зиёд шудани концентратсияи празеодим сахтии хӯлаҳои алюминий меафзояд. Бо баланд шудани ҳарорат гармиғунҷоиши хос, энталпия ва энтропия меафзояд.

**Калимаҳои калидӣ:** хӯлаҳои алюминий-празеодим, таркиб, сахтии гармиғунҷоиш, зарифи гармидиҳӣ, вазифаҳои термодинамикӣ.

**Сведения об авторах:**

**1. Бадалов Абдулхайр Бадалович** – член-корреспондент НАНТ, доктор химических наук, профессор кафедры общей и неорганической химии Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, автор более 600 научных работ, область научных интересов – химическая термодинамика. Адрес: 734042, г. Душанбе, пр. акад. Раджабовых, 10, тел. моб.: +992 (93) 571-21-25, E-mail: badalovab@mail.ru

**2. Эшов Бахтиёр Бадалович** – доктор технических наук, доцент, директор государственного научного учреждения «Центр исследований инновационных технологий»

при НАНТ. Адрес: 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/3, тел. раб.: 225-80-91, тел. моб.: +992 (93) 488-48-76, E-mail: [ishov1967@mail.ru](mailto:ishov1967@mail.ru)

**3. Мирзоев Шамсулло Изатович** – кандидат технических наук, доцент, декан факультета механизации сельского хозяйства Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемура. Адрес: 734017, г. Душанбе, пр. Рудаки-146, тел. раб.: 224-19-54, тел. моб.: +992 (919) 70-14-26, E-mail: [shamsulomirzoev@mail.ru](mailto:shamsulomirzoev@mail.ru)

**4. Исломова Мукаддама Саъдуллоевна** – доцент кафедры общей и неорганической химии Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Адрес: 734042, г. Душанбе, пр. акад. Раджабовых, 10, тел. моб.: +992 (901) 01-09-09, E-mail: [islomova\\_muqaddam@mail.ru](mailto:islomova_muqaddam@mail.ru)

**5. Ахмедов Шарафджон Абдухалилович** – ассистент кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемура.

Адрес: 734017, г. Душанбе, пр. Рудаки-146, тел. моб.: +992 (904) 16-41-54, E-mail: [sharafjon\\_89@mail.ru](mailto:sharafjon_89@mail.ru)

#### **Information about authors:**

**1. Badalov Abdulkhair Badalovich** - corresponding member of the NAST, doctor of chemistry, professor of the department of general and inorganic chemistry of the Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Address: 734042, Dushanbe, acad. Rajabovs Ave. 10, Tel. mob.: +992 (93) 571-21-25, E-mail: [badalovab@mail.ru](mailto:badalovab@mail.ru)

**2. Eshov Bakhtiyor Badalovich** - doctor of technical sciences, associate professor, director of the SSI "Center for research of innovative technologies" at the NAST, Address: 734063, Dushanbe, st. Aini, 299/3, tel. work.: 225-80-91, Tel. mob.: +992 (93) 488-48-76, E-mail: [ishov1967@mail.ru](mailto:ishov1967@mail.ru)

**3. Mirzoev Shamsullo Izatovich** - candidate of technical sciences, associate professor, dean of the faculty of agricultural mechanization of the Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur.

Address: 734017, Dushanbe, Rudaki Ave.-146, tel. work.: 224-19-54, Tel. mob.: +992 (919) 70-14-26, E-mail: [shamsulomirzoev@mail.ru](mailto:shamsulomirzoev@mail.ru)

**4. Islomova Muqaddama Sadulloевна** - associate professor of the department of general and inorganic chemistry, Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi. Address: 734042, Dushanbe, acad. Radjabovs Ave, 10, Tel. mob.: +992 (901) 01-09-09, E-mail: [islomova\\_muqaddam@mail.ru](mailto:islomova_muqaddam@mail.ru)

**5. Akhmedov Sharafjon Abdukhalilovich** - assistant of the department of electrification and automation of agriculture of the Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur. Address: 734017, Dushanbe, Rudaki Ave.-146, Tel. mob.: +992 (904) 16-41-54, E-mail: [sharafjon\\_89@mail.ru](mailto:sharafjon_89@mail.ru)



**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОТЕН С  
ПРИМЕНЕНИЕМ РИСУНЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕССОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

**Набиев А.Г., Яминзода З.А.**

**Технологический университет Таджикистана**

Всё возрастающий спрос на трикотажные изделия требует дальнейшего увеличения объёма выпускаемой продукции, расширения и улучшения ассортимента и более эффективного использования сырья [2]. Рациональное использование сырья является одним из решающих факторов снижения себестоимости продукции, увеличения её выпуска, улучшения экономических показателей работы предприятий. В данной работе исследованы трикотажные машины с точки зрения рационального использования сырья. На машинах интерлок, на которых нет специальных узоробразующих аппаратов, но имеются разрезные (составные) заключающие клинья, выработан прессовый трикотаж со структурными или многоцветными

рисунками, благодаря применению нескольких позиций игл при установке клиньев в необходимое положение. Эффективность современного трикотажного производства зависит от степени удовлетворения потребности населения при одновременном снижении материалоемкости на единицу продукции, благодаря уменьшению поверхностной плотности полотен.

С целью определения технологических параметров и физико-механических свойств, в прессовом трикотаже были выработаны четыре образца. Определены технологические параметры прессового трикотажа, полученные результаты приведены в таблице 1.

Анализ результатов исследований, проведённых многими научными работниками, показали, что снижение поверхностной плотности трикотажа в определённых пределах приводит к уменьшению расхода сырья и не менее опасны для его прочностных свойств, так как абсолютная величина прочности трикотажных полотен высока, а в процессе эксплуатации изделия подвергаются нагрузкам, не превышающим 10% от разрывных.

Поскольку трикотаж является трёхмерной структурой, характеризующейся длиной, шириной и толщиной, то и облегчённость этой структуры следует определять не двумерным критерием (поверхностной плотностью), а трёхмерным (объёмной плотностью). Объёмная плотность трикотажа показывает содержание текстильных нитей в единице объёма.

При использовании объёмной плотности в качестве критерия облегчённости структуры трикотажа понятие “облегчённость” расширяется. При этом в разряд полотен с пониженной материалоемкостью включаются полотна с рыхлой структурой, имеющие значительную толщину по сравнению с базовыми. Полотнами с пониженной материалоемкостью называются полотна, объёмная плотность которых ниже, чем у базовых, выработанных с оптимальным модулем петли из идентичной пряжи.

Критерием материалоемкости традиционно считают поверхностную плотность полотна. Как известно, снижение поверхностной плотности трикотажа влечёт за собой изменение эксплуатационных и гигиенических характеристик. Поэтому вводится показатель, который одновременно характеризует и материалоемкость полотна, и показатель качества. Таким

показателем является показатель облегчённости структуры трикотажа, в котором наряду с поверхностной плотностью учитывается и его толщина.

Технологические параметры трикотажа

	Линейная плотность нитей, текс	Петельный шаг, А (мм)	Высота петельного ряда, В (мм)	Плотность по горизонтали, P <sub>Г</sub>	Плотность по вертикали, P <sub>В</sub>	Длина нити в петле, L <sub>1</sub> (мм)	Поверхностная плотность трикотажа, M <sub>s</sub> , г/м <sup>2</sup>	Толщина, М (мм)	Объёмная плотность, δ (мг/см <sup>3</sup> )
0	ПАН	1	0,8	50	40	5	360,6	1,35	267
1	32/2	0,9/1	0,8	54/52	45	5,2/5	351,5	1,4	251
2		0,9/1	0,8	54/52	45	5,2/5	357,2	1,4	255
3		1/1	0,9	52/52	40	5,3/5	364,3	1,42	256,5
4		1/1	0,9	52/52	40	5,3/5	371	1,44	257

Показателем облегченности структуры трикотажа можно использовать объёмную плотность:  $\delta = m_{тр}/M$ ,

где  $\delta$  - объёмная плотность трикотажа, мг/см<sup>3</sup>

$m_{тр}$  - поверхностная плотность трикотажа, г/м<sup>2</sup>

M - толщина трикотажа, мм.

Поверхностная плотность выработанного базового прессового переплетения составляет 360,6 г/м<sup>2</sup>, первого варианта составляет – 351,5 г/м<sup>2</sup>, второго варианта составляет – 357,2 г/м<sup>2</sup>, третьего варианта – 364,3 г/м<sup>2</sup>, четвёртого варианта – 371 г/м<sup>2</sup> (рис. 3.1.). Если не учитывать базовый вариант, среди разработанных новых вариантов - самый высокий показатель поверхностной плотности имеет четвёртый вариант - 371 г/м<sup>2</sup>, наименьший показатель поверхностной плотности имеет первый вариант - 351,5 г/м<sup>2</sup>. Поверхностная плотность по вариантам меняется по определённой закономерности, т.е. по нарастанию в пределах 5,3%. Гистограмма изменения поверхностной плотности представлена на рисунке 4.1.

Если сравнить в процентном соотношении, то поверхностная плотность четвёртого варианта по сравнению с первым, увеличивается на 5,3%, по сравнению со вторым - увеличивается на 3,8%, по сравнению с третьим - увеличивается на 1,9%.

Исходя из этого, следует сделать вывод, что на все вышеуказанные изменения влияет структура трикотажа. Так как в структуру ластичного переплетения введены элементы рисунчатого трикотажа, в данном случае прессовые наброски, количество которых меняется в вариантах, в выработанных образцах наблюдается изменение поверхностной плотности.

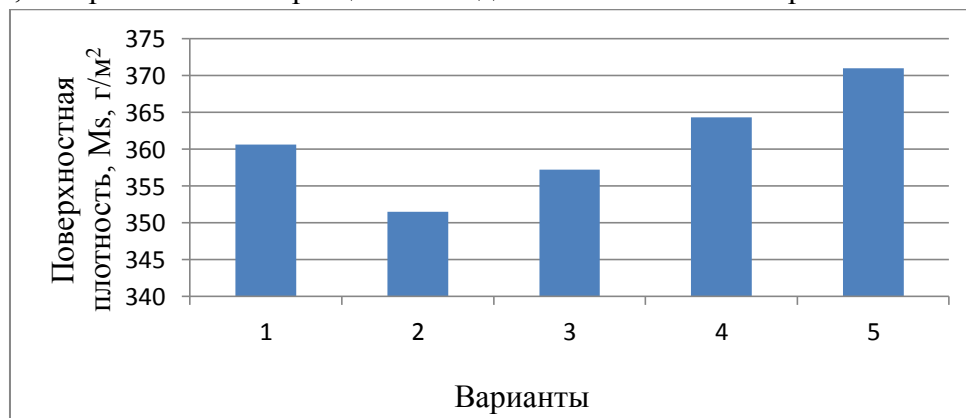


Рис. 1. Гистограмма изменения поверхностной плотности.

При определении толщины был определён базовый вариант – 1,35 мм, первый вариант – 1,4 мм, второй вариант – 1,4 мм, третий вариант – 1,42 мм, четвёртый вариант – 1,44 мм, то есть из этого видно, что толщина трикотажа по вариантам также меняется по закономерности нарастания (рис. 4.2.). Изменение количества прессовых набросков приводит к изменению толщины трикотажа. Гистограмма изменения толщины трикотажа представлена на рисунке 4.2.

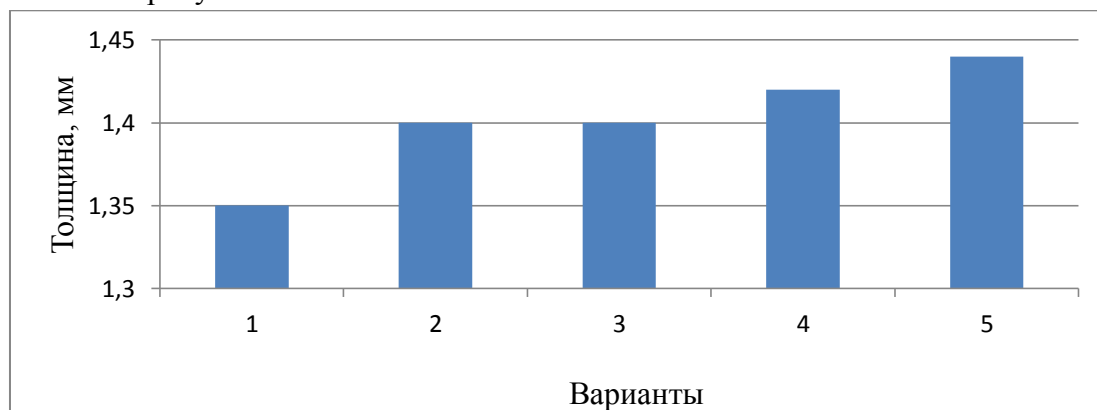


Рис. 2. Гистограмма изменения толщины трикотажа.

Показатель объёмной плотности базового варианта выработанного прессового переплетения составляет  $267 \text{ мг/см}^3$ , первого варианта составляет  $251 \text{ мг/см}^3$ , второго варианта –  $255 \text{ мг/см}^3$ , третьего варианта –  $256,5 \text{ мг/см}^3$ , четвёртого варианта –  $257 \text{ мг/см}^3$  (рисунок 3). Гистограмма изменения объёмной плотности трикотажа представлена на рисунке 4.3.

Объёмная плотность по вариантам меняется по определённой закономерности, т.е. по нарастанию в пределах 2,4%. Если сравнить в процентном соотношении, то объёмная плотность четвёртого варианта по сравнению с первым - увеличивается на 2,4%, по сравнению со вторым - увеличивается на 0,8%, по сравнению с третьим - увеличивается на 0,2%.

Из вышесказанного ясно, что объёмная плотность выработанных образцов меняется по закономерности нарастания, но во всех новых вариантах объёмная плотность меньше, чем у базового переплетения. Это означает то, что чем меньше объёмная плотность, тем меньше расход сырья. Следовательно, введение в структуру трикотажа рисунчатого элемента – прессового наброска уменьшает расход сырья, в то же время улучшает внешний вид трикотажа.

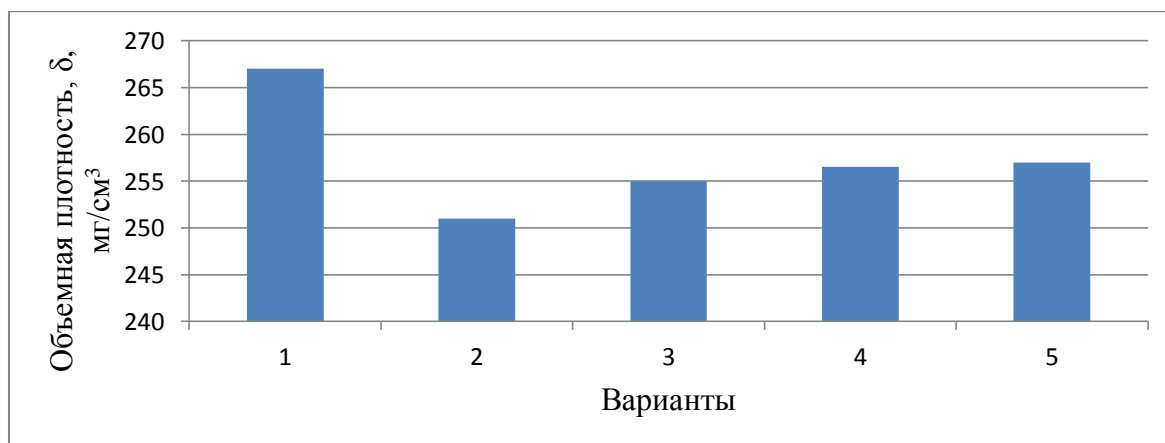


Рис. 3. Гистограмма изменения объёмной плотности трикотажа.

**Литература:**

1. Ровинская Л.П., Макаренко С.В., Филипенко Т.С. Проектирование технологических параметров трикотажных полотен и чулочно-носочных изделий: учеб. пособие // СПб: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2013.
2. Желтиков М.В. Разработка технологии вязания и метода проектирования трикотажа на мультиклассовых плосковязальных машинах. Диссертация Желтикова М.В., кандидата технических наук. Москва. 2004.
3. Кудрявин Л.А. Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства: учеб. пособие для вузов // М.: Легпромбытиздат, 1991.
4. N. Hanhadjaeva, M. Mukimov “New Knitting Fabric Structure Made on Flat-Bed Knitting Machine” The Second International Symposium on Educational Cooperation for “Industrial Technology Education” 4.07- 6.07.2008
5. Проказова М.А. Разработка ассортимента трикотажа комбинированных переплетений на базе двухслойного производного ластика. Автореферат диссертации на соиск. учен. степ. кандидата технических наук. Москва. 2010.
6. D. Spenser. Comprehensive handbook of knitting technology. Textbook – USA Woodhead Publishing LTD 2001 y.
7. Марисова О.И. Трикотажные рисунчатые переплетения, 2-е изд. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОТЕН С ПРИМЕНЕНИЕМ РИСУНЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕССОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

В статье приведены результаты анализа технологических параметров и физико-механических свойств новых разработанных комбинированных переплетений для полотен. В целях расширения технологических возможностей двухфонтурных плосковязальных машин и наиболее полного их использования, были разработаны и рекомендованы 4 варианта структуры переплетения на основе ластичного переплетения, в которых для достижения рисунчатого эффекта был использован прессовой петли.

**Ключевые слова:** комбинированное переплетение, технологический параметр, физико-механическое свойство, двухфонтурная плосковязальная машина, прессовые петли.

**INVESTIGATION OF THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CANVASES USING DRAWING ELEMENTS OF PRESS WEAVES**

The article presents the results of the analysis of the technical parameters and physical and mechanical properties of the newly developed combined weaves for the canvas. In order to expand the technological capabilities of double-loop flat knitting machines and to make the most of them, 4 variants of the weave structure based on elastic weave were developed and recommended, in which a press loop was used to achieve the patterned effect.

**Key words:** combined weave, technological parameter, physical and mechanical property, double-loop flat knitting machine, press loops.

**КОРКАРДИ НИШОНДОДҲОИ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗВОРҲОИ КЕШБОҶИ БО ИСТИФОДАИ УНСУРҲОИ ҲАЛҚАБАНДИ НАҚШДОР**

Дар мақола натиҷаи таҳлили нишондодҳои технологӣ ва хосиятҳои физикию механикии ҳалқабандиҳои омехтавии таҳияшуда барои истеҳсоли газворҳо оварда шудаанд. Бо мақсади

васеъ намудани имкониятҳои технологии мошинҳои дуфантура ва самаранок истифода бурдани онҳо 4 варианти сохтори ҳалқабандии пресси дар асоси бохампечиҳои ластикӣ таҳия ва тавсия дода шуд, ки дар онҳо ҳалқаи пресси барои ба даст овардани самари офаридани нақш истифода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** бофтаи омехта, нишондодҳои технологӣ, хосияти физикӣ ва механикӣ, мошинҳои дуфантура, ҳалқабандиҳои пресси.

**Сведения об авторе:**

**Набиев Абдугафор Гиёсович** – старший преподаватель кафедры технологии текстильных изделий Технологического университета Таджикистана. Телефон: 918625393, E-mail: nagz66@mail.ru.

**Яминзода З.А.** – к.т.н., и.о. доцента кафедры технологии текстильных изделий Технологического университета Таджикистана.

**About the author:**

**Abdugafor Giyosovich Nabiev** - Senior Lecturer of the Department of Technology of Textile Products, Technological University of Tajikistan. Phone: 918625393, E-mail: [nagz66@mail.ru](mailto:nagz66@mail.ru).

**Yaminzoda Z.A.** - Ph.D., acting Associate Professor, Department of Textile Technology, Technological University of Tajikistan.

---

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ  
СОРТИРОВКИ СЕМЯН ХЛОПКА – СЫРЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ДЖИНИРОВАНИЯ**

**Рузибоев Х.Г.,<sup>1</sup> Акрамов Б.Н., Файзов К.Ш.**

**Технологический университет Таджикистана<sup>1</sup>  
Таджикский технический университет имени М. С. Осими**

Сортировка посевных семян хлопка является основным направлением хлопковой отрасли, задачей которой является размножение сортовых семян при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств.

По сортовой чистоте посевные семена подразделяются на I, II и III категории, которые должны отвечать требованиям стандарта. Семена I категории должны иметь сортовую чистоту не менее 97 - 100%, II - 95 - 98%, III - 85 - 95%. Семена суперэлиты и элиты должны соответствовать I категории, и применение семян, не отвечающих предъявляемым требованиям, приводит к изреженности посевов, снижению урожая и его качества, усилению засоренности полей, появлению вредителей и болезней.

Согласно существующей технологии первичной переработки хлопка-сырца, семена после обработки должны иметь опушенность не более 0,2 %, поврежденность - не более 4% и откалиброваны по размерам и по плотности (отделение зрелых семян от щуплых и лёгких). Разделение по размерам (калибровка) требует выделения двух фракций посевных семян – крупная фракция с размерами семян от 5,25 мм до 6 мм, мелкая фракция – от 3,75 мм до 5,25 мм. Калибровка также позволяет удалить из калибруемого материала сорные примеси и различные включения, снижающие качество продукции.

Примем к сведению, что калибрование производится в два этапа. На 1 этапе – отбор семян непригодных для посева – отделяем семена, которые не проходят по нижнему критерию отбора (щуплые, лёгкие – незрелые – толщиной менее 3,75 мм) и по верхнему критерию отбора (крупные семена толщиной более 6 мм). Эти семена выводятся из техпроцесса и отправляются на специальную переработку (их готовят к операции маслоэкстракции и последующей переработке на корм для животноводства). Семена, прошедшие отбор на 1-ом этапе, принадлежат группе посевных семян и переходят на 2-й этап – разделению семян на посевные фракции (крупную и мелкую). Операция 1-го этапа осуществляется на верхнем стане (по отношению к колосникам, по которым семена поступают на калибровку). Верхний стан имеет два решета. На 1-м решете, которое имеет продольные отверстия шириной 3,75 мм, отделяются семена толщиной менее 3,75 мм 9, забракованные для посева семена). Нормальные (годные для посева) переходят на нижнее решето верхнего стана. Это решето имеет отверстия размером 6 мм, через которые нормальные семена переходят на нижний стан. Семена, не прошедшие калибровку нижним решетом верхнего стана, направляются на специальную переработку (маслоэкстракция и корм). На нижнем стане также имеются два решета. Все семена, прошедшие через отверстия этих решет, составляют мелкую посевную фракцию (толщиной менее 5,25 мм), а не прошедшие – крупную посевную фракцию (толщиной более 5,25 мм). На рисунке 1. показана предлагаемая схема технологического процесса.

В процессе отделения семян от волокна, поступающий в рабочую камеру хлопок-сырец у семенной гребёнки в зоне *A*, захватывается зубьями вращающихся пил, насаженных на вал с междупильными прокладками и перемещается по дуге *AB* к рабочему месту колосников. В предлагаемом устройстве заменены 131 нижних соединительных детали (болтов) пильного колосника на модернизированный узел для повышения долговечности колосников, расположенных по длине оборудования и приваренных к нижнему колосниковому брусу, имеющего проклеенную прорезиновую прокладку, которая предотвращает шум и вибрацию в этом участке.

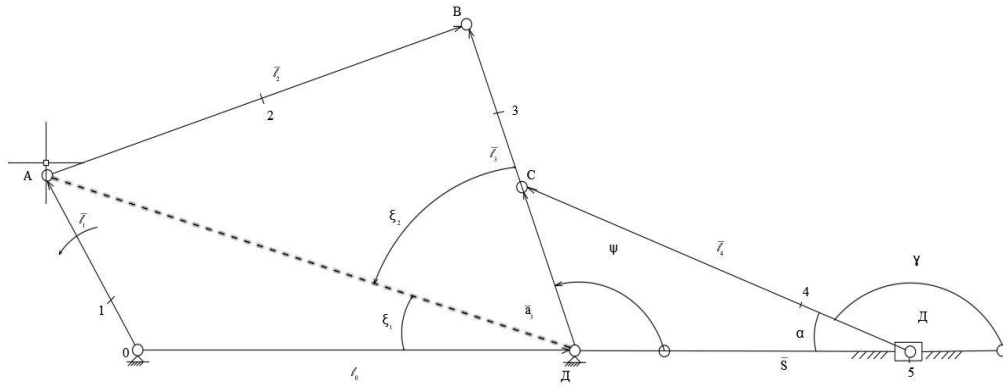
В последующем действии мотора-редуктора и механизма, совершающего возвратно-поступательное движение и вибрацию, семена сортируются в станье, в результате, нестандартные семена выпадают на дополнительный шнек для отвода мелкозернистых семян и их транспортирования на склад технических семян. Полноценные семена выпадают на сборный семенной шнек для последующего процесса линтерования.

Предлагаемое устройство позволяет: соблюдение техники-безопасности при ремонте и обслуживании пильного джина; при попадании нестандартных пильных колосников возможность автоматического регулирования зазоров; сокращение времени простоя оборудования при замене пильных дисков [1].

В качестве калибрующей (просеивающей) поверхности могут использоваться поверхности типа сито \*плетённые проволочные сетки), решето (стальной или резиновый лист с проделанными в нем отверстиями) или колосник. Калибруемый материал, проходя по рабочей поверхности, делится на надрешётный (верхний класс) и подрешётный (нижний) класс. Принято считать, что верхний класс обычно засорен семенами нижнего класса.

Рассмотрим вопрос выбора кинематической схемы привода калибровочного механизма. Выбранная схема должна соответствовать оптимальному режиму процесса джинирования. Шестизвенный рычажный механизм центрального типа с заданным коэффициентом быстрого действия приведён на рисунке 1.





**Рис. 1.** Шестизвенный механизм центрального типа (с заданным коэффициентом быстрого действия).

Исследуемый механизм используется там, где необходимо увеличить производительность технологического процесса. В данном случае он позволяет ускорить процесс калибровки семян хлопка-сырца по сравнению с 4-х звенным эксцентриковым кривошипно-ползунным механизмом.

Эффективность калибровки осуществляется по следующей зависимости:

$$\mathcal{E} = [c - d(100 - c)] / \frac{100}{c} \quad (1)$$

где:  $c$  – процентное содержание семян нижнего класса в исходном материале (обычно находится путём пробы);  $d = \frac{A-A^1}{A^1}$  – относительное содержание семян нижнего класса, оставшихся после калибровки в надрешётном продукте;  $A$  – масса пробы надрешётного продукта,  $A^1$  – масса той же пробы после отсева из неё семян нижнего класса на лабораторном сите. Влияние времени нахождения материала на просеивающей поверхности для эффективности калибровки основывается на вероятностных представлениях. Вероятность прохождения семени через отверстие (сита, решета или колосника) оценивается отношением заштрихованной поверхности плоскости  $(l - d)^2$ , на которую проектируются центры масс семени при всех возможных случаях его прохождения через отверстие, к площади  $(l + a)^2$ , образуемой осями проволок, создающих контур отверстия:

$$p = \frac{(l - d)^2}{(l + a)^2} = l^2 * \frac{\left(1 - \frac{d}{l}\right)^2}{(l + a)^2} = \lambda * \left(1 - \frac{d}{l}\right)^2$$

$\lambda = \frac{l^2}{(l+a)^2}$  – характерное отношение световой поверхности сита к его общей поверхности. Для весьма узкого класса семян с относительными размерами  $x = \frac{d}{l}$  ( $d$  – толщина или ширина семени,  $l$  – длина семени) вероятность прохождения семени через отверстие составит:

$$p = \lambda * (1 - x)^2$$

Величина  $N = \frac{1}{p}$  определяет вероятное число отверстий, которое должно встретить семя, чтобы беспрепятственно пройти через одно из них (отверстие):

$$N = \frac{1}{p} = \frac{1}{\lambda * (1 - x)^2}$$

Величина  $N$  обеспечивается продолжительностью процесса калибровки, т.е. нахождения семени на калибровочной поверхности. С точки зрения эффективности

калибровки принята следующая классификация семян: семена размером менее  $0,75 * l$  – легко калибруемые, семена размером более  $0,75 * l$  – трудно калибруемые. Эффективность калибровки сильно зависит от состава материала. Чем больше нижнего в нем класса, тем выше Э и производительность процесса.

Эффективная калибровка семян хлопка-сырца непосредственно после процесса дженирования возможна только вибрационным способом, т.к. семена содержат в себе значительный слой волокон и линта, что обеспечивает сильную сцепляемость семян между собой. Вибрационное воздействие позволит резко уменьшить сцепляемость семян между собой за счёт дополнительного динамического воздействия и увеличить их подвижность на рабочей поверхности.

Вибрационная калибровка обеспечивается за счет специального привода движения решет от электродвигателя. Привод может быть эксцентриковым (рычажный механизм с малым размером хода выходного звена) – всегда наклонного типа, инерционный механизм (за счет неуравновешенности центробежных сил инерции) – горизонтального или наклонного типов, или с электромагнитным возбудителем. По способу ориентирования в пространстве приводы могут быть подвесными и опорными (наземными). Обычно частота колебаний рабочей поверхности задается в пределах 800 – 3000 об/мин, а амплитуда колебаний – 0,5 – 25 мм. При выборе типа вибратора главное значение имеет оптимальный выбор амплитуды и частоты вибрации – именно от них зависит траектория движения семени по рабочей поверхности и естественно вероятность попадания семени в отверстие. От них также зависит производительность П калибровального устройства и способность к самоочищению от застревающих семян. Производительность зависит от многих факторов, основными из которых являются: влажность и опушенность материала, форма и размеры семян, процентное содержание частиц нижнего класса в исходном материале, угла наклона рабочей поверхности, площади калибрующей поверхности и размера отверстий, характера и интенсивности движения калибрующей поверхности, равномерности подачи материала. Из экспериментальных исследований установлено, что способность самоочищения решет от застрявших семян имеет место, если во время движения семени его высота подбрасывания на фазе полета будет  $h > 0,4 * l$  ( $l$  – размер отверстия).

Рассмотрим движение частицы (семени) по колеблющейся наклонной плоскости.

Плоскость движения семени шероховата (наличие силы трения) и наклонна к горизонту под углом  $\alpha$ . Плоскость колеблется по закону  $\varphi = \varphi(t)$ , который зависит от привода колеблющейся поверхности. На поверхности находится материальная точка массой  $m$ . На точку действуют следующие силы: сила тяжести  $G = mg$ , сила инерции  $F_{\text{и}} = -m * \ddot{\varphi}(t)$ , сила трения  $F_{\text{тр}} = -f * N * \text{sign}V$  ( $\text{sign}V = \pm 1$ ). Здесь  $\text{sign}V$  – знак скорости: при движении материальной точки вверх  $\text{sign}V = +1$ , при движении материальной точки вниз  $\text{sign}V = -1$ .

Дифференциальное уравнение относительного движения точки по поверхности колебания задается уравнениями:

$$\begin{aligned} m * \ddot{x} &= \sum F_{ix} = -mg * \sin\alpha + m * \ddot{\varphi}(t) * \cos\beta - f * N * \text{sign}V, \\ m * \ddot{y} &= \sum F_{iy} = N - m * (\ddot{\varphi}(t) * \sin\beta - g * \cos\alpha). \end{aligned} \quad (1)$$

Сократив обе части уравнений на массу  $m$  получим:

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= -g * \sin\alpha + \ddot{\varphi}(t) * \cos\beta - f * \frac{N}{m} * \text{sign}V, \\ \ddot{y} &= \frac{N}{m} - \ddot{\varphi}(t) * \sin\beta - g * \cos\alpha. \end{aligned} \quad (2)$$

Как известно, при колебательном движении возможны три фазы движения – перемещение по поверхности в сторону наклона плоскости колебаний, свободный полет (отрыв материальной точки от плоскости движения) и перемещение по поверхности в сторону, противоположную наклону плоскости колебаний. Если точка движется по поверхности колебаний, то  $\dot{y} = 0$  и, подставив это в нижнее уравнение (2), получим:

$$\frac{N}{m} = \ddot{\varphi}(t) * \sin\beta + g * \cos\alpha.$$

Подставим это выражение в верхнее уравнение (2) и получим закон перемещения материальной точки по колеблющейся поверхности:

$$\ddot{x} = -g * \sin\alpha + \ddot{\varphi}(t) * \cos\beta - f * \ddot{g} * \cos\alpha * \text{sign}V - f * \ddot{\varphi}(t) * \sin\beta * \text{sign}V$$

Для удобства использования запишем это выражение в следующем виде:

$$\ddot{x} = -gB - A * \ddot{\varphi}(t) \quad (3)$$

$$B = \sin\alpha + f * \cos\alpha * \text{sign}V,$$

$$A = f * \sin\beta * \text{sign}V - \cos\beta. \quad (4)$$

Выразив коэффициент трения о плоскость через соответствующий угол трения,

$f = tg\mu$  запишем уравнения (4) в следующем виде:

$$B = \frac{\sin(\alpha \pm \mu)}{\cos\mu}$$

$$A = \frac{\cos(\mu \pm \beta)}{\cos\mu} \quad (5)$$

где: верхние знаки имеют отношение к движению вверх по плоскости, а нижние знаки – вниз по плоскости.

Решение уравнения (3) имеет следующие ограничения:

-  $0 \leq \alpha \leq \pi/2$ ,

- самопроизвольное соскальзывание семени по плоскости недопустимо, т.е.

$$\sin\alpha < f * \cos\alpha \text{ или } \alpha < \mu,$$

-  $\ddot{\varphi}(t)$  – периодически меняет свой знак (это аналог ускорений точки).

Два раза интегрируем уравнение (3) по времени  $t$  и найдем выражения для скорости и ускорения материальной точки:

$$\dot{x} = -gBt - A * \dot{\varphi}(t) + C_1 \quad (6)$$

$$x = -\frac{gB}{2} * t^2 - A * \varphi(t) + C_1 * t + C_2 \quad (7)$$

Пусть движение точки по плоскости начнется в момент  $t = t_0$  и начальные условия имеют вид:  $x=0 \quad \dot{x} = 0$  (8)

Подставив начальные условия в уравнения (6) и (7), получим значения постоянных интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  :

$$C_1 = g * t_0 * B + A * \dot{\varphi}(t_0),$$

$$C_2 = \frac{B * g}{2} * t_0^2 + A * \varphi(t_0) - A * \dot{\varphi}(t_0) * t_0.$$

Теперь выражение (7) примет вид:

$$\dot{x} = -gB * (t - t_0) - A * [\dot{\varphi}(t) - \dot{\varphi}(t_0)] \quad (8)$$

$$x = -\frac{gB}{2} * (t - t_0)^2 - A * [\varphi(t) - \varphi(t_0)] + A * \dot{\varphi}(t_0) * (t - t_0) \quad (9).$$

Примем в качестве обобщенной координаты (независимой переменной) относительное время  $\tau = t - t_0$  (отсчет времени от его начального значения  $t_0$ ). Тогда расчетные зависимости примут вид:

$$\ddot{x} = -gB - A * \ddot{\varphi}(t) * (\tau + t_0) \quad (10)$$

$$\dot{x} = -gB * \tau + A * [\dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (11)$$

$$x = -\frac{gB}{2} * \tau^2 + A * [\varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau)] + A * \dot{\varphi}(t_0) * \tau \quad (12)$$

Из уравнения (10) можно определить начальный момент времени  $t_0$ , т.к. из ограничений в решении уравнения (3) следует, что движение может начаться только, когда  $\ddot{x} = 0$  и  $\tau = 0$ . Подставив эти условия в (10), получим:

$$\ddot{\varphi}(t_0) = -\frac{gB}{A} \quad (13)$$

Запишем расчетные зависимости в следующем виде:

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= A * \left[ -\frac{gB}{A} - \ddot{\varphi}(\tau + t_0) \right] \\ \dot{x} &= A * \left[ -\frac{gB}{A} * \tau + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0) \right] \\ x &= A * \left[ -\frac{1}{2} * \frac{gB}{A} * \tau^2 + \dot{\varphi}(t_0) * \tau + \varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau) \right] \end{aligned}$$

С учетом выражения (18) окончательно получим:

$$\ddot{x} = A * [\ddot{\varphi}(t_0) - \ddot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (14)$$

$$\dot{x} = A * [\dot{\varphi}(t_0) * \tau + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau + t_0)] \quad (15)$$

$$x = A * \left[ \frac{1}{2} * \ddot{\varphi}(t_0) * \tau^2 + \dot{\varphi}(t_0) * \tau + \varphi(t_0) - \varphi(t_0 + \tau) \right] \quad (16)$$

Так как плоскость калибровки совершает колебательное движение, и скорость семени периодически будет меняться, то возможны моменты остановки, когда  $v = 0$ . Эти моменты остановки движения можно найти, подставив выражение  $\dot{x} = 0$  в уравнение (15):

$$\ddot{\varphi}(t_0) * \tau_1 + \dot{\varphi}(t_0) - \dot{\varphi}(\tau_1 + t_0) = 0 \quad (17)$$

где:  $\tau_1$  – момент остановки движения точки.

Если сила инерции в данный момент направлена влево, т.е., если  $\beta > \frac{3}{2} * \pi$  или же

$\beta < \frac{\pi}{2}$ , то частица может двигаться только вниз. Через  $\frac{1}{2}$  периода колебаний, т.е. через время  $\frac{1}{2} * T$  (где  $T$  – период колебаний), когда  $\frac{\pi}{2} < \beta < \frac{3}{2} * \pi$  уже возможны два варианта движения. Если  $F_{\text{н}} < mg * \sin\alpha + m * g * \cos\alpha * f$ , то частица будет неподвижна, в противном же случае, она будет двигаться вверх, пока не остановится и т.д.

Таким образом, при движении частицы в плоскости калибровки возможны два типа движения:

- 1) частица скачками движется вниз вдоль плоскости движения;
- 2) частица попеременно движется то вниз, то вверх по плоскости движения.

Для процесса калибрования предпочтителен 2-й тип движения – то вверх, то вниз, т.к. это увеличивает вероятность попадания частицы в отверстия решета.

Отсюда возможно предложить следующий алгоритм решения рассматриваемой задачи: задаться законом колебательного движения  $\varphi(t)$  (выбор привода), решая уравнение (13), находим  $t_{01}$ , т.е. момент начала движения. С найденным значением  $t_{01}$  решаем уравнение (17) относительно момента времени  $\tau_1$  (если уравнение многозначно – то выбираем  $\tau_1 > t_{01}$ ). Это момент 1-ой остановки. Изменим теперь направление движения противоположно по (5).

Вводим новые значения А и В, решая уравнение (13), находим новое значение  $t_{02}$ . Оно должно удовлетворять условие  $\tau_1 < t_{02} < T$  ( $T$  – период колебаний плоскости). Повторно решаем уравнение (17). Если выполняется условие  $t_{02} < \tau_2 < T$ , то мы имеем дело со 2-ым типом движения, в противном же случае – с 1-ым типом движения.

В качестве примера использования данного алгоритма рассмотрим случай, когда привод решета (калибровочной плоскости) обеспечивает движение по самому простому закону движения, т.е.  $\varphi(t) = R * \sin(\omega * t)$ , где – амплитуда колебательного движения,  $\omega$  – угловая скорость колебательного движения. Для принятого закона движения закон изменения угловых ускорений имеет вид:

$$\ddot{\varphi}(t) = -R * \omega^2 * \sin(\omega * t).$$

Предположим, что в начальный момент времени частица движется вверх, т.е.:

$$A = \frac{\cos(\beta - \mu)}{\cos\mu}$$

$$B = \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos\mu}$$

Уравнение (13) примет вид:

$$R * \omega^2 * \sin(\omega * t_{01}) = g * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)}$$

Откуда:

$$\omega * t_{01} = \arcsin \left[ \frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)} \right] \quad (18)$$

Для того, чтобы движение началось, выражение в скобках из (18) должно быть действительным, т.е. меньше 1. Это задается выражением:

$$R * \omega^2 > g * \frac{\sin(\mu - \alpha)}{\cos(\beta - \mu)} \quad (19)$$

Условие (19) показывает, что имеет место движение вверх.

Условие (17) после подстановки полученных выражений и некоторых преобразований примет вид:

$$-R * \omega^2 * \sin(\omega * t_{01}) * \tau_1 + R * \omega * \cos(\omega * t_{01}) - R * \omega * \cos(\omega[t_{01} + \tau_1]) = 0$$

Или:

$$\frac{1 - \cos(\omega * \tau_1)}{\omega * \tau_1 - \sin(\omega * \tau_1)} = tg(\omega * t_{01}) \quad (20)$$

Решая это уравнение численным способом (это трансцендентное уравнение), получим значение момента времени  $\tau_1$ .

Теперь изменим направление движения, т.е. считаем, что частица движется вниз вдоль плоскости. Из уравнения (13) с новыми значениями А и В находим новый момент начала движения  $t_{02}$ :

$$\omega * t_{02} = \arcsin \left[ -\frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu + \alpha)}{\cos(\beta_1 + \mu)} \right]$$

где:  $\beta_1 = 180^\circ + \beta$ .

Запишем это как (с учетом значения  $\beta_1$ ):

$$\omega * t_{02} = \arcsin \left[ \frac{g}{R * \omega^2} * \frac{\sin(\mu + \alpha)}{\cos(\beta_1 + \mu)} \right] \quad (21)$$

В выражении (21) значение угла  $\beta$  то же самое, что и в уравнении (18) (при движении частицы вверх), следовательно:

$$R * \omega^2 > g * \frac{\sin(\mu+\alpha)}{\cos(\beta+\mu)}$$

Т.к.  $\sin(\mu + \alpha) > \sin(\mu - \alpha)$  и  $\cos(\beta + \mu) < \cos(\beta - \mu)$ , то очевидно, что  $t_{02} > t_{01}$  и движение частицы вниз достигается при больших амплитудах и частотах, чем движение частицы вверх. С новым значением  $\omega * t_{02}$  заново решаем уравнение (20).

В статье рассмотрена технология сортировки семян на вибрационной калибровочной установке, получен закон движения хлопкового семени по калибровочной поверхности с учетом оптимизации попадания семян в отверстия рабочих решет. Предложено решение полученного уравнения движения.

#### Литература:

1. Малый патент РТ №794 ТЈ «Устройство для повышения надежности колосниковых решеток пильного джина и разделения семян по фракциям». Авторы Рузибоев Х.Г., Ибрагимов Х.И.
2. Первичная обработка хлопка: учебник для вузов / Джабаров Г.Д., Балтабаев С.Д., Котов Д.А., Соловьев Н.Д. – М., «Легкая индустрия», 1978, – 430 с.
3. Бауман В.А., Быховский И.И. Вибрационные машины и процессы в строительстве – М.: Высшая школа, 1977, – 255 с.
4. Блехман И.И., Джанелидзе Г.Ю. Вибрационное перемещение – М.: Наука, 1964.
5. Быховский И.И. Основы теории вибрационной техники – М.: Машиностроение, 1968 – 362 с.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЕМЯН ХЛОПКА – СЫРЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ДЖИНИРОВАНИЯ

В статье рассмотрена технология сортировки семян на вибрационной калибровочной установке, получен закон движения хлопкового семени по калибровочной поверхности с учетом оптимизации попадания семян в отверстия рабочих решет. Предложено решение полученного уравнения движения.

Сортовые качества семян хлопка характеризуются их подлинностью и сортовой чистотой. Подлинностью семян называется соответствие семян сорту, сортовым и посевным качествам, указанным в документе на данные семена. Семена хлопчатника имеют три показателя крупности: толщину, ширину и длину. В геометрической форме семян наибольшие координаты толщины (а) и ширины (в) лежат в основании конуса, центр тяжести семян лежит на пересечении этих координат. Предварительное изучение изменения этих координат семян, в зависимости от селекционных сортов и их удельного веса, дает возможность правильно подобрать решета для разделения семян по крупности, и это позволило дать научную основу сортирования семян по крупности.

**Ключевые слова:** проектирование, калибровка, сортировка, семена хлопка, дженирование, закон движения, оптимизация.

### ЛОИҲАКАШИИ МЕХАНИЗМИ МАДРАЧКУНӢ БАРОИ БА НАВӢҲО ЧУДО КАРДАНИ ЧИГИТИ ПАХТА

Дар мақола лоиҳакашии механизми мадрачқунӣ баъди ҷараёни нахҷудоқунӣ гузаронидани тақсимқунии чигити сифатнок аз бесифат (шикаста) мавриди баррасӣ қарор дода шудааст. Дар ин ҷараёни истехсолӣ бо мақсади афзоиши ҳосилнокӣ ва баланд бардоштани сифати чигит бо истифодаи тарзи мадрачқунӣ ва

мукамалгардонии механизми тақсимкунии чигитҳои пахтагин ба гурӯҳҳо гузаронида шудааст.

Дар ин механизми мадрачкунӣ нишондиҳандаҳои эътимоднокии хусусияти нигоҳдории параметрҳои сифати додасударо дар раванди коркард, истифодабарӣ, таъмир ва ғайра муайян менамоянд.

**Калидвожаҳо:** лоихакашӣ, мадрачкунӣ, ба навҳо чудоқунӣ, чигити пахта, нахчудоқунӣ, қонуни ҳаракат, муносибгардонӣ.

### **DESIGNING A CALIBRATION MECHANISM FOR SORTING SEEDS OF COTTON - RAW AFTER GINNING OPERATION**

The article discusses the technology of sorting seeds on a vibrating calibration unit, and the law of the movement of cotton seed on the calibration surface is obtained, taking into account the optimization of seeds entering the openings of the working sieves. The solution of the obtained equation of motion is proposed.

Varietal qualities of cotton seeds are characterized by their authenticity and varietal purity, the authenticity of seeds is the correspondence of seeds to the variety, varietal and sowing qualities indicated in the document for these seeds. Cotton seed has three fineness indicators: thickness, width and length. In the geometric shape of the seeds, the largest coordinates of thickness (a) and width (c) lie at the base of the cone, the center of gravity of the seeds lies at the intersection of these coordinates. A preliminary study of the change in these coordinates of seeds depending on breeding varieties and their specific gravity makes it possible to correctly select sieves for separating seeds by size, and this made it possible to give a scientific basis for sorting seeds by size.

**Keywords:** design, calibration, sorting, cotton seeds, ginning, law of motion, optimization.

#### **Сведения об авторах:**

**Рузибоев Хусейн Гульмуродович** - к.э.н., и.о. доцента кафедры технологии текстильных изделий Технологического университета Таджикистана.

**Акрамов Бахром Ниязович** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «ДМ и СДМ» ТТУ имени академика М.С. Осими, автор более 80 научных и методических работ. Область научных интересов – проектирование и исследование механических систем, методика самостоятельной работы, изобретательство.

**Файзов Кишвар Шохпулодович** – магистр 2 курса специальности экономики и управления предприятиями; Дангаринский государственный университет.

#### **Information about authors:**

**Ruziboev Husein Gulmurodovich** - Ph.D., acting Associate Professor, Department of Textile Technology, Technological University of Tajikistan.

**Akramov Bahrom Niyazovich** - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of "DM and SDM" TTU named after academician M.S. Osimi, author of more than 80 scientific and methodological works. The area of scientific interests is the design and study of mechanical systems, the technique of independent work, and invention.

**Faizov Kishvar Shohpulodovich**-master of 2 course, specialty Economics and management in enterprises, Dangarin State University, tel. (+992) 908992298.

**Рузибоев Х.Г., Чураев О.О., Шоназаров У.С.**

**Донишгоҳи технологии Тоҷикистон**

Солҳои охир дар Ҷумҳурии Тоҷикистон шумораи корхонаҳои коркарди аввалини пахта аз 100 адад бештар ба қайд расидааст. Фаъолияти 15 корхона ба коркарди пахтаи дарознах равона шуда, ба талаботи ҳозиразамон мувофиқ мебошад. Иқтидори ин корхонаҳои пахтатозакунӣ барои коркарди зиёда аз миллион тонна пахта мувофиқ аст.

Тараққиёти пахтакорӣ ва зиёд шудани талабот ба сифати маҳсулоти пахтагин аз соҳаи коркарди он дигаргуниҳои техникӣ ва мукамал намудани раванди технологияи коркардро дар корхонаҳои пахтатозакунӣ, бо вобастагӣ аз ифлосӣ, намнокӣ, патнокӣ, инчунин намуди чиниш, навъҳои селекционӣ саноатӣ талаб менамояд.

Дар шароити табиӣ-иқлимӣ ҳар сол дар хоҷагиҳои пахтакори ҷумҳурӣ зиёда аз 20 навъҳои селекционӣ пахта кишт карда мешаванд, ки онҳо ба минтақаҳои кишт мутобиқ мебошанд.

Дар солҳои охир даҳҳо навъҳои нави селекционӣ ноҳиябандӣ шудаанд, ки аз ҷиҳати хосиятҳои агрохоҷагӣ ва технологӣ нисбат ба навъҳои пешкиштшуда бехтар мебошанд. Инҳо навъҳои дарознахи пахта 8809-В, 9326-В, 750-В, “Авесто”, “Пулодон” ва навъҳои миёнаҳои чинӣ, “Флора”, “Кармен”, “Меҳргон”, “Гулистон”, “Сорбон”, НС-60 ва ғ. мебошанд. Таҷрибаҳо нишон медиҳанд, ки баъзе навъҳои нави дар сатҳи ноҳиябандӣ мебошанд ва ин раванди коркарди онҳоро дар корхонаҳои пахтатозакунӣ мушкил намуд, чунки онҳо аз рӯйи якҷанд нишонаҳо дорои хосият ва фарқият мебошанд. Зуд иваз намудани навъҳо ва дар истеҳсолот зиёд будани навъҳои селекционӣ ба он оварда мерасонад, ки хоҷагиҳои пахтакор наметавонанд хосиятҳои ҳар навъро омӯзанд, агротехникаҳо ба рӯёнидани онҳо дурусттар шинос шаванд, корхонаҳои пахтатозакунӣ, ресандагӣ ва бофандагӣ бошанд, наметавонанд технологияи коркарди пахтаро пурра омӯзанд.

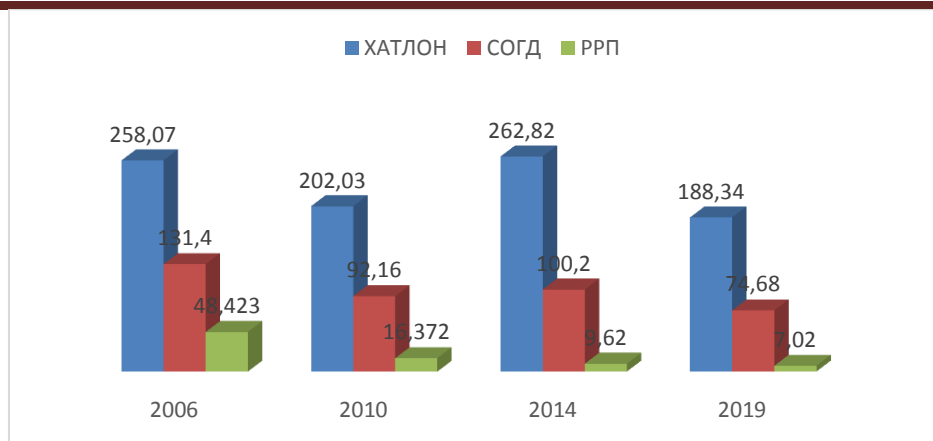
Аз тарафи дигар, қоидаи кишт дар минтақаҳо риоя намегардад, яъне, дар як минтақа якҷанд навъҳо кишт карда мешаванд, ки ба якҷояшавии онҳо оварда мерасонад. Ҳамаи ин боиси мушкилии қори хоҷагиҳо ва корхонаҳои пахтатозакунӣ мешавад. Ба корхонаҳои пахтатозакунӣ дохил шудани ҳаҷми қори пахта ва тайёр намудани техника ва интиҳоби технологияи коркарди он дар муҳлати хеле кӯтоҳ ба қаме паст шудани сифати наху чигит оварда мерасонад. Дар расми 1 диаграммаи динамикаи ҷамъоварии пахта дар минтақаҳои пахтакори Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2006-2019 оварда шудааст.

Таҳлил нишон медиҳад, ки ҷамъоварии пахта соли 2014 дар вилояти Хатлон ба 262,82 ҳазор тонна расидааст ва ҳоло бошад, ин нишондиҳанда дар ҷумҳурии мо бо якҷанд сабабҳо хеле қаме шудааст.

Коркарди пахтаи хоми маҳиннах ва миёнаҳах бо мақсади гирифтани нах дар корхонаҳои коркарди аввалин иҷро мешавад, ки маҳсулоти ҷунин корхонаҳоро нах, тибит, чигитҳои киштшаванда ва техникӣ ташкил мекунанд.

Дар замони муосир тибқи технологияҳои ҳозиразамон равандҳои зерини технологӣ ба иҷро мерасад: хушккунӣ ва тозакунии пахта, нахҷудокунии, тозакунии нах, тибитҷудокунии, коркарди партовҳои нахдор, борҷомакунии нах ва ғайраҳо.





Расми 1. Диаграммаи динамикаи чамъоварии пахта дар минтақаҳои пахтакори Ҷумҳурии Тоҷикистон.

Ҳангоми татбиқи раванди технологияи коркарди аввалини пахта бояд хосиятҳои табиӣ наху чигит нигоҳ дошта шуда, баромади онҳо мувофиқи стандартҳо таъмин карда шаванд. Раванди технологӣ истифодабарии маҷмӯи мошинҳои бо тарҳҳои муайяншуда ҷойгиршуда ва кори онҳоро мувофиқи речаи ҷоришуда бо вобастагӣ аз ҳолати пахтаи ибтидоӣ ва маҳсулоти коркардшаванда пешбинӣ менамояд. Аз ин ҷиҳат, коркарди аввалини пахта дар корхонаҳо бо тарҳи низомномаи раванди технологӣ иҷро карда шудааст, ки он дар асоси таҷрибаи корхонаҳои пешқадам ва натиҷаи корҳои илмӣ – тадқиқотӣ барои беҳтаршавӣ ва тараққиёти техникаю технологияи истеҳсолот таҳия гардидааст. Низомномаи раванди технологияи коркарди аввалини пахта барои таъмини дурусти ташкили истеҳсолот, аз қабули пахта то баромади маҳсулот, вобаста аз талаботи стандарти давлатӣ пешакӣ муқаррар карда мешавад.

Мутобиқи таҷрибаи пешқадами корхонаҳо, навоарӣ, муваффақиятҳо дар соҳаи илму техника, тағйири стандартҳо дар раванди низомномаи технологӣ доимо ислоҳ дароварда мешавад.

Роҳнамо оид ба сифат ба талаботи стандарти ИСО 9001 ҷавобгӯ буданро таъмин месозад.

Таъмини сифати маҳсулот дар раванди истеҳсоли он аз омилҳои муҳимтарини ташкилӣ ва техникий дохили корхона вобаста аст:

- ташкил ва таъмини мурағабии кори корхона ва сеҳҳои он;
- сифати мавод ва маснуоти мукамалсозандаи дохилшаванда;
- сатҳи таъминоти метрологӣи истеҳсолот;
- идораи раванди технологӣ;
- назорат ва санҷиши маҳсулот;
- таъмини мунтазами сеҳҳо бо ашё, мавод ва маснуоти мукамалсозанда;
- маҳфуздорӣ ва нақли босифати ашё, мавод ва маҳсулоти тайёр;
- ташкили банақшагирии оперативӣ-истеҳсоли ва корҳо аз рӯйи ҷадвал;
- ташкил ва нигоҳдории захираҳои даврӣ;
- гирифтани иттилооти объективона, зарурӣ ва кофӣ дар бораи сифати ашё, мавод ва маснуоти мукамалсозандаи ба корхона дохилшаванда;
- амалиёти тарафайн бо корхонаҳои муштарак ва корхонаҳои ёрирасон бо мақсади такмил додани талабот ба сифати ашё, мавод, маснуоти мукамалсозанда, инчунин системаи назорати сифати дар ин корхонаҳо қабулгардидаи ашё, мавод ва маснуоташон;

- тақомул ва оптималӣ гардонидани технологияи назорати вуруди ашё ва мавод;
- пурра риоя намудани талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрӣ-техникии системаи давлатии таъмини ягонагии ченкунӣ;

- татбиқи мувофиқи нақшавии методикаи ченкуниҳои ба талаботи ҳозиразамони истеҳсолот ҷавобдиҳанда ва истеҳсоли маҳсулоти сифаташ баландро таъминкунанда;

- назорати доимии ҳолат ва дурустии татбиқи воситаҳои ченкунӣ ва назорат.

Дар корхонаи соҳа идораи раванди технологӣ – ин таъмини иттилоот дар бораи рафти раванд ва расонидани ёрӣ дар баровардани маҳсулоти хушсифат мебошад. Чизи асосӣ дар ин ҷо на иштироки доимӣ дар раванди назорат ва ба навҳо ҷудокунии маҳсулот, балки пешгирӣ намудани пайдо шудани маҳсулоти нуқсондор мебошад. Марҳилаи муҳимтарини системаи таъмини сифати корхона назорати сифати маҳсулот мебошад. Вазифаҳои асосии назорат – ин санҷиш, муқаррар кардан ва таъмини мувофиқати:

- таҳияҳои лоиҳавӣ-конструкторӣ ба талаботи сатҳи техникии ҳозиразамон;
- раванди тайёр намудани маҳсулот ба талаботи ҳуҷҷатҳои конструкторӣ ва технологӣ;

- таъмин будани сатҳи ташкилӣ-техникии истеҳсолот ба талаботи ҳуҷҷатҳои лоиҳавӣ-конструкторӣ;

- сатҳи сифати маҳсулот ба талаботи муқарраршуда;

- сифати нигоҳубини техникӣ ва таъмири маснуот ба талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрӣ-техникӣ;

- сифати иҷрои вазифаҳои ба иҷрокунандагон супорида ба талаботи муқарраршуда.

Объекти системаи назорати сифат – ин раванди истеҳсолот мебошад, ки он аз қисмҳои таркибии зерин иборат аст:

- меҳнати одамоне, ки раванди истеҳсолиро ба амал мебароранд;

- воситаҳо (олот) -и меҳнат, яъне тамоми маҷмӯи таҷҳизоти истифодашаванда, асбобу ускана, иншооти истеҳсолот;

- предметҳои меҳнат, яъне тамоми маҳсулоти тайёршаванда ва истеҳсолшаванда дар зинаҳои гуногуни тайёр намудан, истеҳсол, истифода (истеъмол) ва таъмири онҳо.

Дар расми 2 нақшаи амсилаи танзим ва таъмини сифати корхона оварда шудааст. Ҷузъҳои асосии ин система, ки ба сифати маҳсулот таъсири бевосита мерасонанд, воситаҳои истеҳсолот ва ҷараёни (раванди) истеҳсолӣ мебошанд. Раванди истеҳсолӣ аз ҷараёни технологӣ ва ҳайати коргарону кадрҳои муҳандисӣ-технологӣ, ки ташкил ва баамалбарории раванди технологиро таъмин мекунанд, иборат мебошад. Объекти коркарди раванди истеҳсолӣ ашё мебошад, ки ба маҳсулот табдил дода мешавад. Воситаҳои истеҳсолот бо параметрҳои муайяни конструкция ва характеристикаи истифодагии худ сифати мувофиқи маҳсулотро таъмин мекунанд. Параметрҳои конструктивӣ ва характеристикаи истифодагии олоти истеҳсолот ҳангоми тарҳрезӣ ташаккул меёбанд, вақти тайёр кардани онҳо амалӣ мегарданд ва ҳангоми истифода заҳир мешаванд. Бо мурури замон олоти истеҳсолот кӯҳна мешаванд, параметрҳо ва характеристикаҳои истифодагии онҳо тағйир меёбанд ва истифодаи минбаъдаи онҳо номумкин ва ё номатлуб мешаванд. Дар ин ҳолат олоти истеҳсолотро аз эътибор соқит месозанд. Баъди аз эътибор соқит сохтани воситаҳои истеҳсолот онҳо ба маводи

нолозим табдил меёбанд ва проблемаи «онҳоро кучо бояд кард?» пайдо мешавад. Дар ин маврид ҳам масъалаи «сариштакорона истифода бурдани захираҳо» ва ҳифзи экологии муҳити атроф аҳамияти худро гум намекунад ва ҳалли масъалаи «кучо бояд кардани воситаҳои истеҳсолот»-и муҳлати хизматашон будшуда дониши махсусро талаб мекунад.

Сикли ҳаётии воситаҳои истеҳсолоти тавсифшударо ба 4 марҳила тақсим кардан мумкин аст: тарроҳӣ, тайёр кардан, истифода (истеъмол) ва рафъи партовҳо. Чузъиёти раванди истеҳсолӣ низ аввал тарҳрезӣ мегардад, баъд тайёр карда (комплектонида, нақбу насб гардида, мурағаттаб гардонида ба истифода супорида) шуда, марҳилаи (даврай) истифодаи онҳо сар мешавад.

Пас аз муҳлати муайян раванди истеҳсолӣ моҳиятан кӯҳна (фарсуда) шуда, марҳилаи (даврай) ғун доштан ва рафъи партовҳои раванди истеҳсолӣ сар мешавад.

Татбиқан ба элементҳои раванди истеҳсолӣ 4 марҳилаи дар боло зикршуда ин тавр маънӣ доранд: тарроҳии ҳайати корхона - ин таҳияи талаботи таҳассусӣ ва стандартҳои таҳсилот ба кадрҳои ихтисос ва таҳассусҳои мувофиқ; тайёр намудани кадрҳо – ин таълим ва тарбия, бозомӯзӣ ва азнавомӯзии онҳо; истифодаи кадрҳо – иштироки онҳо дар амалӣ кардани раванди истеҳсолӣ; рафъи партовҳо – ташкили ҳаёт ва фаъолияти кадрҳо пас аз ба нафақа баромадани онҳо.

Нисбат ба ашё тарроҳӣ – ин муайян намудани манбаи он; тайёр кардан – ин ба ашё додани хосиятҳо ва ҳолатҳои барои коркард зарур; истифода – ин ба амал баровардани чараёни технологии коркарди ашё ба маҳсулоти тайёр; рафъи партовҳо – ин рафъи партовҳои коркард.

Нисбат ба чараёни технологӣ марҳилаҳои сикли ҳаётӣ аёнтар мебошанд: раванди технологӣ тарроҳӣ карда, ба амал бароварда (тайёр карда) истифода бурда мешавад; рафъи партовҳои чараёни технологӣ - ин тақдирӣ минбаъдаи таҷриба ва дониши андӯхташуда оид ба амалӣ кардани раванд ва комплекти ҳуҷҷатҳои конструкторӣ ва технологӣ баъди бас карда шудани (хобондани) раванди технологӣ.

Ҳама гуна маҳсулот пеш аз оғози тайёркунии аввал тарҳрезӣ мегардад, баъди тайёр намудан истеъмол (ё истифода) мекунад. Бо гузаштани муҳлати амортизатсия (агар маҳсулот сарфшаванда набошад) зарурати рафъи партовҳои он (ё он чи ки аз он боқӣ мондааст) пайдо мешавад.

Ба ҳамин тариқ, сикли ҳаётии ҳар як элементи корхонаи истеҳсолӣ ақаллан чор марҳиларо дар бар мегирад: тарҳрезӣ, тайёркунии, истеъмол (истифода) ва рафъ (рафъи партовҳо ё боқимондаи маҳсулот).

Дар ташаккули сифати маҳсулот элементҳои корхона дар тамоми марҳилаҳои сикли ҳаётӣ иштирок мекунад.

Бинобар проблемаҳои экологӣ, ки дарки онҳо дар асри XXI рӯз аз рӯз возехтар мегардад, олимони мамлакатҳои капиталистии мутараққӣ дар андешаҳои худ ягонаанд: барои оқибатҳои экологии маҳсулоти баровардашон истеҳсолкунандагон масъуланд (ҷавобгаранд).

Дар CALS технологияҳо ҳамин гуна принцип амал мекунад.

CALS - Continuos Acquisition and life cycle Support (дастгирии бефосилаи иттилоотии сикли ҳаётии маҳсулот) – технология – ин стратегияи тадриҷан баланд бардоштани самаранокии истеҳсолот тавассути таъсири тарафайни иттилоотии иштирокчиёни сикли ҳаётии маҳсулот.

Таъсири тарафайн тавассути стандартонии пешкаш кардани иттилоот дар равандҳо аз пайдо шудани идеяи маҳсулот то рафъи партовҳои он ба даст оварда мешавад.

Мақсади ин технологияҳо – таъмини бефосилаи иттилоотии сикли ҳаётии маҳсулот, пеш аз ҳама ба сфераи маҳсулоти технологияҳои баланд нигаронида шудааст, аммо ғояи муҳити интегронидашудаи иттилоотии ҳамаи марҳилаҳои сикли ҳаётии маҳсулотро дастгирикунанда ба равияи мустақили таъминоти иттилоотӣ мубаддал шудааст. Ва дар ин соҳа зарурати стандартонӣ ба миён омад, ки сабаби пайдо шудани боз як масъала дар фаъолияти ИСО гашт.

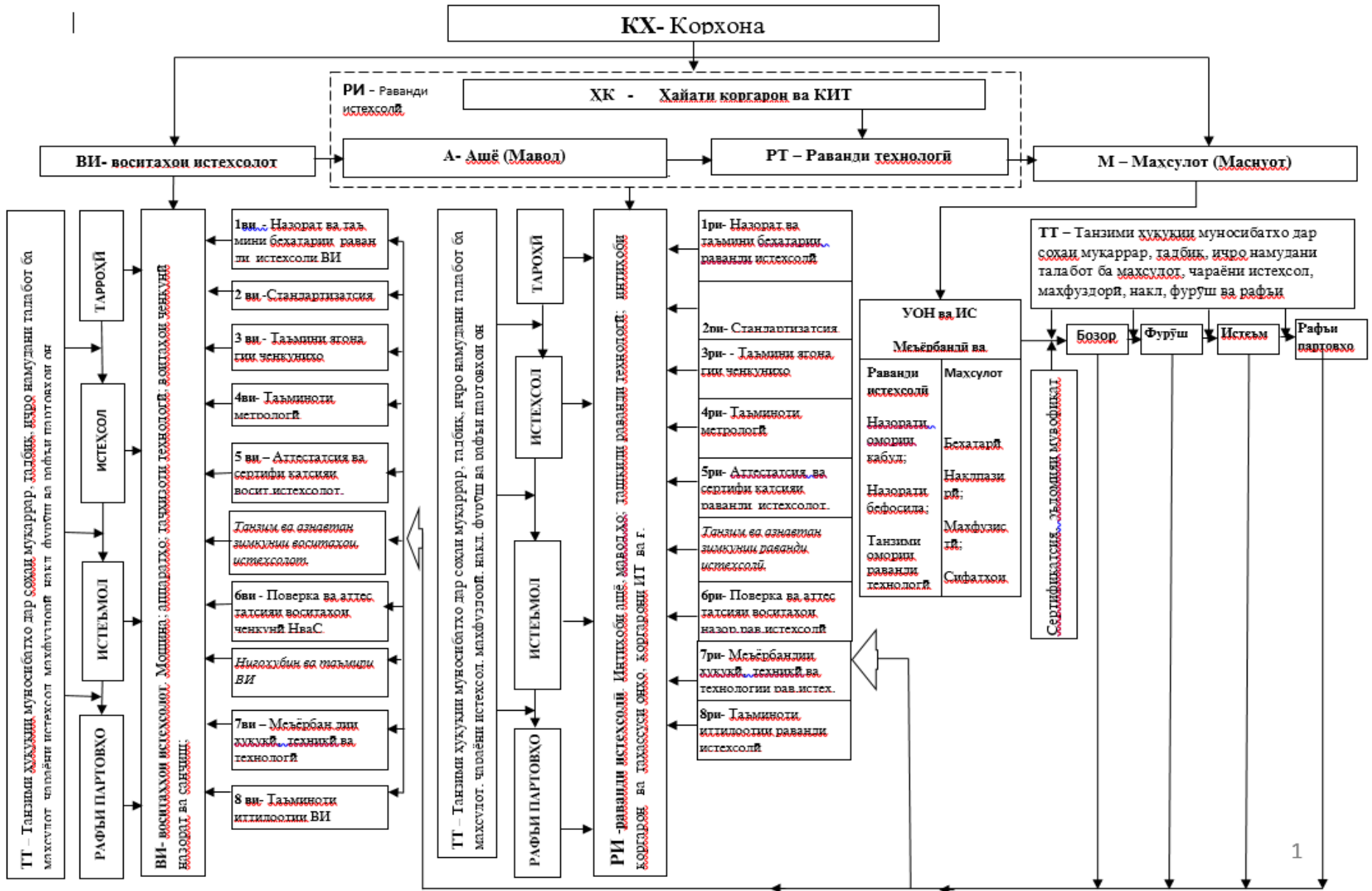
#### *Воситаҳои истеҳсолот*

Яке аз воситаҳои техникий истеҳсолот олоти истеҳсолот буда, ба он биноҳо ва иншоот, таҷҳизоти технологӣ, мошинҳо ва дастгоҳҳо, таҷҳизоти назоратӣ - ченкунӣ ва санчишӣ, асбобҳо ва олот дохил мегарданд.

Корхона, моҳиятан, «истеъмолгар»-и воситаҳои истеҳсолот мансуб меёбад, вале бояд донист, ки замоне воситаҳои истеҳсолот худ «маҳсулот»-и соҳа буда, марҳилаҳои «тарроҳӣ» ва «истеҳсол»-ро аз сар гузаронидаанд. «Тарроҳон», «истеҳсолгарон», «истеъмолгарон» ва «рафъкунандагон»-и партовҳо – иштирокчиёни марҳилаҳои гуногуни гардиши ҳаётии маҳсулот дар мавриди додасуда воситаҳои истеҳсолот мебошанд. Байни ин иштирокчиёни марҳилаҳои гардиши ҳаётии маҳсулот алокаи ногустанан мавҷуд буда, ҳар кадоми онҳо ҳиссаи масъулияти худро барои маҳсулоти мошинсозӣ (воситаҳои истеҳсолот) ба дӯш дорад, ки он баъд ба сифати маҳсулоти соҳа мегузарад.

Дар ташаккули сифати воситаҳои истеҳсолот талаботе, ки дар марҳилаи «тарроҳӣ»-и онҳо пешниҳод шуда буданд, нақши муҳим мебозанд. Ҳамчун маҳсулоти соҳа воситаҳои истеҳсолот мувофиқи талаботи стандартҳои хусусии маҳсулот, стандартҳои Низоми ягонаи ҳуҷҷатҳои конструкторӣ – СЯҲК (ЕСКД), стандартҳои Низоми давлатии стандартонӣ- СДС (ГСС), стандартҳои Низоми ҳуҷҷатгузории лоиҳавӣ - сохтмонӣ - ССҲЛС (СПДС), стандартҳои Низоми таҳия ва ба истеҳсол мондани маҳсулот- ССТИММ (СРПП) ва ғ. тарроҳӣ карда мешаванд.

Мувофиқи ақидаи дар амалияи ҷаҳонӣ муқарраргардида барои таъминоти меъёрӣ ва иттилоотии дастгирии сифат дар раванди истифодаи маҳсулот ва оқибатҳои экологии он истеҳсолгари маҳсулот масъул аст.



Расми 2. Тамсилаи танзим ва таъмини сифати корхона

Мувофиқи талаботи стандартҳои СЯҲК барои маҳсулоти соҳа ҳадди ақал се навъ ҳуҷчат бояд тартиб дода шавад, ки ин маҳсулотро дар марҳилаҳои гуногуни гардиши ҳаётиашон ҳамроҳӣ мекунад. Инҳо: формуляр, тавсифи сохт ва кор, дастури истифода. Формуляр пайдоиши маҳсулотро муқаррар месозад. Тавсифи сохт ва кор, чи хеле ки аз номаш бармеояд, иттилооти зарурии ҳадди ақалро дар бораи сохтор ва шартҳои амали маҳсулот пешкаш мекунад. Дастури истифода маълумоти камтарини барои дастгирии сифати маҳсулот зарур, уҳдадорихоии кафолатии истеҳсолгар ва шартҳои амалӣ шудани ин уҳдадорихоро дар бар мегирад.

*Чараёни истеҳсоли*

Чараёни истеҳсоли ташкил ва баамалбарории коркарди ашёро нисбат ба маҳсулоти молӣ таҷассум менамояд. Ҷузъи марказии чараёни истеҳсоли – ин чараёни технологии коркарди ашё мебошад. Чараёни технологиро ҳайати коргарон ва кормандони муҳандисию технологӣ ба амал мебароранд.

*Назорати беҳатарӣ*

Яке аз қисмҳои таркибии муҳимтарини низоми таъмини сифат – ин назорат мебошад. Назорат дар асоси қонунҳои амалкунандаи танзими техникии Ҷумҳурии Тоҷикистон, стандартҳои байналмилалӣ силсилаи ИСО 9000, 9001 ва стандарти Ҷумҳурии Тоҷикистон СТ ҚТ СБД Р ИСО/МЭК 17025-2011 «Талаботи умумӣ ба салоҳиятнокии озмоишгоҳҳои ташхисӣ ва калибровкакунонӣ» ба амал бароварда мешавад. Дар корхона воситаҳои истеҳсолот, раванди истеҳсоли ӯ қисмҳои он - раванди технологӣ, ашё, коркард ва аттестатсияи ҳайати коргарон ва маҳсулот метавонанд объектҳои стандартизатсия бошанд.

Фаъолияти марбут ба стандартизатсия дар корхонаи саноатӣ метавонад аз назорати риояи талаботи стандартҳо, таҳияи лоиҳаҳои стандартҳои объектҳо ва аспектҳои мушаххаси стандартонӣ (стандартҳои ҳатмӣ ва ихтиёрии корхона), таҳияи нақша ва лоиҳаҳои такмили стандартҳои мавҷуда (таҳияи стандартҳои оптималӣ), муқаррарсозӣ ва ба низом даровардани ҳуҷжатҳои меъёрӣ – техникӣ корхона ва ҳуҷжатгузори иборат бошад.

Бо мақсади таъмини ченаки ягона дар корхонаи КАП Низоми давлатии таъминоти ченаки ягона (СДЧ) амал мекунад, ки таъминоти ягонаи ченкунӣ дар корхонаҳои соҳа, яъне идоракунии субъектҳо, меъёрҳо, воситаҳои ченкунӣ ва намудҳои фаъолият бо мақсади муқаррар сохтан ва татбиқ намудани асосҳои илмӣ, ҳуқуқӣ, ташкилӣ ва техникӣ, қоидаҳо, меъёрҳо ва воситаҳои барои расидан ба сатҳи талабкардашудаи ягонагии ченкунӣ зарур маҳсуб меёбад.

*Маҳсулот.* «Судур»-и раванди истеҳсоли асосан маҳсулот маҳсуб меёбад. Вобаста аз тавоноии истеҳсоли маҳсулот метавонад ду ва зиёда аз он номгӯи маҳсулотро, ки аз рӯи як ё якчанд ҳуҷжатҳои меъёрӣ-техникӣ истеҳсол карда мешаванд, фаро гирад.

Ҳуҷжатҳои меъёрӣ-техникӣ талаботро ба маҳсулот муқаррар месозанд. Амалӣ шудани ин талабот дар маҳсулот баъди тайёр шудани он бояд санчида шавад. Бинобар ин дар марҳилаи ниҳой назорати сифати маҳсулот гузаронида мешавад, ки мақсадаш ошкор кардани нусхаҳои ба талаботи пешниҳодшуда номувофиқи маҳсулот мебошад. Ҳангоми назорат (санчиш) ченкунӣ ё баҳодиҳии нишондиҳандаҳои сифати маҳсулот гузаронида мешавад.

Муқаррароти асосии таъминоти метрологӣ дар корхонаи КАП дар стандарти ГОСТ 1.25-76, ки вазифаҳои асосии таъминоти метрологиро (ТМ) муайян мекунад, қоидаҳои

банақшагирии ТМ, сохтори хадамоти давлатӣ ва соҳавии метрологиро муқаррар месозад, оварда шудааст.

Таъминоти метрологӣ дар корхонаи КАП дар асоси татбиқи васеи меъёрҳо ва қоидаҳои СДЧ ва дигар санадҳои меъёрий нисбати ҳамаи элементҳои корхона: воситаҳои истехсолот, раванди истехсолот ва маҳсулот бояд ба амал бароварда шавад.

#### **Хулоса**

Дар таҳияи амсилаи танзим ва таъмини сифати корхонаи КАП муқаррар мешавад, ки тарроҳии ташкилӣ намуди махсуси ҷаъолият аст, ки дар таҳия ва амалан ҷорӣ намудани лоиҳаҳои созмондиҳӣ ва тақмили элементҳо, система ва зерсистемаҳои идора ва таъмини сифат бо мақсади баланд бардоштани самаранокии ҷаъолияти корхона ва маҳсулоти ба талаботи стандартҳои байналмилалӣ ҷавобгӯ будан ифода меёбад.

#### **Адабиёт:**

1. Справочник по первичной обработке хлопка под редакцией И.Т. Максудова. - Ташкент: Мехнат, 1995.
2. Технологический регламент переработки хлопка (ПДКИ - 02 -97). – Ташкент: Мехнат, 1997.
3. Кошева И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: ИД ФОРУМ – ИНФРА - М., 2009. - 415 с.
4. Менеджмент качества экспорта. МТЦ. Бишкек: Аль - Салам, 2004. – 305 с.
5. Кима К.К. Метрология, стандартизация и сертификация и измерительная техника. - Питер, 2008. - 367 с.
6. Сигова А.С. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: ФОРУМ, 2009. – 329с.
7. Международный стандарт ISO 9001. Системы менеджмента качества.
8. Варакута С.А. Управление качеством продукции: Учебное пособие. – М.: ИНФРА – М, 2001. – 207 с.
9. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: Высшая школа, 2005. - 421 с.

#### **РЕГУЛИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ ПОХ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ ISO**

В статье рассмотрена модель регулирования и обеспечения качества предприятия ПОХ на основе требований ISO и основных элементов предприятия, непосредственно влияющих на качество выпускаемой продукции и являющихся средствами производства и производственного процесса. Техническими средствами являются средства производства. К ним относятся: здания и сооружения; технологические оборудования, машины и аппараты; контрольно-измерительные и испытательные оборудования, приборы и инструменты. Производственный процесс состоит из технологического процесса и персонала рабочих и инженерно-технических кадров, обеспечивающих организацию и реализацию технологического процесса. Объектом переработки производственного процесса является сырьё, перерабатываемое в продукцию. Жизненный цикл каждого элемента промышленного производственного предприятия включает четыре этапа: проектирование, изготовление, эксплуатация и утилизация (отходов продукции).

Таким образом, в результате применения данной модели на предприятиях ПОХ приводит к повышению качества производимой продукции.

**Ключевые слова:** модель, обеспечение, качество, международный стандарт, предприятия, хлопок, проектирование, изготовление, потребление, утилизация.

## **REGULATION AND QUALITY ASSURANCE OF THE POCH ENTERPRISE BASED ON ISO REQUIREMENTS**

The article discusses the model of regulation and quality assurance of the POC enterprise based on ISO requirements and the main elements of the enterprise that directly affect the quality of products are: means of production and the production process. The technical means are the means of production. These include: buildings and structures; technological equipment, machines and apparatus; instrumentation and testing equipment, instruments and tools. The production process consists of the technological process and personnel of workers and engineering and technical personnel, ensuring the organization and implementation of the technological process. The object of processing of the production process is the raw materials processed into products. The life cycle of each element of an industrial manufacturing enterprise includes four stages: design, manufacture, operation (consumption), and disposal (product waste). Thus, as a result of the application of this model at enterprises, POC leads to an increase in the quality of products.

**Key words:** model, assurance, quality, international standard, enterprises, cotton, design, manufacturing, consumption, disposal.

## **ТАНЗИМ ВА ТАЪМИНИ СИФАТИ КОРХОНАИ КАП АЗ РЀИИ ТАЛАБОТИ ISO**

Дар мақола амсилаи танзим ва кафолати сифати корхонаи КАП дар асоси талаботи ISO баррасӣ карда мешавад. Унсурҳои асосии корхона, ки ба сифати маҳсулот бевосита таъсир мерасонанд, воситаҳои истеҳсолот ва раванди истеҳсолот мебошанд. Воситаҳои техникӣ воситаи истеҳсолот мебошанд. Ба инҳо дохил мешаванд: биноҳо ва иншоот; таҷҳизоти технологӣ, мошинҳо ва дастгоҳҳо; таҷҳизоти асбобсозӣ ва санчишӣ, асбобҳо.

Раванди истеҳсолот аз раванди технологӣ ва ҳаёти коргарон ва кормандони муҳандисию техникӣ иборат буда, ташкил ва татбиқи раванди технологиро таъмин мекунад. Объекти коркарди раванди истеҳсолот ашёи хоми дар маҳсулот коркардшуда мебошад. Сикли ҳаётии маҳсулоти корхонаи истеҳсолӣ чор марҳиларо дар бар мегирад: тарҳрезӣ, истеҳсол, истифода (истеъмол) ва рафъи партовҳо. Ҳамин тариқ, дар натиҷаи татбиқи ин амсила дар корхонаҳо КАП боиси баланд шудани сифати маҳсулот мегардад.

**Калимаҳои калидӣ:** амсила, кафолат, сифат, стандарти байналмилалӣ, корхона, пахта, тарроҳӣ, истеҳсол, истифодабарӣ, рафъи партовҳо.

### **Сведения об авторах:**

**Рузибоев Хусейн Гульмуродович** - кандидат экономических наук; Технологический университет Таджикистана. [Husein\\_R@mail.ru](mailto:Husein_R@mail.ru). (+992) 917848102.

**Джураев Олимджон** - старший преподаватель кафедры технологии текстильных изделий; Технологический университет Таджикистана (+992) 939090701.

**Шоназаров Умеджон Сайдахмадович** - магистр 2 курса специальности бухгалтерский учет и аудит; Дангаринский государственный университет.

### **Information about authors:**

**Ruziboev Khusein Gulmurodovich**, Candidate of Economic Sciences, Technological University of Tajikistan. [Husein\\_R@mail.ru](mailto:Husein_R@mail.ru). (+992) 917848102.



**Juraev Olimdzhon** St. Lecturer at the Department of Textile Technology, Technological University of Tajikistan (+992) 939090701.

**Shonazarov Umejon Saydakhmadovich**, 2-year master of the specialty accounting Terek accounting and audit, Dangara State University.



УДК 626:631.6:634.8

## **КАПЕЛЬНО-ПОЛИВНОЙ ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ПОЛИВА ВИНОГРАДНИКА НА КАМЕНИСТЫХ ПОЧВАХ**

**Сайфуллоев Т.Х., Гафаров А.А. \*, Фарходи А.Ф.**

**Политехнический институт Таджикского технического университета**

**им. академика М.С. Осими в г. Худжанд,**

**\*Технологический университет Таджикистана**

Виноград, хотя и считается довольно устойчивым к засухе растением, при недостатке влаги в почве его развитие значительно ухудшается, уменьшается прирост вегетирующих побегов, недостаточно хорошо опыляются грозди, уменьшаются их размеры и ягод, естественно, и снижается урожайность. Поэтому орошение виноградников является важнейшим условием повышения их продуктивности. Орошение винограда приводит к увеличению урожая. Резко увеличивается содержание сахара, а также резко снижается содержание кислот, что очень важно, если виноград предназначен для хранения [1].

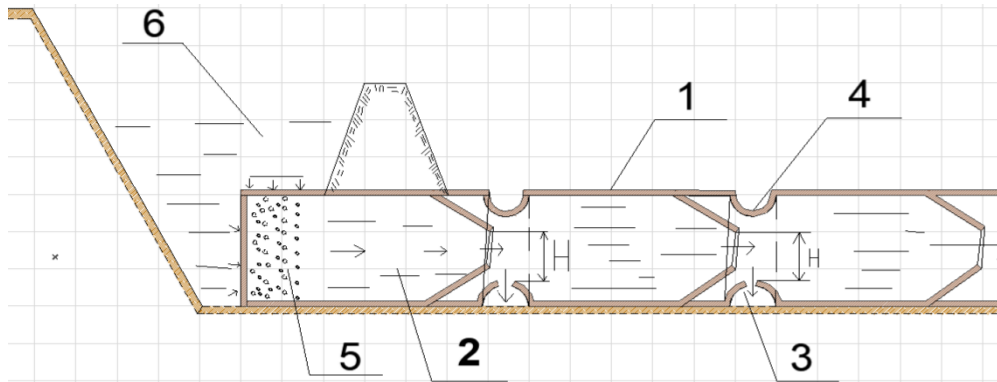
В Согдийской области Таджикистана полив сельскохозяйственных культур в основном осуществляется по бороздам. К основным недостаткам бороздкового полива можно отнести низкую механизацию труда поливальщика, большие потери воды на фильтрацию и сброс, нередко составляющие 40%, и невысокую равномерность увлажнения почвы по длине поливных элементов и по орошаемой площади, особенно на каменистых почвах. Все это приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и значительным потерям воды.

Одним из перспективных способов полива садов и виноградников, особенно на каменистых почвах, является капельное орошение. В связи с этим последнее время в дехканских хозяйствах Согдийской области широко внедряется этот способ полива, работающего в основном в напорном режиме. Эти системы капельного орошения обычно работают при напоре 5-30 метров, что для надёжной их работы необходимо тонкая очистка поливной воды или использование вод, забираемых из скважин. Так как одной из главных причин засорения капельниц является мутность воды, механические включения различных величин, находящихся в оросительной воде, закупоривают водовыпускные отверстия. Ряд авторов [2] считают, что повышение надёжности капельниц можно обеспечить улучшением качества воды путём очистки поливной воды, что требует больших расходов. Другие авторы [3] предлагают наряду с водоподготовкой усовершенствовать конструкции капельниц в сторону снижения их требований к качеству оросительной воды. Это является более обоснованным. Надёжность работы капельниц конструктивно зависит от поперечного сечения водяного канала: чем больше отверстие, тем надежнее работает капельница. Более надёжным считают водовыпускные отверстия, диаметром свыше 1,5 мм. Это можно достичь

путём создания незначительного напора, который обеспечивает малый расход при больших диаметрах выходного отверстия капельниц.

**Материалы и методы исследований**

В связи с этим для изучения влияния способа полива на качество винограда нами для варианта полива капельным способом был разработан новый капельный поливной трубопровод из пластиковых бутылок.



**Рис. 1. Схема капельного поливного трубопровода из пластиковых бутылок**

Капельный поливной трубопровод (рис.1) 2 состоит из пластиковых бутылок 3, которые благодаря их конусообразной форме верхней части, легко соединяются между собой в раструб.

Для подачи воды растениям бутылка 3 снабжена поливными отверстиями 4 диаметром 1,5 – 3 мм, которые для свободного истечения воды проделаны на вогнутой части 6 бутылки 3. С целью предотвращения попадания плавающего мусора и крупных наносов в поливной трубопровод, первая пластиковая бутылка 3 имеет множество отверстий диаметром 5 – 8 мм. Таким образом, первая бутылка как - бы выполняет роль сетки 5.

Капельный поливной трубопровод работает следующим образом. Вода из артика 1 через сетчатую бутылку 5 самотеком поступает в поливной трубопровод 2. Вода, проходя через ряд бутылок 3, заполняет их до уровня горловины и создаёт определённый напор (н) над поливными отверстиями 4 по всей длине трубопровода. Для исключения образования статических напоров конец поливного трубопровода открыт.

При проектировании системы капельного орошения особое значение имеет равномерность расхода капельниц по длине поливного трубопровода.

На практике, при проектировании капельных систем и оценке их работы анализируются основные факторы, влияющие на равномерность раздачи воды. Одним из главных факторов является напор, который по длине трубопровода может быть разным. Зависимость напора от расхода для любой капельницы устанавливается по формуле [5]:

$$q = k \cdot n^x \tag{1}$$

где: k - коэффициент пропорциональности, зависящий от конструкции капельниц;  
 n - рабочее давление над капельницей в поливном трубопроводе;  
 x - показатель степени, характеризующий чувствительность расхода капельницы к изменению напора.

Чем меньше значение “x”, тем меньше изменчивость расхода, вызванного колебанием напора в системе. Этот показатель для капельниц, работающих в турбулентном режиме,

равен  $x=0,5$ , ламинарном  $-1,0$ . Для идеальных капельниц, расход которых не зависит от действующего напора, он равен нулю.

В предложенном капельно-поливном трубопроводе, благодаря конструктивным особенностям, изменение напора над водовыпускными отверстиями по длине происходит только из-за постепенного уменьшения глубины наполнения (слоя воды) над водосливной частью пластиковой бутылки, т.е. транзитного расхода (рис. 2).

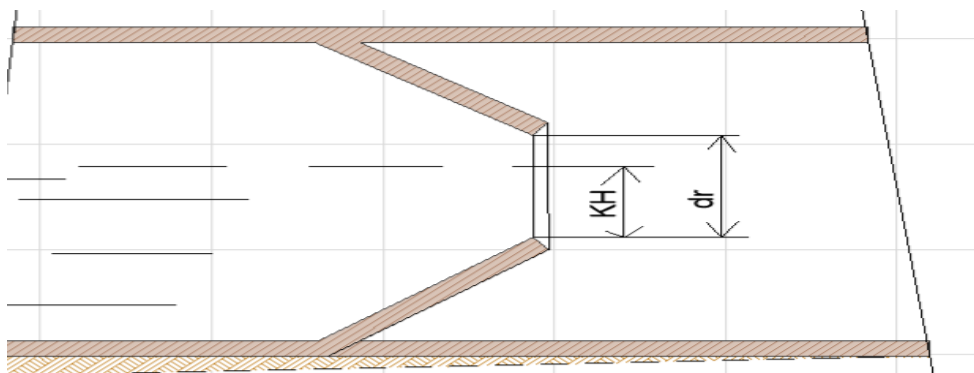


Рис. 2. Расчётная схема для определения глубины наполнения ( $h_n$ )

Для определения глубины наполнения ( $h_n$ ) нами получена зависимость, которая определяется по формуле:

$$h_n = K_n \cdot d_g \quad (2)$$

где:  $d_g$  - диаметр горловины пластиковой бутылки, м;

$K_n$  - степень наполнения горловины бутылки.

На основе лабораторных исследований было установлено, что степень наполнения зависит от величины подаваемого расхода, диаметра горловины пластиковой бутылки и изменений в пределах 0,5 - 0,63. При увеличении степени наполнения более 0,63 струя воды, переливающаяся через горловину бутылки, начинает преграждать путь воздушному потоку, что приводит к нарушению режима движения воды в капельно-поливном трубопроводе, и тем самым нарушается равномерность распределения воды по длине поливного трубопровода. Нами для определения зависимости изменения степени наполнения от величины подаваемого расхода проводились исследования при диаметре горловины пластиковой бутылки 2 мм.

### Результаты и их обсуждение

В результате обработки полученных данных построен график зависимости (относительной величины глубины наполнения ( $h_n/d_g$ ) и относительной величины транзитного расхода ( $Q_{тр}/Q_{max}$ ) (рис. 3) и получена эмпирическая формула по определению степени наполнения для диаметра горловины пластиковой бутылки  $d=21$  мм.

$$K = \frac{Q_{тр}}{1,3Q_{тр} + 0,32Q_{max}} \quad (3)$$

где:  $Q_{тр}$  – транзитный расход капельно-поливного трубопровода;

$Q_{max}$  – максимально – допустимый расход.

Исследования равномерности водоподачи по длине капельно-поливного трубопровода с диаметром горловины пластикового трубопровода 21 мм проводились при расстоянии

между виноградниками 2 м, снабженными двумя водовыпускными отверстиями с расстоянием 20 см и диаметром 1,5 мм.



Рис. 3. Зависимость степени наполнения от транзитного расхода

Проведенные полевые опыты по изучению равномерности распределения расходов по длине поливного рядка виноградника водовыпускными отверстиями показали, что расхождение между ними, расчетными и опытными, составляет 0,4 - 1,2% (табл. 1).

Таблица 1.

Расчетные и опытные значения равномерности расхода водовыпускных отверстий по длине капельно-поливного трубопровода

Количество водовыпускных отверстий	Расход в голове поливного трубопровода, л/с	Среднее значение напора над водовыпускным отверстием, см		Средний расход водовыпускного отверстия, л/ч		Коэффициент равномерности		Отклонение, в %
		Расчет	Опыт	Расчёт	Опыт	Расчет	Опыт	
100	0,110	5,5	5,6	4,26	4,4	94,0	93,6	-0,4
100	0,129	6,9	6,7	4,70	4,9	95,0	95,4	+0,4

### Заключение

Приведённые материалы наших исследований показали, что капельно-поливной трубопровод с напором над водовыпускными отверстиями 5 – 6 см обеспечивает высокую равномерность распределения расходов по длине поливного рядка виноградника 93,0 - 95,0%, что очень важно при поливе виноградника, особенно на каменистых почвах.

### Литература:

1. Фарходи А.Ф., Гафаров А.А., Рашидов Н.Дж, Сайфуллоев Т.Х. Влияние капельного орошения на органолептические и физико-химические показатели винограда для замораживания. Паёми ДТТ., №3 (38), 2019. С. 53-60.
2. Показатели надёжности и основные виды отказов элементов систем капельного орошения. А.Д. Ахмедов, Е.Э. Джамалетдинова, В.А. Шкода. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, №2 (50), 2018.
3. Средства и технологии водоподготовки для капельного орошения сельскохозяйственных угодий. И.В. Новикова, Е.Н. Лунева, А.В. Грицай. Новочеркасский

инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал Донского государственного аграрного университета, Новочеркасск: №3 (63), 2017.

4. Малый патент на изобретение: Капельный поливной трубопровод из пластиковых бутылок. Т.Х. Сайфуллоев, А.Ф. Фарходи. Удостоверение № ТЈ 1060.

5. Ромашенко М.И., Доценко В.И., Оноприенко Д.М., Шевелев А.И. Системы капельного орошения: Учебное пособие / Под ред. академика УААН М.И. Ромашенко. – Киев - Днепрпетровск: 2007. – 175 с.

### **ХАТИ ҚУБУРИ ОБМОНИИ ҚАТРАГӢ БАРОИ ОБӢРИИ АНГУР ДАР ЗАМИНИ САНГЛОХ**

Дар мақолаи мазкур оид ба хати кубури обмони қатрагӣ, ки барои обёрии ангур дар заминҳои санглох пешбинӣ шудааст, маълумоти муфассал пешниҳод гардидааст. Ин хати кубури обмонӣ бевосита аз ҷониби худӣ муаллифон бо истифода аз бутилҳои пластикӣ коркард гардидааст, ки афзалияти ин гуна хати кубури обмонӣ дар зиёд намудани қобилияти обгузаронӣ, доштани сохтори сода ва эътимоднокии баланди системаи обёрии қатрагӣ барои обдиҳии мева, буттамеваҳо ва сабзавот мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** кубури обмонӣ, обёрии қатрагӣ, бутили пластикӣ, кутр, ангур.

### **КАПЕЛЬНО-ПОЛИВНОЙ ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ПОЛИВА ВИНОГРАДНИКА НА КАМЕНИСТЫХ ПОЧВАХ**

В данной статье приведена полная информация о капельно-поливном трубопроводе для полива виноградника на каменистых почвах. Следует отметить, что данный капельно-поливной трубопровод непосредственно разработан авторами с использованием пластиковых бутылок. Преимущество данной разработки является увеличение пропускной способности, упрощение конструкции и повышение надёжности системы капельного орошения для полива овощных и плодовых культур.

**Ключевые слова:** поливной трубопровод, капельное орошение, пластиковая бутылка, диаметр, виноград.

### **DROP AND IRRIGATION PIPELINE FOR IRRIGATION OF VINEYARD ON STONE SOILS**

This article provides complete information on drip piping for vineyard irrigation on rocky soils. It should be noted that this drip-irrigation pipeline was directly developed by the authors using plastic bottles and the advantage of this development is to increase the throughput, simplify the design and increase the reliability of the drip irrigation system for irrigating vegetables and fruit crops.

**Key words:** irrigation pipeline, drip irrigation, plastic bottle, diameter, grapes.

#### **Сведения об авторах:**

**Гафаров Абдулазиз Абдуллофизович** - 734061, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н. Карабаева, 63/1; Технологический университет Таджикистана. Email: [abdulaziz.gaf@mail.ru](mailto:abdulaziz.gaf@mail.ru)

**Сайфуллоев Толмас Хайруллоевич** - 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, пр. И. Сомони, 246, Политехнический институт Таджикского технического университета в г. Худжанде. E-mail: [agro54@mail.ru](mailto:agro54@mail.ru).

**Фарходи Андалеб Фарходзода** - 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, пр. И.Сомони, 246, Политехнический институт Таджикского технического университета в г. Худжанде. E-mail: [andaleb-93@mail.ru](mailto:andaleb-93@mail.ru).

**Information about authors:**

**Gafarov Abdulaziz Abdullofizovich** - 734061, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. N. Karabaev 63/1, Technological University of Tajikistan. Email: [abdulaziz.gaf@mail.ru](mailto:abdulaziz.gaf@mail.ru)

**Sayfuloev Tolmas Khairulloevich.** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand, I. Somoni Ave., 246, Polytechnic Institute of the Tajik Technical University in Khujand. E-mail: [agro54@mail.ru](mailto:agro54@mail.ru).

**Farhodi Andaleb Farhodzoda.** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand, I. Somoni Ave., 246, Polytechnic Institute of the Tajik Technical University in Khujand. E-mail: [andaleb-93@mail.ru](mailto:andaleb-93@mail.ru).

УДК 536.21

**РАСЧЕТ НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-БЕРИЛЛИЕВЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ ЛОРЕНЦА**

**Самиев К.А.**

**Технологический университет Таджикистана**

Теплофизические свойства материалов: теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность являются важнейшими физическими характеристиками, определяющими закономерности поведения этих материалов при различных внешних воздействиях. К сожалению, до настоящего времени такие сведения весьма скупы даже для элементов, а имеющиеся данные носят разрозненный и часто противоречивый характер. Так, практически нет систематизированных данных, необходимых для увязывания между собой в термодинамическом тождестве их удельной теплоёмкости, плотности и коэффициента температуропроводности. К теплофизическим свойствам веществ принято относить широкий класс характеристик, изменения которых связаны с изменением температуры веществ.

Традиционно к теплофизическим свойствам относятся такие свойства, как теплоёмкость, термическое расширение, температуропроводность и теплопроводность. Одним из недостатков существующих литературных данных, кроме неполноты и недостаточной достоверности многих из них, является неувязанность теплофизических свойств между собой.

В связи с этим был проведён расчет показателей теплоёмкости, теплопроводности, температуропроводности и коэффициента теплоустойчивости РЗМ. В твердых телах экспериментально измеряется теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ). Разница между ней и теплоёмкостью при постоянном объёме ( $C_v$ ) обусловлена сжимаемостью и термическим расширением [1, 2],

$$C_p - C_v = -T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2 / \left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T \quad (1)$$

и связь между ними и другими термодинамическими характеристиками прослеживается в выражении,

$$C_p - C_v = \frac{\beta^2}{X_{из}} VT \quad (2)$$

где:  $\beta=3\alpha$  - коэффициент объёмного расширения;  $X_{из}$  – изотермическая сжимаемость.

Уравнение (3.3.1) приближенно может быть записано в виде соотношения Нернста-Линдемана. В общем случае теплоёмкость кристаллического вещества может быть представлена в виде суммы [2, 3]:

$$C_p = C_{vg} + (C_p - C_v) + C_3 + C_m + C_t + C_{vac} + C_f + C_n, \quad (4)$$

где:  $C_{vg}$  - решетчатая составляющая;  $(C_p - C_v)$  - составляющая, обусловленная термическим расширением;  $C_3$  - электронный вклад;  $C_m$  - магнитный вклад;  $C_t$  - составляющая, связанная с процессами упорядочения;  $C_{vac}$  - вклад в теплоёмкость от равновесных вакансий;  $C_f$  - составляющая, обусловленная эффектами расщепления кристаллического поля (эффект Шоттки);  $C_n$  - ядерная составляющая. Решетчатая составляющая теплоёмкости при постоянном объёме находится в сложной зависимости от температуры и характера сил связи. В фоновой модели колебаний кристаллической решетки решетчатая теплоёмкость [1, 2]:

$$C_{vg} = \frac{\partial E}{\partial T}; \quad E = \sum_{jq} \left( e^{\frac{\hbar\omega_j}{k_B T}} + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega_j(q) \quad (5)$$

где:  $E$  - полная энергия колебаний;  $\hbar\omega_j$  - энергия колебаний фононов с волновым вектором  $q$ ;  $j$  - возможные ветви колебаний (акустические и оптические, продольные и поперечные).

При высоких температурах  $k_B T$  велико по сравнению с  $\hbar\omega_j$  и при  $j_{max} = rE = 3rN_A k_B T$ , где  $rN_A$  - число осцилляторов для киломоля. Если для одной ветви  $r=1$ , то  $rN_A$  равно числу Авогадро, что приводит к классическому закону Дюлонга-Пти при  $T \rightarrow \infty$ .

$$C_v = 3N_A k_B = 3R = 24,943 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}.$$

Аналогичный вклад в теплоёмкость при постоянном давлении определяется выражением (3.3.3). При комнатных температурах отношение  $C_p/C_v$ , согласно [2], составляет для алюминия  $C_p/C_v=1,04$ .

$$C_p - C_v = 1,04C_v - C_v = 0,04C_v = 0,04 \cdot 24,943 = 0,96 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}.$$

Электронный вклад в теплоёмкость определяется известным выражением,

$$C_3 = \gamma_e T, \quad (6)$$

где:  $\gamma_e = \frac{\pi^2}{3} N(\varepsilon_F)$  - коэффициент электронной теплоёмкости [1, 2],  $N(\varepsilon_F)$  – плотность электронных состояний вблизи энергии Ферми.

Линейная зависимость теплоёмкости от температуры даёт основу для определения  $N(\varepsilon_F)$  при низких температурах, где  $C_3 > C_g$ . При высоких температурах классическая электронная теория металлов даёт величину 1-5% для отношения  $C_3/C_p$ . Для наших объектов магнитный вклад теплоёмкости не учитывается,  $C_m=0$ .

Вклад, связанный с упорядочением  $C_t$ , если упорядочение носит флуктационный характер, может иметь  $\lambda$ -образный характер.

При приближении к точке плавления в температурной зависимости теплоёмкости могут появляться экспоненциальные вклады, связанные с влиянием термически равновесных вакансий,

$$C_{\text{vac}} = \frac{A}{k_B T^2} \exp(-E/k_B T), \quad (7)$$

где: E - энергия образования вакансий; A - константа.

Вопросу влияния термических вакансий на теплоёмкость и другим свойствам металлов посвящены многочисленные работы [4, 5], но до настоящего времени значения вакансионного вклада и концентрации вакансий являются предметом дискуссий.

Перенос тепла в теле описывается законом Фурье

$$q = -\lambda \text{grad}T, \quad (8)$$

устанавливающим связь между плотностью теплового потока q в теле и существующим в той же точке тела градиентом температуры. Также как электропроводность или удельное электрическое сопротивление, коэффициент теплопроводности  $\lambda$ , в дальнейшем ТП, для исследуемых объектов с его кубической решеткой вырождается из тензора в скаляр и не зависит от направления в случае монокристалла. Это облегчает его экспериментальное определение и при анализе результатов измерений позволяет не обращать внимания на кристаллографическую ориентацию образца.

Важной особенностью теплопроводности металлов является то, что она связана с теми же элементарными процессами, которые определяют и электропроводность. Как нами установлено, в исследуемых объектах носители заряда переносят и подавляющую часть тепла при наличии в теле температурного градиента.

Это находит отражение в сравнительной близости значений функции Лоренца (ФЛ), рассчитываемой по измеренным значениям ТП и ЭС

$$L(T) = \frac{\lambda \rho}{T}, \quad (9)$$

и теоретического значения числа Лоренца, определяемого электронной теорией. Для вырожденного электронного газа число Лоренца, найденное Замерфельдом, равно  $L_0 = 2,445 \cdot 10^{-8} \text{ В}^2/\text{К}^2$ .

Отличие значений ФЛ от  $L_0$  связано с участием в переносе фононной подсистемы, а также с различием времен релаксации для процессов переноса заряда и тепла при температурах ниже дебаевской. Для металла, содержащего некоторое количество примесей, ФЛ может быть записан в виде

$$L(T) = L_{\text{эф}} \frac{1 + \Delta\rho_{np} / \rho_{ud}}{1 + (\Delta\rho_{np} / \rho_{ud})(L_{\text{эф}} / L_{np})} + \frac{\lambda_{\text{ф}} \rho_{ud}}{T} + \frac{\lambda_{\text{ф}} \Delta\rho_{np}}{T}, \quad (10)$$

где  $\Delta\rho_{np}$  - прирост ЭС, вызванный наличием примесей;  $L_{\text{эф}}$  - число Лоренца для рассеяния электронов на фононах;  $L_{np}$  - то же для рассеяния на примесях;  $\lambda_{\text{ф}}$  - теплопроводность решетки (фононная ТП).

При температурах ниже дебаевской рассеяние электронов на фононах становится неупругим, что находит своё отражение в уменьшении числа Лоренца. Оно начинает уменьшаться, становясь меньше  $L_0$ , и при  $T \rightarrow 0$   $L_{\text{эф}} \rightarrow 0$ .

Одновременно число Лоренца, характеризующее рассеяние на примесях продолжает оставаться близким к  $L_0$ . Таким образом, в этой области температур  $L_{\text{эф}}/L_{np} < 1$  и влияние



примесей вызывает рост ФЛ. При  $T \rightarrow 0$ ;  $L(T) \rightarrow L_{пр}$ . В области температур, где  $L_{эф} \approx L_{пр}$  действие примесей становится малым и ФЛ неотличима от ФЛ чистого металла.

Если увеличение ЭС благодаря введению 0,1% технологических примесей составляет 45% при комнатных температурах, то соответствующее изменение ФЛ не превысит 0,8%. С ростом температуры — это влияние еще более слабое.

В этой ситуации, решая задачу отыскания наиболее вероятной полиметры, ТП чистого алюминия следует вести обобщение экспериментальных данных по функции Лоренца. Ее слабая зависимость от чистоты образца при повышенных температурах позволяет статистически обрабатывать данные, полученные на образцах разной степени чистоты.

Используя усредненную политерму ФЛ и уравнение

$$\rho = 1,47 \cdot 10^{-4} T - 0,016 \quad (11)$$

для удельного электрического сопротивления чистого алюминия, можно определить искомое значение коэффициента теплопроводности.

Температурная зависимость ФЛ представлена степенным полиномом, коэффициенты которого находились методом наименьших квадратов. Оптимальная степень полинома определялась по оценкам эмпирических дисперсий критерием Фишера.

Рекомендуемое уравнение для интервала температур (293-673) К имеет вид -

$$L_0 \cdot 10^8 = 7,18 \cdot 10^{-3} T - 0,25 \quad (12)$$

Коридор ошибок определяется следующими значениями погрешности (при доверительной вероятности 0,95): при 300К ~5,2%; 400К ~4,2%; 500К ~3,7%; 600К ~3,2%. В работе сделан вывод о необходимости дополнительных исследований ТП и ФЛ чистого алюминия. Особенно большой разброс экспериментальных данных отмечается в окрестности температуры Дебая.

Для оценки деформации сплавов определяется коэффициент теплочувствительности  $k_q$  этих сплавов по формуле [6,7]:

$$k_q = \frac{\alpha_R}{\alpha_l} = \frac{\Delta R / R}{\Delta l / l} = \frac{\Delta \rho / \rho}{\Delta l / l} \quad (13)$$

Значение  $k_q$  может быть рассчитано по формуле

$$k_q = 1 + \frac{\Delta \rho}{\rho} \frac{ES}{F} + 2\mu \quad (14)$$

Здесь  $\Delta \rho$  - изменение удельного сопротивления  $\rho$  материала под влиянием механической нагрузки  $F$ ;  $S$  - площадь поперечного сечения сплавов алюминия;  $E$  - модуль Юнга;  $\mu$  - коэффициент Пуассона материала этой проволоки.

На основе экспериментальных данных [8, 9] нами рассчитано  $k_q$ , % для исследуемых сплавов по формуле (11) при температуре  $T=293$  К. Зависимость коэффициента теплочувствительности от концентрации РЗМ приведена в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что с ростом концентрации РЗМ теплоустойчивость алюминия увеличивается.

Известно, что разность теплоёмкости твердых тел определяется формулой.

$$C_p - C_v = \frac{9\alpha_l VT}{X_{уз}} \quad (15)$$

или 
$$C_p - C_v = \frac{\varepsilon^2 V C_p^2 T}{X_{из.}} \quad (16)$$

где  $\varepsilon = \frac{\alpha}{C_p}$  - постоянная Грюнайзера.

**Таблица 1.**

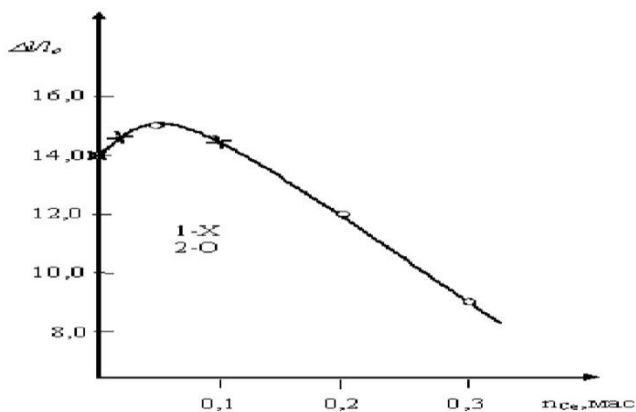
Коэффициент теплочувствительности  $k_q, \%$  сплавов системы (Al-Be) в зависимости от концентрации РЗМ

n,мас. РЗМ	0	0,005	0,010	0,015	0,020	0,050	0,10
$\Delta\rho/\rho_0, \%$	0	0,019	0,046	0,087	0,13	0,38	0,61
$\Delta l/l_0, \%$	20	21	21,2	21,8	22,3	23,0	26,0
$k_q 10^{-2}, \%$	0	0,091	0,22	0,39	0,58	1,65	2,35

Увеличение удельной теплоёмкости исследуемых объектов можно объяснить следующей причиной. Согласно уравнению (13) разность теплоёмкостей твёрдых тел зависит от термического коэффициента линейного расширения; поскольку  $\alpha_l$  для алюминия с ростом концентрации РЗМ увеличивается, то соответственно увеличивается теплоёмкость сплавов  $C_p$ .

На основе наших экспериментальных данных и данных работы [6], построен график зависимости  $(\Delta l/l_0) = f(n_{ce})$ , при  $T=293$  К (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1 наши экспериментальные данные и литературные значения  $(\Delta l/l_0)$  ложатся на общую кривую. Уравнение этой кривой имеет вид:



**Рис. 1.** - Зависимость  $\Delta l/l_0$  от концентрации РЗМ: 1 - наши данные; 2 - данные [6].

$$\frac{\Delta l}{l_0} = -74,6n_{ce}^2 + 3,6n_{ce} + 14,7 \quad (17)$$

После некоторых преобразований уравнения (15) получим:

$$\frac{V}{V_0} = 3 + (-223,8n_{ce}^2 + 10,8n_{ce} + 44,1), \quad (18)$$

Полученный график (рисунок 1) и формула (16) полностью подтверждают изменение теплопроводности, удельной теплоёмкости и температуропроводности алюминия от концентрации РЗМ при температуре 293 К.

### **Вывод**

В статье приведён расчёт теплоёмкости, теплопроводности на основе функции Лоренца при высоких температурах и коэффициента теплоустойчивости алюминиево-бериллиевых сплавов, легированных РЗМ. Установлено, что при дебаевских температурах рассеяние электронов на фононах становится неупругим, что находит своё отражение в уменьшении числа Лоренца. На основе экспериментальных данных нами рассчитано  $k_q$ , % для исследуемых сплавов при температуре  $T=293$  К, приведена зависимость коэффициента теплочувствительности от концентрации РЗМ.

### **Литература:**

1. Займан Дж. Электроны и фононы. - М.:ИЛ, 1962. - 488 с.
2. Маделунг О. Теория твердого тела. - М.: Наука, 1980. - 416 с.
3. Ноздрев В.Ф., Федорищенко Н.В. Молекулярная акустика. - М.: ВШ, 1974. - 288 с.
4. Kraftmakher Ia. Equilibrium concentration of point defects in me-tals.//I. Sei.Ind.Res.-1973.-V.E3z.-P.626-632.
5. Перваков В.А. Об определении термодинамически равновесных концентраций вакансий в металлах.//Металлофизика. - Киев: Наукова Думка. -1970. - Вып.30. - С.5 -16.
6. Пасынков В.В., Пасынкова О.В. Металлы высокой проводимости для токопроводящих цепей и сплавы на их основе. В справочнике “Справочник по электротехническим материалам. Т.3./Под ред. Ю.В. Корицкого, В.В.Пасынкова, Б.М. Тареева. - Л.: Энергоатомиздат,1988. -727 с.
7. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. - Л. Энергоатомиздат, 1985, 304 с.
8. Сафаров М.М., Самиев К.А. Теплофизические свойства сплавов системы алюминий-бериллий-редкоземельные металлы. Монография, Душанбе, зд. ООО “Хирад”, 2007, - 125 с.
9. Самиев К.А., Сафаров М.М. Теплофизические свойства сплавов системы Al+Be с РЗМ Дефон. В НИИЦентр, от 4 апреля 2007 г. №29 (1745), 11с.

### **РАСЧЕТ НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-БЕРИЛЛИЕВЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ ЛОРЕНЦА**

В статье приведён расчёт теплоёмкости, теплопроводности и коэффициента теплоустойчивости алюминиево-бериллиевых сплавов.

Экспериментально измеряется теплоёмкость при постоянном давлении ( $C_p$ ). Разница между ней и теплоёмкостью при постоянном объёме ( $C_v$ ) обусловлена сжимаемостью, термическим расширением и связью между ними и другими термодинамическими характеристиками, для дальнейшего целенаправленного применения в области техники с устойчивостью на криогенных условиях. Нами установлено, в исследуемых объектах носители заряда переносят и подавляющую часть тепла при наличии в теле температурного градиента.

**Ключевые слова:** теплофизические свойства, теплопроводность, удельная теплоёмкость, сплавы, температура.

**ҲИСОБКУНИИ БАЪЗЕ ХОСИЯТҲОИ ГАРМОФИЗИКИИ ХҶЛАҲОИ  
АЛЮМИНИЙ – БЕРИЛЛИЙ ДАР АСОСИ ФУНКСИЯИ ЛОРЕНС**

Дар мақола ҳисоби гармиғунҷоиш, гармиғузaronӣ ва зарибии муқовимати гармии хўлаҳои алюминий-бериллий оварда шудааст. Ба таври озмоишӣ гармиғунҷоишӣ дар зери фишори доимӣ ( $C_p$ ) чен карда шудааст. Фарқи байни он ва иқтидори гармӣ дар ҳаҷми доимӣ ( $C_v$ ) аз сабаби фишурдашавӣ ва васеъшавии ҳароратӣ ва муносибати байни онҳо ва дигар хусусиятҳои термодинамикӣ барои истифодаи минбаъдаи мақсаднок дар соҳаи технология бо устуворӣ дар шароити криогенӣ вобаста аст. Мо муқаррар кардем, ки дар объектҳои таҳқиқшаванда интиқолкунандагони заряд инчунин қисми зиёди гармиро дар мавҷудияти градиенти ҳарорат дар ҳисм интиқол медиҳанд.

**Калимаҳои калидӣ:** хосиятҳои термофизикӣ, гармиғузaronӣ, гармиғунҷоиши хос, хўлаҳо, ҳарорат.

**CALCULATION OF SOME THERMAL PROPERTIES OF ALUMINUM-BERYLLIUM  
ALLOYS BASED ON THE LORENTZ FUNCTION**

The article provides a calculation of the heat capacity, thermal conductivity and coefficient of thermal stability of aluminum-beryllium alloys.

The heat capacity is measured experimentally at constant pressure ( $C_p$ ). The difference between it and the heat capacity at constant volume ( $C_v$ ) is due to compressibility and thermal

expansion and the relationship between them and other thermodynamic characteristics, for further targeted application in the field of technology with stability under cryogenic conditions. We have found that in the objects under study, charge carriers also transfer the overwhelming part of the heat in the presence of a temperature gradient in the body.

**Key words:** thermophysical properties, thermal conductivity, specific heat, alloys, temperature.

**Сведения об авторе:**

**Самиев К.А.** – к.т.н., и.о. доцент кафедры “машины и аппараты пищевых производств”, Технологического университета Таджикистана, Email:[teltut@mail.ru](mailto:teltut@mail.ru)

**Information about author:**

**Samiev K.A.** - Ph.D., Acting Associate Professor of the Department of Machines and Apparatus for Food Production, Technological University of Tajikistan, Email: [teltut@mail.ru](mailto:teltut@mail.ru)

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ВАРЗОБ**

**Хакимов Г.К.,<sup>1</sup> Бокиев Б.Р., Муродов П.Х., Набиев З.А., Зиёзода К.**

**Технологический университет Таджикистана<sup>1</sup>**

**Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими**

Республика Таджикистан является одним из лидеров в постсоветском пространстве по водным ресурсам, которая считается одним из стратегических богатств и приоритетным сырьём при водопользовании. Именно здесь формируются более 52 км<sup>3</sup> речных стоков, 44 м<sup>3</sup>

- озера, из которых 20 км<sup>3</sup> - пресной питьевой воды, около 550 км<sup>3</sup> - ледников и снежников и 8 км<sup>3</sup> -грунтовых вод.

Проблема качества питьевой воды является сегодня одной из наиболее приоритетных экологических проблем человечества. Ведь качество воды неразрывно связано с такими вещами как общее здоровье населения, качество большинства продуктов питания и др. Кроме того, как следует из доклада Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), около 80% всех существующих заболеваний в мире передается водой. Это является причиной смерти более 25 млн. человек ежегодно. Более чем убедительная цифра, чтобы обратить повышенное внимание на качество потребляемой нами воды.

Одной из характерных точек на карте Республики Таджикистан, где обостряются проблемы водоснабжения, водоотведения и экологическая обстановка, является Варзобский район.

Варзобский район был организован в 1991 году и расположен севернее от столицы - г. Душанбе Республики Таджикистан.

Общая площадь района составляет 1565 км<sup>2</sup> и в гидрографическом положении относится к бассейну основного водотока реки Вахш и её притоков.

В административную структуру района входят один поселок городского типа (*Такоб*) и 6 джамоатов (*Лучоб, Чорбог, Айни, Варзоб-Калъа, Дехмалик и Зиддех*) с общей численностью населения около 63 тыс. чел. Естественный прирост населения района составляет около 3,5 %. По официальным данным Госстата при Президенте РТ в 2020 году численность населения составит около 90.000, а в 2030 году - 130.000 чел.

Основной водной артерией Варзобского района (ВР) является - *река Варзоб*. Среди водных объектов района следует выделить ее притоки, такие как *Такоб, Оджук, Лучоб, Харангон, Курортная, Гурке, Ходжа - Оби - Гарм* и др. Питание рек, в основном, происходит за счет выпадения осадков, снеготаяния и родников.

Основными загрязнителями водных ресурсов ВР являются сели, осадки, смыв почвы, сброс отходов в водные источники, выпас и водопой скота, застройка санитарных водоохраны зон. По данным статистической отчетности [1], в настоящее время в ВР насчитывается более 650 различных водопользователей, которые в значительной степени влияют на экологическое состояние водотоков района.

В настоящее время в ВР учет общего сброса сточных вод в поверхностные водоемы не ведется и трудно поддается контролю. При снижении уровня воды в летнее время в *р. Варзоб* резко уменьшается содержание кислорода и растет бактериальное загрязнение.

По данным наблюдений Агентства по гидрометеорологии в *р. Варзоб* за 2017 – 2019 годы наблюдается значительное увеличение содержания *взвешенных наносов*, превышающее нормативные значения в среднем в 15-35 раз. Это свидетельствует о возросшей степени антропогенного воздействия на природную среду. Активизируются эрозионные процессы, идет бесконтрольная вырубка лесов и опустынивание. В качестве основных показателей, характеризующих бактериологическое состояния водных ресурсов, можно назвать значительное увеличение *коли-индекса* (данные 2009 г.). Особенностью *р. Варзоб* является повышенная минерализация и гидрокарбонатный характер с преобладанием катионов кальция в течение всего года.

Результаты физико-химических и бактериологических показателей по «Деривационному каналу» за 2017, 2018 и 2019 годы показывают, что качество воды *р. Варзоб*

меняется в зависимости от времени года: мутность изменяется в пределах от 1,25 до 7300 мг/л; магний— 0,2 - 0,4 мг/л, жесткость воды - от 1,2 до 2,3 мг/л.

В соответствии с данными [2, 8, 9, 10], качество воды бассейна реки Кафарниган, к которым относится и река Варзоб, соответствует I классу (очень чистая вода), и только в отдельных пунктах – II классу (чистая вода). Однако, анализ данных многолетних исследований (1984-1988 гг.) ставит этот факт под сомнение. Например, по минерализации качество воды колеблется между I и III классами, по кислородному режиму, содержанию органических веществ (по химической потребности в кислороде) - между I и IV классами; по азоту нитратному - между I и V классами. Таким образом, вопрос оценки качества воды требует дополнительного исследования.

**Таблица 1.1.**

**Состояние водоснабжения и водоотведения населенных пунктов бассейна реки Варзоб**

Состояние водоснабжения и водоотведения	Кол-во	%
Общее количество населенных пунктов, из них:	70	100
– имеют систему водоснабжения	6	8,5
– имеют систему водоотведения	0	0
– имеют очистную станцию водоснабжения	0	0
– имеют очистную станцию водоотведения	0	0
– имеют насосную станцию	25	35,7
– имеют установку для обеззараживания питьевой воды	0	0
– имеющие в качестве источника воды реку	23	32,9
– имеющие в качестве источника воды родники	38	54,3
– к которым вода доставляется машинами	2	2,9
– которые не имеют источника воды	2	2,9
– к которым вода подходит самотеком арычной сетью	42	60
– к которым вода подходит самотеком по трубопроводам	4	5,7
– к которым вода подается насосами	23	32,9
– имеющие воду, но непостоянно	15	21,4
– где производится определение качества воды источника	0	0
– где источники водоснабжения имеют зону санитарной охраны	0	0

На основании данных [3, 8, 10] в 90-е годы на *реке Варзоб* действовали 21 гидрологических постов и 8 пунктов наблюдения за качеством воды. В настоящее время значительно сократившаяся сеть гидрологических постов и пунктов наблюдений за качеством воды не является достаточной для выявления источников загрязнения, оперативного и долгосрочного прогнозирования качества воды и создания банков данных по гидрохимическим показателям. В бассейне *реки Варзоб*, характеризующейся значительной плотностью источников загрязнения (промышленные и коммунально-бытовые объекты, расположенные непосредственно у реки), имеются только 3 пункта наблюдения за качеством воды.

Для получения объективной картины состояния водных ресурсов бассейна *реки Варзоб*, эффективного контроля водопотребления, управления водоохранными мероприятиями, оперативного и долгосрочного прогнозирования необходима независимая оценка имеющейся информации и сбор недостающих сведений по водным ресурсам и источникам загрязнения. Это осуществимо, если организовать экологическую экспедицию по *реке Варзоб* и её притокам. Во время экспедиции по реке Варзоб (которая перед впадением в реку

Кафарниган протекает в черте города Душанбе, принимая городские сбросы) можно будет отработать методику проведения экспертизы и сбора информации по режимам водных объектов и источникам загрязнения.

В нижеследующей таблице 1.1. приведено общее состояние водоснабжения и водоотведения населенных пунктов бассейна реки Варзоб.

Данные таблицы показывают, что полное отсутствие в населенных пунктах зон санитарной охраны водоисточников, анализа качества воды источника водоснабжения, систем организованного водоотведения, установок для обеззараживания питьевой воды, наличия всего в 8,5% кишлаках систем водоснабжения. Перечисленные факты, указывают на серьезные проблемы Варзобского района в обеспечении нормальной экологической обстановки, и соответственно, защиты здоровья населения и обеспечении его водой питьевого качества.

Основными целями политики Хукумата Варзобского района в сфере экологии и охраны окружающей среды являются создание экологически приемлемых условий жизни граждан, стимулирование экономического развития без нанесения ущерба природе, сбережение ландшафтного и биологического разнообразия, достижение полного соответствия показателей развития района экологическим требованиям.

Очевидно, что сегодня наиболее актуальной задачей является подъем экономики района и, соответственно, уровня жизни жителей Варзобского района. Однако, стоит помнить, что экономия на экологии губительна для экономики, поскольку индустриальная мощь и промышленный потенциал района ограничены состоянием природных ресурсов, а здоровье и трудовой потенциал района, в конечном счете зависят от состояния окружающей среды и уровня благосостояния. В основе всего этого лежат здоровая окружающая среда и рациональные методы использования природного потенциала, в том числе воды.

Проблема экологии окружающей среды в бассейне *реки Варзоб* стоит довольно остро, поэтому ее изучение и решение довольно актуальная тема для исследователей и Правительства Республики Таджикистан.

Причины обострения современной экологической ситуации в бассейне *реки Варзоб*, на наш взгляд, следующие:

1. Экстенсивное использование гидроресурсов, без учета их возможностей самовосстановления и самоочищения.
2. Концентрация на небольших площадках большого количества застроек (в основном, индивидуальных хозяйств, частных объектов для проживания и отдыха) и ускоренная реализация масштабных планов вмешательства в гидросферу.
3. Слабый уровень развития в районе системы водоотведения, которая играет решающую роль в обеспечении нормальной экологической ситуации водных ресурсов в районе.
4. Низкий уровень экологического сознания, культуры и водного экологического образования населения.
5. Отсутствие действенных финансовых ресурсов водосбережения.
6. Отсутствие эффективно действующих законов об охране водных ресурсов и подзаконных актов для их эффективной реализации.

7. Отсутствие действенного государственного контроля над выполнением законов об охране водных ресурсов и системы эффективного наказания за причиняемый вред водной среде.

Основной водной артерией в бассейне *реки Варзоб* является - *река Варзоб*. Среди водных объектов района следует также выделить её притоки, такие малые реки, как *Такоб, Оджук, Лучоб, Харангон, Курортная, Гурке, Ходжа Оби-Гарм*, др. Питание рек, в основном, происходит за счет весеннего снеготаяния и родников.

Качество воды *реки Варзоб* зависит от качества воды её притоков. Основными загрязнителями водных ресурсов района являются сели, осадки, смыв почвы, бесконтрольный сброс отходов в водные источники, выпас и водопой скота, застройка зон санитарной охраны водоемов.

Кроме того, по данным статистической отчетности (Статистический сборник Государственного комитета статистики Республики Таджикистан за 2008 г.), в настоящее время в Варзобском районе насчитывается более 650 разных водопользователей, которые в значительной степени влияют на качество воды водотоков района.

Река Варзоб имеет важное народнохозяйственное и рекреационное значение не только для Варзобского района, поэтому проблемы охраны её бассейна и рационального водопользования её водных ресурсов требуют особого внимания.

В настоящее время в районе учёт общего сброса сточных вод в поверхностные водоёмы не ведётся и трудно поддается контролю. Качество воды в водных объектах по многим показателям не отвечает требованиям действующих норм.

По данным наблюдений Агентства по гидрометеорологии в *реке Варзоб* наблюдается значительное увеличение содержания *взвешенных наносов*, превышающее стандартные значения в среднем в 15-35 раз. Это свидетельствует о возросшей степени антропогенного воздействия на природную среду. Активизируются эрозионные процессы, идет бесконтрольная вырубка лесов и опустынивание. Наблюдается значительное увеличение значения *коли-индекс*, который характеризует бактериологическое состояние водных ресурсов [8, 10].

На основании данных Каталога водопользования *реки Кафарниган* в 90-е годы на *реке Варзоб* существовало 21 гидрологических поста и 8 пунктов наблюдения за качеством воды. В настоящее время в бассейне *реки Варзоб*, где имеется максимум рекреационных территорий и где значительная плотность источников загрязнения (промышленные и коммунально-бытовые объекты, расположенные непосредственно у реки) имеются всего 2 пункта наблюдения за качеством воды, что является явно недостаточной для такого очень важного участка. Существующая сеть гидрологических постов и пунктов наблюдения за качеством воды предоставляет недостаточный материал для выявления источников загрязнения, оперативного и долгосрочного прогнозирования качества воды и создания банков данных по гидрохимическим показателям.

В соответствии с данными Государственного водного кадастра (систематизированный свод определённых сведений, составляемый на основе периодических или непрерывных наблюдений над объектом) Республики Таджикистан качество воды бассейна *реки Кафарниган*, к которым относится и *река Варзоб*, соответствует I классу (очень чистая вода), и только в отдельных пунктах – II классу (чистая вода). Однако анализ данных многолетних исследований (1984-1988 гг.) ставит этот факт под сомнение. Например, по



минерализации качество воды колеблется между I и III классами, по кислородному режиму, содержанию органических веществ (по химической потребности в кислороде) - между I и IV классами; по азоту нитратному - между I и V классами. Таким образом, вопрос оценки качества воды требует дополнительного исследования.

Для получения объективной картины состояния водных ресурсов бассейна *реки Варзоб*, эффективного контроля и управления водопотреблением и водоохранными мероприятиями, оперативного и долгосрочного прогнозирования необходима обширная и достоверная информация по гидрологическому и гидрохимическому режимам, а также по режиму, количеству и составу сбросов источников загрязнения. Имеющаяся информация из опубликованных и ведомственных источников недостаточна как по объёму, так и по характеру данных для вышеуказанных целей, противоречива и не всегда достоверна.

В связи с этим, возникает настоятельная необходимость в независимой оценке имеющейся информации и сборе недостающих сведений по водным ресурсам и источникам загрязнения в бассейне *реки Варзоб*. Это осуществимо, если организовать экспедицию по *реке Варзоб* и её притокам. Кроме того, во время экспедиции по относительно небольшой *реке Варзоб* (которая перед впадением в *реку Кафарниган* протекает в черте Душанбе и, таким образом, принимает некоторую часть сбросов города) можно будет отработать методику проведения экспертизы и сбора информации по режимам водных объектов и источникам загрязнения. Это окажет несомненную помощь в проведении экспедиций в бассейнах других рек [3, 5, 8, 10].

#### **Выводы:**

1. Значительная часть населенных пунктов Варзобского района не имеет нормальных систем водоснабжения и водоотведения.

2. Загрязняющими компонентами воды водных источников Варзобского района являются: песчаные и глинистые частицы почвы, смываемые со склонов гор атмосферными осадками, тальми водами и селевыми потоками; наносы, появляющиеся от размыва русла реки; загрязнения, поступающие от выпаса и водопоя скота; промышленные и бытовые отходы; отходы, возникающие от застройки зон санитарной охраны водоемов; освоение горных склонов (распашка); отходы частных домов и дачных хозяйств, предприятия общественного питания, коммерческих структур и торговые точки, не имеющие или не подключенные в систему водоотведения; неорганизованные и неочищенные сточные воды.

3. Загрязнения воды могут являться причиной возникновения различных инфекционных заболеваний, пищевого отравления людей, ухудшения качества пищевых продуктов, в состав которых входит вода, перерасход мыла и усиленный износ и порча белья при стирке, затруднения варки овощей, мяса и т. д.

4. Некачественная вода снижает жизненный уровень и работоспособность людей, увеличивает экономические потери.

5. Для разработки мероприятий по улучшению водоснабжения и водоотведения, а также сохранения экологического баланса требуется проведение независимой оценки имеющейся информации и сбор недостающих сведений по водным ресурсам и источникам загрязнения в бассейне *реки Варзоб*.

6. Немаловажную роль играет восстановление прежней сети гидрологических постов и пунктов наблюдения за качеством воды *реки Варзоб* для получения необходимого

материала с целью выявления источников загрязнения, оперативного и долгосрочного прогнозирования качества воды и создания банков данных по гидрохимическим показателям, а также оборудование их современными приборами по мониторингу качества и расхода воды.

#### **Литература:**

1. Статистический сборник Государственного комитета по статистике при Президенте РТ, 2020.
2. Статистический сборник Государственного комитета по статистике при Президенте РТ, 2018.
3. Государственный водный кадастр Республики Таджикистан.
4. Каталог водопользования реки Кафарниган. Кн. I, Душанбе, 1987. - 48 с.
5. Вода - основа жизни и человеческого существования. Академия наук РТ «Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии [Текст] / Душанбе. 2003.- С. 213.
6. Воронов Ю.В. Водоснабжение и водоотведение [Текст] / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев; под общ. ред. Ю.В. Воронова. - Москва: ИНФРА-М, 2016.- С. 413.
7. Астрелин И. Усулҳои физикӣ-химияи тозакунии об.Идоракунии захираҳои обӣ [Текст] / Астрелин И., Герасимов Е., Гиrol А. и др. Лоихаи Water Harmony. -2015 г.
8. Социально-экономические положения Республики Таджикистан. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – 2020. – С.19.
9. Шарипов Ш.К. Исследование и современный способ осветления вод реки Варзоб // Бюллетень науки и практики [Текст] / Шарипов Ш.К., Хужаев П.С., Муродов П.Х. Электрон. журн. 2017. №4 (17). С. 39-47. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/sharipov-khujaev> (дата обращения 15.04.2017).
10. Шарипов Ш.К. Интенсификация процесса осветления воды реки Варзоб с применением активированной кремниевой кислоты [Текст] / Шарипов Ш.К. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Научно-техническая библиотека Кыргызского государственного университета строительства, транспорта. 2014.

#### **ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ВАРЗОБ**

Статья посвящена анализу состояния водоснабжения, водоотведения и экологической проблемы бассейна реки Варзоб, а также определению качества питьевой воды для хозяйственных целей. Проанализировано состояние водоснабжения и водоотведения населенных пунктов бассейна реки Варзоб. Проблема экологии окружающей среды в бассейне реки Варзоб стоит довольно остро, поэтому её изучение и решение - довольно актуальная тема для исследователей и Правительства.

**Ключевые слова:** экологическая проблема, река Варзоб, водопользователь, водопотребление, обеззараживание, сточные воды, взвешенные наносы.

**ОБТАЪМИНКУНӢ, ОБИХРОҚӢ ВА ЭКОЛОГИЯИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ ВАРЗОБ**

Мақола ба таҳлили вазъи обтаъминкунӣ, канализатсия ва муҳити зист дар ҳавзаи дарӢи Варзоб, инчунин муайян кардани сифати оби нӯшокӣ барои мақсадҳои иқтисодӣ бахшида шудааст. Вазъи таъминот бо об ва партовҳои аҳолинишини ҳавзаи дарӢи Варзоб оварда шудааст. Проблемаи муҳити экологӣ дар ҳавзаи дарӢи Варзоб хеле шадид аст, аз ин рӯ, омӯзиш ва ҳалли он мавзӯи хеле таъхирнопазир барои муҳаққиқон ва ҳукумат мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** мушкилоти экологӣ, дарӢи Варзоб, истифодабарандаи об, истеъмоли об, безараргардонӣ, партовоб, таҳшинҳои боздошташуда.

**WATER SUPPLY, WATER DISCHARGE AND ECOLOGY IN THE VARZOB RIVER BASIN**

The article is devoted to the analysis of the state of water supply, sewerage and environmental problems in the basin of the Varzob River, as well as to determine the quality of drinking water for economic purposes. The state of water supply and wastewater disposal in the settlements of the Varzob river basin is given. The problem of environmental ecology in the Varzob river basin is quite acute, therefore its study and solution is a rather urgent topic for researchers and government.

**Key words:** ecological problem, p. Varzob, water user, water consumption, disinfection, waste water, suspended sediment.

**Сведения об авторах:**

**Ҳакимов Гафурдҷон Косимдҷонович** – кандидат технических наук, доцент, Технологический университет Таджикистана, автор 55 научных статей, 8 учебников для вузов, 17 патентов на изобретения, 7 внедрений. Круг научной деятельности - очистка природных и сточных вод, рациональное использование и охрана водных ресурсов, техника и технология пищевой промышленности. E-mail: [gafurjon - 68@mail.ru](mailto:gafurjon-68@mail.ru) тел. (+992) 907-72-81-97моб.

**Бокиев Боки Рахимович** – 1970 года рождения, кандидат технических наук, доцент, выпускник ТТУ, автор 45 научных статей, 2 учебников для вузов. Круг научной деятельности - очистка природных и сточных вод, рациональное использование и охрана водных ресурсов, техника и технология в пищевой промышленности. E-mail: [bokiev.70@mail.ru](mailto:bokiev.70@mail.ru) тел. (+992) 935407240

**Муродов Парвиз Худойдодович** – 1986 года рождения, выпускник (2010 г.) ТТУ, старший преподаватель кафедры «Водоснабжения и водоотведения» ТТУ имени академика М. Осими, автор 30 научных статей, круг научной деятельности – очистка природных и сточных вод. E-mail: тел. (+992) 935939346

**Набиев Зоҳир Аҳмадович** – 1992 года рождения, выпускник (2016 г.) ТТУ, докторант PhD кафедры «Водоснабжения и водоотведения» ТТУ имени академика М. Осими, автор 15 научных статей, круг научной деятельности – очистка природных и сточных вод, рациональное использование и охрана водных ресурсов. E-mail: [zohir- 92@bk.ru](mailto:zohir-92@bk.ru) тел. (+992) 98-722-92-92

**Зиёзода Комрон** – 1995 года рождения, выпускник (2017 г.) ТТУ, докторант PhD кафедры «Водоснабжения и водоотведения» ТТУ имени академика М. Осими, автор 4 научных статей, круг научной деятельности – очистка природных и сточных вод. E-mail: тел. (+992) 900028851

**Information about authors:**

**Khakimov Gafurjon Kosimdzhonovich** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Technological University of Tajikistan, author of 55 scientific articles, 8 textbooks for universities, 17 patents for inventions, 7 implementations. The circle of scientific activities is the purification of natural and waste waters, rational use and protection of water resources, equipment and technology of the food industry. E-mail: gafurjon - 68@mail.ru tel. (+992) 907-72-81-97 mob.

**Bozhiev Boji Rakhimovich** - born in 1970, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, graduate of the TTU, author of 45 scientific articles, 2 textbooks for universities. The circle of scientific activities is the purification of natural and waste waters, the rational use and protection of water resources, equipment and technology in the food industry. E-mail: bokiev.70@mail.ru tel. (+992) 935407240

**Murodov Parviz Khudoidodovich** - 1986 year of birth, graduate (2010) of the TTU, senior lecturer of the Department of Water Supply and Wastewater Disposal of the TTU named after Academician M. Osimi, the author of 30 scientific articles, the range of scientific activities - natural and waste water treatment. E-mail: tel. (+992) 935939346

**Zohir Akhmadovich Nabiev** - 1992 birth, graduate (2016) of TTU, PhD candidate at the Department of Water Supply and Wastewater Disposal, TTU named after Academician M. Osimi, author of 15 scientific articles, the range of scientific activities - natural and waste water treatment, rational use and protection of water resources. E-mail: zohir- 92@bk.ru tel. (+992) 98-722-92-92

**Ziyozoda Komron** - 1995 year of birth, graduate (2017) of TTU, PhD candidate of the Department of Water Supply and Wastewater Disposal, TTU named after Academician M. Osimi, the author of 4 scientific articles, the range of scientific activities - purification of natural and waste waters. E-mail: tel. (+992) 900028851.

---

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРЕРАБОТКЕ НЕКОНДИЦИОННОГО  
ВИНОГРАДА И ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ СИРОПА**

**Хушматов А.Т., Джонмуродов А.С., Исобаев М.Д., Икромов Д.Н.**

**Технологический университет Таджикистана,  
Институт химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан**

При переработке сельскохозяйственных продуктов наблюдается образование вторичных ресурсов, которые в настоящее время используются неэффективно. Так же при сборе урожая, в частности винограда, большая часть некондиционной продукции остаётся вне поля зрения производителей, т.к. не отвечает нормативным качествам.

Для успешного решения вышеперечисленных проблем и общих задач по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности, необходимо обеспечить внедрение в практику инновационных решений и развивать новые подходы к вовлечению в производство вторичных ресурсов.

Одним из направлений в данной сфере является создание новых технологий комплексной, энерго - и ресурсосберегающей переработки сельскохозяйственного сырья, в т.ч. фруктов и овощей, с применением современных физико-химических методов с целью

экологически безопасного получения социально-значимых пищевых продуктов с различными функциональными свойствами [1, 2].

Наше внимание привлекает виноград, как затребованный пищевой продукт и источник биологически-активных веществ (БАВ), которые способствуют улучшению общего состояния организма человека, повышают иммунную систему, устойчивость его к различным неблагоприятным факторам.

Биологически активные вещества, полученные из пищевых продуктов, характеризуются отсутствием токсичных примесей и аллергенов, являются доступными и имеют низкую затратную стоимость.

Следует отметить, что производство таких распространенных продуктов, как варенье и других сладких продуктов, позволяет сохранить в составе готовой продукции многих ценных БАВ в частности, полифенольных соединений, которые с биологической точки зрения являются одним из самых ценных компонентов винограда.

В связи с вышеизложенным, одним из направлений настоящей работы явилась разработка технологии приготовления сиропа из неконденционного винограда.

В Таджикистане в последнее время бурно развивается культивирование винограда отдельных сортов для экспорта в соседние страны и Россию. При сборе урожая, предпочтение уделяется виноградным гроздьям, имеющим хороший товарный вид. В результате такого подхода на виноградных плантациях остается значительное количество нестандартного и не отвечающего требованиям потребителя малогабаритных гроздей винограда [3].

Нами проведено исследование, направленное на создание технологических основ переработки неконденционного винограда с получением биологически активных веществ растений, которые находят их применение в различных областях промышленности (пищевой, медицинской, фармацевтической, косметической) [3-5].

Виноградная ягода включает в себя весь спектр органических веществ, основные из которых представлены углеводами, органическими кислотами, азотистыми веществами, пектинами, альдегидами, эфирами, ферментами, витаминами, терпенами, полифенолами, липидами, полисахаридами, белками, протопектинами и минеральными веществами.

Поскольку полифенольные соединения оказывают благоприятное действие на организм, имеется необходимость изучения их использования и разработки технологии сиропа, содержащего полифенольные соединения, является актуальной проблемой, имеющей большое научное и практическое значение. В связи с очевидной ценностью неконденционного винограда представляет большой интерес как сырьё для производства различных продуктов пищевого и лечебно-профилактического назначения.

Подготовка образцов для анализа на содержание полифенолов включает получение сухих веществ в сырьё для последующей экстракции. Сухие вещества получали путем содержания навески в сушильном шкафу до постоянной массы при 105 °С по [6].

Далее удалялась гемицеллюлоза из растительного сырья семикратной обработкой исследуемого осушенного образца винограда 6% раствором гидроксида натрия в течение 1 часа при 20-25 °С. Полученный раствор нейтрализовали соляной кислотой, отфильтровывали и определяли количество образовавшегося осадка гемицеллюлозы по разнице масс навески и фильтра [7].

Содержание лигнина проводили по методу Класона. Навеску растительного сырья массой 1 г обрабатывали в колбе с притертой пробкой 15 мл 72% серной кислоты в течение 2.5 часов при температуре 25°C, при периодическом перемешивании раствора. Далее смесь лигнина с серной кислотой разбавляли 200 мл дистиллированной воды и кипятили в течении 1 часа в колбе с обратным холодильником. При непродолжительном стоянии наблюдается образование осадка лигнина.

Осадок отделяли на фильтре. Выделенный лигнин промывали горячей водой до нейтральной реакции, высушивали и взвешивали. Количество лигнина рассчитывали в процентах от исходной массы сухой навески [8].

Массовую долю пектиновых веществ определяли объемным методом. Для того, чтобы избавиться от присутствия сахара, исследуемый раствор многократно обрабатывали этиловым спиртом по следующей методике: навеску испытуемого материала 10-15 г в этиловом спирте нагревали на кипящей водяной бане с воздушным холодильником. Далее горячий раствор отфильтровали посредством бумажного фильтра. Экстракцию водорастворимого пектина проводили на водяной бане при температуре 45°C в течение 1 часа. Затем экстракт отфильтровывали в мерную колбу и осаждали спиртом [9].

Массовую долю фенольных веществ проводили колориметрически по методу Фолина-Чиокальтеу. Метод основан на способности фенольных веществ восстанавливать фосфорно-вольфрамовую и фосфорно-молибденовую кислоты до окислов вольфрама и молибдена, окрашенных в синий цвет. Интенсивность окраски исследуемого раствора оценивают колориметрически по оптической плотности. Концентрацию фенольных веществ определяли с помощью калибровочного графика, построенного по стандартным растворам галловой кислоты [10]. Массовую долю белка определяли по методу Лоури, который основан на взаимодействии реактива Фолина с фенольными радикалами некоторых аминокислот, содержащихся в белке. В результате данной реакции образуется соединение, придающее синюю окраску раствору белка. Интенсивность окрашивания зависит от концентрации белка в исследуемом объекте.

Интенсивность окраски раствора определяли колориметрическим методом. По величине оптической плотности белковой вытяжки определяли массовую долю белка с помощью калибровочного графика [9].

**Таблица 1.**

**Биохимические показатели кожицы, косточек, мякоти и цельных ягод винограда**

Показатель, % м/г	Кожица	Косточки	Мякоть	Цельная ягода
1	2	3	4	5
СВ, %	16,5	63,5	11,8	24,5
Содержание сухих веществ	6,3	26,1	2,3	11,6
1	2	3	4	5
Содержание гемицеллюлозы	5,9	10,9	82,3	18,9
Витамин С, мг/100 г	5,1	2,1	7,4	1,6
Фенольные вещества в пересчете на галловую кислоту, мг/л	1,7	3,5	1,86	1,9
Лигнин, %	0,1	22,1	-	11,6
Пектин, %	0,3	0,5	0,21	0,35
Белок, мг/л	6,3	26,1	2,3	11,6

Определение витамина С проводили по [11]. Для выяснения месторасположения наибольшего количества биологически активных веществ в винограде проведен биохимический анализ кожицы, косточек, мякоти и цельной ягоды винограда сорта Кара Гузаль. Данные по содержанию биологически активных веществ представлены в таблице 1.

Проведенные исследования показали, что в основном биологически активные вещества сосредоточены в кожице и косточках ягод. Содержание витамина С и пектина уменьшается при варке сиропа и увеличивается с добавкой лимона и имбиря без варки.

**Таблица 2.**

**Биохимические показатели цельных ягод винограда и сиропа**

<b>Показатель</b>	<b>Сироп</b>	<b>Сироп с добавкой лимона и имбиря (варка)</b>	<b>Сироп с добавкой лимона и имбиря (без варки)</b>
Витамин С, мг/100 г	1,45	2,73	3,75
Фенольные вещества в пересчете на галловую кислоту, мг/л	2,27	4,86	6,7
Лигнин, %	-	-	-
Пектин, %	0,22	1,15	2,5

Исследовано также влияние продолжительности экстракции и температуры экстракции на содержание БАВ в сиропе. Эффективность приготовления сиропа контролировали по содержанию фенольных веществ в конечных продуктах в пересчете на галловую кислоту.

Для оптимизации продолжительности процесса проводили анализ на содержание сухих веществ в течение 0,25, 0,5, 1 и 2 часов. В продуктах экстракции определяли содержание фенольных веществ. Анализ показал, что технологически обоснованная продолжительность приготовления сиропа составляет 1 час.

С целью определения оптимальной температуры приготовления сиропа проводили при температуре 80°C, 100°C и 120°C. Эффективность получения сиропа контролировали по содержанию сухих веществ и фенольных соединений. Анализ показал, что технологически обоснованная температура для сиропа винограда составляет 80°C.

Показано, что некондиционный виноград и его составляющие являются ценным источником для производства различных продуктов пищевого и лечебно-профилактического назначения. Сироп с добавкой лимона и корнем имбиря демонстрирует наибольшее содержание полифенольных веществ.

Принципиальная схема переработки из некондиционной части урожая винограда «Кара Гүзал»





**Литература:**

1. Чижикова О.Г. Пищевая ценность и использование отходов переработки свежих плодов и овощей / Владивосток. – Изд-во ТГЭУ, 2007. – 119 с.
2. Шепель О.В. Использование вторичных ресурсов пищевой и перерабатывающей промышленности / Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 9. – С. 37.
3. Биохимический состав некоторых сортов винограда Таджикистана. Хушматов А.Т., Джонмуродов А.С., Исобаев М.Д., Икрами С., Валиев Я.
4. Птицын А.В. и др. Выделение и очистка антоцианов винограда *Vitis Vinifera* L. сорта Изабелла // Биотехнология. 2007. №2. С. 13-20.
5. Кондратьев Д.В., Щеглов Н.Г. Способы получения экстракта виноградных выжимок и возможности его использования в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. №1. С. 62-65.
6. ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги».
7. Бутова С.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Биохимические основы биологически-активных веществ растительного сырья и отходов его переработки» Часть 3. Пектин. М.: Изд. комплекс МГУПП. 2007. 39 с.
8. Оболенская А.В. и др. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учебное пособие для вузов. М.: «Экология», 1991. 320 с.
9. Виноградова А.А. и др. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств. М., 1991.
10. Гержикова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь, 2009.
11. ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРЕРАБОТКЕ НЕКОНДИЦИОННОГО  
ВИНОГРАДА И ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ  
ИНГРЕДИЕНТОВ СИРОПА**

В статье приведены данные о том, что инновационная технология переработки некондиционной части урожая винограда. Технологическая цепочка включает в себя производство напитков, отделение кожицы винограда и выделение из неё пищевого красителя с широким спектром применения. Технология включает также виноградные косточки для выделения масла, использование их в косметических целях.

**Ключевые слова:** безотходная технология, обогащенные напитки, экстракция, пищевые красители, полифенольные соединения.

**INNOVATIVE APPROACHES TO THE PROCESSING OF UNCONDITIONAL  
GRAPES AND CHARACTERISTICS OF THE MAIN SYRUP INGREDIENTS**

The article provides evidence that the innovative technology of processing the substandard part of the grape harvest. The technological chain includes the production of beverages, the separation of the grape skins and the extraction of food coloring from it with a wide range of applications. The technology includes grape seeds for oil extraction, use for cosmetic purposes.

**Key words:** waste-free technology, enriched drinks, extraction, food colors, polyphenolic compounds.

## УСУЛҲОИ ИННОВАТСИОНИИ КОРКАРДИ АНГУРИ ҒАЙРИКОНДИТСИОНӢ ВА ХУСУСИЯТҲОИ КИМИӢВИИ КОМПОНЕНТҲОИ АСОСИИ ҚАНДОБ

Дар мақола оид ба коркарди ғайрикондитсионии технологияи бепартови ангур маълумот оварда шудааст. Нақшаи технологӣ аз пӯсти ангур истехсол намудани нӯшокиҳо ва аз он гирифтани моддаҳои рангкунанда бо спектри васеъро дар бар мегирад. Технология коркарди донаки ангурро барои гирифтани равған барои маҳсулоти косметикӣ дар бар мегирад.

**Калимаҳои калидӣ :** технологияи бепартов, нӯшокиҳои витаминдор, полоиш, маҳсулоти рангкунандаи хӯрока, пайвастагиҳои полифенолӣ.

### Сведения об авторах:

**Хушматов Азимжон Тоирович** – Таджикский технологический университет, кандидат технических наук, доцент. **Адрес:** 734055, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Н. Карабаева 63/3., E-mail: [azimjon.58@mail.ru](mailto:azimjon.58@mail.ru)

**Джонмуродов Абдували Саломович** – Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица С. Айни 299/2, E-mail: [abduvalid@mail.ru](mailto:abduvalid@mail.ru)

**Исобаев Музафар Джумаевич** – Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан, доктор химических наук, профессор. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица С. Айни 299/2, E-mail: [coordin@yandex.ru](mailto:coordin@yandex.ru)

**Икромова Дилоро Нуъмоновна** - Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан, аспирант **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица С. Айни 299/2, E-mail: [diloro.ikromova@mail.ru](mailto:diloro.ikromova@mail.ru)

### Information about the authors:

**Khushmatov Azimzhon Toirovich** - Tajik Technological University, Candidate of Technical Sciences, associate professor. **Address:** 734055, Republic of Tajikistan, Dushanbe, N.Karoboev 63/3, E-mail: [azimjon.58@mail.ru](mailto:azimjon.58@mail.ru)

**Dzhonmurodov Abduvali Salomovich** - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, S.Ayni, 299/2. E-mail: [abduvalid@mail.ru](mailto:abduvalid@mail.ru)

**Isobaev Muzafar Dzhumaevich** - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Doctor of Chemical Sciences, professor. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, S. Ayni, 299/2. E-mail: [coordin@yandex.ru](mailto:coordin@yandex.ru)

**Ikromova Diloru Numonovna** - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, graduate student, **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, S. Ayni, 299/2. E-mail: [diloro.ikromova@mail.ru](mailto:diloro.ikromova@mail.ru)

**ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛОӮТӢ ВА  
ИННОВАТСИОНӢ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И  
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**INFORMATION AND INNOVATIVE  
TECHNOLOGY**

## **ЗАЩИТА БАНКОВСКОЙ ИНФОРМАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ**

**Гафаров Ф.М., Иброхимов С.Ю.**  
**Технологический университет Таджикистана**

Вопрос защиты информации в современных условиях, особенно в банковских системах, является актуальным. Именно от принятых мер и средств защиты информации предопределяется дальнейшее развитие и имидж финансово-кредитных структур.

Как известно, в банках обрабатывается большой объём персональных данных физических и юридических лиц, и от выбора методов и средств защиты информации зависит дальнейшее обеспечение целостности, доступности и конфиденциальности банковской информации. При этом правильный подход и система построения защиты, также учёт различных воздействующих внешних и внутренних факторов обеспечивает информационную безопасность банковской системы.

Комплексные меры по защите информации, в частности организационные, технические, криптографические и др. позволяют создать многоуровневую систему контроля и обеспечения защиты личных данных населения и документов от подделки, имеющих гриф банковской и коммерческой информации.

Категория «информация» в различных литературах трактуется различными способами. Например, по мнению В.Л. Цирлова «информация» - это всё то, что может быть представлено в символах конечного (например, бинарного) алфавита. В кибернетике информацией принято называть меру устранения неопределенности. Так в Законе Республики Таджикистан «Об информатизации» принято следующее определение: «информация - сведения о лицах, предметах, объектах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления»<sup>1</sup>. В Большом Энциклопедическом словаре определения слова «информация» даны следующим образом: информация (от лат. *Informatio* – разъяснение, изложение), первоначально – сведения, представляемые людьми устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т.д.); с середины 20 в. общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передача признаков от клетки к клетке, от организма к организму; одно из основных понятий кибернетики. Так как предметом настоящего исследования является защита информации в банковских системах, нам следует акцентировать внимание на таких категориях как «информационная безопасность», «защита информации» и другие связанные и составляющие категории. В научной литературе данные категории трактуются следующим образом:

- ❖ под информационной безопасностью понимают состояние защищенности информационной среды, обеспечивающее её формирование и развитие;
- ❖ безопасность информации – это состояние защищенности информации, обрабатываемой в информационных системах от внутренних или внешних угроз;

---

<sup>1</sup> Закон Республики Таджикистан «Об информатизации» от 6 августа 2001, № 40.

- ❖ защита информации – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности, или же деятельность, направленную на обеспечение информационной безопасности, принято называть защитой информации.

В Законе Республики Таджикистан «О защите информации» дано следующее определение: «защита информации - комплекс мероприятий, проводимых с целью предотвращения утечки, хищения, утраты, несанкционированного уничтожения, искажения, модификации (подделки), несанкционированного копирования и блокирования информации».

Методы обеспечения информационной безопасности весьма разнообразны и ранжированы на рис.1.<sup>2</sup>

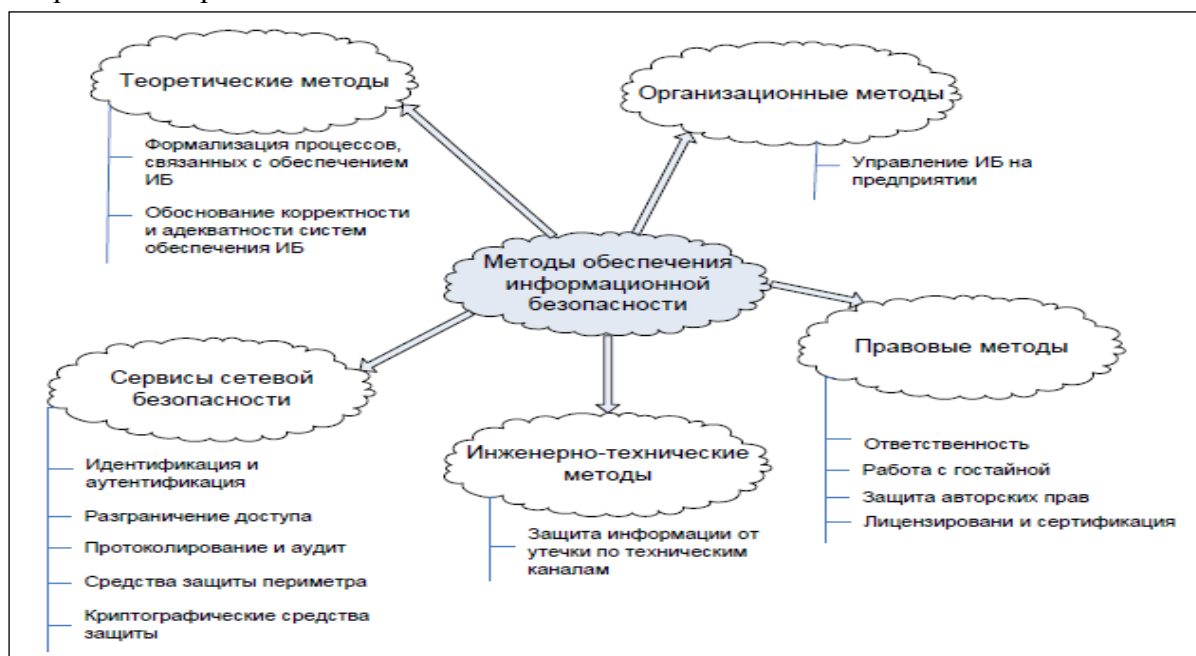


Рис. 1. Основные методы обеспечения информационной безопасности

Согласно Закону РТ «О защите информации» к средствам защиты информации относятся:

- организационные;
- технические;
- программные;
- аппаратные;
- физические;
- криптографические.

В условиях развития информационных технологий и активное их внедрение в банковскую систему ключевым является защита банковской информации.

Банк - кредитная организация, основной целью которой является получение прибыли, которая имеет установленный Национальным банком Таджикистана уставной капитал и

<sup>2</sup> Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем. Краткий курс / М.: Феникс. 2008. – 173 с.

право выполнения хотя бы трёх следующих операций: привлечение депозитов и сбережений, выдача кредитов, открытие и ведение банковских счетов.<sup>3</sup>

Данные о клиентах, их счетах и операциях всегда интересны не только конкурентам, но и преступникам, которые путем несанкционированного доступа (НСД) используют всевозможные средства. Банковская деятельность связана с большим объемом конфиденциальных данных, в первую очередь с персональными данными о клиентах и их операциях.

Закон Республики Таджикистан «О банковской деятельности» определяет правовые и организационные основы банковской деятельности с целью создания соответствующих условий для ведения банковской деятельности в Республике Таджикистан. В нем водится понятие «банковская тайна». Сведения о деятельности и финансовом положении клиента, которые стали известны кредитной организации при обслуживании и отношении с клиентом или с третьим лицом, разглашение которых может причинить клиенту материальный или моральный ущерб, являются банковской тайной. К банковской тайне относятся следующие сведения:

- о наличии банковских счетов, их владельцев, о наличии в них денежных средств и об операциях, проводимых клиентами по этим счетам;
- о денежных переводах физических лиц без открытия счета и об их отправителях (получателях);
- о денежных средствах и других ценностях клиента, которые хранятся в кредитной организации.

Дополнительно на национальном уровне для защиты персональных данных в 2018 году был принят Закон Республики Таджикистан «О защите персональных данных». Так, защита персональных данных - комплекс мер, осуществляемых в целях предотвращения несанкционированного доступа к персональным данным.<sup>4</sup> Настоящий Закон определяет правовые и организационные основы деятельности, связанной со сбором, обработкой и защитой персональных данных. Это относится в первую очередь к банкам, потому что в банках обрабатывается большой объем персональных данных клиентов.

Следует отметить, что коммерческая информация подвергается самым разнообразным рискам и угрозам. Такими является утечка банковской информации путем НСД к конфиденциальной информации. Так, в учебнике Внукова А.А.<sup>5</sup> отмечено, что существует три способа воровства конфиденциальной информации:

1. Физический доступ к местам её хранения и обработки (кража жестких дисков, вооруженный налет, инсайдеры и др.).
2. Использование резервных копий (магнитные ленты с резервными копиями. Например, в 2018 году сотрудники компании Chase Card Service, поставщики кредитных карт по ошибке выкинули 5 магнитных карт, что содержало информацию 2,6 млн. владельцев кредитных счетов).

---

<sup>3</sup> Закон Республики Таджикистан «О банковской деятельности» от 18 мая 2009, № 644.

<sup>4</sup> Закон Республики Таджикистан «О защите персональных данных» от 3 августа 2018, № 1537.

<sup>5</sup> Внуков А.А. Защита информации в банковских системах: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / А.А. Внуков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).

3. НСД сотрудниками банка. К этим категориям входят администраторы систем, которые могут занести следы, также сотрудники, которые для выполнения своих обязанностей, унесут домой информацию и др.

А.А. Внуковом предложено, что для защиты банковской информации необходимо применение следующих мер, которые должны состоять из трех подсистем, каждая из которых обеспечивает защиту от своего вида угроз:

**а) подсистема защиты от физического доступа к данным.** Для защиты от физического доступа следует надежно использовать средства криптографической защиты информации.

**б) подсистема обеспечения безопасности резервных копий.** Регулярное резервирование данных банка – необходимая мера. Она позволяет минимизировать убытки в случае возникновения таких проблем, как выход из строя аппаратных устройств, порча данных вирусами. Практика показывает, что резервы должны храниться в другом здании и защищаться криптованием.

**в) подсистема защиты от инсайдеров.** Главной угрозой в последнее время стало намеренное воровство конфиденциальной информации со стороны тех сотрудников, которые имеют доступ к коммерческим данным, необходимых для выполнения служебных обязанностей. Здесь необходимо использовать программы, реализующие динамическое блокирование устройств записи и портов компьютера.

Таким образом, сегодня на рынке ИТ существует множество продуктов, с помощью которых можно организовать надежную систему защиты, однако при выборе систем защиты необходимо быть очень внимательным. Именно от выбора методов и средств защиты можно обеспечивать надежную защиту банковской информации.

#### **Литература:**

1. Анин Б.Ю. Защита компьютерной информации. – СПб.: БХВ - Петербург, 2000. - 384 с.
2. Внуков А.А. Защита информации в банковских системах: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / А.А. Внуков. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).
3. Внуков А.А. Защита информации: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / А.А. Внуков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
4. Гафаров Ф.М. Электронно-цифровая подпись, как компонент инфраструктуры электронного правительства // Молодежь - интеллектуальный потенциал развития страны / Материалы I Международного форума. (г.Душанбе, 15-17 мая 2015г.). - Душанбе: «Бахманруд», 2015.
5. Закон Республики Таджикистан «О банковской деятельности» от 18 мая 2009, № 644.
6. Закон Республики Таджикистан «О защите информации», 02.12.2002, №71, 19 ст., 5 гл.
7. Закон Республики Таджикистан «О защите персональных данных» от 3 августа 2018, №1537.
8. Закон Республики Таджикистан «Об информатизации» от 6 августа 2001, №40.
9. Нестеров С.А. Информационная безопасность: учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Нестеров. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

10. Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем. Краткий курс / М.: Феникс. 2008. – 173 с.

### **ЗАЩИТА БАНКОВСКОЙ ИНФОРМАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ**

В статье рассмотрены теоретические аспекты информации и защиты банковской информации. Также рассмотрены традиционные методы и средства защиты. Уточнено, что коммерческая информация подвергается самым разнообразным рискам и угрозам, главным из которых является несанкционированный доступ. От правильного подхода и построения систем защиты зависит дальнейшее обеспечение безопасности конфиденциальной банковской информации. Показано, что для надежной защиты от угроз необходимо применять подсистемы защиты, такие как: защита от физического доступа, обеспечение безопасности резервных копий и защита от инсайдеров. При этом использование средств криптозащиты является самым эффективным методом.

**Ключевые слова:** защита информации, банковская информация, защита персональных данных, методы и средства, система, гриф, криптография, несанкционированный доступ, риск, угроза.

### **ҲИФЗИ МАЪЛУМОТИ БОНКӢ: МОҲИЯТ ВА ХУСУСИЯТӢ**

Дар мақола ҷабҳаҳои назариявии иттилоот ва ҳифзи иттилооти бонкӣ баррасӣ гардидааст. Инчунин усулҳо ва воситаҳои анъанавии ҳифозат дида баромада шудааст. Муайян карда шудааст, ки иттилооти тичоратӣ ба таҳдидҳо ва хавфҳои гуногун гирифта мешавад, ки асосиаш ин дастрасии ғайриичозатӣ мебошад. Маҳз аз интиҳоби дурусти низоми ҳифз таъмини минбаъдаи амнияти иттилооти махфии бонкӣ вобастагӣ дорад. Нишон дода шудааст, ки барои ҳифзи боэътимод аз таҳдид истифодаи зернизоми муҳофизатии ҳифз аз дастрасии воқеӣ, таъмини амнияти нусхаҳои захиравӣ ва ҳифз аз инсайдерҳо лозим аст. Дар ин ҷо татбиқи воситаҳои ҳифзи криптографӣ аз ҳама усули боэътимод маҳсуб меёбад.

**Калидвожаҳо:** ҳифзи иттилоот, иттилооти бонкӣ, ҳифзи додаҳои фардӣ, усулҳо ва воситаҳо, система, муҳр, криптография, дастрасии ғайриичозатӣ, хавф, таҳдид.

### **PROTECTION OF BANKING INFORMATION: ESSENCE AND FEATURES**

The article deals with the theoretical aspects of information and the protection of banking information. Traditional methods and means of protection are also considered. It has been clarified that commercial information is exposed to a wide variety of risks and threats, the main of which is unauthorized access. Further ensuring the security of confidential banking information depends on the correct approach and the construction of security systems. It is shown that for reliable protection against threats, it is necessary to apply protection subsystems such as: protection against physical access, ensuring the security of backups and protection from insiders. At the same time, the use of cryptographic protection is the most effective method.

**Key words:** information protection, banking information, personal data protection, methods and means, system, stamp, cryptography, unauthorized access, risk, threat.



**Сведения об авторе:**

**Гафаров Фирузджон Мухридинович** – к.э.н., старший преподаватель кафедры системы и информационных технологий Технологического университета Таджикистана. Адрес: 734061, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н. Карабаева 63/3. E-mail: [f.gafarov@mail.ru](mailto:f.gafarov@mail.ru).

**Иброхимов Сафар** – докторант 1 курса Технологического университета Таджикистана.

**About the author:**

**Gafarov Firuzjon Mukhridinovich** - Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of System and Information Technologies of the Technological University of Tajikistan. Address: 734061, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. N. Karabaeva 63/3. Tel. : +992 918 90 50 52, E-mail: [f.gafarov@mail.ru](mailto:f.gafarov@mail.ru).

**Ibrokhimov Safar** - 1st year doctoral student at the Technological University of Tajikistan.

УДК 378.147, 004.021+004.432.2

**ТАШАККУЛ ВА РУШДИ САЛОҲИЯТҶОИ БАҶНОМАСОЗИИ ДОНИШЌЎЁН БО  
ИСТИФОДА АЗ ЯК УСУЛИ ТАДРИСИ САБКИ БАҶНОМАСОЗИИ СОҲТОРӢ**

**Назарзода Р. С.**

**Донишгоҳи технологии Тоҷикистон**

Пушида нест, ки имрӯзҳо дар партави раванди иттилоотикунонию ҷомеаи башарият воситаҳои техникӣ ва таъминоти барномавии технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ, хосатан ба таври ҳамгиро дар шакли шабакаҳои компютерӣ ва низомҳои иттилоотӣ ҳар чӣ бештару пештар ба ҳамаи соҳаҳои ҳаёту фаъолияти инсон босуръат ва ба таври устувор ворид шуда истодаанд. Чунин ҳолат боиси он мегардад, ки нисбат ба воситаҳои технологияҳои муосир, махсусан дар робита ба таъминоти барномавӣ, талаботи вижа ва қатъӣ бештар мегардад. Пеш аз ҳама, ин гуна талабот самти таъмин кардани сифат, самаранокию эътимоднокии баланд ва сатҳи кофӣ бехатарии таъминоти барномавиро фаро мегирад. Дар бозори ҷаҳонии таъминоти барномавӣ бошад, танҳо воситаҳои барномавие метавонанд рақобатпазир бошанд, ки ба талаботи муосири дахлдор ҷавобгӯ ҳастанд. Дар ин асно, талаботи вижаи касбӣ нисбат ба омодасозии мутахассисони босалоҳият – таҳиягарони таъминоти барномавӣ низ илқо мегардад.

Таҳиягари таъминоти барномавӣ – барномасозии касбӣ дар раванди фаъолияти худ бо доираи васеи масъалаҳои гуногун рӯ ба рӯ мешавад, ки барои татбиқи технологияҳои муосир дар ҳалли онҳо ӯ бояд барномаҳои компютерии заруриро таҳия намояд. Дар ин самт интиҳоби забон ва муҳити барномасозӣ, одатан, тавре сурат мегирад, ки истифодаи онҳо ҳар чӣ бештар ба ҳалли барномавии масъалаи гузошташуда мутобиқат кунад. Масалан, агар дар ҳолати яқум, меъёри асосии интиҳоб зудкорӣ (суръати баланд) бошад, дар ҳолати дуюм, метавонад истифодаи ҳаҷми камтарини хотира гардад, ё дар ҳолати сеюм, ҷой доштани

имкони кори мустақим дар сатҳи таҷҳизот ва коркарди бевоситаи тамосҳои системавӣ ба ҳисоб равад.

Дар робита ба забонҳои барномасозӣ таъкид кардан бамаврид аст, ки ҳамасола шумораи умумии онҳо аз ҳисоби забонҳои барномасозии нав пайдошаванда рӯ ба афзоиш аст. Имрӯзҳо шумораи забонҳои барномасозӣ беш аз дуо ним ҳазор арзёбӣ мегардад [9]. Таъкид месозем, ки новобаста аз мавҷуд будани шумораи зиёди забонҳои барномасозӣ, ба рӯйхати забонҳои барномасозии аз ҳама бештар маъмул, одатан, аз 10 то 20 забони барномасозӣ ворид ҳастанд. Чунин рӯйхатҳо дар асоси ба таври мунтазам гузаронидани пурсишномаҳо ва таҳлилу баррасии омилҳои гуногун оид ба муайян кардани мақоми забонҳои барномасозӣ таҳия карда мешаванд. Масалан, тибқи таҳлилҳои ширкати TIOBE Software, ки яке аз самтҳои фаъолияти он ба муайян кардани *нишондиҳандаи машҳурияти забонҳои барномасозӣ* (англ. an indicator of the popularity of programming languages) равона гардидаасту ҳар моҳ ба таври мунтазам таҳлилҳои вижа мегузаронад, дар ҳолати 3-юми ноябри соли 2020 даҳгонаи аввалро дар рӯйхати забонҳои барномасозии маъмул забонҳои барномасозии C, Python, Java, C++, C#, Visual Basic, JavaScript, PHP, R ва SQL (аз рӯйи тартиби камшавии мақомашон) ташкил медиҳанд [3]. Қайд кардан бамаврид аст, ки тайи солҳои зиёд ин даҳгонаи рӯйхат дар амал аз ҳамон як забонҳои барномасозӣ иборат буда, дар он танҳо мавқеи забонҳои номбаршуда нисбат ба якдигар тағйир меёбанду халос.

Омӯзиши барномасозии компютерӣ дар муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёна ва олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шакли тадриси фанҳои гуногун: информатика ва асосҳои барномасозӣ, технологияҳои иттилоотӣ, асосҳои алгоритмосозӣ ва барномарезӣ, амалияи барномасозӣ, технологияи барномасозӣ ва ғайра ба роҳ монда мешавад. Интиҳоби забон ва муҳити барномасозӣ ҳангоми тадриси фанҳои мазкур, маъмулан вобаста аз иқтидори зеҳнӣ – донишҳои касбӣ ва малакаю маҳорати ҳайати омӯзгории кафедраҳои марбута роҳандозӣ мегардад. Ҳолатҳои низ ҷой доранд, ки ҳангоми тадриси ҳамон як фанҳои таълимӣ дар гурӯҳҳои академии гуногун омӯзгорони алоҳида аз забон ва муҳити барномасозии ҳархела истифода мекунанд. Интиҳоби мо, дар кафедраи барномасозӣ ва муҳандисии компютери Донишгоҳи технологии Тоҷикистон бошад, ҳанӯз аз соли 2000-ум, бо дарназардошти хусусиятҳои хос, мавқеи ишғолнамуда дар миёни забонҳои барномасозии мавҷуда ва омилҳои дигари марбут ба роҳандозии самараноки раванди таълим, дар забони барномасозии C++ ҳамчун забони мувофиқ барои шурӯъ кардани раванди омӯзиши барномасозии компютерӣ қарор гирифтааст. Новобаста аз ин, дар кафедраи мазкур ҳангоми таълими фанҳои ба барномасозӣ алоқаманд, инчунин, забонҳои барномасозии дигар: C#, Java, Visual Basic, JavaScript, PHP ва ғайра мавриди омӯзиш ва истифода қарор гирифтаанд.

Забони барномасозии C++, пеш аз ҳама, ба синфи забонҳои барномасозии универсалӣ дохил аст. Аз он метавон дар вақти ҳалли барномавии доираи васеи масъалаҳо истифода намуд. Аз ҷумла, забони барномасозии C++ ҳангоми таҳияи барномаҳои системавии баргардон (компиляторҳо; англ. compilers) ва низомҳои амалиётӣ (англ. operating systems) бо самаранокии аз ҳама бештар истифода бурда мешавад. Қисми зиёди низомҳои амалиётӣ маҳз дар забони барномасозии C++ навишта шудаанд, аз ҷумла, дар таҳияи чандин гуна (версия; англ. version)-ҳои низомҳои амалиётӣ Windows, Mac OS X ва Linux библиотekaҳои ин забони барномасозӣ мавриди истифодаи васеъ қарор ёфтаанд. Дар бештари мавридҳо барномаҳои дар забони C++ таҳиягардида аз рӯйи зудкорӣ бо барномаҳои дар муҳити Assembler иҷрошаванда қиёсшавандаанд. Аксари забонҳои барномасозӣ, ки баъдан пайдо

шудаанд: C#, Java, JavaScript, Objective-C, Perl, Python ва ғайра, то ба ҳадде аз забони барномасозии C++ асос гирифтаанд. Бино бар ин, аз худ кардани забони барномасозии C++ заминаи хуберо барои омӯзиши минбаъдаи забонҳои барномасозии дигар фароҳам оварда, омӯзиши онҳоро осон мекунад [8]. Забони C++ ҳам аз имкониятҳои барномасозии сохторӣ ва ҳам аз имкониятҳои барномасозии самти объекти бархурдор буда, синтаксиси он ба синтаксиси забонҳои барномасозии маъмули дигар монандии зиёд дорад. Тибқи таҳлилҳои ширкати TIOBE Software [3], аз соли 1990 то ба имрӯз забони барномасозии C++ ба рӯйхати чоргонаи забонҳои барномасозии маъмул шомил аст: солҳои 1990 ва 2000 – мавқеи 2-юм; соли 1995 – мавқеи 1-ум; солҳои 2005, 2010 ва 2015 – мавқеи 3-юм ва соли 2020 (дар ҳолати 3-юми ноябр) – мавқеи 4-умро ишғол намудааст. Соли 2003 бошад, забони барномасозии C++ ҳамчун «Забони барномасозии сол» эътироф гардидааст.

Раванди таҳияи таъминоти барномавӣ ба технологияҳои гуногуни барномасозӣ таъя мекунад. **Технологияи барномасозӣ** *гуфта, маҷмӯи усул ва воситаҳои дар раванди таҳияи таъминоти барномавӣ истифодашавандаро мефаҳманд* [6]. Технологияи барномасозии сохторӣ (*англ.* structured programming) ва технологияи барномасозии ба объектҳои нигаронидашуда (*англ.* object-oriented programming) ҳамчун технологияҳои бештар паҳнгардидаи барномасозӣ ба ҳисоб мераванд. Ҳадафи асосии технологияи дилҳои барномасозӣ аз ташкил кардани раванди босамари таҳияи барнома, пешниҳод намудани механизмҳои бартарафсозии мураккабии масъала, таъмин кардани осонию возеҳии барнома барои лоиҳакашу таҳиягар, кам кардани арзиш ва кӯтоҳ намудани муҳлатҳои коркарди барнома ва монанди инҳо иборат аст.

Технологияи барномасозии сохторӣ, то ба имрӯз, дар миёни технологияҳои барномасозии мавҷуда ҳамчун технологияи нисбатан бештар истифодашаванда махсуб меёбад. **Барномасозии сохторӣ** *методология ва технологияи таҳияи таъминоти барномавӣ буда, дар худ усулҳои таҳияи сохтори барномаеро муттаҳид месозад, ки он барои хондану фаҳмидани одам, назорат аз болои мантиқи корӣ ва ворид кардани тағйироту иловаҳои муносиб аст* [4]. Дар робита ба барномасозии сохторӣ Н. Вирт [5] таъкид месозад, ки «*сохторбандӣ* *абзори асосӣ буда, ба барномасоз ҳангоми таҳлилу таҳисси системаноки барномаҳои мураккаб бо ниғаҳдорӣ тасвири комил дар бораи онҳо кумак мерасонад*». Татбиқи принцип ва усулҳои барномасозии сохторӣ ҳангоми таҳияи таъминоти барномавӣ имкони баланд бардоштани эътимодноки ва самаранокии барномаҳоро фароҳам оварда, вақт ва хароҷоти барои таҳия заруриро кам ва хонданбобии онро беҳтар мекунад. Ба тӯфайли сохторбандии хуб дар вақти лоиҳакашии барнома санчидан, ёфтани ва рафъ кардани камбудии ҷойдошта, таҳрир ва тачдиди бевоситаи модулҳои алоҳида осон ва пурсамар мегарданд. Дар робита ба раванди таълим бошад, бартарии технологияи барномасозии сохторӣ дар фароҳам овардани имкони ташаккул ва рушди сабки фикрронии алгоритмии донишҷӯён таҷассум меёбад.

Технологияи барномасозии сохторӣ ба якчанд принциби калидии дар зер овардашуда таъя мекунад, ки татбиқи онҳо дар раванди таҳияи барномаҳои компютерӣ имкони мурағаб сохтани кори барномасозро барои ба даст овардани алгоритм ва барномаҳои сохторие фароҳам меорад, ки хондану санчидан ва истифодаи онҳо дар амал осон ва қулай аст:

(а) қадам ба қадам ва аз рӯйи тартиби «аз боло ба поён» таҳия намудани алгоритми ҳалли масъалаи гузошташуда, ки аз схемаи нисбатан калон (тарҳи кул) оғоз гардида, бо ҷузъиётбандии он ба таври муфассал ба анҷом мерасад;

(б) тақсим кардани масъалаи гузошташуда (ҳамчун масъалаи нисбатан мураккаб) ба қисматҳои нисбатан содаи функционалӣ – зермасъалаҳо, ки аз рӯи онҳо модулҳои алоҳидаи бадастомада, таҳияи барнома роҳандозӣ мегардад;

(в) истифодаи шумораи камтарини сохторҳои заминавии алгоритмӣ дар мантиқи алгоритм ва барнома;

(г) дар намуди зербарнома ва ё функсияҳо – протседураҳои ёрирасони барномавӣ таҳия кардани қисматҳои такроршавандаи алгоритм.

Дар тақия ба принципҳои калидии технологияи барномасозии сохторӣ, ҳангоми таҳия кардани алгоритм ва барномаҳои сохторӣ, одатан, аз усули ҷузъиётбандии қадамбақадам (*англ.* stepwise refinement method) истифода бурда мешавад, ки мувофиқи он алгоритм ва барномаи мувофиқ вобаста аз дараҷаи мураккабии масъалаи гузошташуда дар як ё якчанд қадам таҳия мегардад.

Дар қадами якум, раванди ҳалли масъала ба амалҳои нисбатан калон тақсим карда мешавад, ки ҳар яки он дар намуди дастурамали возеҳ навишта шуда, ҷӣ кардан (на ҷӣ гуна кардан)-ро нишон медиҳад. Дар ин замина, схемаи нисбатан калони алгоритм (тарҳи кулли алгоритм) таҳия мегардад, ки дар он тартиби умумии ҳалли масъала инъикос ёфта, пайдарпайии содаи блокҳои функционалӣ ё сохторҳои дигари заминавиро дар бар мегирад.

Дар қадами дуюм ва қадамҳои минбаъда амалҳои нисбатан калон боз ҳам саҳеҳтар ҷузъиётбандӣ мешаванд. Барои ҳар амал пайдарпайии дахлдори иборат аз амалҳои нисбатан хурд муайян мегардад, ки ҷӣ гуна бояд иҷро шудани амалро мефаҳмонад. Блокҳои функционалии тарҳи кулли алгоритм бо пайдарпайиҳои мувофиқи сохторҳои заминавии алгоритмӣ иваз карда мешаванд.

Ҷузъиётбандӣ дар қадаме ба охир мерасад, ки пас аз он алгоритм барои таҳия намудани барнома қороям мегардад. Яъне, ҳар як сохтори ҷузъиётбандишударо метавон дар барнома тавассути як дастурамал (оператор)-и забони барномасозӣ ифода намуд.

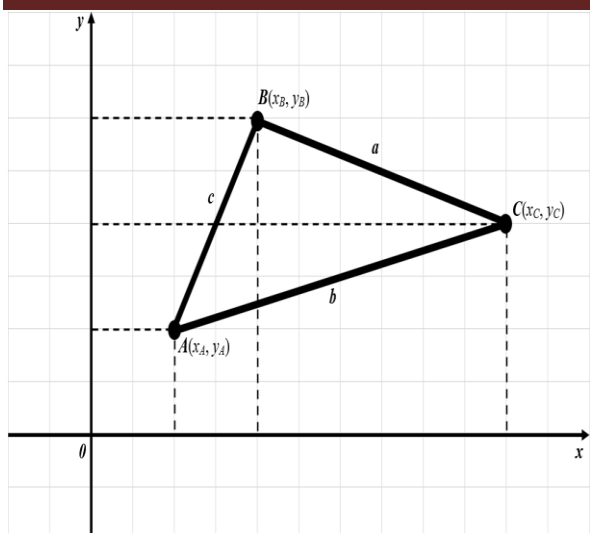
Истифодаи амалии усули ҷузъиётбандии қадамбақадамро дар мисоли таҳияи алгоритми ҳалли масъалаи гузошташуда ва барномаи он дар забони барномасозии C++ дида мебароем.

**Гузориши масъала.** Дар ҳамворӣ секунҷа аз рӯи координатаҳои қуллаҳояш дода шудааст. Периметр ва масоҳати онро ҳисоб кунед.

**Моделҳои ҳалли масъала.** Секунҷаи додашударо ҳамчун  $\triangle ABC$  ва қуллаҳои онро аз рӯи координатаҳошон ҳамчун  $A(x_A, y_A)$ ,  $B(x_B, y_B)$  ва  $C(x_C, y_C)$  ифода карда, дар системаи координатаҳои росткунҷаи декартӣ секунҷаро тасвир мекунем (ниг. ба расми 1).

Тавре маълум аст [2], агар дар ҳамворӣ ду нуқтаи  $A$  ва  $B$  тавассути координатаҳошон:  $(x_A, y_A)$  ва  $(x_B, y_B)$  дода шуда бошад (ниг. ба расми 2), масофаи байни онҳо ( $d$ ) дар тақия ба теоремаи Пифагор аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$d = |AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} \quad (1)$$



Расми 1. Секунча дар системаи координатаҳои росткунҷаи декартӣ

Мувофиқи формулаи (1) дарозии тарафҳои секунча чунин ҳисоб карда мешавад:

$$a = |BC| = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2},$$

$$b = |AC| = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}, \quad (2)$$

$$c = |AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}.$$

Периметри секунча ҳамчун суммаи се тарафи он аз рӯи формулаи (3) ва масоҳати секунча мувофиқи теоремаи Герон аз рӯи формулаи (4) ҳисоб карда мешавад:

$$P = a + b + c \quad (3)$$

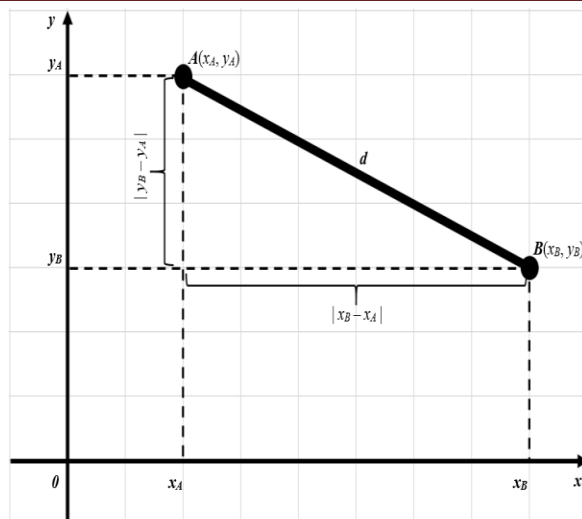
$$S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \quad (4)$$

ки дар ин ҷо  $p$  – нимпериметри секунча мебошад:

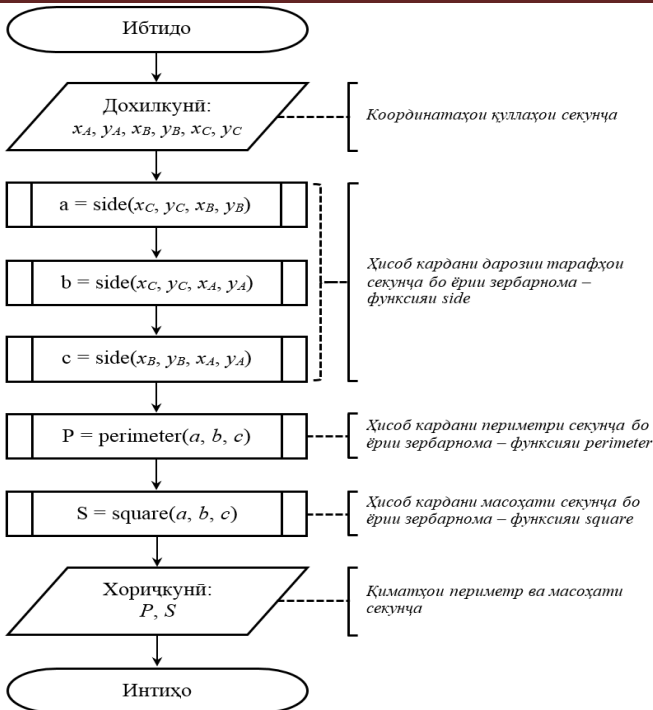
$$p = \frac{P}{2} = \frac{a + b + c}{2}$$

**Алгоритми ҳалли масъала.** Дар асоси модели бадастомада алгоритми ҳалли масъаларо дар намуди блок-схема тартиб медиҳем (ниг. ба расми 3). Тавре аз блок-схема аён аст, ин роҳи ҳалли масъала истифода бурдани се зербарнома-функсияи мустақилро барои иҷрои амалҳои алоҳида тақозо мекунад.

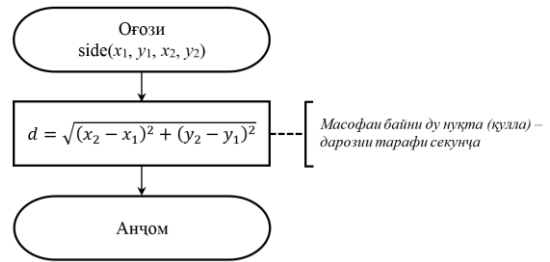
Функсияи **side()** барои ҳисоб кардани дарозии тарафҳои секунча пешбинӣ гардидааст, ки алгоритми он дар расми 4 оварда шудааст. Дар рафти иҷрои алгоритми умумии ҳалли масъала ба функсияи **side()** се маротиба муроҷиат карда мешавад, ки ҳар маротиба дарозии як тарафи секунча ҳисоб карда мешавад. Функсияи **perimeter()** периметри секунча ва функсияи **square()** масоҳати секунчаро ҳисоб мекунад, ки алгоритми онҳо мувофиқан дар расмҳои 5 ва 6 оварда шудаанд. Дар вақти иҷрои алгоритми умумӣ муроҷиат ба функсияҳои **perimeter()** ва **square()** танҳо якмаротибагӣ сурат мегирад.



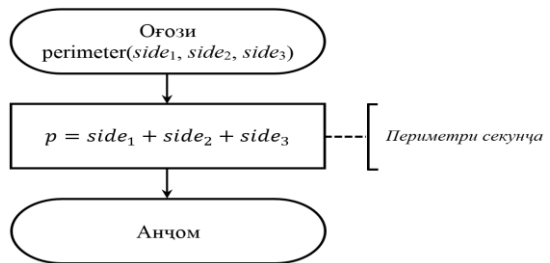
Расми 2. Масофаи байни ду нуқта дар ҳамворӣ



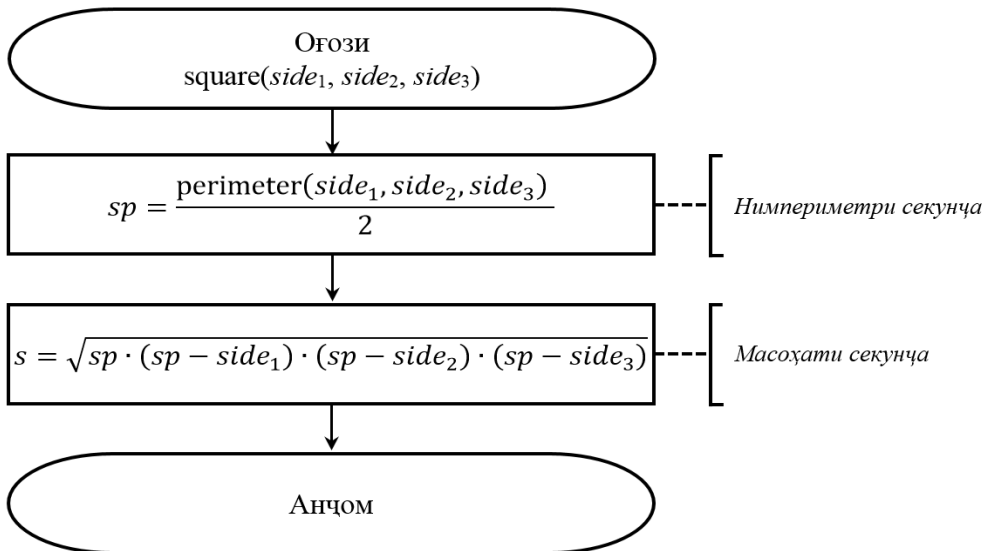
Расми 3. Алгоритми ҳисоб кардани периметр ва масоҳати секунҷа



Расми 4. Функсияи ҳисоб кардани дарозии тарафи секунҷа



Расми 4. Функсияи ҳисоб кардани дарозии периметри секунҷа



Расми 5. Функсияи ҳисоб кардани масоҳати секунҷа

**Барномаи ҳалли масъала.** Дар асоси блок-схемаҳои барои алгоритми умумии ҳалли масъала ва алгоритмҳои зербарнома – функсияҳои ёрирасон таҳиягардида (расмҳои 3 – 6), барномаи компютерии ҳалли масъаларо ҳамчун замимаи консолӣ (англ. console application) дар забони барномасозии C++ таҳия мекунем.

Одатан, барномаҳои дар забони барномасозии C++ таҳияшаванда аз маҷмӯи функсияҳои корбар (англ. user-defined functions) иборатанд. Агарчи чунин функсияҳо, маъмулан, дар файлҳои алоҳида ҷой дода мешаванд, аммо бино бар сабаби ҳаҷми нисбатан хурд доштани лоиҳаи марбут ба ҳалли масъалаи гузошташуда ҷойгир кардани функсияҳои таҳияшавандаро дар ҳамон як файли асосӣ (main.cpp) кифоя мешуморем. Маълум аст [7], ки

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

// Тимсол (прототип)-ҳои функсияҳои корбар
double side(double, double, double, double); // Тарафи секунҷа
double perimeter(double, double, double); // Периметри секунҷа
double square(double, double, double); // Масоҳати секунҷа

int main()
{
    // Эълони бузургӣҳо
    double xA, yA, xB, yB, xC, yC; // Координатаҳои қуллаҳои секунҷа
    double a, b, c; // Тарафҳои секунҷа
    double P, S; // Периметр ва масоҳати секунҷа

    // Дохилкунии қимати координатаҳои қуллаҳои секунҷа
    cout << "xA = "; cin >> xA;
    cout << "yA = "; cin >> yA;
    cout << "xB = "; cin >> xB;
    cout << "yB = "; cin >> yB;
    cout << "xC = "; cin >> xC;
    cout << "yC = "; cin >> yC;

    // Ҳисоб кардани дарозии тарафҳои секунҷа
    a = side(xC, yC, xB, yB);
    b = side(xC, yC, xA, yA);
    c = side(xB, yB, xA, yA);

    // Ҳисоб кардани дарозии периметри секунҷа
    P = perimeter(a, b, c);

    // Ҳисоб кардани масоҳати секунҷа
    S = square(a, b, c);

    // Хориҷкунии натиҷаҳо
    cout << "P = " << P << endl;
    cout << "S = " << S << endl;

    // Анҷоми кори барнома
    return 0;
}

```

Расми 6(а). Барномаи ҳисоб кардани периметр ва масоҳати секунҷа дар забони барномасозии C++ (қисми аввал).

```
// Функцияи ҳисоб кардани дарозии тарафи секунҷа
double side(double x1, double y1, double x2, double y2)
{
    // Эълони бузургҳои маҳаллӣ
    double d; // Масофаи байни ду қулла

    // Ҳисоб кардани масофаи байни ду қулла
    d = sqrt(pow(x2 - x1, 2) + pow(y2 - y1, 2));

    // Баргардонидани қимати функция - дарозии тарафи секунҷа
    return d;
}

// Функцияи ҳисоб кардани дарозии периметри секунҷа
double perimeter(double sidel, double side2, double side3)
{
    // Эълони бузургҳои маҳаллӣ
    double p; // Периметри секунҷа

    // Ҳисоб кардани дарозии периметри секунҷа
    p = sidel + side2 + side3;

    // Баргардонидани қимати функция - дарозии периметри секунҷа
    return p;
}

// Функцияи ҳисоб кардани масоҳати секунҷа
double square(double sidel, double side2, double side3)
{
    // Эълони бузургҳои маҳаллӣ
    double sp, s; // Нимпериметр ва масоҳати секунҷа

    // Ҳисоб кардани нимпериметри секунҷа
    sp = perimeter(sidel, side2, side3) / 2;

    // Ҳисоб кардани масоҳати секунҷа
    s = sqrt(sp * (sp - sidel) * (sp - side2) * (sp - side3));

    // Баргардонидани қимати функция - масоҳати секунҷа
    return s;
}
```

Расми 6(б). Барномаи ҳисоб кардани периметр ва масоҳати секунҷа дар забони барномасозии C++ (қисми охир).

The screenshot shows a Windows command prompt window titled "E:\CPP Programs\PS\_TriAngle\bin\Debug\PS\_TriAngle.exe". The output of the program is as follows:

```
xA = 2.5
yA = 1
xB = 5.5
yB = 1
xC = 2.5
yC = 5
P = 12
S = 6
Process returned 0 (0x0)   execution time : 12.489 s
Press any key to continue.
```

Расми 7. Натиҷаи кори барнома барои яке аз ҳолатҳои додаҳои аввалия

дилхоҳ барномаи дар забони барномасозии C++ таҳияшаванда ҳадди ақал аз як функция – *функцияи асосӣ* – `main()` иборат аст. Дар сурати ҷой доштани беш аз як функция,



яке аз онҳо ҳатман функсияи main() аст. Иҷрои барнома маҳз аз ҳамин функсия оғоз гардида, мурочиат ба функсияҳои дигар тавассути он сураат мегирад.

Коди барномаи таҳиягардида дар ду қисм дар расми 7 (а – б) оварда шуда, дурустии кори он дар муҳити барномасозии Code::Blocks 20.03 [1] санҷида шудааст. Ҳамчун намуна, натиҷаи кори барнома барои додаҳои аввалияи  $A(2.5, 1)$ ,  $B(5.5, 1)$  ва  $C(2.5, 5)$  дар расми 8 оварда шудааст ( $P = 12$  ва  $S = 6$ ).

Тақсим кардани барнома ба зербарномаҳо имкониятҳои зиёдеро барои барномасозон пешниҳод менамояд, ки таъкид карда гузаштани чанде аз онҳоро зарур мешуморем:

- (1) дурӣ чустан аз барзиёдналии коди барнома тавассути истифодаи чандинкарата (такрорӣ)-и ҳамон як қисми код;
- (2) беҳтар кардани сохтори барнома барои дарки осони барномаҳои калон;
- (3) содатар гардонидани раванди дарёфт ва рафъи комбудҳои ҷойдошта – дурустсозии барнома (*англ. debugging*).

Қайд кардан бамаврид аст, ки пас аз омӯзиши асосҳои забони барномасозии C++ ва ба даст овардани малакаю маҳорати роҳандозии сохторҳои заминавии алгоритмӣ дар намуди барнома-замимаҳои консолӣ, усули мавриди баррасӣ қарорёфта гузариш ба таълими воситаҳои таҷассумгар (визуализатсионӣ)-ро низ тавассути лоиҳа ва қолабҳои Windows тақозо менамояд.

Ҳамчун хулоса таъкид месозем, ки ҳанӯз аз дарсҳои аввали тадриси фанҳои ба асосҳои барномасозии сохторӣ алоқаманд оғоз намудани татбиқи усули ҷузъиётбандии қадамбақадам имкон медиҳад, ки донишҷӯён бо ҳал кардани масъалаҳои нисбатан осон усулҳои таҳияи алгоритмҳои ҳалли масъалаҳои мураккабро бахубӣ аз худ кунанд. Зеро дар натиҷаи аз худ намудани тақсимкунии барнома ба зербарномаҳо – ҷузъҳои функционалии нисбатан хурд, донишҷӯён аз аввал ба салоҳиятҳои барномасозии худ заминаи мувофиқ мегузоранд.

#### **Адабиёт:**

1. Code: Blocks. [electronic resource]. – Access mode: <http://codeblocks.org> (access date: 18.11.2020).
2. OnlineMSchool: Изучение математики онлайн [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com> (дата обращения: 14.10.2020).
3. TIOBE Index for October 2020 [electronic resource]. – Access mode: <https://www.tiobe.com/tiobe-index> (access date: 18.11.2020).
4. Алгоритмизация и программирование [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/109150/351289/index.html> (дата обращения: 14.10.2020).
5. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение / Пер. с англ. В.С. Штаркмана; под ред. Ю.М. Баяковского. – М.: Мир, 1977. – 184 с.
6. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для ВУЗов / Г.С. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 320 с.
7. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2003. – 461 с.
8. Шишова И.В. К вопросу о выборе языка для изучения основ программирования в ВУЗе // Неделя науки – 2017: сборник материалов XXXVIII итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов Дагестанского

государственного технического университета (17-22 апреля 2017 года). Т.2. Экономические и социальногуманитарные науки. – Махачкала: ДГТУ, 2017. – С. 431-434.

9. Энциклопедия языков программирования [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://progopedia.ru> (дата обращения: 12.10.2020).

## **ТАШАККУЛ ВА РУШДИ САЛОҲИЯТҶОИ БАРНОМАСОЗИИ ДОНИШЉЌЌЁН БО ИСТИФОДА АЗ ЯК УСУЛИ ТАДРИСИ САБКИ БАРНОМАСОЗИИ СОҲТОРӢ**

Мақола ба усули ҷузъиётбандии қадамбақадам баҳшида шудааст, ки он ҳамчун яке аз усулҳои самараноки таълим дар тадриси фанҳои ба барномасозии компютери алоқаманд аз рӯи сабки барномасозии соҳторӣ ба ҳисоб меравад.

Забони C++ ҳамчун забони барномасозии муносиб барои оғоз намудани омӯзиши асосҳои барномасозии компютери муаррифӣ гардида, сабабҳои асосии интихоби он асоснок карда шудааст.

Дар мақола, инчунин, татбиқи амалии усули ҷузъиётбандии қадамбақадам дар барномасозии соҳторӣ дар мисоли таҳия намудани алгоритм ва барномаи компютери ҳалли як масъала ба таври муфассал нишон дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** алгоритм, барномасозӣ, барномасозии соҳторӣ, блок-схема, забони барномасозии C++, замиаи консолӣ, зербарнома, технологияи барномасозӣ, усули ҷузъиётбандии қадамбақадам, функцияҳои корбар.

## **ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ СТРУКТУРНОГО СТИЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Статья посвящена методу пошаговой детализации, который считается одним из эффективных методов обучения при преподавании дисциплин, связанных с компьютерным программированием согласно структурному стилю программирования.

Язык C++ представлен, как подходящий язык программирования для начинания изучения основ компьютерного программирования и обоснования основных причин его выбора.

Также в статье подробно показано практическое применение метода пошаговой детализации в структурном программировании на примере разработки алгоритма и компьютерной программы решения одной задачи.

**Ключевые слова:** алгоритм, блок-схема, консольное приложение, метод пошаговой детализации, подпрограмма, пользовательские функции, программирование, структурное программирование, технология программирования, язык программирования C++.

## **FORMATION AND DEVELOPMENT OF STUDENTS' PROGRAMMING COMPETENCES BY USING ONE METHOD OF LEARNING THE STRUCTURED PROGRAMMING STYLE**

The article is devoted to the stepwise refinement method, which is one of the effective teaching methods during teaching subjects related to computer programming according to the structured programming style.

The C++ language is introduced as a suitable programming language to start learning the computer programming fundamentals and the main reasons for choosing it are substantiated.

Also, the practical implementation of the stepwise refinement method in structured programming is shown in detail in the article by the example of developing an algorithm and a computer program for solving one task.

**Key words:** algorithm, console application, flow-chart, programming, programming language C++, programming technology, stepwise refinement method, structured programming, subprogram, user-defined functions.

**Сведения об авторе:**

**Назарзода Рустам Саидмурод** – старший преподаватель кафедры программирования и компьютерной инженерии Технологического университета Таджикистана. e-Mail: Rustam\_N@hotmail.com.

**Information about the author:**

**Nazarzoda Rustam Saidmurod** – senior lecturer at the Chair of Programming and Computer Engineering of the Technological university of Tajikistan. e-Mail: Rustam\_N@hotmail.com.



# ИҚТИСОДИЁТ ЭКОНОМИКА ECONOMY

**ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В БАНКАХ:  
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

**Давлатов А.А.**

**Таджикский государственный университет коммерции**

Мониторинг денежных потоков хозяйствующего субъекта - один из современных методов финансового анализа. Методика мониторинга денежных потоков была внедрена в 50-х годах прошлого века в США. Постепенно его использование распространилось на ряд других стран с развитой рыночной экономикой, где составляется отчет об изменениях в финансовой деятельности.

Субъекты публичного интереса в Таджикистане, которые обязаны проводить аудит закрытия счетов и опубликовать данные по ним, также обязаны подготовить отчет о движении денежных средств. Выполняя это обязательство, они руководствуются Международными стандартами финансовой отчетности (IAS) 7, в котором излагаются детали расположения, обозначения и разграничения содержания статей, отдельного закрытия учетных записей и объема данных из этих индивидуальных закрытий, необходимых для публикации [1]. Мероприятие определяет методы и содержание отчета о движении денежных средств, хотя в нем не указываются ни конкретный метод, ни фиксированная структура отчета о движении денежных средств. Выбор метода отчетности о движении денежных средств и структуры отдельных сфер деятельности зависит от субъективного подхода хозяйствующего субъекта, составляющего отчет.

Вопросы составления отчета о движении денежных средств в банковской сфере практически не освещались в отечественной науке, имеются лишь отдельные работы касательно данной темы относительно небанковской сферы [5, 6]. Значимые исследования по данной тематике можно встречать в зарубежных научных источниках, однако существуют определенные проблемы в части их соответствия нашим реалиям [2, 3, 4].

Что касается банков и филиалов иностранных банков (далее просто «банки»), то вопросы составления данных о закрытии счетов и публикации информации регулируются тем же стандартом. Однако согласно этому стандарту банки обязаны составлять отчет о движении денежных средств в рамках индивидуального закрытия счетов.

Несмотря на это, некоторые банки не делают этого и не включают отчет о движении денежных средств в структуру своей финансовой отчетности общего назначения. В отчете должны быть отражены изменения их активов и источников финансирования за определенный период.

В таблице 1. представлен формат заполняемой структуры отчета о движении денежных средств косвенным методом. Он содержит данные одного из отечественных банков за 2018 год в области операционной, инвестиционной и финансовой деятельности. Исходные данные для подготовки данного формата получены из неофициального источника в связи с отсутствием официального доступа. Название банка не приводим, так как официального разрешения на использование их данных нами не получен.

Отчет о движении денежных средств в таблице 1. дает информацию о результирующих денежных потоках по статьям активов и обязательств в течение анализируемого периода, а также о начальных и конечных остатках этих статей в

классификации по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности. Из таблицы видно, что наибольший рост ресурсов в рамках операционной деятельности произошел по статье «счета банков / в других банках» в размере 337 844 у.е. Этот рост частично обусловлен увеличением активов на 339 170 у.е. и уменьшением обязательств на 1 326 у.е.

**Таблица 1.**

**Отчет о движении денежных средств банка (в у.е.)**

Вид деятельности	Баланс		Отклонения
	на начало	на конец	
<b>Операционная деятельность</b>			
Износ и амортизация	317 906	292 751	25 155
Резервы	340 065	330 205	9 860
Финансовые результаты	345 770	221 671	124 099
Денежные средства	152 171	142 459	-9 711
Счета в национальном банке			-126 623
Активы	1 324 348	1 239 638	-84 710
Обязательства	90 983	132 896	-41 913
Счета в других банках			337 844
Активы	607 086	946 256	339 170
Обязательства	874 639	873 313	-1 326
Дебиторская и кредиторская задолженность перед клиентами			-372 873
Активы	3 835 168	3 327 571	-507 597
Обязательства	6 629 860	6 495 136	134 724
Ценные бумаги	187 281	83 331	103 950
Счета государственных учреждений			41 413
Активы	116 379	113 573	-2 806
Обязательства	421 054	376 836	44 218
Ценные бумаги, предназначенные для продажи	396 321	445 962	49 641
Торговые ценные бумаги	972 500	690 975	-281 524
Начисления			10 123
Активы	11 286	23 528	12 242
Обязательства	40 702	42 821	-2 119
Прочая операционная деятельность			-10 169
Активы	153 475	99 978	-53 497
Обязательства	195 698	152 369	43 328
<b>Чистое движение денежных средств от операционной деятельности</b>			<b>-98 815</b>
<b>Инвестиционная деятельность</b>			
Финансовые инвестиции	2 218 543	2 133 726	-84 816
Материальные /нематериальные активы	613 882	593 522	-20 360
Филиалы и представительства			305 663
Активы	111 271	149 404	38 132
Обязательства	424 494	156 963	267 530
<b>Чистое движение денежных средств от инвестиционной деятельности</b>			<b>200 486</b>
<b>Финансовая деятельность</b>			
Резервы	97 235	213 459	-116 224
Резервы за счет прибыли	97 332	91 897	5 435
Объявленный капитал	450 736	441 619	9 117
<b>Чистое движение денежных средств от финансовой деятельности</b>			<b>-101 671</b>

Аналогичным образом можно проанализировать и другие пункты отчета. В отношении пункта «банковские счета / в других банках», а также других статей может быть поставлен вопрос о том, что уменьшение активов было не больше, и не повлиял ли на результирующий баланс также рост новых активов, т.е. новых инвестиций, которые означали отток средств из банков. Однако мы не можем найти ответ на этот вопрос в таблице 1. Аналогичный случай возникает и с обязательствами по этой статье, т.е. из отчета мы не можем определить, на какой объем выросли средства и в каком объеме средства были использованы для выполнения обязательств.

В результате структура представленного отчета о движении денежных средств не дает прямой информации о том, как банки создавали свои средства, т.е., как вклады клиентов были вовлечены в создание денежных средств, и как кредитные активы были задействованы в создании фондов. Точно так же мы не можем узнать из таблицы, как банки использовали созданные средства, т.е. какой объем созданных средств был использован для выполнения своих обязательств и какой объем созданных средств они инвестировали. Для получения такой информации необходим более подробный анализ денежных потоков, в котором анализируются потоки, как со стороны создания средств, так и со стороны использования средств.

Для этой цели подходящей структурой для отчета о движении денежных средств является структура, которая предоставляет информацию о том, какой объем новых средств был привлечен банком в виде депозитов и какой объем средств был получен в виде активов к оплате. В таком резюме также содержится информация о том, в каком объеме и в каких типах инвестиций банк использовал полученные и созданные средства, а также какие обязательства и в каком объеме банк выплачивал из этих средств. Это означает, что он предоставит информацию о происхождении источников и способах их использования.

Формат отчета о движении денежных средств со структурой, содержащей информацию о создании и использовании средств в коммерческих банках, приведен в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Отчет о движении денежных средств (версия автора)**

Вид деятельности	Создание средств		Использование средств		Разница
	Уменьшение активов	Рост обязательств	Рост активов	Уменьшение обязательств	
<b>Операционная деятельность</b>					
Износ и амортизация	0	25 155	0	0	25 155
Резервы	0	45 677	0	-35 817	9 860
Финансовые результаты	0	242 512	0	-118 412	124 099
Денежные средства	0	0	-9 711	0	-9 711
Счета в национальном банке	123 913	0	-208 623	-41 913	-126 623
Счета в других банках	339 773	33 538	-603	-34 864	337 844
Дебиторская и	61 262	383 512	-568 859	-248 788	-372 873

*Донишгоҳи технологии Тоҷикистон*

кредиторская задолженность перед клиентами					
Ценные бумаги	0	103 950	0	0	103 950
Счета государственных учреждений	0	44 218	-2 806	0	41 413
Ценные бумаги, предназначенные для продажи	108 924	0	-59 283	0	49 641
Торговые ценные бумаги	92 929	0	-374 454	0	-281 524
Начисления	12 242	0	0	-2 119	10 123
Прочая операционная деятельность	15 873	62 505	-69 371	-19 177	-10 169
<b>Создание и использование средств от операционной деятельности</b>	<b>754 917</b>	<b>941 068</b>	<b>-1 293 709</b>	<b>-501 090</b>	<b>-98 815</b>
<b>Инвестиционная деятельность</b>					
Финансовые инвестиции	725 999	0	-810 816	0	-84 816
Материальные /нематериальные активы	0	0	-20 360	0	-20 360
Филиалы и представительства	38 132	267 530	0	0	305 663
<b>Создание и использование средств от инвестиционной деятельности</b>	<b>764 132</b>	<b>267 530</b>	<b>-831 176</b>	<b>0</b>	<b>200 486</b>
<b>Финансовая деятельность</b>					
Резервы	0	0	0	-116 224	-116 224
Резервы за счет прибыли	0	5 435	0	0	5 435
Объявленный капитал	0	9 117	0	0	9 117
<b>Создание и использование средств от финансовой деятельности</b>	<b>0</b>	<b>14 553</b>	<b>0</b>	<b>-116 224</b>	<b>-101 671</b>
<b>Создание и использование средств за период</b>	<b>1 519 049</b>	<b>1 223 151</b>	<b>-2 124 886</b>	<b>-617 314</b>	<b>0</b>



Рост объема средств по статье «Счета в других банках» на 337 844 у.е. идентичен таковому в таблице 1. Однако из таблицы 2 видно, что окончательное сокращение активов на 339 170 у.е. составили фактическое уменьшение активов на 339 773 у.е., при этом активы выросли на 603 у.е., т.е. в данную статью был вложен такой объем средств. Аналогично можно увидеть в ситуации с обязательствами. Средства по этой статье выросли на 33 538 у.е., при этом обязательства по этой статье были выполнены на сумму 34 864 у.е.

Мы можем пойти дальше в анализе отдельных статей или в общем анализе денежных потоков банка. В отчете по каждой сфере деятельности представлена информация о том, в каком объеме и по каким статьям активов были высвобождены средства, по каким статьям пассива были получены средства, по каким статьям активов были высвобождены и получены инвестированные средства и по каким статьям пассива обязательства были выполнены.

При необходимости статьи отчета о движении денежных средств могут быть определены более подробно. Пример разбивки денежных потоков в рамках статьи «Счета в других банках» приведен в таблице 3.

**Таблица 3.**

**Расшифровка денежных потоков по статье «Счета в других банках»**

Вид деятельности	Создание средств		Использование средств		Разница
	Уменьшение активов	Рост обязательств	Рост активов	Уменьшение обязательств	
<b>Операционная деятельность</b>					
Счета в других банках					
Из них; текущие счета	14 913	0	0	-7 599	7 315
в том числе:					0
Дебиторская задолженность банков	14 913	0	0	0	14 913
Кредиторская задолженность банков	0	0	0	-7 599	-7 599
Срочные вклады	320 292	0	0	-10 289	310 004
Выданные / полученные займы	4 567	33 538	0	0	38 105
Прочая дебиторская задолженность и обязательства	0	0	-276	-16 976	-17 253
Стандартные ссуды и депозиты	0	0	-327	0	-327

Анализируя более детально разделенную статью «Счета в других банках», мы обнаруживаем, что наибольшую долю в сокращении активов имеют срочные депозиты, где объем этих депозитов снизился на 320 292 у.е. Рост активов был вызван ростом прочей дебиторской задолженности на 276 у.е. и увеличением активов по статье «Стандартные ссуды и депозиты» на 327у.е. На стороне пассивов банки создали средства в форме полученных ссуд, а именно в размере 33 538у.е. В части использования денежных средств

наибольшие обязательства были выполнены по срочным депозитам в размере 10 289 у.е. и по другим обязательствам в размере 16 976 у.е.

Общая информация о создании фондов и их последующем использовании в операционной, инвестиционной и финансовой деятельности представлена в таблице 4.

Можно сказать, что в 2018 году, когда валовая балансовая сумма банков выросла на 60 584 у.е., с 990 659 у.е. до 1 051 243 у.е., в сферу создания средств пришел приток средств в банки из активов из 1 519 049 у.е., а банки получили 1 223 151 у.е. депозитов. Таким образом, были созданы фонды на общую сумму 2 742 199 у.е. Из этих средств банки профинансировали новые инвестиции на сумму 2 124 886 у.е. и выполнили обязательства на общую сумму 617 314 у.е.

В этом исследовании отчет о движении денежных средств проанализирован за период в один год. В случае более частого составления отчета о движении денежных средств информация о создании и использовании средств будет иметь большую предсказательную способность.

Перед составлением отчета необходимо выбрать соответствующую структуру элементов и уровень их агрегирования и десегирации.

**Таблица 4.**

**Сводный отчет о движении денежных средств**

Вид деятельности	Создание средств		Использование средств		Разница
	Уменьшение активов	Рост обязательств	Рост активов	Уменьшение обязательств	
Операционная деятельность	754 917	941 068	-1 293 709	-501 090	-98 815
Инвестиционная деятельность	764 132	267 530	-831 176	0	200 486
Финансовая деятельность	0	14 553	0	-116 224	-101 671
<b>Чистые потоки</b>	<b>1 519 049</b>	<b>1 223 151</b>	<b>-2 124 886</b>	<b>-617 314</b>	<b>0</b>

Отдельные изменения остатка средств нельзя понять и оценить изолированно, скорее к ним необходимо подходить с учетом более широких связей. Пункты, указанные в отчете, являются основой анализа движения средств в банке / группе банков и дают представление о его / их деятельности.

### **Выводы**

Что касается движения денежных средств банка / группы банков за прошедший период, то можно проанализировать ход его / их управления с выводом последствий. Результаты анализа могут быть использованы при принятии решений о будущем бизнесе. Информация о денежных потоках также представляет интерес для существующих и потенциальных акционеров и других инвесторов, торговых партнеров, кредиторов и фондовых бирж. Это также важно для финансовых аналитиков. Эти данные могут сыграть важную роль в банковском надзоре при анализе деловой активности банка.

Любой желающий может самостоятельно оценить финансовое управление банка, управление его ликвидностью, какие сделки и в каком объеме банк совершил для выполнения лимитов, что такое создание фондов, каковы основные направления инвестиционной деятельности банка и т. д.

Кредитные учреждения как субъекты публичного интереса обязаны составлять полный пакет финансовой отчетности общего назначения, включая и отчет о движении денежных средств с расшифровкой существенных статей. Ведь составной частью международных стандартов бухгалтерского учета в части МСФО (IAS) 7 является отчет о движении денежных средств. Используя предложенный метод мониторинга денежных потоков вместе с отчетом, заявленным в соответствии с МСФО (IAS) 7, банк может получить более полную и подробную информацию о своих денежных потоках и одновременно повысить прозрачность своего финансового управления.

#### **Литература:**

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств». Электронный ресурс. - URL: [minfin.ru>common/upload/library/no\\_date...IAS\\_07.pdf](http://minfin.ru/common/upload/library/no_date...IAS_07.pdf)
2. Мерцалова А.И. Движение денежных средств в отчетности кредитных организаций. Статья// Журнал «Финансы и кредит» № 43(283) – 2007. С. 23-29.
3. Суворов А.В. Отчет о движении денежных средств. Статья // Журнал «Международный бухгалтерский учет, №4(64) – 2004. С. 16-24.
4. Касимова Е.А. Отчет о движении денежных средств: способы составления, анализ и внутренний контроль / Е.А. Касимова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2014. - № 4.2 (63.2). - С. 44-47. - URL: <https://moluch.ru/archive/63/10177/> (дата обращения: 08.09.2020).
5. Курбонова А.А. Отчет о движении денежных средств: важность составления и использования при стратегическом управлении бизнесом // Развитие инновационной экономики в Таджикистане и Польше // Сборник материалов международной научно-практической дистанционной конференции: под общей ред. Факерова Х.Н., Раджабова Р.К. – Душанбе, ТГУК, 2018 – 470 с. С. 324-328. (0,5 п.л.).
6. Курбонова А.А. Отчет о движении денежных средств: отечественный и международные подходы составления // Материалы VII-ой международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита». (19-20 мая 2017, г. Душанбе). - Душанбе: ОИПБА, - 232 с. С. 214-218.

#### **ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В БАНКАХ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Отчет о движении денежных средств является важной составляющей финансовой отчетности кредитных учреждений и эффективным инструментом управления активами банков. В настоящее время отечественный бухгалтерский учет идет по пути сближения с международными стандартами финансовой отчетности, однако некоторые различия в отечественной и международной практике составления исследуемого отчета всё-таки существуют.

**Ключевые слова:** финансовая отчетность, денежные средства, денежные эквиваленты, международные стандарты финансовой отчетности, отчет о движении денежных средств, потоки денег.

**ҲИСОБОТ ОИД БА ҲАРАКАТИ ВОСИТАҲОИ ПУЛӢ ДАР БОНКҲО: ВАРИАНТИ  
ДИГАРИ ПЕШНИҲОДИ ИТТИЛОӢТ**

Ҳисобот оид ба ҳаракати воситаҳои пулӣ чузъи муҳимми ҳисоботи молиявии муассисаҳои қарзӣ ва воситаи самараноки идоракунии дороиҳои бонкҳо ба ҳисоб меравад. Дар айни замон баҳисобгирии муҳосибии ватанӣ дар самти наздикшавӣ ба стандартҳои байналмилалӣ ҳисоботи молиявӣ қарор дорад, вале баъзе тафовут дар амалияи ватанӣ ва байналмилалӣ таҳияи ҳисоботи таҳқиқшаванда ба ҳар ҳол мавҷуд аст.

**Калимаҳои калидӣ:** ҳисоботи молиявӣ, воситаҳои пулӣ, ҳамарзишҳои пулӣ, стандартҳои байналмилалӣ ҳисоботи молиявӣ, ҳисобот оид ба ҳаракати воситаҳои пулӣ, селҳои пулӣ.

**CASH FLOW STATEMENT IN BANKS: AN ALTERNATIVE PRESENTATION OF  
INFORMATION**

The cash flow statement is an important component of the financial statements of credit institutions and an effective tool for managing banks' assets. Currently, domestic accounting is moving towards convergence with international financial reporting standards, however, there are still some differences in domestic and international practice of drawing up the report under study.

**Key words:** financial statements, cash, cash equivalents, international financial reporting standards, statement of cash flows, cash flows.

**Сведения об авторе:**

**Давлатов Алиджон Азизхонович** - докторант PhD кафедри бухгалтерского учета и аудита Таджикского государственного университета коммерции. Тел: (+992) 937220596, E-mail: [accounting.tj@mail.ru](mailto:accounting.tj@mail.ru).

**Маълумот дар бораи муаллиф:**

**Давлатов Алиён Азизхонович** – докторанти PhD кафедраи баҳисобгирии бухгалтерӣ ва аудити Донишгоҳи давлатии тилборати Тоҷикистон. Тел: (+992) 937220596, E-mail: [accounting.tj@mail.ru](mailto:accounting.tj@mail.ru).

**Information about the author:**

**Davlatov Alijon Azizkhonovich** - PhD candidate of the Department of Accounting and Auditing of the Tajik State University of Commerce. Tel: (+992) 937220596, E-mail: [accounting.tj@mail.ru](mailto:accounting.tj@mail.ru).



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И  
ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ**

**Досиев М.Н., Шарифов Х.А.**

**Академия государственного управления при Президенте Республики  
Таджикистан**

В современных условиях для обеспечения эколого-экономического развития Республики Таджикистан необходимо наиболее эффективно использовать все ресурсы экономического роста, в том числе все факторы и ресурсы предпринимательской деятельности в сфере экологии.

Так как возникшие вопросы по охране окружающей природной среды в XXI веке приобрели глобальный характер и имеют тенденцию к проникновению во все сферы жизнедеятельности общества - в научно-техническую, культурную, в государственное управление, в общее образование, включая право и мораль, то область предпринимательства не может являться исключением из общих правил.

*Как отметил Президент страны Эмомали Рахмон в послании Маджлиси Оли Республики Таджикистан: «развитие предпринимательства и всестороннее содействие его деятельности является одной из первостепенных задач Правительства страны, ибо малое и среднее предпринимательство, особенно производственное предпринимательство является одним из важных факторов повышения уровня и качества жизни народа страны и надёжной основой обеспечения стабильного развития национальной экономики и решения социально-экономических проблем».* [1] Проблема формирования и обеспечения устойчивого развития, которая проявляется изначально из потребностей населения и является одной из функций государства, в современном мире относится к неотъемлемой части экономики и предпринимательства. Не зря политическими и общественными деятелями, специалистами-экономистами обозначен тезис о необходимой насущности «зеленого» экономического роста, последовательного перехода к «зеленой» или экологической экономике.

На наш взгляд, в современных условиях одной из наиболее сложных и в то же время важных задач государства является формирование действенной и эффективной системы регулирования, и как часть – формирование и развитие малого предпринимательства в сфере экологии.

Вместе с тем, следует обратить внимание, что данный институциональный фактор у нас в республике находится на начальной стадии своего становления и развития.

Изучив современную ситуацию института предпринимательской деятельности в сфере экологии, можно сказать о том, что в современных условиях главная задача страны в области регулирования экологической предпринимательской деятельности, которая нацелена на охрану окружающей природной среды, складывается из двух основных составляющих:

1. Оптимизация или реорганизация государственного регулирования, включая нормативно-правовое обновление законодательной базы.
2. Надлежащее наличие государственной поддержки и экономического стимулирования.

Исследования показали, что в целом все крупнейшие компании – природопользователи, так или иначе вовлечены в решение экологических проблем, разрабатывают собственные

экологические программы и планы, принимают локальные нормативно-правовые акты, на своем уровне утверждают корпоративные требуемые экологические стандарты.

На конкурсной основе из числа организаций инфраструктуры относительно обеспечения поддержки малого и среднего предпринимательства выделяется одна организация, осуществляющая впоследствии исполнение всех мероприятий программы по целенаправленной поддержке экологического предпринимательства, в качестве которых предложены:

- льготное информационное обеспечение;
- предоставление гарантийного обеспечения для получения кредитных ресурсов;
- субсидирование или финансирование экологических предприятий;
- помощь при реализации маркетинговых исследований;
- льготные условия при консультации относительно вопросов ведения предпринимательства;
- прочие виды поддержки, которые могут быть предусмотрены при разработке программных мероприятий.

В числе наиболее эффективных и действенных эколого-экономических институтов в процессе деятельности можно выделить особенно используемые институты:

- государственная экспертиза программ и проектов, касающихся экологии;
- специализированные некоммерческие финансово-кредитные организации;
- налоговое, таможенное и кредитное стимулирование;
- поддержка разработки и внедрения инновационных технологий и т.д.

Начиная с 2002 года, после длительного застоя, предпринимательство в Таджикистане стало развиваться, особенно со времени принятия Закона РТ «О государственной защите и поддержке предпринимательства в Республике Таджикистан». Законом были установлены и определены направления государственной защиты и поддержки предпринимательства (рис. 1).

Обеспечение участия населения и граждан в принятии решений, которые касаются непосредственно их прав на обеспечение благоприятной окружающей природной среды и т.д. (рис. 2).

Кочигин Н. считает, что сфера экологического предпринимательства является относительно новым, но очень перспективным направлением бизнеса. Оно способно привлекать иностранные инвестиции, развивать инновации и содействовать тотальной экологической модернизации в стране [5].

По мнению отечественного диссертанта Эшова Д.К., самую трудную задачу, которую следует решать – это разработка и внедрение эффективных кредитно-финансовых инструментов и институтов государственной поддержки малого предпринимательства.

Ключевым направлением политики государственной поддержки для развития малого предпринимательства должно быть создание условий и возможностей получения доступа к финансово-кредитным ресурсам. Для многих предпринимателей, представляющих интересы сектора малого предпринимательства, финансовые ресурсы не всегда доступны, а если доступны, то связаны с немалыми затратами [7].



Рисунок 1. Основные направления государственной защиты и поддержки предпринимательства в Республики Таджикистан.



Рисунок 2. Принципы государственной политики в сфере экологического развития.

Источник: Мазурова, О.Г. [Текст] / О.Г. Мазурова // Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. - Санкт-Петербург, 2013. - 24 с.

По мнению Гулова К.М., формы для государственной поддержки малого бизнеса, учитывая тип по характеру воздействия на деятельность малых предприятий, могут быть разделены на так называемые прямые, а также и косвенные формы.

Автор считает, что к **«прямым формам»** государственной поддержки относятся «предоставление налоговых льгот малым фирмам, выделение бюджетных средств для льготного финансирования перспективных инвестиционных проектов, предоставление государственных площадей в аренду малым предприятиям по льготным ставкам».

**«Косвенные формы»** поддержки осуществляются государством, и обычно, косвенно, посредством стимулирования крупных и средних промышленных предприятий, включая банки и страховые компании, а также могут быть включены и другие элементы инфраструктуры для малого бизнеса, которые обеспечивают определенные условия для дальнейшего развития данных производств. К косвенным формам, по мнению автора, относятся такие формы поддержки государством, как определение и обеспечение «субвенций и дотаций регионам», чаще в качестве поощрительных выплат за достаточно высокий уровень развития малого предпринимательства [5].

Задачами для разработки экономического механизма охраны окружающей природной среды являются развитие материального и морального стимулирования деятельности министерств и ведомств, а также различных организаций и учреждений, промышленных предприятий, независимо от форм собственности и подчиненности, их работников, инициативных граждан в решении задач, а так же планировании и выполнении мер для экологической безопасности, бережного и рационального использования, сохранения и воспроизводства природных ресурсов.

Методы государственного регулирования и поддержки малого бизнеса в сфере экологии разделяются на **косвенные (экономические) и прямые (административные)**. В ряде случаев деление методов на косвенные и прямые оказывается условным, а иногда его трудно провести, однако такое деление является целесообразным для целей анализа и классификации.

Косвенные (экономические) методы воздействуют на субъекты малого бизнеса в сфере экологии не прямо, а посредством влияния на их экономические интересы.

К косвенным методам регулирования относятся денежно-кредитная, бюджетная, налоговая и внешнеэкономическая политика.

К прямым методам регулирования и поддержки относятся правовые методы, система ценообразования, режим квотирования, политика доходов, лицензирование.

Мы считаем, что необходимость государственного регулирования малого предпринимательства в сфере экологии предопределена существенной ограниченностью инвестиционных возможностей, обуславливающих разработку действенного и эффективного механизма и инструментария для поддержки. Опыт экономически и индустриально развитых государств, где наблюдается стремительное развитие экологического предпринимательства показал, что это происходит при самом активном непосредственном участии государства.

#### **Литература:**

1. Послание Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона. Маджлиси Оли Республики Таджикистан (Электронный ресурс): [http //http //www.prezident.tj](http://www.prezident.tj) (Accessed 20 Sept.2012).



2. Закон «О государственной защите и поддержке предпринимательства в Республике Таджикистан». - 2002.
3. Гулов К.М. Региональные особенности государственной поддержки малого предпринимательства [Текст] / К.М. Гулов // Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. – Душанбе, 2007. – С. 18-19.
4. Исмонов Ф.Б. Государственная поддержка и регулирование предпринимательской деятельности в сфере промышленного производства: Автореферат диссертации канд. экон. наук. - Душанбе – 2007. - С. 8–9.
5. Кочигин Н.В. - к.ю.н. Предпринимательская деятельность в целях охраны окружающей среды. - С. 8.
- 6 Мазурова, О.Г. [Текст] / О.Г. Мазурова // Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. - Санкт-Петербург, 2013. - 24 с.
7. Эшов Д.К. Государственная поддержка развития малого предпринимательства [Текст] / Д.К. Эшов // Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. – Душанбе, 2006. – С. 13-15.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ**

В статье автор рассматривает один из важнейших вопросов взаимоотношения человека с природой в процессе реализации предпринимательской деятельности. Автор отмечает о роли государственных органов в сфере защиты окружающей среды при осуществлении сотрудничества с предпринимательскими структурами, что имеет огромное значение для экономики Республики Таджикистан.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, экологическое предпринимательство, экологическая политика, промышленные отходы, экологическое бедствие, экологическая безопасность, экологическая обстановка, государственное регулирование, окружающая природная среда.

### **ТАКМИЛИ НАЗОРАТИ ДАВЛАТ ВА ДАСТГИРИИ БИЗНЕСҲОИ ХУРД ДАР СОҲАИ ЭКОЛОГИЯ**

Дар мақола муаллиф яке аз масъалаҳои муҳимтарини муносибати инсон ва табиатро дар раванди татбиқи фаъолияти соҳибкорӣ баррасӣ мекунад. Муаллиф нақши мақомоти давлатиро дар соҳаи ҳифзи муҳити зист дар татбиқи ҳамкорӣ бо сохторҳои соҳибкорӣ қайд мекунад, ки барои иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон аҳамияти калон дорад.

**Калимаҳои калидӣ:** рушди устувор, соҳибкории экологӣ, сиёсати экологӣ, партовҳои саноатӣ, офатҳои экологӣ, амнияти экологӣ, шароити экологӣ, танзими давлатӣ, муҳити табиӣ.

### **DEVELOPMENT OF FORMS OF STATE REGULATION AND SUPPORT OF ENVIRONMENTAL BUSINESS IN THE REGION TAJIKISAN**

This article is devoted to one of the most important aspects of the relationship between man and nature in the process of implementation of the entrepreneurial activity. The author notes the role of state bodies in the process of environmental protection and implementation of cooperation with

entrepreneurial institutions, which is of great importance for the economy of the Republic of Tajikistan.

**Key words:** sustainable development, ecological enterprise, ecological policy, industry return material, ecological disaster, ecological security, ecological situation, state control, nature ecology.

**Сведения об авторах:**

**Досиев Махмадшох Назарович** – Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономического анализа и статистики. Адрес: Республика Таджикистан, Душанбе, п. И. Сомони, E.mail; dostiev68@mail.ru. тел:

**Хайрулло Азизович** – Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан, старший преподаватель кафедры экономического анализа и статистики. Адрес: Республика Таджикистан, Душанбе, п. И. Сомони, С. Носир 33.

**Information about the author:**

**Dosiev Makhmadshoh Nazarovich** – Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Analysis and Statistics. Address: Republic of Tajikistan, Dushanbe, p. I. Somoni, E.mail; dostiev68@mail.ru.

**SHarifov KHairullo Azizovich** – Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Analysis and Statistics. Address: Republic of Tajikistan, Dushanbe, p. I. Somoni, С. Носир 33.

---

**БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ ТАШАККУЛ ВА РУШДИ БОЗОРИ ХИЗМАТРАСОНӢ**

**Қизилов Аламшо Алихонович**

**Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон**

Ояндаи иқтисодиёти мамлакат бо рушд ва тақомули муносибатҳои бозоргонӣ ва дигаргуниҳои самаранок дар соҳаҳои мухталифи иқтисодиёт, воқеан, алоқаманд мебошад. Хизматрасонӣ намуди муҳимми фаъолияти иқтисодӣ буда, он ба қулли ҷанбаҳои ҳаёти ҷамъиятӣ таъсири худро мерасонад. Дарачаи қонеъ гардидани талаботи аҳоли аз хизматрасонӣ яке аз нишондиҳандаҳои асосии сатҳу сифати ҳаёти мебошад. Хизматрасонӣ метавонад ба дигаргунсозии сохтори иқтисодиёт, фаъолгардонии истеҳсоли молҳои истеъмолӣ, густариши робитаҳои хоҷагидорӣ байни давлатӣ ва минтақавӣ мусоидат намояд.

Дар адабиёти иқтисодӣ муаллифон як қатор мафҳумҳои муайянкунандаи «хизматрасонӣ»-ро пешниҳод намудаанд. Чандин даҳсола инчониб иқтисодчиён ҷустуҷӯи мафҳуми нисбатан пурра ва аниқ онро идома дода истодаанд. Бори аввал истилоҳи «хизматрасонӣ» дар асри XIX аз ҷониби иқтисодчии фаронсавӣ Жан Батист Сей ба гардиши илмӣ фаро гирифта шудааст. Дар таҳқиқоти худ ӯ чинин мешуморад, ки хизматрасонӣ на фақат аз тарафи инсон, балки аз ҷониби чизҳо ва қувваи табиат низ амалӣ карда мешавад [2].

Як қатор олимон дар он ақидаанд, ки тахти хизматрасонӣ натиҷаи он ғаъолиятҳои иқтисодиро дарк намудан зарур аст, ки онҳо шакли моддиро дар бар нагирифта, талаботи муайяни шахсӣ, коллективӣ ва ҷамъиятиро қонеъ менамоянд. Бо дарназардошти мураккабӣ ва шартӣ будани тавзеҳи чунин мафҳуми бисёрҷанба, Л.И. Берестова чунин тафсириро пешниҳод менамояд: хизматрасонӣ – ғаъолияти хоҷагидорие мебошад, ки он ба қонеъ гардонидани талаботи фармоишгар (шахсони воқеӣ ва ё ҳуқуқӣ) бо роҳи фароҳамсозии неъматҳои ахлоқӣ, иҷтимоӣ, моддӣ равона гардидааст ё ин ки эҳёкунандаи шароити ҷиҳати истеъмоли неъматҳои зикршуда мебошад [1, 114].

Соҳаи хизматрасонӣ ба равандҳои истеҳсол, тақсим, мубодила ва истеъмоли неъматҳои моддӣ ва хизматрасонӣ мусоидат намуда, ҳамгирӣ ва инкишофи мувозинат ва самаранокии онҳоро таъмин менамояд ва дар байни истеҳсолу истеъмол ҳамчун миёнарав баромад карда, миёни истеҳсолкунандаю истеъмолкунандаи мушаххас рақобати молҳои асосан дар истеҳсолоти моддӣ бавучудояндаро тавассути ивази норасоии неъматҳои моддӣ ба вучуд меоварад.

Ба вучуд омадани мол дар шакли хизматрасонӣ ташаккули бозори хизматрасониро ба миён овард. Он маҷмӯи муносибатҳои иҷтимоӣ иқтисодӣ, ҳуқуқӣ, моддӣ ва молиявиро ифода менамояд, ки дар байни истеҳсолкунандагонӣ ин гуна хизматрасониҳо (фурӯшандаҳо) ва истеъмолкунандагонӣ онҳо (харидорон) дар ҷараёни харидуфурӯши хизматрасонӣ ба вучуд меоянд. Ба сифати субъектҳои ин гуна муносибатҳо – корхонаҳо, муассисаҳо ва шахсони ҳуқуқӣ таъминкунанда ва истеъмолкунандаи хизматрасонӣ баромад мекунад.

Яке аз хусусиятҳои асосии бозори хизматрасонӣ дар қиёс бо бозори маҳсулот дараҷаи баланди мутобикшавӣ ва вобастагии он аз макон мебошад. Инчунин он бо усули маҳсули ҳамлу нақли хизматрасонӣ алоқаманд мебошад, чунончи амалисозии он иртибот (тамос)-и шахсии истеҳсолкунанда ва истеъмолкунандаро тақозо менамояд. Он ё ин ки истеҳсолкунандаи хизматрасониро ба макони истеъмолкунанда ҳаракат медиҳад ё ин ки баръакс, ҳаракати истеъмолкунандаро ба макони истеҳсолкунандаи хизматрасонӣ таъмин менамояд. Рушди телекоммуникатсия ва компютеронӣ ҳангоми амалисозии хизматрасонӣ зарурати баамалбарории тамосро коҳиш медиҳад. Равандҳои технологӣ қисми муайяни масъалаи аз макон вобастагии бозори хизматрасониро бартараф месозанд.

Хизматрасонӣ раванди дарбаргирандаи як қатор амалҳои ламснашаванда мебошад, ки онҳо аз рӯйи зарурат ҳангоми ҳамгирӣ дар байни харидор ва нафари хизматрасон, захираҳои воқеӣ, низоми корхонаи таъминкунандаи хизматрасонӣ ба вучуд меоянд. Ин раванд ба ҳалли мушкилоти харидори хизматрасонӣ равона гардидааст [8, 30].

Бо ақидаи мазкур инчунин И. Фишер низ мувофиқ мебошад, зеро ӯ тасдиқ менамояд, ки хизматрасонӣ – ин амалест, ки таъмини он ба молики хизматрасонӣ даромад меорад. Л. А. Сосунова хизматрасониро ҳамчун намуди ғаъолияте шарҳ медиҳад, ки он бо раванди таъмин ё иҷрои хизматрасонии мазкур дар робитаи ҷудонашаванда қарор дорад, ки дар ин ҳангом шахсони ҳуқуқӣ ва воқеӣ, аҳоли ва корхонаҳо метавонанд ба сифати объект баромад кунанд [6, 33].

К. Маркс мафҳуми «хизматрасонӣ»-ро аз нигоҳи ғаъолият баррасӣ намудааст. Ба ақидаи ӯ, хизматрасонӣ амали муфидест, ки он арзиши истеъмолии ин ё он молу меҳнатро ифода мекунад [3, 483].

Тибқи қоида, ба сифати предмети хизматрасонӣ на ин ки натиҷаи моддӣ амал, балки ҳуди ягон амал баромад мекунад (таъмини хизматрасонии маслиҳатӣ, нақлиётӣ). Лекин дар

баъзе мавридҳо хизматрасонӣ метавонад ба натиҷаи моддӣ низ оварда расонад: сохтмони бино, вобаста ба фармоиш истехсол намудани либос, пойафзол, ҷиҳози хона. Соҳаҳои хизматрасонӣ беҳад гуногун мебошанд. Ба ақидаи муаллифони мухталиф таснифи намудҳои хизматрасонӣ вобаста ба нишонаҳои хислатӣ гуногун мебошанд.

Қатъи назар аз сатҳи баланди омӯзиши истилоҳи «хизматрасонӣ» дар иқтисодиёти байналхалқӣ доир ба мушаххасоти моҳияти хизматрасонӣ услуби ягона вучуд надорад.

Хизматрасониرو асосан ҳамчун натиҷаи фаъолияти меҳнатӣ муайян менамоянд. Ба ақидаи олимон – иқтисодчиён хизматрасонӣ дар таъсиррасонӣ ба инсоният алоқамандии бевосита дорад, дигарон бошанд, бавосита, яъне тавассути чизҳое, ки ба онҳо молҳои истифодаи тӯлонӣ, сохтмон, воситаи нақлиёт ва ғайраро мансуб медонанд. Қаблан хизматрасониرو аз рӯи маҳсулот муайян мекарданд, вале муносибат нисбат ба он дуюмдараҷа ба шумор мерафт. Айни замон хизматрасонӣ ҳамчун «маҳсулоти аз нигоҳи иқтисодӣ арзишнок, ки он метавонад даромади назаррасро таъмин намояд» баррасӣ карда мешавад. Он маҳсулотест, ки талабот ба он дар шакли тамоюли рушди устувори ҷаҳонидошта тавсиф ёфта, он бо инкишофи тамаддун ва болоравии некуахлоқии ҷамъиятӣ ҳамгиро мебошад [4, 212].

Дар соҳаи хизматрасонӣ бахши давлатӣ (муассисаҳои таълимӣ, почта, беморхонаҳо, осорхонаҳо), бахши хусусии ғайритиҷоратӣ (иттиҳодияҳои истеъмолӣ) ва инчунин бахши хусусии тиҷоратӣ (банкҳо, биржаҳо, меҳмонхонаҳо) ширкат меварзанд. Дар робита бо ин аз рӯи шакли моликият хизматрасонӣ ҷудо мешавад ба:

- бахши давлатӣ – хизматрасониҳое мебошанд, ки сармоягузори азимро талаб намуда, барои субъектҳои бахши хусусӣ қобили мақсад намебошанд;
- бахши хусусӣ – хизматрасониҳои дорои хислати истеъмолӣ буда, тавассути онҳо сармояи ибтидоиро базудӣ ба даст овардан мумкин аст.
- ташкилотҳои дорои шакли моликияти омехта – хизматрасониҳое мебошанд, ки барои субъектҳои тиҷоратӣ амалӣ карда шуда, дар ин ҳангом ҳам бахши давлатӣ ва ҳам шахси хусусӣ ба сифати молик баромад мекунанд.

Вобаста ба бахши соҳавӣ намудҳои зерини хизматрасониро ҷудо мекунанд:

- хизматрасонии маишӣ;
- хизматрасонии таълимӣ;
- хизматрасонии тиббӣ;
- хизматрасонии маданӣ;
- хизматрасонии нақлиётӣ;
- хизматрасонии савдо.

Қобили қайд аст, ки дар чорҷӯбаи Созмони Умумиҷаҳонии Савдо (СУС) тиҷорати байналхалқӣ тавассути Созишномаи генералӣ доир ба тиҷорати хизматрасонӣ ба танзим дароварда мешавад. ГАТС зиёда аз 160 намуди хизматрасониро ҷудо намуда, принсипҳо ва қоидаҳои батанзимдарории тиҷорати хизматрасониро муайян менамояд. Таснифи ГАТС 15 блокҳои муттаҳидсозандаи хизматрасониҳоро дар бар мегирад: дорои хислати корчалонӣ, алоқа; корҳои сохтмонӣ, дистрибутерҳо; соҳаи маориф; ҳифзи муҳити зист; бахши молия; соҳаи тиб ва таъминоти иҷтимоӣ; хизматрасонии маишӣ, туризм ва саёҳат; чорабиниҳои фароғатӣ, маданӣ ва варзишӣ; нақлиёт ва ғайра [7].

Инак, ақидаи муаллифони гуногунро доир ба мазмун ва мундариҷаи мафҳуми «хизматрасонӣ» баррасӣ намуда, чунин хулосабандӣ намудан мумкин аст, ки тавзеҳи ягона

доир ба мафҳуми мазкур вучуд надорад. Доир ба ин масъала ақидаи муаллифон аз ҳам дур мешаванд, яке хизматрасониро ҳамчун амал тавзеҳ менамояд, дигаре ҳамчун фаъолият ва натиҷаи ин фаъолият, сеюмин бошад, хизматрасониро ҳамчун неъматӣ қонеъкунандаи талаботи муайян тавсиф менамояд. Қатъи назар аз гуногунии мушаххасоти мафҳуми мазкур инчунин таснифи хизматрасонӣ низ гуногунранг мебошад. Хизматрасонӣ аз рӯи нишонаҳои гуногун тасниф карда мешавад, ин тавассути ҳуҷҷатҳои меъёрӣ низ тасдиқ меёбад.

Бахши хизматрасонӣ нишонаи тавсифии раванди иқтисодии пасиндустриалӣ мебошад, ки дар он зиёда аз 60%-и аҳолии дар иқтисодиёт машғулбуда фаъол мебошанд. Бахши хизматрасонӣ мафҳуми мухтасаре мебошад, ки он қулли намудҳои хизматрасониҳои ҳам тичоратӣ ва ҳам ғайритичоратӣ ба ташкилот ва шахсони воқеӣ пешниҳодшавандаро дар бар гирифта, қувваи ҳаракатдиҳандаи иқтисодиёти муосир махсуб меёбад.

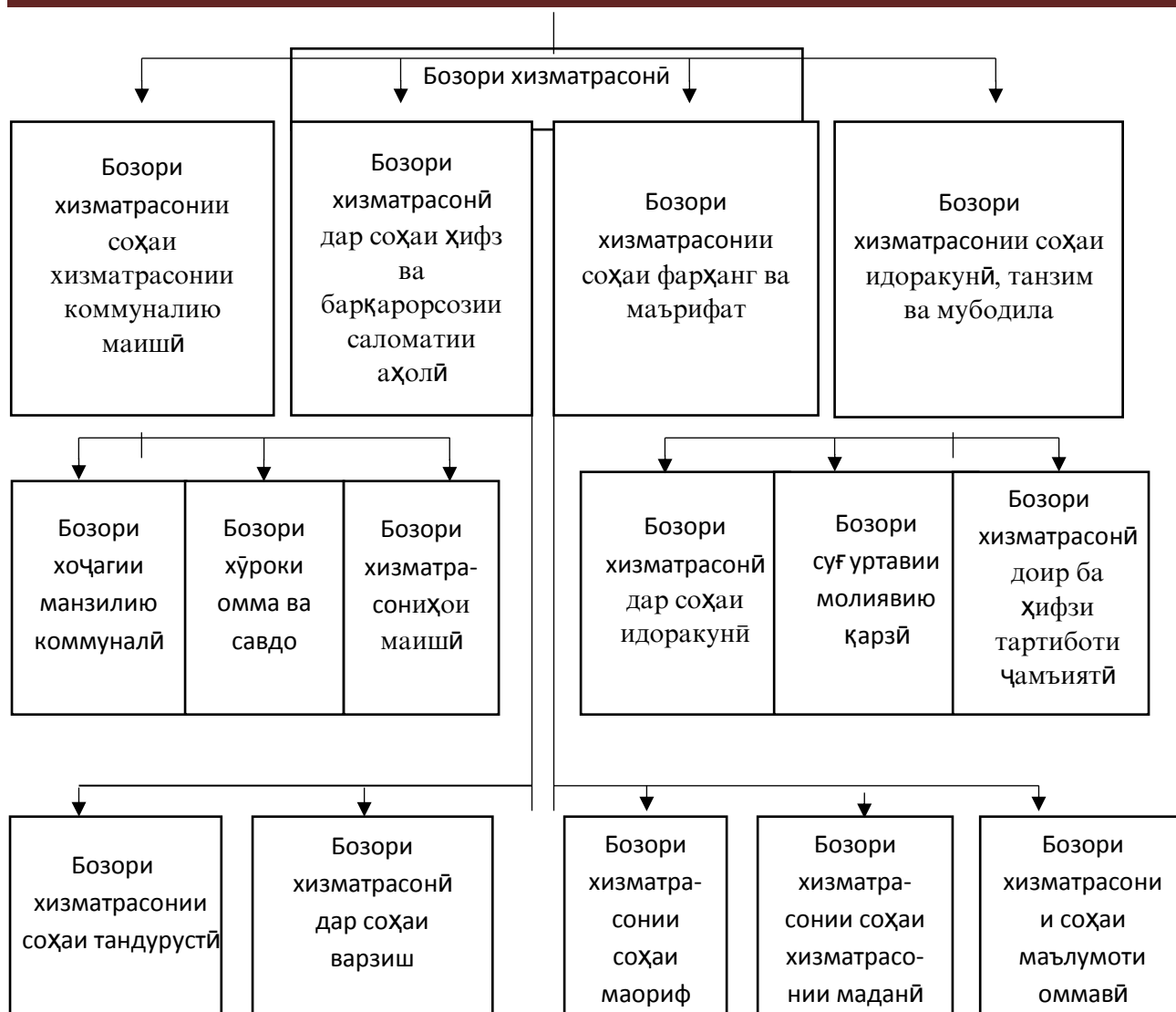
Нақши амалии бозори хизматрасонӣ дар низоми рушди иқтисод ва тараққиёти ҷамъиятӣ боиси ба сифати объекти мустақили таҳқиқот ва сохтори мушаххаси бозор баррасӣ гардидани бозори хизматрасонӣ мегардад. Дар қулли давраҳои истехсолӣ дар сохтори талабот афзоиш ёфтани саҳми талаботи хислати хизматрасонидошта масъалаи ҳамчун сохтори нисбатан мустақили қисми бутун-иттиҳодияи амалии қисми таркибии низоми бозорӣ баррасӣ намудани бозори хизматрасониро пеш меорад.

Маълум аст, ки вазифаи иқтисодии мубодила иборат аз амалисозии ҳамгирии иқтисодӣ дар низоми тақрористехсолӣ мебошад. Бинобар ин, бозори хизматрасонӣ ба мисли дилхоҳ сохтори бозорӣ дар заминаи рақобат, ҳамгирии талабот ва пешниҳод, нархмуайянкунии озод дар чараёни мубодилаи мол ҳамоҳангсозӣ мегардад. Лекин пеш аз баррасии бозори хизматрасонӣ зарурати таҳлили таркиби умумии бозор, яъне хусусиятҳои умумии он ки хоси ҳар як сегмент ва ҷузъи таркибии муносибатҳои бозорӣ мебошанд, вучуд дорад.

Дар адабиёти муосири иқтисодии ғарб бозор шабеҳи соҳаи мубодила доништа мешавад, вале ҳуди мубодилаи неъматҳо дорои хислати истехсолӣ мебошад, чунончи он имконияти нисбатан пурра қонеъ намудани талаботи инсонро ҳангоми мавҷудияти захираҳо фароҳам менамояд.

Дар сохтори иҷтимоию иқтисодии ҷамъияти муосир бозори хизматрасонӣ нақши нисбатан бузургро дорад, бинобар доништани омилҳои, ки рушди онро муайян менамоянд, зарур шуморида мешавад. Ин омилҳо гуногун мебошанд: ибтидо аз сирф иқтисодӣ то ақлӣ, яъне, равонӣ; аз макроиқтисодӣ то микроиқтисодӣ. Дар ин шумора омилҳои зеринро қайд менамоем:

- нақши макроиқтисодии давлат, ки воқеан, ба ҳавасмандгардонии рушди бозори хизматрасонӣ равона гардида, он бо роҳи бунёди шароити мусоид барои соҳибкорӣ (махсусан, дар бахши тичорати хурд), ташаккули низоми андозии самарабахши ҳамоҳангсозандаи бахшҳои хусусӣ ва давлатӣ (дар истехсоли хизматрасонӣ) амалӣ карда мешавад;
- сатҳи некуаҳволии табақаҳои гуногуни аҳоли ва рушди даромаднокии онҳо;
- ҳолат ва суръати рушди истехсоли қисмҳои баамалбарорандаи техникую технологияи фаъолияти дорои намудҳои хизматрасонӣ ва бозори хизматрасонӣ, ки нафақат параметрҳои бозори мазкурро, балки сифати муосири хизматрасониро низ муайян менамоянд, ки хеле муҳим арзёбӣ мегардад (аксари намудҳои хизматрасонӣ аз технология вобастагии баланд доранд: алоқаи мобилӣ, тиббӣ, хизматрасониҳои бонкӣ);



– мавҷудияти мутахассисони ба қадри кофӣ омодашуда, аз он ҷумла менечерон, бозоршиносон (маркетологҳо). Доираи васеи шаклҳои мухталифи омода намудани нафарони машғул дар тичорати хурд;

– анъанаҳо, шуурнокие, ки бениҳоят муҳим арзёбӣ мегардад, зеро вазъи бозори хизматрасонӣ, низом ва сифати хизматрасонӣ аксаран аз рӯи дараҷаи маданиятнокии ҷамъият, аз ҷумла субъектони бозори хизматрасонӣ ва қомилан аз рӯи ҳолати омили фарҳанги иҷтимоӣ муайян карда мешавад;

Дар ҷамъияти муосир бозори хизматрасонӣ ҳамчун падидаи ба таври муттасил инкишофёбанда бояд бо такрористеҳсоли ҳаёти инсонӣ алоқамандӣ дошта бошад ва дар самти бунёди шароити мусоиди рушд ва ҷойгирсозии қувваҳои истеҳсолии минтақаҳои алоҳида мусоидат намояд [5, 317].

Барои ташаккули фазои сармоягузорию мусоид дар бахши хизматрасонӣ, корхонаҳои таъминкунандаи хизматрасониро дар мадди аввал зарур аст, ки ба талабот ва имконияти иқтисодии истеъмолкунандагон таъя намуда, хизматрасониҳои амалкунандаро саривақт таҷдид намоянд ва хизматрасониҳои навтаъсисро вобаста ба дархости мизочон тағйир диҳанд. Ин иқдом ба корхонаҳо имконияти дар бозори хизматрасонӣ рақобатнок боқӣ монданро фароҳам сохта, ҳамзамон тавассути дар минтақа ташаккул додани фазои

сармоягузори мусоид талаботи манфиатовареро дастгирӣ менамояд, ки он ҷалбкунандаи сармоягузор мебошад.

Ҷамин тариқ, адабиёти илмӣ доир ба моҳияти баҳши хизматрасонӣ ва мавқеи он дар иқтисодиёти муосир нуктаи назари тадричан зиёдро дар бар мегирад. Дар ин замина, дар робита бо он ки ҷазби сохтори истеҳсолоти ҷамъиятии аксари кишварҳо ба модели хизматрасонии рушд имконияти гуфтугӯро оид ба гузариш ба шакли посиндустриалии иқтисодиёт фароҳам меоварад, баҳши хизматрасонӣ таваҷҷуҳи махсуси илмиро ба худ талаб менамояд.

Баҳши хизматрасонӣ ба иқтисодиёт таъсири ғаёли худро расонида, дар кишварҳои тараққикарда дар самти ташаккули ММД, ҷамъоварии ибтидоии сармоя, захираҳои меҳнатӣ, истеъмоли ниҳонии хоҷагиҳои хонавода ва дар ниҳоят, шароити зисти мусоиди шаҳрвандон мавқеи хосро ишғол менамояд.

#### **Адабиёт:**

1. Берестова Л.И. Рынок услуг и особенности его развития в социальной сфере. Вестник РГТЭУ. 2010. №5. - С. 104-114. 2003. № 3. - С. 337.

2. Жан Батист Сей. Трактат по политической экономии. <http://www.humanities.edu.ru/db/msg/16936> (дата обращения: 18.04.2020).

3. Маркс К. Сочинения. - М. 1965. Т. 23. - 483 с.

4. Медунаро́дный рынок услуг: учебник / под ред. В.А. Черненко. – СПб.: Нестор-История, 2011. – 212 с.

5. Кондратьева А.К. Рынок услуг как динамично развивающееся явление в современном обществе. - Текст: непосредственный, электронный // Молодой ученый. - 2013. - № 12 (59). - С. 317-321. - URL: <https://moluch.ru/archive/59/8311/> (дата обращения: 20.04.2020).

6. Сосунова Л.А. Влияние сферы услуг на экономику // Российское предпринимательство.

7. Услуги и ВТО / Материалы сайта «Портал внешнеэкономической информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.ved.gov.ru/mdb/information/attendance/trade\\_and\\_wto](http://www.ved.gov.ru/mdb/information/attendance/trade_and_wto)

8. Gronroos C. An applied service marketing theory // European Journal of Marketing. V. 16. № 7. 1982. P. 30-43.

#### **БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ ТАШАККУЛ ВА РУШДИ БОЗОРИ ХИЗМАТРАСОНӢ**

Дар мақола масъалаҳои назариявии ташаккул ва рушди бозори хизматрасонӣ баррасӣ мегардад. Диққати махсус ба ақидаҳои мухталифи олимони оид ба пайдоиш ва махсусияти бозори хизматрасонӣ дода мешавад. Қайд карда мешавад, ки хизматрасонӣ як намуди ғаёлияти муҳимми хоҷагидорӣ ба ҳисоб рафта, барои рушди муносибатҳои иқтисодӣ мусоидат мекунад. Инчунин дар мақола шакли хизматрасонӣ, ташаккули бозори хизматрасонӣ, равандҳои истеҳсол, тақсим, мубодила ва истеъмоли неъматҳои моддӣ ва намудҳои хизматрасонӣ баррасӣ мешавад.

Таъкид карда мешавад, ки яке аз хусусиятҳои асосии бозори хизматрасонӣ дар қиёс бо бозори маҳсулот дараҷаи баланди мутобиқшавӣ ва вобастагии он аз макон мебошад. Қатъи

назар аз сатҳи баланди омӯзиши истилоҳи хизматрасонӣ дар иқтисодиёти байналхалқӣ доир ба мушаххасоти моҳияти хизматрасонӣ ақидаи ягона вучуд надорад.

Хизматрасониро асосан ҳамчун натиҷаи фаъолияти меҳнатӣ муайян менамоянд. Ҳамзамон дар мақола масъалаҳои таъсири фаъоли хизматрасонӣ ба иқтисодиёт, нақши он дар ташаккули ММД, ҷамъоварии ибтидоии сармоя, захираҳои меҳнатӣ, истеъмоли ниҳоии хоҷагиҳои хонавода ошкор карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** бозори хизматрасонӣ, муносибатҳои бозоргонӣ, иштирокчиёни бозор, фаъолияти хоҷагидорӣ, рақобатпазирӣ, рушди иқтисодиёт, истеҳсолот, мубодила, талабот, неъматҳои моддӣ, истеъмолкунандагон ва меҳнат.

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ**

В статье обсуждаются теоретические вопросы формирования и развития рынка услуг. Особое внимание уделяется различным взглядам ученых на происхождение и особенности рынка услуг. Отмечается, что услуги являются важным видом экономической деятельности и способствуют развитию торгово-экономических отношений.

В статье также обсуждаются формы предоставления услуг, формирование рынка услуг, процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и видов услуг. Следует отметить, что одной из основных особенностей рынка услуг по сравнению с рынком товаров является высокая степень адаптивности и местоположения. Несмотря на высокий уровень изученности сферы услуг в международной экономике, единого подхода к ее определению не существует.

Услуги определяются, прежде всего, как результат трудовой деятельности. Вместе с тем в статье также раскрываются вопросы активного воздействия услуг на экономику, их роль в формировании ВВП, начальном накоплении капитала, трудовых ресурсах и конечном потреблении домашних хозяйств.

**Ключевые слова:** рынок услуг, рыночные отношения, участники рынка, экономическая деятельность, конкуренция, экономическое развитие, производство, обмен, спрос, материальные блага, потребитель и рабочая сила.

## **SOME ISSUES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE SERVICES MARKET**

The article discusses theoretical issues of the formation and development of the services market. Special attention is paid to different views of scientists on the origin and characteristics of the services market. It is noted that services are an important type of economic activity and contribute to the development of trade and economic relations.

The article also discusses the forms of providing services, the formation of a service market, the processes of production, distribution, exchange and consumption of material goods and types of services. It should be noted that one of the main features of the service market compared to the goods market is a high degree of adaptability and location. Despite the high level of study of military service in the international economy, there is no single approach to its nature.

Services are defined primarily as a result of work. At the same time, the article reveals the issues of the active impact of services on the economy, their role in GDP, initial capital accumulation, labor resources and final consumption of households.



**Key words:** Service market, market relations, market participants, economic activity, competitive, economic development, production, exchange, material goods, consumers and labor.

**Сведения об авторах:**

**Кизиллов Аламшо Алихонович** - докторант 3-го курса, Таджикский государственный финансово-экономический университет. Адрес: 734000, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Сино, 136/6. E-mail: [qizilov.alamsho@mail.ru](mailto:qizilov.alamsho@mail.ru).

**Information about the author:**

**Qizilov Alamsho Alikhonovich** - Tajik state finance and economics university, doctoral students course 3. Address: Republic of Tadjikistan, Dushanbe, street Sino, 136/6 E-mail: [qizilov.alamsho@mail.ru](mailto:qizilov.alamsho@mail.ru).

**ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК  
ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ТАДЖИКИСТАНА**

**Тошматов М. Н.**

**Технологический университет Таджикистана**

В современных условиях страны Центральной Азии стремятся повысить уровень жизни за счет трудоустройства и роста трудовой мобильности, особенно молодежи. Качественное образование играет важную роль в создании открытого, основанного на знаниях общества с высоким уровнем возможностей для занятости, и является одним из наилучших способов, предотвращающих социальную изоляцию. Как следствие, в XXI веке одной из основных задач для стран ЦА, является адаптация образовательных систем с учетом интересов обучающихся и лиц, ищущих работу, которые помогут удовлетворить потребности работодателей в высококвалифицированных кадрах.

В Астанинской декларации (23 июня 2017 год) министры образования стран ЦА «подтвердили свою приверженность к установлению прочных, долговечных и стабильных отношений, направленных на содействие процветания, устойчивого и стабильного социально-экономического развития Центрально-Азиатского региона в соответствии с общим стремлением к достижению целей устойчивого развития, в частности «обеспечения инклюзивного и качественного образования для всех и содействия обучения на протяжении всей жизни».

В начале XXI века интернациональное взаимодействие между вузами становится *более приоритетным в силу ряда факторов:*

- усиление роли вузов в построении экономики знаний;
- возрастание конкуренции между университетами из-за стремления занять позиции на образовательном рынке;
- усиление международного сотрудничества в вопросах научно-исследовательской деятельности;

- бенчмаркинг университетов с использованием международных стандартов и рейтинговых списков (включает в себя процесс определения, понимания и адаптации имеющихся примеров эффективного функционирования организации в целях улучшения собственной работы);

- изменения на рынке труда, которые требуют от работников большей мобильности и умения работать в мульти национальном окружении [2, 36].

Эти и другие факторы обуславливают направленность образовательной, исследовательской, финансовой и других видов деятельности, а также траектории развития современных вузов. Нельзя не отметить, что в ряде случаев данные факторы становятся критерием оценки эффективности и успешности университетов.

Академическая мобильность ППС и сотрудников является одним из важных направлений международной и образовательной деятельности Технологического университета Таджикистана. **В качестве преимуществ**, получаемых от интернационализации, **можно назвать следующие:**

- улучшение качества высшего образования;
- повышение эффективности научных исследований;
- повышение конкурентоспособности ППС и выпускников на отечественном и международном рынке образовательных услуг и труда;
- совершенствование профессиональных компетенций за счет изучения и освоения опыта, ведущих отечественных и зарубежных вузов;
- достижение международной сопоставимости образовательных стандартов;
- привлечение зарубежного интеллектуального потенциала на основе двусторонних договоров с зарубежными вузами-партнерами;
- установление внешних и внутренних интеграционных связей;
- расширение доступности высшего образования;
- универсализация знаний;
- появление международных стандартов качества;
- усиление инновационного характера высшего образования;
- расширение и укрепление международного сотрудничества [1];
- ориентированность образования на будущее;
- выполнение миссии и программы развития ТУТ.

Вместе с тем нельзя игнорировать ряд проблем, связанных с этим процессом, в частности, **проблемы, стоящие перед таджикскими вузами:**

- отсутствие должной мобильности студентов и преподавателей. Очень часто эту проблему сводят к финансовой. Действительно, по понятным причинам, таджикские преподаватели не в состоянии самостоятельно оплатить зарубежные поездки. ТУТ также не может регулярно поддерживать такого рода активность преподавателей и студентов;

- интернационализация образования в ТУТ столкнулась также и с проблемой языкового барьера. В западных странах почти все студенты свободно говорят на английском, удельный вес наших студентов, владеющих английским языком, находится на низком уровне;

– не создана необходимая инфраструктура для иностранных студентов, и преподавательский состав не готов обучать студентов из других стран, так как нет должной языковой подготовки;

- признание дипломов таджикских вузов;
- соперничество за высококвалифицированные преподавательские и научные кадры.

В условиях рынка таджикские вузы, как правило, уступают в конкурентной борьбе относительно заработной платы и грантов.

Несмотря на существующие трудности, формирование мирового рынка образовательных услуг открывает и ряд новых возможностей для вузов Республики Таджикистан в целом, и для ТУТ, в частности, при правильной организации и возможности адаптироваться к новым условиям.

Существуют разнообразные формы интернационализации высшего образования, более развитыми среди них можно назвать следующие:

– **мобильность студентов**, посредством которой обучающемуся предоставляется возможность получить образование по выбранному направлению подготовки в избранном им учебном заведении другой страны;

– **мобильность преподавателей**, основанная на концепции международного обмена знаниями и опытом;

- создание и реализация совместных научно-исследовательских проектов;
- экспорт образовательных услуг;
- интернационализация учебных планов и программ;
- интернационализация научных дисциплин.

Перечислим, какие **направления деятельности** включают данные формы сотрудничества и интернационализации:

- мобильность студентов;
- продвижение образовательных программ на зарубежных рынках; открытие филиалов в других странах;
- заключение договоров о сотрудничестве с местными вузами; разработка обменных программ для студентов;
- создание специальных программ для иностранных студентов;
- использование технологий дистанционного обучения;
- мобильность преподавателей;
- преподавательская работа;
- научно-исследовательская работа.

Существует также некоторая гибридная форма мобильности студентов и преподавателей, связанная с программами мобильности аспирантов и докторантов, которые предполагают их привлечение к преподавательской и исследовательской деятельности наряду с учебной:

– **создание и реализация совместных научно-исследовательских проектов** усиливает сотрудничество профессорско-преподавательского состава в приоритетных отраслях народного хозяйства стран-участниц;

- **экспорт образовательных услуг** предполагает такие направления деятельности, как:
- государственная политика в области международного образования, науки, культуры;
  - расширение финансирования обучения и научных исследований иностранных студентов;
  - **интернационализация учебных планов и программ включает следующее:** введение в учебные планы «интернациональных» дисциплин (международное право, мировая экономика и внешнеэкономическая деятельность и т. п.);
  - расширение учебных планов путем дополнения содержания традиционных дисциплин международными примерами и темами;
  - разработку учебных планов, рассчитанных на студентов-иностранцев;
  - разработку учебных планов по подготовке национальных и зарубежных резидентов к «международным» профессиям (например, для работы в международных компаниях);
  - разработку учебных планов на иностранных языках, ориентированных на межкультурную коммуникацию и предоставляющих молодежи мультикультурные знания и навыки;
  - разработку междисциплинарных учебных планов типа региональных и тематических студий, перекрывающих в информационном аспекте две страны и более;
  - разработку учебных планов, выводящих на объединение или двойственность дипломов и их признание в двух или нескольких странах;
  - разработку учебных планов с «международной» обязательной частью, которую студенты получают в другой стране от преподавателей зарубежных учреждений высшего образования [4].

***Интернационализация учебных программ предполагает следующие виды:***

- франчайзинг - согласно этой модели, иностранный вуз дает разрешение национальному высшему учебному заведению на реализацию его образовательных программ и выдачу его дипломов на заранее определенных условиях;
- программы-близнецы - реализуются в форме заключения договоров между вузами по предложению совместных образовательных программ, в которых присутствуют одинаковые дисциплины, одинаковые формы контроля, одинаковые учебные пособия и т. п.;
- взаимное признание программ - при обучении студентов в партнерском вузе сданные ими оценки признаются в «родном» вузе и, наоборот, оценки, полученные в «родном» вузе, учитываются на следующих этапах обучения в вузе - партнере (например, система двойных дипломов).

Технологический университет Таджикистана является активным проводником идеи глобального образовательного пространства, и к настоящему времени уже заключил 117 договоров о сотрудничестве с вузами 24 стран, в т.ч. с 14 странами, входящих в зону европейского высшего образования: Белоруссия, Великобритания, Германия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Россия, Польша, Турция, Швеция, Украина, Франция, а также

10 стран Азиатско–Тихоокеанского региона: Индия, Казахстан, Китай, Пакистан, Кыргызстан, Узбекистан, Новая Зеландия, Малайзия и др. Учитывая, что ТУТ является одним из самых активных вузов в Республике Таджикистан в области академической мобильности, считаем возможным поделиться тем позитивным опытом, который наработан здесь к настоящему времени.

Благодаря активному участию сотрудников и преподавателей университета в международных конкурсах по получению образовательных грантов Технологический университет Таджикистана (ТУТ) стал владельцем 12 грантов Европейского Союза и других зарубежных сообществ, которые играют важную роль в подготовке специалистов нового времени, доступу современного учебно-технического оборудования и профессиональной подготовки преподавателей и сотрудников данного университета.

В рамках сотрудничества с программами ТЕМПУС, Erasmus Mundus, Erasmus + в период с 2014 по 2020 годы 125 преподавателей университета прошли курсы повышения квалификации в таких странах, как: Германия, Испания, Италия, Португалия, Словакия, Польша. За этот период 29 студентов - по программе бакалавриата, 27 студентов - по программе магистратуры, 24 сотрудника университета - по программе докторантуры были отправлены в страны Европейского Союза. Кроме того, за этот период в рамках международного сотрудничества университета по различным другим международным программам 153 преподавателя участвовали в научных и учебных семинарах, тренингах, мастер-классах в зарубежных странах Европейского Союза, России, Казахстана, Китая, Кореи, Индии, Японии, Пакистана и др.

Только в этом 2019-2020 учебном году ТУТ направил для продолжения учёбы 1 магистра по проекту Erasmus + в технологический университет Силезия Польши, 1 аспиранта PhD - в Латвию, 12 магистров - по направлению информационные технологии в Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики, и 10 студентов - в Московский университет электронной техники по направлению контактной информации. А также в течении учебного года 3 студента нашего университета подали документы для обучения в странах Европейского Союза, по объявлению образовательных квот этих государств по направлению бакалавриата и магистратуры, и их результаты будут известны в ближайшие месяцы текущего года.

ТУТ тесно сотрудничает с GIZ в рамках проекта «Профессиональное образование в Центральной Азии». Партнерами проекта являются отдельные вузы Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана, имеющие образовательные программы в области пищевых технологий.

Целью программы «Профессиональное образование в Центральной Азии» является поддержка ее партнеров в улучшении профессионального образования в пищевой промышленности, с целью достижения международных стандартов и соизмеримости на региональном уровне.

Программа реализуется в отдельных регионах Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана. Основными областями проекта являются четыре сферы деятельности:

1. «Региональный диалог» является платформой для расширенного обмена опытом и инновативными решениями между политическими руководителями и учебными заведениями в четырех странах ЦА. Сфера деятельности Программы нацелена на создание партнерства в сфере образования и разработки общих решений для академической мобильности, адаптации

и использования региональных образовательных стандартов, сопоставимости учебных программ, реализации элементов дуального образования.

2. «Высшее образование в области пищевых технологий» сосредоточено на разработке и внедрении учебных программ в сфере пищевых технологий, таких как: бакалавр наук, магистр наук и доктор наук, а также магистр образования для преподавателей колледжей СПО. Все эти ОП должны соответствовать международным стандартам, таким как Болонский стандарт в высшем образовании, а также национальным требованиям для взаимного признания, и таким образом, регионального обмена.

3. «Подготовка преподавателей СПО» направлена на то, чтобы образовательные учреждения проводили квалификацию учителей СПО посредством курсов повышения квалификации в области специальной дидактики, современной педагогики и практически ориентированных подходов.

4. Четвертое направление деятельности «Сотрудничество с частным сектором» нацелено на укрепление сотрудничества между образовательными учреждениями, бизнес – ассоциациями и компаниями пищевой промышленности на национальном и региональном уровне.

Результаты проекта.

В рамках сферы деятельности «Региональный диалог» создан Управляющий комитет. Комитет разрабатывает рекомендации по регионализации, гармонизации и стандартизации в области профессионального образования, с упором на технологии производства продуктов питания, сотрудничество с частным сектором и подготовку преподавателей среднего профессионального образования. Начато региональное и международное сотрудничество. Университеты – партнеры подписали Соглашение в области академической мобильности. С 2016 года проводится обмен студентами между университетами Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана. В рамках академического обмена 10 студентов ТУТ участвовали в учебном семинаре в АТУ и КазНАУ, а также 5 студентов проходили практику на предприятиях Республики Казахстан. В свою очередь в ТУТ в течении 2-х месяцев прошли обучение 10 студентоа из АТУ и КазНАУ, а 4 студента из КНТУ им. Раззакова прошли 4-х недельную производственную практику на пищевых предприятиях Таджикистана. Кроме того в рамках программы мобильности 2 преподавателя из Кыргызстана и 1 преподавателя из Казахстана принял наш университет для совместного проведения занятий и прохождения практики на промышленных предприятиях Республики Таджикистан. Студенты углубили свои теоретические знания и практические навыки по таким темам, как переработка молока, производство хлебобулочных, мясных и колбасных изделий. Учитывая опыт и заказ университетов – партнеров разработана и внедрена образовательная программа обучения PhD. По данной программе 7 преподавателей приняли участие в семинарах, организованных программой.

В рамках сферы деятельности «Высшее образование в области пищевых технологий» заметно увеличивается доля практических компонентов обучения и повышается качество преподавания. Преподаватели успешно применяют новые дидактические принципы. Современные образовательные материалы обеспечивают более легкий доступ к самостоятельному обучению студентов. Студенты получают образование, которое лучше подготавливает их для региональных и международных рынков труда. Работа программы привела к повышению уровня инициативы среди преподавателей, студентов и компаний. В

будущем будут внедрены учебные программы, основанные на международных стандартах, например, на такие темы, как безопасность пищевых продуктов с более пристальным вниманием к устойчивости в пищевой промышленности.

Сфера деятельности «Сотрудничество с частным сектором» уже установили многочисленные контакты между предприятиями и учебными заведениями.

При поддержке программы ТУТ разработал и адаптировал к местным условиям современные туннельные солнечные сушилки для быстрой и экологической сушки фруктов и овощей. Эти солнечные сушилки установлены на территории университетов.

В рамках сотрудничества с Центром Конфуция при Национальном Университете Таджикистана ТУТ достиг значительных результатов. За прошедший год был открыт компьютерный класс с 22 компьютерами, где изучается китайский язык. В результате 6-месячного курса изучения китайского языка большинство студентов успешно прошли промежуточный тест. В результате международного сотрудничества с Посольством Китайской Народной Республики была завершена возможность направления 4 преподавателей на курсы повышения квалификации и курсы специализации в эту страну, и эти преподаватели получили международные сертификаты. Для развития двустороннего сотрудничества Технологический университет Таджикистана в марте 2018 года по рекомендации Центра Конфуция пригласил преподавателя педагогического университета Синтанган Мэн Вейвэй для преподавания китайского языка.

В феврале 2018 года в Технологическом университете Таджикистана начал функционировать Центр информационных и коммуникационных технологий Таджикистана и Кореи. Более 60 студентов университета специальности ИТ технологий прошли курсы язык программирования и создания базы данных по эконометрии и статистике путем программ SCRATCH, PYTHON и малых компьютеров типа Raspberry Pie. Для проведения курсов были привлечены на работу профессор национального Кореянского исследовательского института - Йонг Хо Пак и профессор Сюй Чон Чо.

В рамках сотрудничества с программой ИТЕС - «Техническое и экономическое сотрудничество Индии» 5 сотрудников университета подали свои документы в посольство Индии, и 2 из них успешно прошли курсы повышения квалификации в сфере КИТ и английского языка. По окончании курса были удостоены сертификатами.

Технологический университет Таджикистана расширяет процессы интернационализации своей деятельности, и только в 2018-2019 учебном году заключил договора о сотрудничестве с более 14 вузами Белорусии, Италии, Казахстана, Франции, России, Словакии, Польши.

Также в рамках образовательной программы Европейского Союза Erasmus + K1 университет по обмену студентов и преподавателей подписал соглашение о сотрудничестве с 7 Европейскими Вузами:

1. Технологический университет Силезии, Польша.
2. Лас-Пальмас-де-Гран-Канария, Испания.
3. Рижский технический университет, Латвия.
4. Технический университет Вильнюса, Литва.
5. Караденизский технический университет, г. Трабзон, Турция.
6. Университет Эвана, А Кирсечир, Турция.
7. Университет БЕУТ о точных науках, Берлин.

Важным направлением интернационализации высшего образования является расширение возможности обучения иностранных студентов. В этом аспекте в настоящее время в ТУТ обучаются более 70 зарубежных студентов. Среди них: 6 граждан Исламской Республики Афганистан, 2 гражданина Кыргызской Республики, 2 гражданина Туркменистана и 4 из Казахстана, 1 из Китая и 55 из Узбекистана.

ТУТ в направлении достижения миссии и цели Стратегии развития на период до 2030 года разработал план мероприятий, направленных на увеличение числа иностранных студентов до 10%.

### **На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:**

- конкуренция между вузами возрастает по всем направлениям деятельности;
- экономические факторы играют все более важную роль в деятельности вузов;
- большое внимание уделяется созданию конкурентоспособных образовательных программ, адаптированных к международному опыту;
- все большее число ведущих университетов мира ориентируется на транснациональное обучение, подготовку специалистов в условиях глобальной мировой экономики, интернационализацию высшего образования;
- в условиях глобализации интернационализация образовательных услуг становится фактором конкурентоспособности, что позволяет повысить узнаваемость и престижность высших учебных заведений и их образовательных программ;
- конкуренция за получение прибыли от образовательной деятельности; проблемы присоединения к региональным и международным организациям в сфере высшего образования.

### **Необходимо содействие в интернационализации высшего образования по таким направлениям:**

- более детальное изучение иностранных языков, в первую очередь английского;
- активность университетского обмена студентами и преподавателями;
- увеличение количества студентов, проходящих за рубежом отдельные курсы, периоды обучения как полные программы;
- более активное привлечение иностранных студентов в таджикские вузы;
- укрепление связей с международным образовательным сообществом;
- упрощение признания иностранных квалификаций студентам, прошедшим обучение или отдельные курсы за рубежом.

### **Литература:**

1. Венган Ли. Функциональный аспект обучения иностранному языку в китайском вузе в условиях процессов глобализации и интернационализации образования. // Педагогическое образование в России. 2011, № 2.

2. Дебич М. Интернационализация мирового высшего образования и интеграционные надежды Украины. // Научно-культурологический журнал, 2013, № 9 (265).

3. Сагинова О.В. Интернационализация высшего образования как фактор конкурентоспособности [Электронный ресурс]. URL:



<http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/internatsionalizatsia-vysshego-obrazovania-kak-faktor-konkurentosposobnosti/> (дата обращения: 01.10.2014).

4. Фокина В.В. Интернационализация высшего образования как фактор конкурентоспособности современных высших учебных заведений. // Управленческое консультирование, № 11, 2014.

### **ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ТАДЖИКИСТАНА**

В статье рассматриваются актуальные вопросы повышения качества высшего образования в контексте развития интернационализации образовательных программ. Определены и уточнены факторы взаимодействия между вузами, указаны приоритетные направления и преимущества интернационализации, раскрыты существующие проблемы, стоящие перед таджикскими вузами в целом, и Технологическим университетом Таджикистана в частности, связанные с этим процессом. Обоснованы формы и направления повышения интернационализации высшего профессионального образования в Республике Таджикистан.

**Ключевые слова:** трудоустройство, мобильность, интернационализация образовательных программ, повышение качества образования, конкурентоспособность.

### **INTERNATIONALIZATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS OF THE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY OF TAJIKISTAN**

The article discusses topical issues of improving the quality of higher education in the context of the development of internationalization of educational programs. The factors of interaction between universities are identified and clarified, the priority directions and advantages of internationalization are indicated, the existing problems facing Tajik universities in general and the Technological University of Tajikistan in particular related to this process are revealed. The forms and directions of increasing the internationalization of higher professional education in the Republic of Tajikistan have been substantiated.

**Key words:** employment, mobility, internationalization of educational programs, improving the quality of education, competitiveness.

### **БАЙНАЛМИЛАЛИГАРДОНИИ БАРНОМАҶОИ ТАЪЛИМӢ ҲАМЧУН ОМИЛИ РАҚОБАТПАЗИРИИ ДОНИШГОҶИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН**

Дар мақола масъалаҳои актуалии баланд бардоштани сифати таҳсилоти олии дар заминаи рушди байналмилалӣ ба барномаҳои таълимӣ баррасӣ карда мешаванд. Омилҳои ҳамкорӣ байни донишгоҳҳо муайян карда шуданд, самтҳои афзалиятнок ва афзалиятҳои интернационализатсия нишон дода шуда, мушкилоти мавҷуда дар Донишгоҳи технологии Тоҷикистон ва умуман, мактабҳои олии Тоҷикистон, аз ҷумла вобаста ба ин раванд, ошкор карда шуданд. Шаклҳо ва самтҳои афзоиш додани интернационализатсияи таҳсилоти олии касбӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон асоснок карда шуданд.


**Калимаҳои калидӣ:** шуғл, зудҳаракатӣ, байналмилалӣ ба барномаҳои таълимӣ, баланд бардоштани сифати таълим, рақобатпазирӣ.

**Сведения об авторах:**

**Тошматов М.Н.** – к.э.н., и.о. профессора, первый проректор - проректор по учебной работе и управлению качеством образования Технологического университета Таджикистана.

**Information about authors:**

**Toshmatov M.N.** - Ph.D., acting Professor, First Vice-Rector - Vice-Rector for Academic Affairs and Education Quality Management, Technological University of Tajikistan.



Шуъбаи таъбу нашри  
Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

Ба матбаа 24.09.2020 супорида шуд. Чопаш 26.09.2020 ба имзо расид.  
Андозаи 62x84 1/16. Коғазӣ офсетӣ. Чопи офсетӣ.  
Ҳуруфи Times New Roman Tj. Адади нашр 100 нусха.