

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 11 (51), 2017, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2017

UDC 53:51+67.02+57+631+93:902+32+551
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 11 (51), 2017, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+67.02+57+631+93:902+32+551
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 11 (51), 2017, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

| | |
|--|----|
| <i>Bizhigitov T., Sembiyeva A.</i> PHASE DIAGRAM OF WATER AT HIGH PRESSURE (0-2500 MPa) AND LOW TEMPERATURE (90-300 K) IN P-T COORDINATE | 8 |
| <i>Verkholomov V.K.</i> ESTIMATION OF AREA OF ADHESIVE FORCES ACTION AT LIQUID DROP SPREADING ON THE SOLID SURFACE | 11 |
| <i>Tursunov I.G.</i> THE EFFECT OF PULSED ALL-ROUND COMPRESSION ON THE CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS OF SURFACE-BARRIER DIODES $Sb - p - Si < Mn > - Au$ | 14 |

Technical sciences

| | |
|--|----|
| <i>Alimukhamedova B.G., Dzhunusova A., Kairanbekov G.D., Janpaizova V.M., Temirshikov K.M., Torebaev B.P.</i> THE DEVICE ON THE COMBINED SEWING-UP AND APPLYING OF THE POLYMERIC COMPOSITION IN GARMENTS FROM ADRAS..... | 17 |
| <i>Allamov O.T.</i> ROUTING TASK SOLUTION ALGORITHM BASED ON THE DYNAMIC MULTIPARAMETER CHARTS | 20 |
| <i>Bazarbayeva S.M., Shormanov S.T., Toleugali S.T.</i> THE ANALYSIS OF THE ACTING MECHANISM FOR REGULATION OF WORK OF THE PERSONS IN UNTOWARD CONDITIONS | 26 |
| <i>Berezina A.A.</i> THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF THE PLATZ-KARTE CARRIAGE IN A HISTORICAL CONTEXT | 28 |
| <i>Imangulova A.A.</i> THE TEST BENCH DEVELOPMENT OF UNEVEN-STIFFNESS BEARING ASSEMBLIES | 31 |
| <i>Kulesh O.V., Ivashin A.L., Arapov D.V., Kuritsyn V.A.</i> MATHEMATICAL SUPPORT OF THE INFORMATION SYSTEM OF START-UP OF LARGE-CAPACITY ETHYLENE INSTALLATION | 35 |
| <i>Kulesh O.V., Ivashin A.L., Arapov D.V.</i> MATHEMATICAL SUPPORT OF SYSTEM OF SWITCHING PYROLYSIS FURNACES IN ETHYLENE PRODUCTION | 38 |
| <i>Morozov O.A.</i> ANALYSIS OF DOMESTIC EQUIPMENT PRODUCTION UNDER THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION | 42 |
| <i>Pavlenko A.O.</i> ANALYSIS OF THE EXISTING CALCULATION METHODS OF LIQUID RING VACUUM PUMPS | 44 |
| <i>Tynalina G.B., Skripchenko N.V.</i> RELEVANCE OF SAFETY AND LABOR PROTECTION AT THE ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS | 49 |

Biological sciences

- Gazizova A.I., Akhmetzhanova N.B.*
MORPHOLOGY OF THE SPLEEN OF CATTLE IN AGE ASPECT 51
- Koshkarov N.B., Abseitov E.T., Kolpek A.K., Akhaeva A.A.*
THE MODERN ECOLOGICAL STATE OF THE ARAL SEA 54

Agricultural sciences

- Amanbayeva B.Sh., Bekbayev R.K., Dzhaysambekova R.A.*
COMPLEX MELIORATION OF THE DEGRADED
IRRIGATED LANDS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN 56
- Namozov J.A.*
DYNAMICS OF LAND RESOURCES AND TERRITORIAL
STRUCTURE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN 60
- Namozov J.A., Dovulov N.L.*
TERRITORIAL ASPECTS OF WATER RESOURCES USAGE IN SAMARKAND REGION 63

Historical sciences and archeology

- Abriyev R.B.*
FORMATION AND DEVELOPMENT OF A MODERN TECHNIQUE OF RESTORATION
AND PRESERVATION OF ARCHITECTURAL MONUMENTS OF UZBEKISTAN 67

Political sciences

- Sargsyan G.G.*
CHINESE AS A COMPONENT OF PUBLIC DIPLOMACY OF CHINA 71

Earth sciences

- Latipov N.F.*
LOCALITY AND FACTORS AFFECTING THE POPULATION 74
- Shiryakova K.A., Adamkov A.V.*
RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF PREVENTION
THE GASDYNAMIC PHENOMENA AT PRELIMINARY DEVELOPMENTS 76

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

| | |
|--|----|
| <i>Бижигитов Т., Сембиева А.</i> ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА ВОДЫ В Р-Т КООРДИНАТЕ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ (0-2500 МПа) И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ (90-300 К) | 8 |
| <i>Верхолотов В.К.</i> ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ ОБЛАСТИ ДЕЙСТВИЯ СИЛ АДГЕЗИИ ПРИ РАСТЕКании КАПЛИ ЖИДКОСТИ ПО ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ..... | 11 |
| <i>Турсунов И.Г.</i> ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВСЕСТОРОННЕГО СЖАТИЯ НА ВАХ ПОВЕРХНОСТНО-БАРЬЕРНЫХ ДИОДОВ $Sb-p-Si < Mn > -Au$ | 14 |

Технические науки

| | |
|--|----|
| <i>Алимхамедова Б.Г., Джунусова А., Кайранбеков Г.Д., Джанпаизова В.М., Темиришиков К.М., Торебаев Б.П.</i> УСТРОЙСТВО ПО СОВМЕЩЕННОМУ СТАЧИВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ И НАНЕСЕНИЮ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ В ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ИЗ АДРАСА | 17 |
| <i>Алламов О.Т.</i> АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАРШРУТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ГРАФОВ..... | 20 |
| <i>Базарбаева С.М., Шорманов С.Т., Толеугали С.Т.</i> АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ЛИЦ, ЗАНЯТЫХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ | 26 |
| <i>Березина А.А.</i> ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЛАЦКАРТНОГО ВАГОНА В ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ | 28 |
| <i>Имангулова А.А.</i> РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НЕРАВНОЖЕСТКИХ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР | 31 |
| <i>Кулеш О.В., Ивашин А.Л., Арапов Д.В., Курицын В.А.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПУСКА КРУПНОТОННАЖНОЙ ЭТИЛЕНОВОЙ УСТАНОВКИ | 35 |
| <i>Кулеш О.В., Ивашин А.Л., Арапов Д.В.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПИРОЛИЗНЫХ ПЕЧЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛЕНА | 38 |
| <i>Морозов О.А.</i> АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ | 42 |
| <i>Павленко А.О.</i> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЖИДКОСТНО-КОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ..... | 44 |
| <i>Тыналина Г.Б., Скрипченко Н.В.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОРГАНИЗАЦИЯХ | 49 |

Биологические науки

Газизова А.И., Ахметжанова Н.Б.

МОРФОЛОГИЯ СЕЛЕЗЕНКИ КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ 51

Кошкарлов Н.Б., Абсеитов Е.Т., Колтек А.К., Ахаева А.А.

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ 54

Сельскохозяйственные науки

Аманбаева Б.Ш., Бекбаев Р.К., Джайсамбекова Р.А.

КОМПЛЕКСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА 56

Намозов Ж.А.

ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН 60

Намозов Ж.А., Довулов Н.Л.

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ 63

Исторические науки и археология

Абриев Р.Б.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ МЕТОДИКИ
РЕСТАВРАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ УЗБЕКИСТАНА 67

Политология

Саргсян Г.Г.

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПУБЛИЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ КНР 71

Науки о земле

Латилов Н.Ф.

МЕСТНОСТЬ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НАСЕЛЕНИЕ 74

Ширякова К.А., Адамков А.В.

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК 76

UDC 53:51

**PHASE DIAGRAM OF WATER AT HIGH PRESSURE (0-2500 MPa)
AND LOW TEMPERATURE (90-300 K) IN P-T COORDINATE****T. Bizhigitov¹, A. Sembiyeva²**¹ Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, ² Teacher
Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan

Abstract. In this research paper we built experimentally phase diagram of ice at high pressure and low temperature in P-T coordinate. We determined borders of Ih-II-VI, II-V-VI, Ih-VI-XII ice (XII) types with three points f, g, h, k, l.

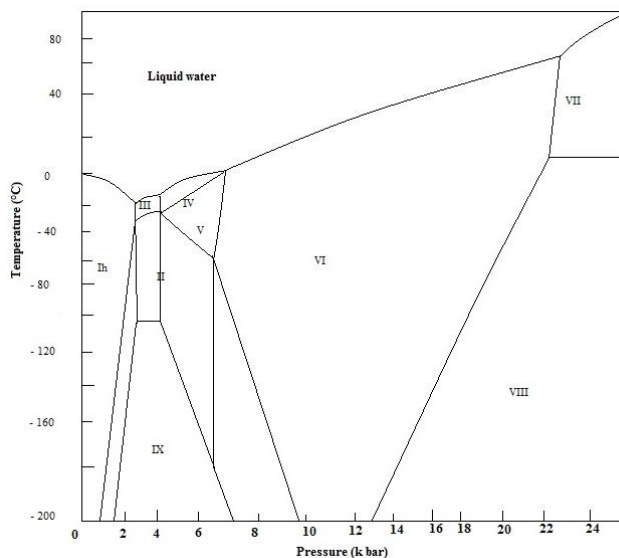
Keywords: phase diagram, high pressure and low temperature.

In this research paper we experimentally built phase diagram of ice at high pressure and low temperature in P-T coordinate. Determined borders of Ih-II-VI, II-V-VI, Ih-VI-XII ice (XII) types with three points f, g, h, k, l.

Water is a source of living organism formation and minerals which are found in atmosphere, earth at gas, liquid and solid state. Since $\frac{3}{4}$ part of Earth is surrounded by water, its effect on weather and physical, chemical, biological process is important. Since specific heat capacity of water is greater than of other substance, it transfers heat from high temperature place to low temperature place. Conversion of vapour to water, water to ice, ice to water or water to vapour affects to temperature change of the environment. We know that most of the bad circumstances comes from disruption of water circulation. Amount of water of hydrosphere is in the ocean. On the earth 98% of water is salty water, 2 % is fresh water. 0,025 % of fresh water is in liquid state, and 1,6 % is ice, 0,3 % is underground water. Now, amount of water of crust, river, lake and water reservoir is about 360000 км³. Use of fresh water increased in XXI century because of rapidly developing of industry and increasing number of people. That's why filling water reservoir is so important. Some physical properties of water don't depend on general law. Because it has abnormal decline which is explained by it's physical, chemical, biological properties. Even though human has effects on growth and development of all living organisms, physical properties of water and its solid state are not fully researched. It is important to research phase diagram of water at high pressure and at low temperature to solve problems mentioned above.

There are many works written on research of water and ice phase diagram. Tamman [6] and Bridgemen [1] defined border of ice between the 200K-360K temperature and 2500 MPa pressure experimentally. However, many publications are written conditions relative to low pressure and temperature [2].

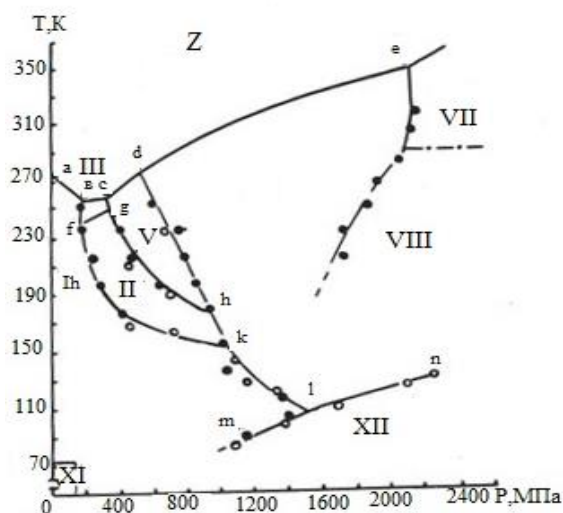
Phase diagram of ice at high pressure and under temperature 200K is not researched enough [7]. We can see that ice has eight types (Ih, II, III, V, VI, VII, VIII, IX) at stable equilibrium and four types (Ic, IX, amorphous and glass typed) at unstable equilibrium. IV type of ice from simple water is unknown. Bridgemen found IV type of ice from heavy water D₂O. Phase diagram of ice is given at pressure of 3000 MPa and between temperatures 200K-360K in the picture 1.



Picture 1. Phase diagram of ice at pressure 3000 MPa and between temperature 200K-360K [2] at P-T coordinate

Since borders of 1h, II, V, VI, VIII, IX ice types are undefined in the picture №1, it shown as extrapolation line. Lin-gun-Liu can't find new phase of VII type of ice made from diamond [3] at temperature of 300K and at pressure 50000 Mpa. In 1985 published about XI type of ice [5] at 70 K and at pressure of 150 MPa. Most of scientists [4] proved that ice at temperature of liquid nitrogen and at high pressure is metastable. That's why we can explore its structure and physical properties at atmospheric pressure, by cooling ice at high pressure until liquid nitrogen temperature.

Our aim is to build phase diagram of ice at P-T coordinate between the temperature of 90K-300K and pressure of 3000 MPa. To get this result we collect automatic device [7] which measures temperature, pressure, volume change. Phase diagram of ice at P-T coordinate using isobar and isotherm at temperature of 20 K and pressure of 200 MPa is given in the picture 2.



Picture 2. Phase diagram of ice at P-T coordinate at high pressure and at low temperature

On the diagram we determined borders of the phase area which is got from points found experimentally. Black circles show isobarically increased and then decreased temperature, circles show isothermally increased and then decreased pressure. Early unknown borders of 1h, II, V, VI ice types at low temperature and at high pressure are given on the phase diagram. By the obtained result equilibrium area of the second type of ice is given as fghk, and V type of ice is limited by lines across the points cdhg. Since VI type of ice is limited by lines dhkl, area of XII type of ice is found as located below the lines mln. On the phase diagram 1h→II, II→V, V→VIII, 1h→XII, VIII→XII complies with the first ordered phase transition. Since we can't determine border of the VII and VIII ice types parallel to the pressure axis which is shown in the Chobbs monograph [2], it is marked as dotted lines. At the moment three points of six ice types a, f, c, g, d, e are known, where two border with solid and other borders with liquid. In the given scientific work experimentally determined coordinates of triple points of 1h-II-V, II-V-VI, 1h-XII-VI ice types (Table 1).

Table 1

| Phases in equilibrium | Three points | T, K | P, MPa |
|-----------------------|--------------|------|--------|
| 1h-II-III | f | 243 | 200 |
| II-III-V | g | 252 | 350 |
| II-V-VI | h | 173 | 970 |
| 1h-II-VI | k | 153 | 1070 |
| 1h- VI-XII | l | 105 | 1550 |

Conclusion:

1. Borders at equilibrium position of 1h-II-V-VI-VIII and 1h-XII, VIII-XII ice types at high pressure and at low temperature in P-T coordinate on phase diagram are drawn.
2. Determined coordinates of three points h, k, l.

REFERENCES

1. Bridgman, P.W. The phase diagram of water to 45000 kg/cm² / P.W. Bridgman // The Journal of Chemical Physics. V. 510, p. 964-966 (1937)
2. Hobbs, P.V. Ice Physics / P.V. Hobbs. – Oxford clarendon press, p. 837, 1974
3. Lin-gun-Liy. Compression of ice VII to 500 kbar / Lin-gun-Liy // Earth and planetary Sci. Lett. V61.2, p. 359 (1982)
4. Pauling, L.J. Apparatus for optical studies at high pressure / L.J. Pauling // Phys. Review. V.40, p. 860, (1932)
5. Suga Hiroshi "Котай Бицури" (яп) / Suga Hirosh i// Solid State Physics. V.20, p. 125-129, (1985)
6. Tamman, G. Uber die Gzenzen des festen Zustandes IV / G. Tamman // Ann. Phys. p. 1-31 (1900)
7. Бижігітов, Т. Жоғары қысым және төменгі температура физикасы / Т. Бижігітов. – Монография «Экономика» баспасы, Алматы қаласы, 2013 ж.

Материал поступил в редакцию 26.10.17.

ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА ВОДЫ В Р-Т КООРДИНАТЕ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ (0-2500 МПа) И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ (90-300 К)

Т. Бижигитов¹, А. Сембиева²

¹ кандидат физико-математических наук, профессор, ² преподаватель
Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

Аннотация. В предлагаемой научно-исследовательской работе экспериментально в Р-Т координате при высоких давлениях и низких температурах построена фазовая диаграмма льда. Определены границы между областями существования обнаруженной новой модификаций льда (XII) 1h- VI-XII, 1h-II-VI, II-V-VI f, g, h, k, l.

Ключевые слова: фазовая диаграмма, высокое давление, низкая температура.

УДК 532.691.1

ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ ОБЛАСТИ ДЕЙСТВИЯ СИЛ АДГЕЗИИ ПРИ РАСТЕКании КАПЛИ ЖИДКОСТИ ПО ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В.К. Верховоломов, кандидат технических наук
Лыткарино, Россия

***Аннотация.** Показано, что при растекании капли жидкости по твердой гладкой однородной поверхности вокруг капли на поверхности возникает локальная кольцеобразная область действия сил адгезии. Получено, что ширина этой области $b = 0,414r_k$, где r_k – радиус основания сидящей на поверхности капли.*

***Ключевые слова:** адгезия, смачивание, капля жидкости, краевой угол смачивания, поверхностное натяжение, сила адгезии, сила когезии.*

Введение

В работах [2-5] показано, что изолированную систему твердое тело/жидкость/пар следует рассматривать, как разновидность механической системы. В рамках этой новой концепции рассмотрены силовые характеристики на линии смачивания при растекании капли жидкости по твердой гладкой однородной поверхности. Показано, что при этом вокруг сидящей капли на поверхности возникает локальная область действия сил адгезии. Величина результирующей силы адгезии, действующая по нормали к линии смачивания, зависит от поверхностных энергетических характеристик, как твердого тела, так и жидкости. Получено новое уравнение Юнга-Верховоломова равновесного краевого угла смачивания следующего вида [5]:

$$\cos\theta_0 = (\sigma_A - \sigma_{LS}) / \sigma_{LV}, \quad (1)$$

где σ_A – сила адгезии на границе раздела фаз твердое тело/пар; σ_{LS} , σ_{LV} – поверхностные натяжения на границах раздела жидкость/твердое тело и жидкость/пар соответственно.

Главное отличие нового уравнения от известного уравнения Юнга состоит в том, что вместо свободной поверхностной энергии твердого тела σ_{SV} входит величина силы адгезии σ_A , являющейся движущей силой процесса растекания капли по твердой поверхности.

Другое отличие состоит в том, что вместо величины поверхностной энергии на границе твердое тело/жидкость σ_{SL} входит величина поверхностного натяжения на границе жидкость/твердое тело. Здесь просматривается аналогия между состоянием поверхностной молекулы жидкости на границе жидкость/пар и состоянием поверхностной молекулы жидкости на границе жидкость/твердое тело.

В первом случае на поверхностную молекулу на границе жидкость/пар, с одной стороны, действуют силы притяжения (силы когезии) со стороны ближайших молекул, находящихся в жидкости в пределах сферы ее молекулярного действия. Равнодействующая этих сил F_1 направлена вглубь жидкости перпендикулярно к поверхности. С другой стороны, на эту же молекулу действуют силы притяжения со стороны жидкостных молекул, находящихся над поверхностью жидкости в парообразном состоянии. Равнодействующая этих сил F_2 направлена противоположно силе F_1 .

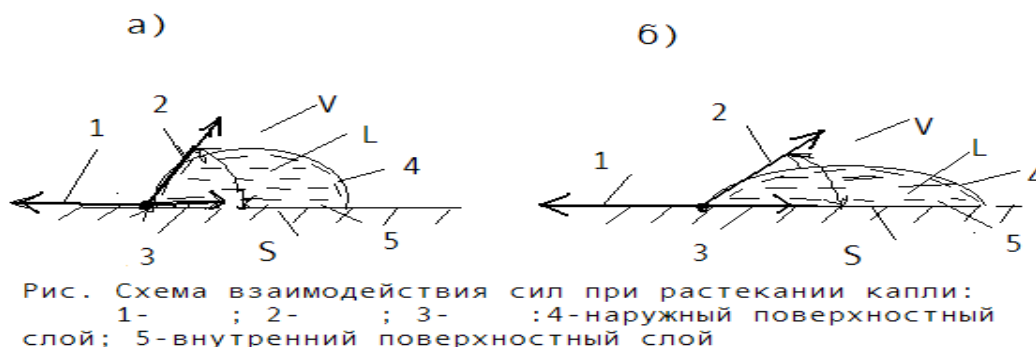
Во втором случае, на поверхностную молекулу жидкости на границе жидкость/твердое тело, с одной стороны, действуют силы когезии со стороны окружающих ее молекул внутри жидкости, старающихся втянуть молекулу внутрь жидкости. С другой стороны, на эту же молекулу действуют силы притяжения со стороны частиц на поверхности твердого тела (силы адгезии). Таким образом, как силы со стороны молекул пара над поверхностью жидкости в первом случае, так и силы адгезии со стороны частиц твердой поверхности во втором случае стремятся уменьшить поверхностное натяжение жидкости.

Из приведенной картины явления следует, что сила адгезии выступает дважды. С одной стороны, она действует со стороны частиц твердой поверхности перпендикулярно к линии смачивания, являясь движущей, внешней силой процесса растекания капли жидкости. С другой стороны, она продолжает действовать и после того, как жидкость натечет на твердую поверхность. Но в этом случае сила адгезии является уже внутренней силой, которая снижает поверхностное натяжение жидкости.

Целями настоящей работы является оценка размеров области действия сил адгезии при контакте капли жидкости с твердой поверхностью.

1. Взаимодействие сил при растекании капли жидкости по твердой поверхности

На рисунке приведена схема взаимодействия сил при растекании капли жидкости по поверхности твердого тела в двух состояниях капли: а) соответствует промежуточному состоянию с динамическим краевым углом θ_d ; б) соответствует конечному состоянию равновесия с равновесным краевым углом θ_0 . Цифрами 1, 2, 3 на рис. обозначены σ_A , σ_{LV} и σ_{LS} соответственно.



Следует особо отметить, что приведенная схема взаимодействия сил при растекании капли жидкости полностью согласуется со схемой сил, представленной в работе Юнга [6]: раздел VII «Когезионное притяжение твердых тел и жидкостей».

Итак, при растекании капли жидкости перед ней на твердой поверхности локально возникает кольцеобразная зона действия сил адгезии. Физический механизм возникновения сил адгезии пока неясен. Необходимо подчеркнуть, что капля жидкости при растекании имеет два поверхностных слоя: наружный (4, см. рис.) на границе с паром и внутренний (5) на границе с твердой поверхностью. Поскольку при малых давлениях насыщенного пара силы притяжения на поверхностные жидкостные молекулы в слое (4) со стороны молекул пара существенно ниже сил притяжения на поверхностные молекулы в слое (5) со стороны частиц твердой поверхности, поверхностное натяжение в наружном слое (4) существенно больше поверхностного натяжения во внутреннем слое (5), т.е. $\sigma_{LV} > \sigma_{LS}$. Разумеется, речь идет об умеренных температурах системы. Образно говоря, внутренний поверхностный слой можно считать ослабленным, т.е. обладающим значительно меньшей величиной поверхностного натяжения.

Как следует из рис., на единицу длины линии растекания капли жидкости действуют три силы: сила адгезии σ_A (1) и силы поверхностного натяжения жидкости в наружном поверхностном слое σ_{LV} (2) и во внутреннем - σ_{LS} (3). В проекции на горизонтальную ось две силы σ_A и σ_{LS} являются постоянными, а проекция силы σ_{LV} – переменной величиной. Разность сил $\sigma_A - \sigma_{LS}$ также является постоянной. На основании работы [1] эту разность логично назвать «адгезионным натяжением». В данном случае адгезионное натяжение является результирующей движущей силой процесса растекания капли. Проекция $\sigma_{LV} \cos \theta_d$ в процессе растекания капли (в случае неполного смачивания) возрастает и в состоянии равновесия становится равной адгезионному натяжению:

$$(\sigma_A - \sigma_{LS}) = \sigma_{LV} \cos \theta_0 \quad (2)$$

Таким образом, проекцию $\sigma_{LV} \cos \theta_d$ можно рассматривать в качестве «силового балансира» адгезионного натяжения:

$$\sigma_{LV} \cos \theta_d \leq (\sigma_A - \sigma_{LS}), \quad (3)$$

где знак «меньше» относится к промежуточным состояниям растекающейся капли, которым соответствует динамический краевой угол θ_d .

2. Оценка размеров области действия сил адгезии. Обсуждение результатов

Как следует из работ [1, 5], отличительной особенностью явления смачивания является тождественность поверхностных энергетических характеристик и соответствующих сил. Например, величину σ_{LV} в одно и тоже время можно рассматривать и как удельную поверхностную энергию, и как силу поверхностного натяжения, приходящуюся на единицу длины линии смачивания.

Перепишем уравнение (1) в следующем виде:

$$\sigma_A = \sigma_{LS} + \sigma_{LV} \cos \theta_0 \quad (4)$$

Будем рассматривать это уравнение как уравнение баланса удельных поверхностных энергий. Умножим обе части уравнения на одну и ту же величину ω_{LS} - величину площади круга основания сидящей капли в состоянии равновесия

$$\sigma_A \omega_{LS} = \sigma_{LS} \omega_{LS} + \sigma_{LV} \omega_{LS} \cos \theta_0. \quad (5)$$

В итоге мы получили уравнение равновесия поверхностных энергий всей системы твердое тело/жидкость/пар. Из уравнения (5) следует, что в равновесном состоянии капли жидкости на твердой поверхности площадь кольцеобразной области действия сил адгезии равна площади основания капли:

$$\omega_A = \omega_{LS} . \quad (6)$$

Отсюда следует, что ширина кольцеобразной области действия сил адгезии:

$$b = 0,414r_K, \quad (7)$$

где r_K – радиус площади круга основания сидящей капли. С учетом того, что на площади основания капли также действует сила адгезии со стороны частиц твердой поверхности, получаем радиус площади круга области действия сил адгезии:

$$r_A = 1,414 r_K . \quad (8)$$

Можно, по-видимому, предположить, что соотношения (7, 8) будут действовать и при растекании капли по твердой поверхности. При этом вместо уравнения (5) будет иметь место следующее неравенство:

$$\sigma_A \omega_{LS}' > \sigma_{LS} \omega_{LS}' + \sigma_{LV} \omega_{LS}' \cos \theta_d, \quad (9)$$

где ω_{LS}' - текущая площадь основания капли жидкости.

Выводы

1. Показано, что перед каплей жидкости на твердой гладкой однородной поверхности возникает локальная кольцеобразная область действия сил адгезии, результирующая которых σ_A является движущей силой процесса растекания капли.

2. Получено, что ширина этой кольцеобразной области равна $b = 0,414r_K$, где r_K – радиус круга основания сидящей капли.

3. Целесообразно провести специальные эксперименты по оценке эпюры распределения сил адгезии по ширине кольцеобразной области с помощью, например, методов атомно-силовой микроскопии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамсон, А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон. – М.: Мир, 1979. – 568 с.
2. Верхолотов, В.К. Новая концепция оценки системы твердое тело/жидкость/пар при смачивании / В.К. Верхолотов // Science and world. – 2017. – №10. – V.1. – С.11-15.
3. Верхолотов, В.К. О работе адгезии при смачивании твердой поверхности жидкой фазой / В.К. Верхолотов // Science and world. – 2017. – №4. – V.1. – С. 11-14.
4. Verkhologov, V.K. About the New Equation of Contact Angle. / V.K. Verkhologov // Materials of the XI international research and practice conference “Science, Technology and Higher Education”. – October 19-20, 2016. – Westwood, Canada. – P. 138-143.
5. Verkhologov, V.K. Physical Features of the New Equation (Equation Jung - Verkhologov) of Contact Angle / V.K. Verkhologov // Materials of the XII international research and practice conference “Science, Technology and Higher Education”. – December 21-22, 2016. – Westwood, Canada. – P. 97-110.
6. Young, T. Essay on the Cohesion of Fluids / T. Young // M. D. For. Sec. R. S. – 1804. – P. 65-87.

Материал поступил в редакцию 01.11.17.

ESTIMATION OF AREA OF ADHESIVE FORCES ACTION AT LIQUID DROP SPREADING ON THE SOLID SURFACE

V.K. Verkhologov, Candidate of Technical Sciences
Lytkarino, Russia

Abstract. It is shown that at liquid drop spreading on a solid smooth uniform surface there is a local ring-shaped area of adhesive forces action around the drop on the surface. It is obtained that width of this area is $b = 0,414r_K$ where r_K is the radius of the drop base sitting on the surface.

Keywords: adhesion, wetting, liquid drop, contact angle, superficial tension, adhesion force, cohesion force.

УДК 621.315.592

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВСЕСТОРОННЕГО СЖАТИЯ НА ВАХ ПОВЕРХНОСТНО-БАРЬЕРНЫХ ДИОДОВ $Sb-p-Si < Mn > -Au$

И.Г. Турсунов, кандидат физико-математических наук, доцент
Национальный университет Узбекистана (Ташкент), Республика Узбекистан

Аннотация. Исследовано импульсное влияние гидростатического давления на вольт-амперную характеристику поверхностно-барьерных диодных структур типа $Sb-p-Si < Mn > -Au$. Проведённые исследования показали, что температурный ход обратного тока при импульсном воздействии сжатия на диод в широком диапазоне напряжения (до 20 В) существенно не зависит от значения обратного напряжения

Ключевые слова: полупроводник, кремний, легирование, диод, давление.

Исследование влияния давления на характеристики полупроводниковых приборов, в частности поверхностно-барьерных диодных структур, представляет интерес с точки зрения, как для изучения тензоэффекта и механизмов его проявления в данных структурах с целью создания чувствительных к внешнему давлению приборов, так и для испытания надёжности работы данных структур в условиях внешнего давления.

При импульсном режиме воздействия внешнего давления в компенсированных кристаллах кремния наблюдаются релаксационные процессы изменения тока, связанные с термическими ионизациями и барическими смещениями глубокие уровни (ГУ) и рекомбинациями неравновесных носителей тока. При этом динамическая тензочувствительность компенсированных образцов кремния намного превосходит их статические значения. В этом плане представляет интерес исследование влияния импульсного внешнего всестороннего давления на ВАХ поверхностно барьерных диодных структур.

Нами исследовано влияние импульсного всестороннего гидростатического сжатия (ВГС) трапециевидной формы с амплитудой $P = 5 \cdot 10^8$ Па и скоростью изменения $\partial P / \partial t = 10^8$ Па/с на ВАХ поверхностно барьерного диода $Sb-p-Si < Mn > -Au$. На рис. 1 приведена кинетическая зависимость прямого тока при напряжении смещения $U = 2$ В (крив. 1) и температуры (крив. 2) исследованных диодных структур, измеренная при названных режимах воздействия давления и температуры окружающей среды $T = 293$ К.

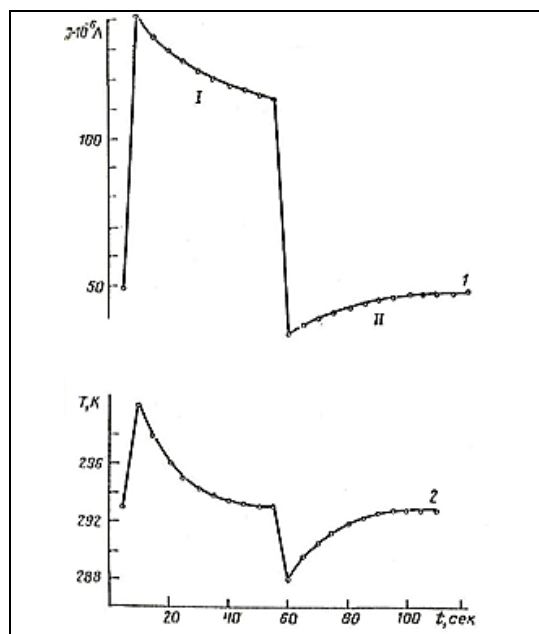


Рис. 1. Кинетические зависимости прямого тока и температуры ПБД $Sb-p-Si < Mn > -Au$
при импульсном ВГС с $P = 5 \cdot 10^8$ Па и $\partial P / \partial t = 10^8$ Па/с

Видно, что прямой ток в структурах, так же как и в случае компенсированных кристаллов, в момент

резкого возрастания давления, следуя за давлением и температурой, стимулированной импульсом давления, возрастает до некоторого своего максимального значения. Далее с течением времени после установления амплитудного значения давления начинает уменьшаться и достигает своего статического значения. При резком снятии давления прямой ток поверхностно-барьерного диода тоже уменьшается до минимума и далее релаксируя восстанавливается до исходного при $P = 0$ значения. Следует отметить, что релаксационные процессы при импульсном режиме воздействия внешнего всестороннего давления в данных структурах, хотя внешне сходны с релаксационными процессами проводимости в компенсированных кристаллах $Si < Mn >$ и $Si < Zn >$, однако они существенно отличаются. Это отличие состоит в том, что если в случае сильно компенсированных кристаллов экстремумные значения тока намного больше их статических значений и с уменьшением степени компенсации разность между максимальным и статическим значениями тока уменьшается, то в случае структуры с поверхностным барьером разность максимальных и статических значений тока зависит от приложенного к диоду напряжения.

Экспериментальные результаты показывают, что с ростом приложенного напряжения величина $J_{\max} - J_{\text{ст}}$ уменьшается, что говорит об уменьшении вклада температуры в зависимости $J(t)$. На рис. 2 приведены температурные зависимости прямого тока поверхностно барьерного диода, соответствующий участку I. Температура структуры была изменена импульсным давлением амплитудой $P = 5 \cdot 10^8$ Па и скоростью изменения $\partial P / \partial t = 10^8$ Па/с. Как видно из рисунка, при малых напряжениях смещения максимальные значения прямого тока, соответствующие максимумам температуры, заметно превосходят их статические при постоянном давлении.

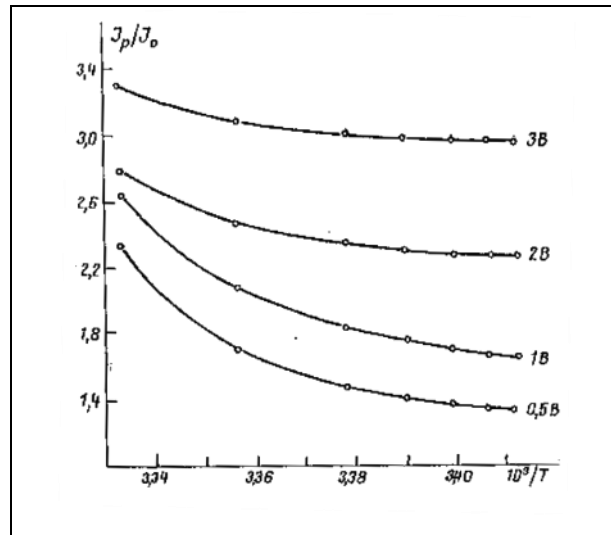


Рис. 2. Температурные зависимости относительного изменения прямого тока ПБД $Sb - p - Si < Mn > - Au$ при воздействии импульсного ВГС с $P = 5 \cdot 10^8$ Па и $\partial P / \partial t = 10^8$ Па/с

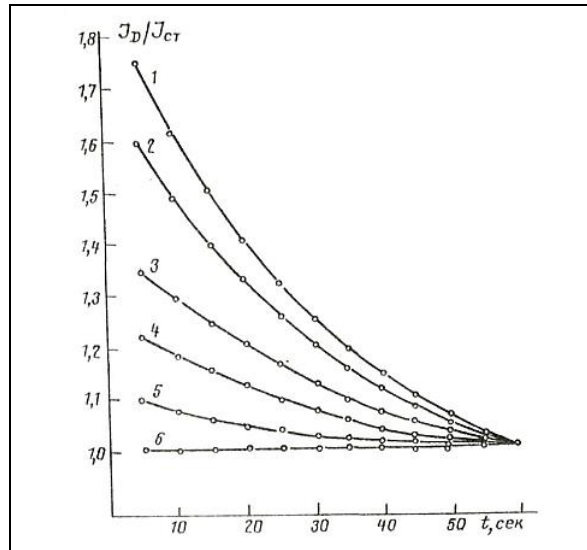


Рис. 3. Кинетические зависимости относительного изменения динамического прямого (1, 2, 4-6) и обратного (3) тока ПБД $Sb-p-Si < Mn > -Au$ при воздействии импульсного ВГС с $P = 5 \cdot 10^8$ Па и $\partial P / \partial t = 10^8$ Па/с

Зависимости $J(t)$ при воздействии импульсного ВГС в этом случае (малые токи) определяется температурной зависимостью тока поверхностно-барьерного диода. При дальнейшем увеличении напряжения на диод вклад температуры в изменение тока при воздействии импульсного ВГС начинает компенсироваться. При $U_{np} = 5$ В прямой динамический ток диода совпадает со статическим током, т.е. вклад температуры в ход $J(T)$ полностью "подавляется" (рис. 3)

В области напряжений $U_{np} \geq 3$ В (где существенную роль играет инжекция носителей в базу) увеличение числа инжектированных носителей тока через пониженный под давлением потенциальный барьер, по-видимому, компенсирует температурный вклад в изменение тока. В связи с этим вклад температуры в ход $J(t)$ уменьшается. Область значений напряжения $0.5 \div 0.3$ В соответствует промежуточному случаю. Проведённые исследования показали, что температурный ход обратного тока при импульсном воздействии ВГС на диод в широком диапазоне напряжения (до 20 В) существенно не зависит от значения обратного напряжения.

Таким образом, результаты исследования влияния импульсного ВГС на ВАХ поверхностно-барьерного диода $Sb-p-Si < Mn > -Au$ подтверждают результаты, полученные при статическом ВГС, отличие состоит в том, что выделяющаяся при импульсном воздействии ВГС теплота приводит к кратковременному нагреву диода, в результате чего наблюдается температурный ход $J(t)$. Вклад температуры в изменение тока уменьшается с ростом приложенного прямого напряжения.

Материал поступил в редакцию 27.10.17.

THE EFFECT OF PULSED ALL-ROUND COMPRESSION ON THE CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS OF SURFACE-BARRIER DIODES $Sb-p-Si < Mn > -Au$

I.G. Tursunov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
National University of Uzbekistan (Tashkent), Republic of Uzbekistan

Abstract. The impulse effect of hydrostatic pressure on the current-voltage characteristics of surface-barrier diode structures of the $Sb-p-Si < Mn > -Au$ type is investigated. The carried out researches have shown that the temperature behavior of the reverse current under the pulsed action of compression on the diode over a wide voltage range (up to 20 V) is not substantially dependent on the value of the reverse voltage.

Keywords: semiconductor, silicon, doping, diode, pressure.

УДК 687.02:677.024.1

УСТРОЙСТВО ПО СОВМЕЩЕННОМУ СТАЧИВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ И НАНЕСЕНИЮ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ В ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ИЗ АДРАСА

**Б.Г. Алимухамедова¹, А. Джунусова², Г.Д. Кайранбеков³, В.М. Джанпаизова⁴,
К.М. Темиршиков⁵, Б. П. Торебаев⁶**

^{1, 2, 6} старший преподаватель, ³ кандидат технических наук, доцент,

⁴ кандидат химических наук, доцент, ⁵ магистр, старший преподаватель

¹ Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан

^{2, 3, 4, 5, 6} Южно-Казахстанский государственный университет (Шымкент), Казахстан

***Аннотация.** В данной статье приводятся описание, конструктивные особенности и принцип работы разработанного устройства для нанесения полимерно-композиционного материала на стачиваемые детали швейных изделий из национальной ткани адрас. Обосновывается использование устройства, которое предусматривает закрепление структуры ткани по швам с помощью полимерной композиции с целью предохранения нитей ткани от раздвигаемости, что улучшает прочность швов, увеличивает срок эксплуатации изделий и уменьшает многоэтапность обработки изделия.*

***Ключевые слова:** полимерная композиция, устройство, швейные изделия, раздвигаемость, ткани, химические препараты, термофиксация.*

Особенно актуальным в настоящее время является направление использования химических препаратов в технологиях швейного производства.

Существующие в промышленности химические способы обработки швейных изделий требуют механизации и автоматизации процессов нанесения и термофиксации закрепляющих компонентов, разработки рациональных технологических схем, способов и оборудования, позволяющих совместить все операции по обработке срезов в едином прогнозируемом и управляемом процессе. [1].

При эксплуатации швейных изделий из адраса часто появляется раздвижка ткани по швам. Такое смещение характерно для ряда тканей при эксплуатации одежды из них. Раздвигаемость вызывает необходимость введения дополнительных операций в швейном производстве, для закрепления структуры материала и улучшения прочности швов.

На кафедре КТШИ ТИТЛП разработана технология химической стабилизации и нанесения жидкофазной полимерной композиции на соединительные швы швейных изделий.

Целью данной работы является повышение надёжности и прочности ниточных соединений в швейных изделиях из тканей подвижных структур, а именно уменьшение раздвигаемости нитей в швах за счёт нанесения полимерно-композиционного материала на стачиваемые детали кроя. Снижение трудоёмкости, энергоёмкости и материалоёмкости достигается за счёт совмещённого процесса стачивания деталей кроя и нанесения полимерной композиции на соединительные швы.

Современные химические технологии по нанесению полимерной композиции на текстильные материалы предусматривают использование кисточек, роликов, валиков и ручных распылителей [2].

В разработанном нами устройстве для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали кроя совмещён процесс стачивания деталей кроя и нанесения полимерной композиции на соединительные швы. Сущность устройства заключается в том, что стачиваемые материалы, после прохождения между прижимной лапкой и зубчатой рейкой сразу проходят между двумя встречно вращающимися роликами с покрытием из пористого материала. Ролики установлены на валах и посредством подшипников на корпусе швейной машины. Они связаны между собой ременной передачей (внахлестку). Нижний ролик частично утопает в ванночке с полимерной композицией, а поверхность верхнего ролика питается полимерной композицией от верхней ванны через трубочку. Количество нанесённой полимерной композиции и её расход регулируется винтом. Вращательное движение ролики получают за счет силы трения со стачиваемыми материалами. В процессе продвижения тканей жидкофазная полимерная композиция наносится на стачиваемые детали. При этом верхний ролик наносит полимерную композицию на верхнюю ткань, а нижний ролик – на нижнюю ткань. Устройство нанесения

полимерной композиции устанавливается за прижимной лапкой, т.е. сначала выполняется стачивание материалов, а потом нанесение полимерной композиции. Предлагаемая конструкция обеспечивает надёжное закрепление нитей ткани от раздвигаемости по швам, улучшение прочности и надёжности ниточных соединений в процессе эксплуатации швейных изделий. Разработанное устройство обеспечивает глубокое проникновение жидкофазной полимерной композиции и стабильность рисунка нанесения.

Предохранение шва от раздвигаемости происходит за счет скрепления структуры ткани вдоль шва полимерной композицией, наносимой с помощью взаимно вращающихся роликов, которые прикреплены к корпусу швейной машины, путём чего достигается совмещение стачивания слоёв ткани и нанесения полимера. В то время как в прототипе выполняется только нанесение полимерной композиции на один слой ткани.

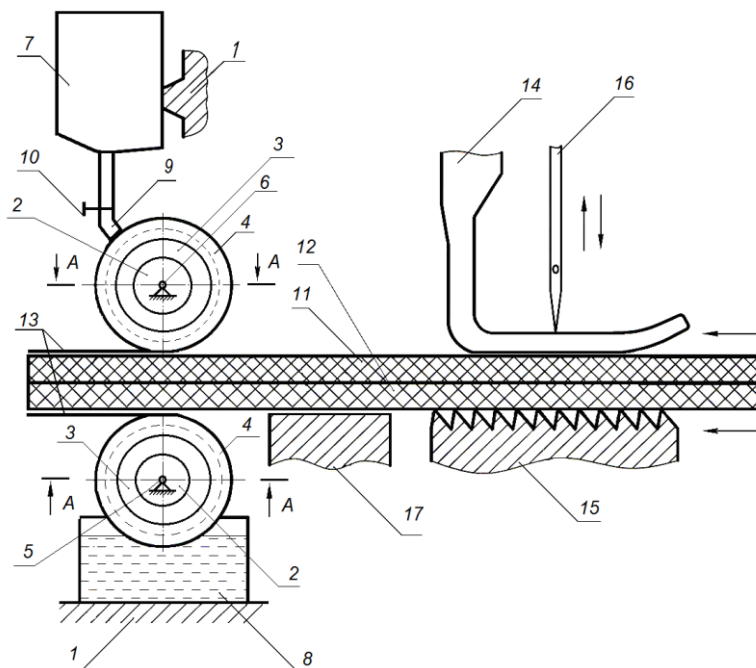


Рисунок 1. Общий вид устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали края

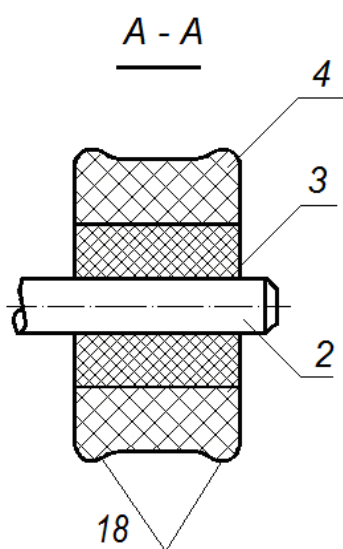


Рисунок 2. Схема установки валиков в корпусе швейной машины

1 – корпус швейной машины, 2 – верхний и нижний составные ролики вращающийся ролик, 3 – упругие резиновые втулки, 4 – пластмассовые втулки с пористыми поверхностями, 5, 6 – подшипники, 7 – верхняя ванна с полимерной композицией, 8 – нижняя ванна с полимерной композицией, 9 – питающая трубка, 10 – регулятор подачи полимера, 11 – верхняя стачиваемая ткань, 12 – нижняя стачиваемая ткань, 13 – нанесенный полимерный композит, 14 – прижимная лапка швейной машины, 15 – нижняя зубчатая рейка швейной машины, 16 – игла, 17 – игольная пластина, 18 – выступы пористой поверхности втулки

Предлагаемое устройство (рис. 1, 2) работает следующим образом. При стачивании текстильные материалы прижимаются лапкой 14 к зубчатой рейке 15 и игольной пластине 17. Продвижение ткани на величину стежка осуществляется зубчатой рейкой, расположенной в прорези игольной пластины. Рейка подаёт материалы только под иглу 16, а направление перемещения материалов при выполнении строчки задаёт работница. При взаимодействии иглы 16 и челнока (на чертеже не показан) происходит образование челночного стежка. Далее стачиваемые материалы попадают под взаимно вращающиеся верхний и нижний составные ролики, установленные на валах 2, связанных с корпусом швейной машины 1 посредством подшипников 5 и 6. В процессе продвижения тканей из верхней ванны 7 через питающую трубку 9, полимерный композит поступает к пористой поверхности втулки 4 верхнего ролика и наносится на верхнюю ткань в виде пленки 13. Подача полимерной композиции регулируется с помощью регулятора 10. На нижний слой стачиваемых тканей полимерная композиция 13 наносится посредством втулки 4, нижнего ролика, имеющего также пористую поверхность и частично утопленного в растворе полимерной композиции в нижней ванночке 8. В процессе стачивания полимерная композиция наносится полосой шириной 15-18 мм, таким образом, чтобы шов находился в центре полосы. Для обеспечения равномерности ширины нанесения полимерной композиции 13 на стачиваемые материалы 11, 12 пластмассовые втулки 4 вращающихся роликов выполнены с выступами 18 (0,5-1,0 см) по обоим краям. Эти выступы 18 плавно сопряжены с наружными цилиндрическими поверхностями втулок 4. В процессе нанесения полимерного композита 13 из-за неоднородности стачиваемых материалов 11,12, втулки 4 копируют эти неровности за счет деформации упругих втулок 3 роликов. При этом обеспечивается равномерное нанесение полимерных покрытий 13 стачиваемых материалов 11, 12, как по ширине полосы, так и по толщине покрытий 13.

Вывод:

Применение разработанного устройства для нанесения полимерной композиции и реализованного на его основе устройства обеспечивает сокращение времени обработки, экономию энергоресурсов, исключает дополнительные переместительные приёмы за счёт совмещённого процесса стачивания и нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды.

Предлагаемая конструкция обеспечивает надёжное закрепление нитей ткани от раздвигаемости по швам с помощью полимерной композиции, при одновременном уменьшении трудоёмкости обработки. Улучшение прочности ниточных соединений улучшит качество швейных изделий из тканей с высокой раздвигаемостью нитей и увеличит срок их эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веселов, В.В. Устройство для нанесения жидкофазного полимера на срезы деталей кроя / В.В. Веселов, И.Д. Горбунов, И.В. Молькова. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – №3. – С. 97-99.
2. Веселов, В.В. Химизация технологических процессов швейных предприятий: Учебник / В.В. Веселов, Г.В. Колотилова. / Под редакцией В.В. Веселова. – Иваново: ИГТА, 1999.
3. Исраилова Б.Г., Ташпулатов С.Ш., Джурраев А.Д. Патент на полезную модель №FAP 00905 от 22.04.2014 г.

Материал поступил в редакцию 16.10.17.

THE DEVICE ON THE COMBINED SEWING-UP AND APPLYING OF THE POLYMERIC COMPOSITION IN GARMENTS FROM ADRAS

**B.G. Alimukhamedova¹, A. Dzhunusova², G.D. Kairanbekov³, V.M. Janpaizova⁴,
K.M. Temirshikov⁵, B.P. Torebaev⁶**

^{1, 2, 6}Senior Lecturer, ³Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
⁴Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, ⁵Master, Senior Teacher
¹Tashkent institute of Textile and Light Industry, Uzbekistan
^{2, 3, 4, 5, 6}M. Auezov South Kazakhstan State University (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. In given article the description, design features and operating principle of the developed device for applying of a polymeric composite material on sewing-up details of garments from a national fabric adras is given. The usage of this device, which provides fastening of fabric structure stitches by means of a polymeric composition for the protection from thread slippage, is proved, it improves durability of stitches, increases useful life of garments and reduces many stages of product processing.

Keywords: polymer composition, device, garments, slippage, fabrics, chemical preparations, thermofixation.

УДК 004.4

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАРШРУТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ГРАФОВ

О.Т. Алламов, PhD студент

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий, Узбекистан

Аннотация. В статье представлен алгоритм метода частичного перебора для решения задачи маршрутизации на динамических многопараметрических графах. Метод частичного перебора основан на нахождении оптимального решения с использованием оптимальной L-маршрутов между узлами. Для определения оптимального решения использованы динамические структуры.

Ключевые слова: динамический многопараметрический граф, задача маршрутизации, динамические структуры.

1. Введение

В сегодняшнее время при реализации многих проблем задача маршрутизации переменяется как подзадача и может внедряться в разных отраслях производства. Инженеры применяют разные методы решения задачи маршрутизации в области телекоммуникаций, управления движением транспортных средств и распределения водных ресурсов. Оптимальные решения вышеуказанных проблем находятся теорией графов и до настоящего времени улучшаются.

Алгоритмы (Дейкстра, Белмана-Форд, Флойда-Варшала и др.) определения короткого маршрута, проходящего через узлы графа, применяется для нахождения оптимального маршрута по одному параметру [3-5]. Но в реальности при определении маршрутов не все исходные данные является статическими и маршруты не зависят от единого параметра. Поэтому нахождение самого короткого маршрута в динамических и многопараметрических графах является самой актуальной задачей.

В этой статье предлагается алгоритм частичного выбора для решения задачи маршрутизации с применением динамически многопараметрических графов.

2. Постановка задачи

Допустим, есть такой граф. Дана матрица коэффициентов статических и динамических связей между узлами графа.

Задача. Разработка алгоритма определения L – количество резервных маршрутов от заданного узла к другим узлам многопараметрического статического и динамического графа.

3. Алгоритм частичного перебора

Алгоритм частичного перебора разработан путем модификации алгоритм Дейкстера. Алгоритм Дейкстера применяется для определения самого короткого пути от одного узла к другому [5, 6]. Каждый узел сохраняет адрес соседнего узла, который имеет самый короткий путь к себе. А в случае метода частичного перебора каждый узел сохраняет адреса L узлов, которые по расстоянию близки к самому короткому пути. Используя L адресов, сохраняющихся в узла,х можно определить L резервных путей от заданного узла к другим, и при передаче используются резервы.

Пусть дан граф $G=(v,A)$. Для описания структуры графа существуют два метода: квадратной матрицы и матрицы соседства. При небольшом количестве связей между узлами графа используется матрица соседства, которая позволяет экономить объем памяти технического оборудования [1].

Для решения задачи вводим параметры телекоммуникационных сетей. Допустим, что L-резервные пути, необходимые для определения маршрута, и M-статистические переменные связи $v1, v2, C, V, t$ означают следующее:

1) $v1$ и $v2$ – узлы (вершины); 2) C – коэффициент емкости между узлами $v1$ и $v2$; 3) V – скорость между узлами; 4) t – время прохождения потока данных в канале между узлами.

Введем следующую величину для обозначения коэффициента противодействия межузловой связи:

$$K_{ij} = \left\lfloor \frac{t_{ij}}{c_{ij} V_{ij}} - 100\% \right\rfloor \in (v_i, v_j)$$

Чем меньше данный коэффициент K_{ij} , тем меньше будет противодействие для прохождения потока данных между узлами i и j .

Обозначим $noгM$ еще одну исходную динамическую величину, описывающую нагрузку между двумя узлами, являющейся одной из исходных параметров переменной. Межузловую нагрузку обозначим $noгi_j$ и продолжительность нагрузки – $noгVaqt_{ij}$.

С учетом введенных обозначений алгоритм частичного перебора для определения маршрута может быть представлен в виде модульных алгоритмов.

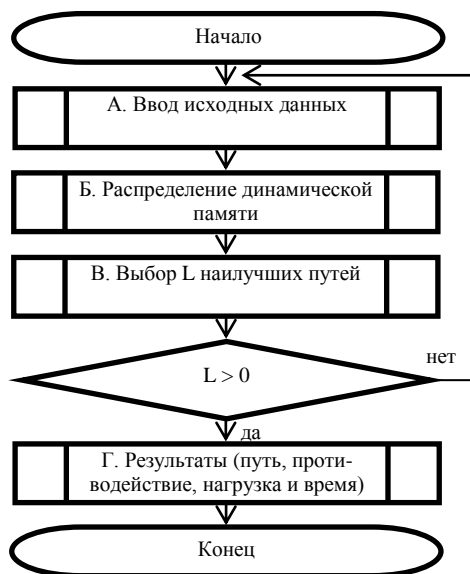


Рис. 1. Вид модуля алгоритма частичного перебора

Приведенные на рисунке 1 модули алгоритма частичного перебора обозначают следующее:

А. Модуль ввода исходных данных – в данном модуле алгоритм формирует исходные данные с использованием матрицы соседства графа

Б. Модуль распределения памяти – в данном модуле переменным присваиваются первоначальные значения и разрабатывается структура обращения к новой памяти для хранения динамически структурных переменных. Таким образом, формируется деятельность памяти технического устройства.

В. Модуль выбора L- путей – в данном модуле разработан метод выбора маршрутов и присвоения новых значений в созданную динамическую структуру. Использовался принцип действия алгоритма Дейкстры и создана его модификация. Алгоритма Дейкстры разработан для нахождения только одного «минимального» пути, а созданная модификация кроме этого еще может определить ближайшие к нему другие резервные пути. Таким образом, в этом модуле формируются L-пути.

Г. Результаты (путь, противодействие, нагрузка, время) – в данном модуле выводятся следующие результаты:

- Определяется коэффициент межстанционного противодействия;
- Формируется список L-путей;
- Определяется нагрузка и время нагрузки;
- Выбираются пригодные либо непригодные пути;
- Формируется география межстанционного прохождения данных.

А. Алгоритм ввода исходных данных

Шаг 1. Ввод значений N, M, L. N – количество узлов графа, M – количество связей в графе, L – количество резервных путей, которое необходимо найти.

Шаг 2. Организация цикла от 1 до M и вводятся переменные – v1, v2, C, V, t. При выполнении каждого цикла K считается коэффициентом противодействия и сохраняется в виде точки в структуре Ages. Здесь $K = \lfloor (t/(CV)) * 100\% \rfloor$ вычисляется по формуле.

Таким образом, переменные v1, v2, C, V, t описываются через коэффициент K. Ages – матрица соседства соединений.

Шаг 3. Ввод величины нагрузки соединений $\log M$.

Шаг 4. Организация цикла от 1 до $\log M$ и ввод переменных x, y, PP, TT, где PP – продолжительность нагрузки и TT – продолжительность времени нагрузки в направлении от узла x к узлу y. При выполнении каждого цикла загружаются значения в матрицы \log и vaqt . Здесь $\log[x][y] = PP$, $\log[y][x] = PP$ и $\text{vaqt}[x][y] = TT$, $\text{vaqt}[y][x] = TT$ описываются таким образом.

Б. Алгоритм распределения динамической памяти

Шаг 1. $D[1][1] = 0$ Первоначальное значение.

Шаг 2. $\text{inf} = \text{maxNumber}$, – переменной . inf присваивается максимальное значение.

Шаг 3. Каждый элемент матрицы $D[N][L]$ заполняется переменной inf. Матрица D используется при нахождении пути с минимальным противодействием.

Шаг 4. Каждый элемент матрицы $\text{Used}[N][L]$ заполняется значением false.

Матрица Used необходима для определения того, использовались или не использовались узлы для нахождения минимального пути. Если какой-либо узел был использован, то данному узлу присваивается соответствующее значение true переменной used.

Шаг 5. Объявление структуры List. Структура List используется для хранения минимальных и близких к минимальным L-путей от одного узла к другому.

В. Алгоритм выбора L-наилучших путей

Модуль выбора L-наилучших путей считается самым основным модулем алгоритма. Далее приведен модуль, созданный по принципу действия алгоритма Дейкстры, который сохраняет не минимальные пути каждого узла, а близкие к минимальным L-пути.

Шаг 1. Первой строке и первому верхнему элементу матрицы List поставим в соответствие первый элемент узла List[1][1] = 1. Будем считать этот узел начальным.

Шаг 2. Для просмотра всех элементов, начиная с первого, создается цикл с 1 до L.

```

for (i ->1, n*L){
    v -> 0, k -> 0
    for (j -> 1, n) {
        for (j2 = 1, L) {
            if (not used[j][j2] and (v=0 or d[j][j2] < d[v][k])) {
                v-> j;
                k-> j2;
            }
        }
    }
}

```

Здесь значения $v = 0$, $k = 0$. Индексы v и k используются для обозначения прохождения от рассматриваемой точки к неиспользованной соседней точке. Создав два цикла, осуществляется проверка всех элементов. Если $\text{not used}[i][j2]$, путь от узла j к узлу $j2$ и $v = 0$ не проверялся, или $d[j][j2] < d[v][k]$ – от рассматриваемой точки к новой точке перехода расстояние мало, в таком случае найденный узел сохраняется и рассматриваемая точка отмечается как проверенная, то есть:

```
used[v][k] = true;
```

Шаг 3. Все соседние пути для узла v сохраняются в модуле ввода. Здесь по v столбцам матрицы ages при $j = 1, L$ организуется цикл. Цель организации данного цикла заключается в следующем:

Если, новый найденный путь будет лучше ранее сохраненных (то есть противодействие его будет меньше, чем у другого пути из L-совокупности), в этом случае новый найденный путь включается в L-совокупность, вновь сортируется;

Если нового найденного пути нет в L-совокупности путей, в этом случае он непосредственно включается в L-совокупность.

При переборе этих путей расстояние также учитывается. Процесс перебора завершается после определения L-путей в порядке возрастания, проходящих от рассматриваемого узла к соседним. Данный процесс выполняется для каждого узла.

```

for (Point to : ages[v]) {
    for (j -> 1, L) {
        if (d[v][k]+to.y < d[to.x][j] and !(to.x in List[v][k])){
            for (j2 ->L,j;) {
                d[to.x][j2] -> d[to.x][j2-1];
                List[to.x][j2] ->Clear
                List[to.x][j2] -> List[to.x][j2-1] //adding all founded paths
            }
            d[to.x][j] -> d[v][k]+to.y;
            List[to.x][j]->clear
            List[to.x][j] ->addAllPaths
            List[to.x][j] ->to.x (add x element)
            Finishing loop
        }
    }
}
}

```

Шаг 4. В результате работе В модуля алгоритма частичного перебора отобранные L-путей сохраняются в состав структуры List.

Г. Алгоритм модуля результатов (путь, противодействие, нагрузка, время) модули алгоритма

Шаг 1. Организуется цикл от 1 до L. Вводятся отобранные L-пути, определяется коэффициент противодействия, рассчитывается продолжительность нагрузки и времени нагрузки.

```
for (i -> 1,L) {
```

Шаг 2. Если элемент List[n][i] будет свободным, то это означает, что пути закончились и цикл останавливается.

```
if (List[n][i] is empty) {
    println(i+"-path is not founded");
    Finishing loop;
}
```

Шаг 3. На этом шаге приводится наикратчайший путь i, коэффициент противодействия, количество путей и пути.

```
print(i+"-SP : K koff="+d[n][i]+", number of vertices =" +len(List[n][i])+", list: ");
for (j -> 0,Len(List[n][i])-1) {
    print(Len(List[n][i])+"->");
}
print(List[n][i].get(Len(List[n][i])-1)+" loading: ");
```

Шаг 4. На этом шаге приводится наикратчайший путь i, коэффициент загрузки.

```
nogSum-> 0;
for (j = 0,Len(List[n][i])-2) {
    x-> List[n][i].get(j);
    y -> List[n][i].get(j+1);
    nogSum->nogSum +nog[x][y];
}
x-> List[n][i].get(Len(List[n][i])-2);
y-> List[n][i].get((List[n][i])-1);
nogSum->nogSum +nog[x][y];
print(nogSum+" Vaqti: ");
```

Шаг 5. На этом шаге приводится наикратчайший путь i, временная продолжительность загрузки.

```
nogVaqt-> 0;
for (j -> 0,Len(List[n][i])-2) {
    x-> List[n][i].get(j);
    y-> List[n][i].get(j+1);
    nogVaqt->nogVaqt +vaqt[x][y];
}
x-> List[n][i].get(Len(List[n][i])-2);
y-> List[n][i].get(Len(List[n][i])-1);
nogVaqt->nogVaqt +vaqt[x][y];
println(nogVaqt);
}
```

4. Тестирование алгоритма

Для примера пусть задан граф с 7 узлами и 9 межузловыми связями. Параметры связности графа делятся на два типа: статистические и динамические.

Статистические параметры:

C – коэффициент ёмкости; V – скорость передачи сети; t – время передачи.

Динамические параметры:

Nog – коэффициент загрузки между какими-либо узлами; Vaqt – временная продолжительность загрузки между какими-либо узлами.

Сверху над линиями соединения узлов графа приведены статистические параметры, снизу – динамические параметры (рис. 2).

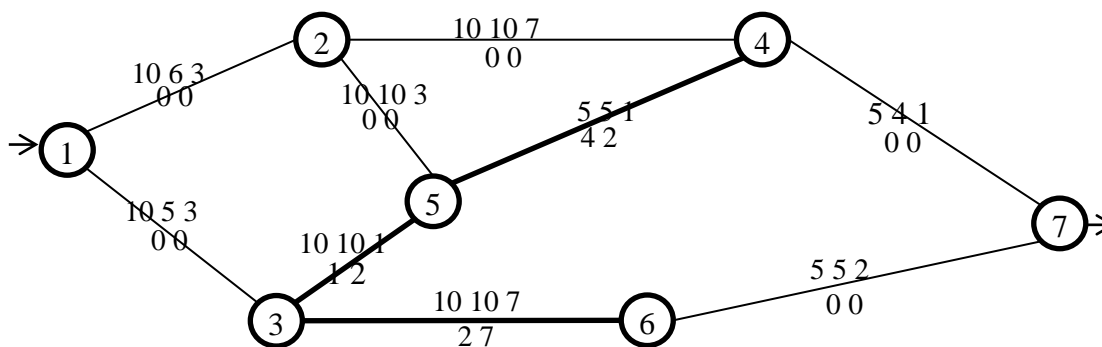


Рис. 2. Структура графа для тестирования алгоритма

| Статистические переменные | | | | |
|---------------------------|----|----|----|---|
| v1 | v2 | C | V | t |
| 1 | 2 | 10 | 6 | 3 |
| 1 | 3 | 10 | 5 | 3 |
| 2 | 5 | 10 | 10 | 3 |
| 2 | 4 | 10 | 10 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 1 |
| 3 | 5 | 10 | 10 | 1 |
| 3 | 6 | 10 | 10 | 7 |

| Динамические переменные | | | |
|-------------------------|----|-----|------|
| v1 | v2 | nog | Vaqt |
| 3 | 5 | 1 | 2 |
| 3 | 6 | 2 | 7 |
| 4 | 5 | 4 | 2 |

На основе исходных данных, введенных в алгоритм, получены следующие результаты:

- 1-SP : $K_{koff}=16$, number of vertices =5, List: 1->3->5->4->7 loading: 5 time: 4
 2-SP : $K_{koff}=17$, number of vertices =4, List: 1->2->4->7 loading: 0 time: 0
 3-SP : $K_{koff}=17$, number of vertices =5, List: 1->2->5->4->7 loading: 4 time: 2
 4-SP : $K_{koff}=21$, number of vertices =4, List: 1->3->6->7 loading: 2 time: 7
 5-SP : $K_{koff}=22$, number of vertices =6, List: 1->3->5->2->4->7 loading: 1 time: 2
 6-SP : $K_{koff}=24$, number of vertices =6, List: 1->2->5->3->6->7 loading: 3 time: 9

В результате: коэффициент противодействия между 1 и 2 путями очень низкий, однако необходимо выбрать 2 путь. Поскольку 2 путь незагруженный, то есть свободный. Использование данного резервного пути для передачи данных обеспечит устойчивую работу сети.

5. Заключение

Приведен алгоритм метода частичного перебора в виде модульного алгоритма для решения задачи маршрутизации в сетях телекоммуникации. Обоснована полнота решения задачи методом частичного перебора. При определении полноты решения задачи использована динамическая структура.

Разработан алгоритм определения маршрута наикратчайших L-резервных путей, обеспечивающих устойчивость сети, с учетом параметров графа в динамическом режиме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мир программирования Дж. Макколнелл. – Москва 2004. – С. 159–195.
2. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 141–202.
3. Bellman, R.E. Dynamic programming and a new formalism in the calculus of variations / R. E. Bellman. – Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 39, 1953, pp. 1077-1082.
4. Bellman, R.E. On the theory of dynamic programming / R. E. Bellman. – Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 38, 1952, pp. 716-719.
5. Dijkstra, E.W. A note on two problems in connexion with graphs / E.W. Dijkstra // Numerische Mathematik 1 (1959), 269 271.
6. Problems on Algorithms Second Edition, Ian Parberry and William Gasarch, July 2002, 109-119, 174 –205 p.

Материал поступил в редакцию 13.10.17.

**ROUTING TASK SOLUTION ALGORITHM
BASED ON THE DYNAMIC MULTIPARAMETER CHARTS**

O.T. Allamov, PhD Student

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Uzbekistan

***Abstract.** The article provides a partial enumeration method algorithm for problem-solving on dynamic multi-parameter graphs. The partial enumeration is based on solving for the optimum using L times routs between two nodes. Dynamic structures have been used for solving for the optimum.*

***Key words:** dynamic multi parameter graph, routing task, dynamic structures.*

УДК 331.224/4 (574)

АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ЛИЦ, ЗАНЯТЫХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ

С.М. Базарбаева¹, С.Т. Шорманов², С.Т. Толеугали³

¹ доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник,

² старший научный сотрудник, ³ научный сотрудник

РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республика Казахстан» (Астана), Казахстан

Аннотация. Анализ международного опыта будет основой для разработки предложений по реформированию трудового законодательства РК по предоставлению сокращенной продолжительности рабочего времени и дополнительно оплачиваемого ежегодного трудового отпуска при занятости на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Ключевые слова: вредные условия труда, гарантии, компенсации, льготы, аттестация.

В настоящее время в Республики Казахстан гарантии и компенсации работникам, занятым на рабочих местах с вредными и опасными условиями труда предоставляются на основании Списков [1-2].

Указанная сложившаяся со времен бывшего СССР и функционирующая сейчас модель списочного компенсирования причиняемого работникам вреда была обусловлена тем, что единственным работодателем было государство, которое обеспечивало одинаковые (типовые) условия труда и производственные процессы в зависимости от профессий, должностей и видов выполняемых работ. Такой подход давал работникам государственные гарантии компенсации причиненного вреда здоровью в процессе трудовой деятельности, а также гарантированный государством доход в случае утраты способности самостоятельного заработка. Соответственно, если видов работ, профессий и должностей, имеющих у работодателя, в указанных выше списках нет, компенсации работникам не предоставляются.

В современных реалиях, обеспечиваемые работодателями условия труда в рамках одного и того же вида деятельности могут иметь значительные различия. Однако указанный выше списочный подход не позволяет провести экономически справедливую дифференциацию затрат как работодателей, так и государства в зависимости от степени реальной вредности и опасности условий труда на конкретном рабочем месте. Соответственно работодателям невыгодно вкладывать средства в улучшение условий труда, поскольку никакие мероприятия по данному направлению не снизят их затраты по указанным выше направлениям.

Вместе с тем, с момента приобретения независимости в Республике Казахстан изучение (пересмотр) списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день, с учётом научно-технического прогресса, не проводилось. В связи с чем, в учет не берутся значительные изменения структуры производства в отдельных отраслях экономики, в технологических процессах производства, замена и модернизация оборудования, внедрение новейших методов и средств коллективной и индивидуальной защиты, развитие дистанционных методов управления процессами и, как следствие, сокращение применения ручного труда.

Таким образом, назрела необходимость пересмотра «Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день». Кроме того, пересмотру подлежит и механизм предоставления сокращенной продолжительности рабочего времени и дополнительного оплачиваемого ежегодного трудового отпуска, в связи с переходом с учетом международного опыта от списочного подхода к использованию принципов дифференциации в зависимости от степени воздействия вредных производственных факторов.

Пересмотр «Списка производств, цехов...» и совершенствование порядка предоставления сокращенной продолжительности рабочего времени и дополнительного оплачиваемого ежегодного трудового отпуска, путем разработки и внедрения новых подходов, исключит необоснованное предоставление льгот и гарантий, повысит заинтересованность работодателей в улучшении и оздоровлении условий труда.

Согласно ст. 69 и ст. 89 Трудового Кодекса РК [3], сокращенный рабочий день и дополнительный отпуск, кроме Списка предоставляется и по результатам аттестации производственных объектов по условиям труда. Вместе с тем, по результатам аттестации работодатель имеет право изменять продолжительность сокращенного рабочего времени, дополнительного отпуска и размер повышенной оплаты труда.

Сравнительный анализ показал, что виды льгот и компенсации, предоставляемых за работу в неблагоприятных условиях труда в Республике Казахстан, аналогичен тому, который действует в Российской Федерации и Республике Беларусь. В то же время, порядок предоставления льгот и компенсаций в Республике Казахстан и Российской Федерации отличается от того, который действует в Республике Беларусь.

К примеру, в Республике Беларусь отсутствует конкретный список (перечень) производств, цехов,

профессий и должностей, с вредными и (или) опасными условиями труда, который дает право на дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск. В стране дополнительный трудовой отпуск предоставляется по результатам аттестации рабочих мест, тогда как в Республике Казахстан, Российской Федерации и Кыргызской Республике действует конкретный Список, который был разработан еще в 1978 году.

Однако в Республике Беларусь и Кыргызской Республике существует Список производств, работ, профессий и должностей труда, на которых дается право на дополнительный отпуск за особый характер работы.

Несмотря на указанные незначительные различия, в целом система предоставления льгот и компенсации Республике Казахстан, Российской Федерации, Республике Беларусь и Кыргызской Республики почти одинаковы.

Применяемый на ряде производств, цехов и участков предприятий комплекс мер по охране труда не всегда обеспечивает эффективность, гарантирующую полностью безопасные и здоровые условия труда. Такое положение сложилось из-за отсутствия одновременной научной и проектно-конструкторской разработки новых технологий и соответствующих им решений, по охране труда. Поэтому, в настоящее время по-прежнему во многих постсоветских странах широко используется система льгот и компенсаций, предоставляемых лицам, занятым на работах с вредными и тяжелыми условиями труда.

При этом система льгот и компенсаций за тяжелые, вредные и (или) опасные условия труда не заменяет, а только дополняет используемый на предприятиях комплекс мероприятий по охране труда.

В Республике Казахстан установление работникам компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда закреплено Трудовым кодексом. Однако существующее в настоящее время в Республике Казахстан правовое регулирование вопросов предоставления гарантий и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, не отвечает современным требованиям, так как не учитывает фактическое состояние условий труда.

В настоящее время, в Республике Казахстан аттестация производственных объектов по условиям труда – это единственный механизм оценки состояния условий труда на конкретном рабочем месте. В этой связи, аттестация производственных объектов по условиям труда должна осуществляться не самостоятельно, а в комплексе с иными законодательными и подзаконными актами по вопросу предоставления льгот и компенсации, и представлять собой целостный, комплексный подход, направленный на улучшение условий труда и порядок, условия и размеры предоставления соответствующих гарантий и компенсаций.

Предполагается, что такой подход позволит, с одной стороны, максимально объективно решать вопрос о необходимости компенсаций вредных (опасных) условий труда конкретному работнику на конкретном рабочем месте и, с другой стороны, экономически стимулировать работодателей вкладывать средства в улучшение условий и в охрану труда в целях оптимизации своих дальнейших издержек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 декабря 1999 года №1930 Об утверждении Списка №1 производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных и открытых горных работах, на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда и Списка №2 производств, работ, профессий, должностей и показателей на работах с вредными и тяжелыми условиями труда.

2. Список производств, цехов, профессий и должностей, перечня тяжелых работ, работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и повышенный размер оплаты труда, а также правил их предоставления» (утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1053).

3. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.06.2017 г.).

Материал поступил в редакцию 21.11.17.

THE ANALYSIS OF THE ACTING MECHANISM FOR REGULATION OF WORK OF THE PERSONS IN UNFAVORABLE CONDITIONS

S.M. Bazarbayeva¹, S.T. Shormanov², S.T. Toleugali³

¹ Doctor of Technical Sciences, Professor, Senior Researcher,

² Senior Researcher, ³ Researcher

Republican Scientific Research Institute for Labor Protection of the Ministry of Labor and Social Protection of Population of the Republic of Kazakhstan (Astana), Kazakhstan

Abstract. *The analysis of the international experience will be a basis for development of suggestions on reforming of the labor legislation of Republic of Kazakhstan on granting the reduced duration of working hours and in addition paid annual labor vacation at employment under harmful and (or) dangerous working conditions.*

Keywords: *harmful working conditions, guarantees, compensations, privileges, certification.*

UDC 608.3

THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF THE PLATZ-KARTE CARRIAGE IN A HISTORICAL CONTEXT

A.A. Berezina, Student of the Chair "Management of Field Operation and Transport Safety"
Russian University of Transport (Moscow), Russia

***Abstract.** the article examines prerequisites for the formation, the development and prospects for further prospects of the domestic car building on the example of second-class carriages named Platz-Karte. Such factors as the influence of the West on the formation of the Russian rolling stock, social disruptions and economic problems in Europe and Russia XVIII-XX centuries, the spread and popularization of foreign inventions are analyzed. The actual influence of the rail transport quality on politics and public sentiment is determined. By the analysis, the complete picture of the history of Platz-Karte is identified and the direction of further developments in this area is found.*

***Keywords:** Platz-Karte, car building, Amendorf, history, design.*

Production of the first Russian wagons dates back to the middle of the XVIII century. The car building industry began in the mid 40-ies of XIX century. History of domestic car building as well as the history of Russian railways began with the Tsarskoye Selo road on the October 30, 1837.

Tsarskoye Selo railway remained the only Russian common carrier rail road for 15 years, and in 1843, the construction of the first Russian mainline railway between St. Petersburg and Moscow began. It took about three thousand wagons for this grand turnpike. Also, a significant number of cars was needed for the second in Russia Trunk Railway between St. Petersburg and Warsaw, which was completely opened to regular traffic in 1862. The construction of the first steam locomotives and carriages was arranged at the Alexander Ironworks in St. Petersburg. Before that there had not been any domestic carriage works in Russia, and all equipment had been purchased abroad.

Till the end of the 1940s, engineers were trying to find the best solution of the passenger car, which would be optimal in terms of price and quality, but the design and development of passenger cars were far behind the freight cars. In 1875, on the basis of the prototype, created in 1872, in Kovrov workshops of the Moscow-Nizhny Novgorod railroad, stream-line works of the normal boxcar began (official name "Boxcar government type 1875"). That wagon was intended primarily for transportation of goods. However, because of the shortage of rolling stock, these wagons were winterized by wooden boards and so that to be used for passengers and horses transportation. The car could accommodate 40 people or 8 horses. To avoid massive public complaints, these wagons were transporting only soldiers.

Construction of the Platz-Karte began later. These wagons had a body length of 14 and 18 meters, four berths across and two ones along the car. They were called the third class open type carriages. In 1917 when the old classification was abolished, they became known as hard long-distance cars, and until the end of 1928 various carriage works were building 14-meter wagons. Then (until the 1941) the mass production of wooden wagons with a body length of 20.2 m began. The word "hard" began to pass out of use only in the mid-sixties, when wooden berths of all cars, including compartment ones, received semi-soft upholstery with leatherette coating.

In 1934 or, according to other sources, in 1935 the Tver Carriage Works built the first all-steel car (ASC) of open type (with the conditional name "DIP" signifying "Catch up and overtake"). It had a 25-meter body, 62 sleep berths (or 82 seats). The model was built in several variations, but mass production wasn't set up. In 1939 prototypes of new compartment (the Tver Carriage Works) and sedentary (Egorov Carriage Works) cars with a body length length of 25 m and 25.2 m were designed. One year later these carriages passed the test run Moscow-Sochi-Moscow, but few months further developments were canceled because of the outbreak of hostilities in the territory of the USSR.

After the end of the Second World War, the order of November 23, 1945 was issued to organize the design of all-metal 4-axle passenger cars. The project with a body length of 23600mm and a body width of 3106 mm was chosen to fit the carriage into the current "1-B" railway clearance (3205 x 5300mm). As long as passenger traffic increased dramatically after the war, they chose the project with sixty berths, which the layout of a reserved car allowed at that time only. It should be noted that this explains the fact of the release of ASC began precisely with the Platz-Karte.

In 1946 the Egorov Carriage Works built a prototype of a modern-style car (2sb) beared by unpedestial bogie with a design speed of 120 km / h. Since 1947, the mass production of similar wagons began also at the Leningrad and Lianozovo Carriage Works. The total number of such series was four: from 1947 to 1948, from August 1948 to 1949 (application of pedestial bogies), from 1949 to 1950 (further use of pedestial bogies, 58 beds, reduction of lightweight to 55.3 tons) and 1950 to 1952 (return to the unpedestial bogie, changing the material of the inner lining and insulation). In 1950, the Leningrad Carriage Works stopped the production of open type wagons and the Lianozovo one built the last car in 1952 and was re-profiled.

Also the question of the renewal of the car fleet was posed across Europe. As the result, in the German town of Halle occupied by the Soviet Union, the national enterprise VEB Waggonbau Ammendorf was created. It was German engineers, who designed that fully-metal passenger car, which would be the standard for car-building of the USSR

for many years. In 1948, the Ammendorf produced the first compartment car, and until its end it would essentially produce only compartment and dining cars.

Three years after the first launch, this highly successful design of German engineers arose the interest in the Soviet leadership, and in 1951, Ammendorf drawings got into the Tver Carriage Works in Tver. It is believed that the idea of creation a second-class carriage as it is now, belongs to the director of the Tver Carriage Works, Ivan Lukyanov. By the order of the management Soviet engineers removed partitions and doors, cut off the berths and placed in the corridor extra 18 berths. This car, previously named open type carriage, got the title Platz-Karte in the USSR. Actually, the word itself is German origin and means extra receipt to the ticket, which entitled a bed to a passenger.

From 1951 to 1960 the production of Platz-Karte was carried out by the Tver Carriage Works, gradually improving the design. Since 1952, they implemented roller bearings, since 1957 - KVZ-5 bogies with a design speed of 140 km / h have been used. All cars had forced ventilation and windows with went sashes. At the same time the Polish Poznan Carriage Works named after I. V. Stalin (since 1956 - named after H. Tsegelsky) supply 2,746 wagons of the 66W car model. They were built according to Soviet projects, but they were somewhat heavier (51 t lightweight versus 48 t) and identical improvements such as corrugated body or roller bearings were innovated by an order later.

Until 1959, the production of cars was carried out separately: the Ammendorf works produced the dining and the compartment cars and the Tver Carriage Works produced Platz-Karte ones. In 1959 the Soviet Union finally decided to restart its own production of compartment cars.

Since 1966 the Tver Carriage Works has been remaining the only producer of second-class carriages in the USSR and now in Russia. From 1966 to 1975 ASC 61-181 model were produced. These are the first wagons with a layout for 54 beds, which became a standard for four decades, and with the KVZ-TSNII bogies with a design speed of 160 km / h. Further modifications (61-425 with combined heating, 61-821 with built-in coal boxes, etc.) are exploited and are modernized to this day. For example, model 61-4194 (2003-2008) was the first car which received air conditioning and environmentally friendly vacuum toilet systems, and since 2008 the body length has been increased to 25 m. In 2013 61-4447.07 modification of with hermetic intercar transitions for train sets is being produced.

It is worth mentioning that in 1990, due to disagreements about the prices for deliveries of wagons, the USSR partially stops buying wagons in Germany and designs a compartment car of model 61-817, exterior and interior looks like a Platz-Karte both, however, because of its technical inadequacies, deliveries from Germany continues. In 1996, VEB Waggonbau Ammendorf designs a new carriage for further sale to Russia, but these plans were not to be realized, and in the same year supplies from Ammendorf ceased. Later this Carriage Works sells wagons to China, which were part of the Chinese train No. 3/4 Moscow-Beijing, and to Uzbekistan, which could be seen on the train No. 5/6 Moscow-Tashkent.

For sixty-four-year the child of German engineers has been transporting hundreds of thousands of passengers. The Ammendorf plant was closed and the cars of its production almost disappeared (they can still be found, for example, in trains Moscow – Ulan Bator), but efforts to create anything different from the classic platz-karte design turned out a complete fiasco. In 2013, double-decker electric trains started to operate in some services Moscow – Adler, Kazan – Moscow, etc.). It was expected that soon they would replace the outdated and inconvenient second-class carriages, but in 2016 this process was declared too risky as it could lead to an increase in tariffs of up to 30%. Meanwhile, judging by the statistics, for the majority of Russian passengers the price is more important than comfort, and for this reason they choose a Platz-Karte.

REFERENCES

1. Вагоностроение России [Электронный ресурс] // Newsruss [сайт]. [2015]. URL: http://newsruss.ru/doc/index.php/Вагоностроение_России (дата обращения: 23.09.2017).
2. Герасимов, В. С. Технология вагоностроения и ремонта вагонов: учебник для вузов; под ред. Герасимова В. С. 2-е изд., перераб. и доп. / В. С. Герасимов, И. Ф. Скиба, Б. М. Кернич. – М.: Транспорт, 1998. – 381 с.
3. История вагоностроения в России (до начала XX века) [Электронный ресурс] // ОАО «РЖД» [сайт]. [2017]. URL: http://history.rzd.ru/history/public/ru?STRUCTURE_ID=5167&layer_id=5619&refererLayerId=5618&id=2219 (дата обращения: 25.09.2017).
4. Мокршицкий, Е. И. История вагонного парка железных дорог СССР / Е. И. Мокршицкий. – М.: Государственное транспортное железнодорожное издательство, 1946. – 201 с.
5. Сунгоркин, В. Н. Платцкартные вагоны станут историей / В. Н. Сунгоркин // Комсомольская правда: сетевой журн. 2013. URL: www.kp.ru/online/news/1586465/ (дата обращения: 05.10.2017).

Материал поступил в редакцию 23.10.17.

ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЛАЦКАРТНОГО ВАГОНА В ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ

А.А. Березина, студент кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье на примере плацкартных вагонов рассмотрены предпосылки создания, становление, а также перспективы дальнейшего развития отечественного вагоностроения. Проанализированы такие факторы, как влияние Запада на формирование российского подвижного состава, социальные потрясения и экономические проблемы России и Европы XVIII-XX вв, распространение и популяризация зарубежных изобретений. Показан действительный масштаб влияния качества железнодорожных перевозок на политику и на общественные настроения. В результате анализа получена полная картина истории развития плацкартного вагона и найдено направление дальнейших разработок в этой области.*

***Ключевые слова:** плацкарт, вагоностроение, Аммендорф, история, проектирование.*

УДК 62-2

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НЕРАВНОЖЕСТКИХ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР

А.А. Имангулова, аспирант

Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, Россия

Аннотация. В данной статье проведен анализ факторов, влияющих на работоспособность подшипников. Рассмотрены существующие стенды для испытания подшипников. Разработана кинематическая схема стенда и предложена его новая конструкция для испытания подшипниковых опор с неравножестким корпусом. Статья посвящена проблеме расширения функциональных возможностей стенда для проведения ускоренных испытаний подшипниковых опор. В данной работе описывается функциональная схема стенда, изготовленного на кафедре «Мехатронные системы». Были предложены двигатель, передача, которые используются на стенде. Рассмотрены задачи, которые необходимо решить с помощью изготовленного стенда. Основной задачей является автоматизация процесса испытания и упрощение накопления и обработки экспериментальных данных. Стенд может имитировать циклы нагружения методом ускоренных испытаний. Оценка влияния выбранных факторов на долговечность подшипникового узла проводится на основе результатов, полученных в соответствии с планом эксперимента. В данной статье рассмотрен один из методов, это метод Локати. Рассмотрены причины погрешностей данного метода. При использовании метода Локати получаются несколько завышенные результаты, но наиболее близкие к действительным значениям.

Ключевые слова: подшипники, новая конструкция, стенд для испытания подшипников, ускоренные испытания подшипников, метод Локати.

Подшипниковые опоры – это один из самых распространенных узлов машин различного типа и принципа действия. Огромную группу, которая содержит значительное число опор, представляют поточные технологические машины и оборудование. К техническому оборудованию можно отнести, например – бумаго- и картоноделательные машины, прокатные станы, линейные и формовочные машины, кузнечно-прессовое оборудование. Также подшипники используются и в транспорте [10].

Важную роль для всех этих видов средств передвижения и оборудования играет правильный и обоснованный подбор типа подшипника и сопряженных с ним деталей. Качество деталей узла и обеспечение требований монтажа подшипника в корпус оказывает существенное влияние на долговечность опоры. Подшипники выбираются, исходя из его способности воспринимать тот или иной вид нагрузки, а также требуемой частоты вращения. Каждый тип подшипника предназначен для конкретных условий работы механизма. Если неправильно подобрать подшипник, то он быстро выйдет из строя. Большую роль в перераспределении нагрузки между подвижными элементами подшипника играет и сама опора. Существует много рекомендаций по расчету и технологиям сборки подшипниковых опор, и многие конструкторы учитывают при разработке новых корпусов [10]. Как результат, в некоторых случаях подшипники служат маленький срок, что приводит к остановке работы механизма на период демонтажа-монтажа подшипника.

Анализ условий эксплуатации подшипниковых узлов показал, что для расчета нагрузочной способности и долговечности, исключая гибкие подшипники, необходимо учитывать большое число различных по природе факторов (рис. 1).

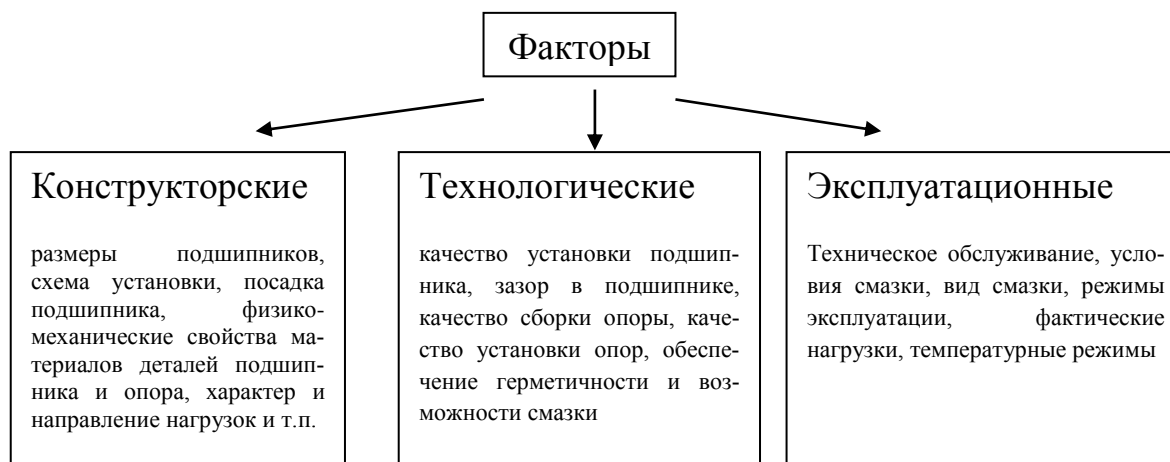


Рисунок 1. Факторы, влияющие на долговечность подшипников

При работе подшипниковых опор на разных скоростях, на наш взгляд, реакция изменяет направление, вызывая тем самым перераспределение нагрузки на тела качения, сепаратор и кольца, следовательно, изменяется НДС и нагрузочная способность, что не учтено в проводимых ранее работах [3].

Также неравножесткая форма корпуса подшипниковой опоры влияет на распределение контактного давления между ним и внешним кольцом подшипника [5] и, как следствие, на напряженно-деформированное состояние (НДС) [6] элементов подшипника и их долговечность даже при соблюдении необходимых режимов смазывания.

Испытания новых подшипников выполняют для контроля качества, оценки эффективности и соответствия установленным параметрам. Подшипники исследуют на долговечность, на износостойкость и многое другое. Для этого применяются стенды.

Проведенный анализ существующих конструкций для испытаний подшипников показал, что существуют стенды для испытания, в которых подшипники нагружаются центробежными силами грузов, эксцентрично закрепленных на вращающемся валу [9]. Но все стенды уже устарели, не обеспечивают высокую точность испытаний.

На рисунке 2 и 3 представлены основные кинематические схемы существующих стендов СВК-04 (рисунок 2) [1] и ПРОТОН-СПП-2 (рисунок 3) [12].

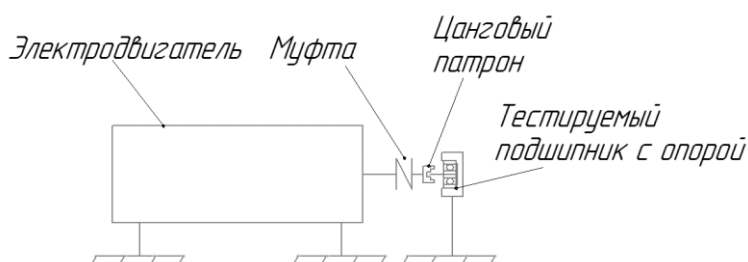


Рисунок 2. Кинематическая схема стенда СВК-04

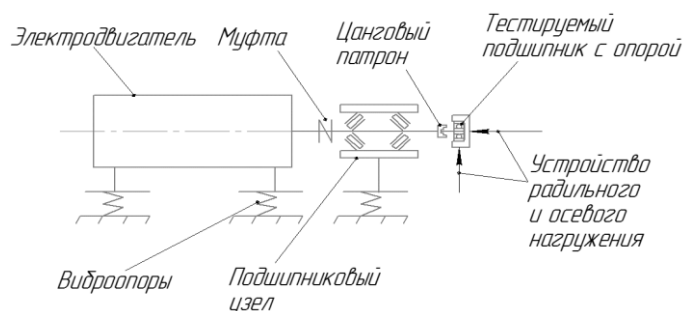


Рисунок 3. Кинематическая схема стенда ПРОТОН-СПП-2

Также имеются более современные стенды. Модернизированный стенд СМТ 1 [12] предназначен для испытаний на трение, износ материалов по схеме вал-втулка, диск – диск, другим схемам.

Но сколько бы не проводилось испытаний на подшипники, результаты оставляют желать лучшего [10].

Проведенный предварительный анализ условий взаимодействия подшипника с неподвижным корпусом при различных режимах и скоростях нагружения показал [ЩПРГ], что направление реакции в опоре может отклониться на некоторый угол, величина которого зависит, на наш взгляд, от режимов нагружения, точности изготовления корпуса, его жесткости, условий смазки и состояния самого подшипника. На основе анализа существующих конструкций стендов для определения дефектов в подшипниках, предлагаемых на рынке, разработана кинематическая схема нового стенда. Для определения угла отклонения реакции в опоре на кафедре «Мехатронные системы» ФГБОУ ВПО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова разрабатывают испытательный стенд, кинематическая схема которого представлена на рисунке 4.

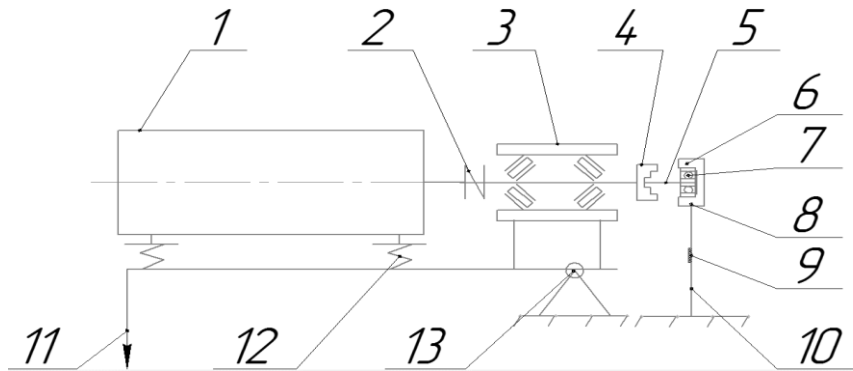


Рисунок 4. Кинематическая схема разрабатываемого стенда

Стенд состоит из электродвигателя – 1, муфты – 2, шпинделя в сборе – 3, цангового патрона – 4, сменного вала – 5, неравножесткой переустанавливаемой подшипниковой опоры – 6 с испытуемым подшипником – 7, датчика вибрации – 8, тензометрических датчиков – 9, ИДНС – 10, узла радиального нагружения – 11, виброопор – 12, качающейся опоры – 13. На опоре подшипника 6 установлены датчики 8 для измерения вибропараметров подшипника, для гашения вибрации от двигателя используются виброопоры 12.

Конструкция стенда была разработана с учетом существующих технических и промышленных решений. Все элементы стенда размещаются на сварной раме размером 600 x 143 x 240, состоящей из швеллера №10 и №14. Для испытаний был выбран асинхронный двигатель из-за его простоты конструкции, надежности и небольшой стоимости.

Испытания проводятся при частоте вращения подшипника 6000 об/мин, поэтому используется ременная передача с передаточным отношением $U=2$. По техническим характеристикам выбрали ременную передачу ВАЗ 2108.

Задачи, которые можно решить, используя стенд: имитация циклов эксплуатации подшипника, измерение значений и запоминание вибропараметров в режиме реального времени, температуры подшипника, количество циклов нагружения, а также определение направления и величины реакции в подшипниковой опоре, которая может отклониться на некоторый угол в зависимости от скорости вращения или технического состояния подшипника. Для сокращения времени испытаний, в соответствии с методом Локати, в конструкции стенда предусмотрена возможность автоматического ступенчатого изменения нагрузки по требуемому закону.

В стенде для визуализации результатов экспериментального исследования применяется жидкокристаллический индикатор ЖКИ [2]. Но используя ЖКИ, появляются проблемы построения графиков, карты нагрева и отображение реакции опоры подшипника.

Следовательно, становится актуальной разработка микропроцессорной системы, позволяющей автоматизировать процесс испытания и упрощающей накопление и обработку экспериментальных данных. Программное обеспечение должно устранить все недостатки вывода данных эксперимента, связанных с применением малоинформативного ЖКИ.

На сегодняшний день существует большое разнообразие микропроцессорных систем. Наиболее широкое применение нашли микропроцессорные системы на программируемых контроллерах.

Функциональная схема включает три системы: информационную, энергоэлектронную и электромеханическую.

Согласно ГОСТ Р (ИСО 15242-1:2004) [7] вибрация наружного кольца является сложной суперпозицией смещений различных амплитуд при различных частотах. Задачи, поставленные в исследовании, можно решить с помощью вибропреобразователя скорости, измеряющего параметры относительно неподвижных координат. В качестве вибропреобразователя скорости решено использовать ADXL335 – аналоговый акселерометр.

Температурный датчик выбирается в зависимости от диапазона рабочей температуры. Предполагается, что температура подшипника не будет превышать 150 градусов Цельсия, поэтому выбирается аналоговый линейный датчик температуры DFR0023 [11].

Открытая архитектура микроконтроллера позволила запрограммировать работу стенда на разные режимы работы. Например, стенд может имитировать циклы нагружения методом ускоренных испытаний. Ускоренные испытания имеют большое значение, так как на предприятиях и в проектных организациях чаще всего нет возможности проводить длительные и дорогостоящие испытания на усталость как образцов материалов, так и готовых изделий.

Одним из методов ускоренных испытаний является метод Локати [4]. Метод основан на линейной гипотезе суммирования повреждений [4], он предлагает определение предела выносливости по результатам испытания одного образца при ступенчатом увеличении нагрузки. Методом Локати получают несколько завышенные результаты, но наиболее близкие к действительным значениям.

Несмотря на то, что метод Локати применяется главным образом для деталей с определенной кривой

выносливости [8], на наш взгляд, при научно обоснованных режимах нагружения и параметрах условных кривых выносливости, его можно применить для сравнительной оценки долговечности сборочных узлов, таких как подшипники качения.

Целью нашей работы является повышение нагрузочной способности и долговечности подшипниковых опор на основе совершенствования методов расчета и проектирования корпусов, имеющих переменную жесткость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Входной контроль подшипников на стенде СВК-04: [Электронный ресурс] URL: <http://www.promnavigator.ru/innovations/technologies/d1469/>.
2. Имангулова, А.А. Расширение функциональных возможностей стенда для проведения ускоренных испытаний подшипниковых опор / А.А. Имангулова, Р.А. Рудин, К.А. Горбунова // «Интеллектуальные системы в производстве», изд. ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. – 2017. – том 15, №1.
3. Матвиенко, Ю.Г. Контактное взаимодействие и разрушение поверхностного слоя в условиях трения качения и заклинивания / Ю.Г. Матвиенко, М.А. Бубнова // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2009. – №4. – С. 43-49.
4. Оценка предела выносливости методом Локати: [Электронный ресурс] URL: http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/ustalost/metody_uskorennyh_ispytaniy_na_ustalost/metod_lokati/ (Дата обращения 07.05.2015).
5. Патент на изобретение No:2213337. – Авторы: Козлов М.Т., Жеребцов Е.П., Калачев И.Ф., Котин А.П., Тухватуллин Р.Р.
6. Перель, Л.Я. Подшипники качения: Расчёт, проектирование и обслуживание опор: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. / Л.Я. Перель, А.А. Филатов. – М.: Машиностроение, 1992. – 606 с.: ил.
7. Подшипники качения. Методы измерения вибрации Часть 1. Основные положения ГОСТ Р (ИСО 15242-1:2004).
8. Ромашов, Р.В. Обоснование выбора ускоренных методов определения предела выносливости материалов / Р.В. Ромашов // Всероссийская научно-методическая конференция // Оренбург. 2014.
9. Стенд для испытания подшипников - (патент 690356). – Авторы патента В.Н. Прокопьев, Б.Н. Шустерман.
10. Щеняцкий, А.В. Анализ методов расчета и экспериментальной проверки нагрузочной способности подшипниковых опор / А.В. Щеняцкий, А.А. Пушкарева // «Интеллектуальные системы в производстве», изд. ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. – 2017. – №1.
11. DFR0023 Аналоговый линейный датчик температуры на базе LM35: [Электронный ресурс] URL: <http://www.hobbylab.ru/catalog/comps/temp/df0023/> (Дата обращения 10.07.2015).
12. <http://www.imresurs.ru/pages/ispitaniya.html>

Материал поступил в редакцию 24.10.17.

THE TEST BENCH DEVELOPMENT OF UNEVEN-STIFFNESS BEARING ASSEMBLIES

A.A. Imangulova, Postgraduate Student
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Russia

Abstract. *In this article the analysis of the factors influencing operability of bearings is carried out. The existing test bench for bearings are considered. The kinematic scheme of test bench is developed and its new construction for test uneven-stiffness bearing assemblies is suggested. This paper deals with the issue of expansion of the bench functionality for carrying out the accelerated tests of bearing assembly. In this paper the function chart of the bench manufactured at Mechatronic Systems Department is described. The motor, gear, which are used on bench, have been suggested. Tasks, which must be solved by means of the manufactured bench, are considered. The main objective is automation of test process and simplification of experimental data collection and processing. The bench can imitate loading cycles by method of the accelerated tests. Assessment of influence of the chosen factors on durability of bearing unit is carried out based on the results obtained during experiment. In this article one of methods is considered, it is the Lokati's method. The reasons of errors of this method are considered. When using the Lokati's method we obtain little over-estimated results, but the closest to the real values.*

Keywords: *bearings, new construction, test bench for bearings, accelerated tests of bearings, the Lokati's method.*

УДК 66-5:519.6

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПУСКА КРУПНОТОННАЖНОЙ ЭТИЛЕНОВОЙ УСТАНОВКИ

О.В. Кулеш¹, А.Л. Ивашин², Д.В. Арапов³, В.А. Курицын⁴

¹ магистрант, ^{2,3} кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий моделирования и управления, ⁴ кандидат технических наук, технический директор
^{1,2,3} ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
⁴ ЗАО «ИСА-ПРОМ» (Воронеж), Россия

***Аннотация.** Разработано математическое обеспечение информационной системы режима пуска многотоннажного производства этилена и пропилена, включая математические модели пиролиза жидкого и газообразного сырья. Задача оптимизации режима пуска производства сведена к двум отдельным задачам: оптимизации режима пуска пиролизных печей и оптимизации режима работы печей при пуске последующих узлов установки.*

***Ключевые слова:** производство этилена, модель пиролиза углеводородов, оптимизация пусковых режимов.*

С увеличением мощности нефтехимических установок возрастает влияние на их экономические показатели режима пуска. При режиме пуска химического производства становится задача достижения номинальных значений технологических параметров за кратчайшее время при наименьших пусковых затратах. Для решения этой проблемы необходимо иметь математические модели всех химико-технологических процессов, протекающих в системе, а также их динамические характеристики.

Задача оптимизации режима пуска сложной химико-технологической системы (СХТС) формулируется следующим образом: из множества удовлетворяющих технологическим требованиям режимов функционирования управляемой СХТС в период пуска определить такой режим её пуска, при котором величина общего критерия эффективности минимальна:

$$I = \min_{U(t)} \int_{t_0}^{t_{gp}} \varphi [F(t), B(t), E(t), K(t), U(t), t] dt \quad (1)$$

где $F(t), B(t), K(t), E(t)$ – затраты, связанные соответственно с потерями сырья и материалов, недопуском продукции, износом и загрязнением оборудования, коммуникаций, катализаторов, а также энергетические издержки при пуске системы; $U(t)$ – вектор управляющих переменных; t_0 – начальный момент пуска СХТС; t_{gp} – момент окончания пуска и выдачи готовой продукции; t – время.

Если пуск СХТС осуществляется поочерёдным выведением на режим входящих в неё технологических узлов, то правую часть (1) можно представить в виде суммы:

$$I = \min_{U_r(t)} \sum_{r=1}^n \int_{t_{r-1}}^{t_r} \varphi_r [F_r(t), B_r(t), E_r(t), K_r(t), U_r(t), t] dt \quad (2)$$

где r – номер технологического узла. Следовательно, для СХТС такого класса задача оптимизации режима пуска заключается в оптимизации режимов пуска отдельных технологических процессов, входящих в систему.

К таким системам относится [2] многотоннажное производство олефинов, пуск которого осуществляется в два основных этапа. Вначале пускаются и выводятся на заданный режим несколько пиролизных печей (3-4), затем поочерёдно выводятся на режим технологические узлы процессов компримирования пирогаза и газоразделения. Узел считается выведенным на нормальный режим работы, если качественные показатели продуктов на его выходе, а также значения режимных параметров соответствуют требованиям технологического регламента. Если характеристики продукта на выходе узла не соответствуют заданным требованиям, он не подвергается дальнейшей переработки и сбрасывается на факел. Аналогично поступают при длительном (более 2 ч) нарушении технологического регламента в каком-либо узле установки в ходе её эксплуатации.

Анализ статей затрат производства этилена показывает, что при пуске пиролизных печей наибольшее влияние на экономику оказывают потери $K(t)$, связанные с загрязнением печей отложениями кокса, так как в это время происходит наиболее интенсивное коксообразование на стенках пирозмеевиков и особенно трубок закалочных-испарительных аппаратов (ЗИА), что отрицательно сказывается на эффективности последующей работы печей.

При пуске и выводе на режим последующих технологических узлов наибольшее влияние на величину затрат оказывает составляющая $F(t)$, связанная с потерями бензинового сырья, подаваемого на пиролиз.

Тогда задача оптимизации режима пуска этиленовой установки (1) запишется в виде:

$$I = \min_{U_1(t)} \int_{t_0}^{t_p} \varphi_1 [K_1(t), U_1(t)] dt + \min_{U_2(t)} \int_{t_p}^{t_{gp}} \varphi_2 [F_2(t), U_2(t)] dt \quad (3)$$

где t_p – время пуска пиролизной печи.

В качестве критерия оптимальности режима пуска печей принято количество образовавшихся за этот период коксообразующих продуктов пиролиза, которые идентифицируются фракцией жидких углеводородов с температурой начала кипения 473°K :

$$Q_{ps} = \int_0^{t_p} F^N(t) \left[\sum_{v=1}^4 B_{psv}(T(t), F^N(t), F^S(t)) \right] dt, \quad (4)$$

где $B_{psv}(t)$ – выход смолы при пиролизе углеводородов V класса, доли ед; $F^N(t)$, $F^S(t)$ – расход сырья и пара в печь; $T(t)$ – температура пирогаза на выходе из печи.

При пуске печей технологический регламент накладывает ограничения на скорость изменения $T(t)$ и расхода сырья в печь $F^N(t)$:

$$\frac{dT(t)}{dt} \leq \Delta T_p^*; \quad \frac{dF^N(t)}{dt} \leq \Delta F_p^{N*}. \quad (5)$$

С целью уменьшения процесса конденсации и отложения коксообразующих продуктов, температура хладагента, подаваемого в ЗИА, при пуске печи должна устанавливаться на максимально возможном значении:

$$T_x = T_x^{\max}. \quad (6)$$

Задача оптимизации режима пуска печи формулируется следующим образом: за заданное время пуска получить минимально возможное количество коксообразующих продуктов при изменении управляющих воздействий $T(t)$, $F^N(t)$, $F^S(t)$ от заданных начальных до конечных значений и выполнении ограничений (6) и условия (7).

Потери бензина можно значительно сократить возвращением, при пуске последующих узлов, некондиционных газообразных продуктов из отделений компримирования и газоразделения в печи. В качестве критерия оптимальности этого этапа пуска примем суммарный расход бензина на пиролиз:

$$F^N = \sum_{j=1}^J \int_{t_p}^{t_{gp}} F_j^N(t) dt = J \int_{t_p}^{t_{gp}} F^N(t) dt, \quad (7)$$

где J – число печей пиролиза.

На критерий (7) накладываются ограничения: 1) обусловленные необходимостью стабилизации возмущений по составу пирогаза и количеству вырабатываемых отделением пиролиза газообразных продуктов:

$$B_i^{\min} \leq \frac{F^N(t) \sum_{v=1}^4 B_{iv}(t) C_v(t) + F^R(t) \sum_{\mu=1}^M B_{i\mu}(t) C_\mu(t)}{F^N(t) + F^R(t)} \leq B_i^{\max}, \quad (8)$$

при $i = 1$ – водород, 2 – метан, 3 – ацетилен, 4 – этилен, 5 – этан, 6 – пропилен.

$$J \cdot F^R(t) \sum_{\mu=1}^M B_{CO\mu}(t) C_{\mu}(t) \leq F_{CO}^* ; \quad (9)$$

$$F^N(t) + F^R(t) = F^{N*} / J ; \quad (10)$$

2) накладываемые технологическим регламентом на значения управляющих воздействий и скорость их изменения:

$$F_1^N \leq F^N(t) \leq F_2^N ; T_1 \leq T(t) \leq T_2 ; F_1^S \leq F^S(t) \leq F_2^S ; 0 \leq F^R(t) \leq F^{R*} ; \quad (11)$$

$$\left| \frac{dT(t)}{dt} \right| \leq \Delta T^* ; \left| \frac{dF^N(t)}{dt} \right| \leq \Delta F^{N*} ; \left| \frac{dF^R(t)}{dt} \right| \leq \Delta F^{R*} ; \quad (12)$$

3) определяемые равенством начальных и конечных значений управляющих воздействий:

$$T(t_p) = T(t_{gp}) ; F^N(t_p) = F^N(t_{gp}) ; F^S(t_p) = F^S(t_{gp}) ; F^R(t_p) = F^R(t_{gp}) = 0, \quad (13)$$

где $B_{CO\mu}(t)$ – выход оксида углерода при пиролизе μ компонента рециклового сырья, % масс.; B_i^{\min}, B_i^{\max} – минимальное и максимальное значение выхода i продукта пиролиза ($i=1-6$), % масс.; $F^{N*}, F^{R*}, \Delta T^*, \Delta F^{N*}, \Delta F^{R*}$ – заданные значения расхода бензина и рецикла на пиролиз в печи и скоростей изменения управляющих воздействий.

Проблема оптимального управления вторым этапом пуска установки формулируется как задача минимизации суммарного расхода бензина на пиролиз во время пуска при ограничениях (8)–(13).

Таким образом, задача оптимизации режима пуска крупнотоннажного этиленового производства сведена к двум отдельным задачам: оптимизации режима пуска печей и оптимизации режима печей при пуске последующих узлов установки. Моделирование и решение задачи реализовали посредством генетического алгоритма [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битюков, В. К. Моделирование процесса пиролиза прямогонного бензина с использованием генетического алгоритма [Текст] / В. К. Битюков, С. Г. Тихомиров, Д. В. Арапов и др. // Науч.-теор. журн. «Вестник ВГУИТ». – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Вып. 3(65). – С. 67–72.
2. Саввин, С. С. Системный анализ процесса производства этилена как объекта управления / С. С. Саввин, В. К. Битюков, Д. В. Арапов // Материалы XXIX Междунар. Науч.-техн. Конф. «Математические методы в технике и технологиях ММТТ-29», Санкт-Петербург, 31 мая 2016 г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет, 2016. – С. 80–82.

Материал поступил в редакцию 16.10.17.

MATHEMATICAL SUPPORT OF THE INFORMATION SYSTEM OF START-UP OF LARGE-CAPACITY ETHYLENE INSTALLATION

O.V. Kulesh¹, A.L. Ivashin², D.V. Arapov³, V.A. Kuritsyn⁴

¹ Master's Degree Student, ^{2,3} Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department Information of Technologies of Modeling and Management, ⁴ Candidate of Technical Sciences, Technical Director

^{1,2,3} Voronezh State University of Engineering Technology,

⁴ ZAO ISA-PROM (Voronezh), Russia

Abstract. The mathematical support of information system of the starting mode of large-tonnage production of ethylene and propylene, including mathematical models of pyrolysis of liquid and gaseous raw materials, is developed. The task of optimization of the production starting mode is reduced to two separate tasks: optimization of the starting mode of pyrolysis furnaces and optimization of furnaces operation at starting of the subsequent units of installation.

Keywords: ethylene production, hydrocarbons pyrolysis model, optimization of the starting modes.

УДК 66-5:519.6

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПИРОЛИЗНЫХ ПЕЧЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛЕНА

О.В. Кулеш¹, А.Л. Ивашин², Д.В. Арапов³

¹ магистрант,

^{2,3} кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий моделирования и управления
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия

***Аннотация.** Разработана методика определения оптимального количества работающих печей в производстве этилена и пропилена, создано математическое обеспечение системы переключения пиролизных печей. Критерий переключения является аддитивным и состоит из статической и динамической составляющих. Статическая часть определяется путём статической оптимизации установки пиролиза, динамическая – в результате оптимизации режимов пуска и останова отдельных печей.*

***Ключевые слова:** производство этилена, модель пиролиза углеводородов, оптимизация пусковых режимов, оптимальное число пиролизных печей.*

Важнейшими видами сырья для получения основных продуктов нефтехимии являются низшие алкены – этилен и пропилен, получаемые на этиленовых установках большой мощности. В условиях современной рыночной экономики плановые задания на выпуск этих продуктов могут изменяться, в связи с этим задача определения оптимального количества работающих пиролизных печей и оптимального момента времени их переключения является актуальной. В процессе вычисленного эксперимента на ЭВМ было исследовано влияние количества работающих печей на эффективность пиролизной установки. Общий расход бензина на пиролиз был принят равным 98 т/ч, задания на выработку этилена и пропилена соответственно 24 т/ч и 14,5 т/ч. Исследования проводились на математической модели пиролиза бензинового и газообразного сырья [1-4]. За критерий оценки экономической эффективности стационарного режима крупнотоннажной пиролизной установки (КПУ) принята величина, характеризующая переменную часть прибыли, получаемой от переработки сырья в товарную продукцию при выполнении планового задания на выпуск этилена и (или) пропилена. В соответствии с принятым видом критерия эффективности и заданной совокупностью ограничений формулируется задача оптимизации стационарного режима КПУ.

Возможные её варианты: получение максимальной прибыли при заданной производительности по сырью и выработке этилена (или пропилена) в условиях технологических ограничений.

Задача оптимизации решалась отдельно для каждого числа работающих печей $J = 6, 7, 8$. Полученные результаты показывают, что прибыль, выработка пропилена и расход бензина в одну печь с увеличением J уменьшаются, а выработка этилена увеличивается. Оптимальное количество работающих печей для первого варианта постановки задачи равно 6, для второго – 8. Из полученных результатов следует вывод, что оптимальное число работающих печей, зависящее от общего расхода бензина на пиролиз и технологических ограничений, зависит также от цели управления и определяется из выражений:

$$J^0 \approx F^{N*} / F_{\max}^N; \quad J^0 \approx F^{N*} / F_{\min}^N, \quad (1)$$

где J^0 – ближайшее целое число от результатов деления; F^{N*} – заданный расход бензина на пиролиз;

F_{\min}^N, F_{\max}^N – соответственно минимальный и максимальный расход бензина в печь. Увеличение на 1 числа работающих печей приводит к снижению эффективности КПУ на 91 \$/час при 1 варианте постановки задачи, но позволяет повысить выработку этилена на 800 кг/ч при 2 варианте. При изменении задания по расходу бензина на пиролиз в крупнотоннажных производствах олефинов ставится задача оценки эффективности существующей комбинации печей и анализа целесообразности увеличения или уменьшения их количества. Для её реализации разработана таблица, позволяющая определить целесообразность включения дополнительной или отключения одной из работающих печей при изменении задания по расходу бензина на установку.

Рекомендации по включению дополнительной и отключению работающей печи в зависимости от задачи управления установкой

| № | Задача управления | Включение дополнительной печи. Задание на выработку целевого продукта: | | Отключение дополнительной печи. Задание на выработку целевого продукта: | |
|---|---|--|----------------|---|----------------|
| | | выполняется | не выполняется | выполняется | не выполняется |
| 1 | Максимизация прибыли при заданной выработке этилена | - | + | + | - |
| 2 | Максимизация прибыли при заданной выработке пропилена | - | - | + | + |
| 3 | Максимизация выпуска этилена при заданной выработке пропилена | + | - | - | + |
| 4 | Максимизация выпуска этилена | + | + | - | - |
| 5 | Максимизация выпуска пропилена | - | - | + | + |

«+» – эффективно; «-» – не эффективно.

Печи периодически останавливают на очистку от кокса, включая вместо закоксованной резервную. В комплексной системе автоматизации КПУ важное значение приобретает задача отыскания экономически целесообразно в моменты начала этой операции, эффективность которой необходимо оценивать интегральным показателем, характеризующим определённый эффект, получаемый за некоторый период времени от замены закоксованной печи на резервную с учётом затрат, производимых на режимы пуска и останова и допускаемых при этом потерь эффективности:

$$R_{pp} = A_R \cdot \left\{ \int_0^{t_p} [R(t) - r_k(t)] dt + \int_0^{t_q} r'_k(t) dt + \int_0^{t_p} r'_e(t) dt + \int_{t_p}^{t_s} R'(t) dt - \int_0^{t_s} R(t) dt - \Delta R(t) \right\} - Z, \quad (2)$$

где $R(t), R'(t)$ – текущее значение критерия эффективности работы пиролизной установки при k закоксованной печи и при замене её на l резервную, руб/ч или кг/ч; t_p, t_q, t_s – соответственно время пуска l резервной, останова k закоксованной и возможное время пробега k печи от текущего момента t^* , которое условно принято равным 0, до останова на очистку от кокса в момент t_{pr} ; $\Delta R(t)$ – потери в отделении пиролиза из-за переключения печей, руб. или кг; A_R – множитель, зависящий от показателя R ; $A_R = 1$, если эффективность отделения пиролиза оценивается прибылью; $A_R = \alpha_i$, если эффективность оценивается выработкой i продукта; α_i – рыночная цена i продукта, руб/кг; Z – приведённые затраты на переключение печей, руб.

Промежуток времени, за который определяется критерий эффективности переключения (2), представляет собой интервал между началом процесса переключения t^* и прогнозируемым временем останова закоксованной печи по условиям технологического регламента – t_{pr} . Для отыскания t_{pr} по экспериментальным данным определяются характеристики, отражающие изменение технологических параметров, лимитирующих пробег печи, во времени. Затем прогнозируется время достижения этими параметрами граничных значений. Минимальное время достижения лимитирующим параметрам граничного значения приравняется времени t_{pr} . Приведённые затраты, входящие в критерий (2), представляют собой часть затрат, на которую увеличивается общие затраты на переключение печей вследствие более раннего, чем необходимо по регламенту, останова закоксованной печи:

$$Z = \frac{t_k + t_s}{t_k} \sum_{u=1}^4 Z_u, \quad (3)$$

где t_k – время, которое проработала k печь с момента её пуска до текущего момента времени $t_k = t^*$; Z_u – u составляющая затрат на выжиг кокса и очистку ЗИА ($u = 1$ – затраты на технологический пар, 2 – топливо, 3 – воздух, 4 – на заработную плату ремонтному персоналу). Для упрощения (2) сделаем следующие предположения: 1) переключение печей не влияет на закономерность изменения показателей эффективности КПУ в зависимости от закоксованности отдельных печей: $R(t) = R - \varphi(t)$; $R'(t) = R' - \varphi(t)$, где $\varphi(t)$ – функция изменения показателя эффективности работы КПУ во времени; R, R' – текущее значение показателя эффективности КПУ до и после переключения печей; 2) ввиду малого (2-6 ч) времени пуска резервной печи, показатели эффективности работы каждой печи $r_j(t)$ и потери эффективности $\Delta R(t)$ считаем постоянными: $r_k(t) = r_k = const$; $R(t) - r_k(t) = const$; $\Delta R(t) = \Delta R = const$. Тогда:

$$R_{pp} = A_R \left[(R' - R)t_s + (R - r_k - R')t_p - \Delta R \right] - Z + A_R (I_l + I_k). \quad (4)$$

Критерий (4) является аддитивным и состоит из статической и динамической частей. Статическая составляющая определяется путём статической оптимизации режима КПУ, динамическая – в результате оптимизации режимов пуска и останова отдельных печей. Оптимальным моментом времени переключения будет тот текущий момент, когда показатель (4) примет заданное положительное значение ξ , определяемое из условия нормированной эффективности: $\xi \cdot n / K_D \geq E_n = 0,4$, где n – число переключений печей в году; K_D – затраты на реализацию задачи; E_n – нормативный коэффициент эффективности затрат. Технологический регламент накладывает на критерий переключения печей ограничения по значению лимитирующего параметра, за который принимается: температура стенки пиролизника, давление пирогаза на входе и (или) температура на выходе ЗИА; физическим ограничением служит время очистки узла печь – ЗИА от кокса. План профилактического ремонта печей обуславливает ограничения на время их пробегов. Также при переключении печей необходимо учитывать выполнение оперативного плана производства по выработке продуктов. Таким образом, поставлены и решены задачи определения оптимального количества работающих пиролизных печей и их оптимального переключения в течение года. Задачи решены с использованием генетического алгоритма и метода Хука-Дживса [2, 4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битюков, В.К. Кинетическая модель пиролиза прямогонного бензина в крупнотоннажной печи [Текст] / Битюков В.К., Тихомиров С.Г., Арапов Д.В., Саввин С.С. // Матер. III междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Моделирование энергоинформационных процессов», Воронеж, 22-24 декабря 2014г. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 177-182.
2. Битюков, В.К. Моделирование процесса пиролиза прямогонного бензина с использованием генетического алгоритма [Текст] / В.К. Битюков, С.Г. Тихомиров, Д.В. Арапов и др. // Науч.-теор. журн. «Вестник ВГУИТ». – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Вып. 3(65). – С. 67–72.
3. Саввин, С.С. Системный анализ процесса производства этилена как объекта управления / С.С. Саввин, В.К. Битюков, Д.В. Арапов // Материалы XXIX Междунар. Науч.-техн. Конф. «Математические методы в технике и технологиях ММТТ-29», Санкт-Петербург, 31 мая 2016 г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет, 2016. – С. 80–82.
4. Тихомиров, С.Г. Синтез системы управления линией получения, сжатия и охлаждения пирогаза в производстве олеинов [Текст]/С.Г. Тихомиров, Д.В. Арапов, С.С. Саввин // Матер. II междунар. Науч.-практ. конф. «Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса», Воронеж, 05 апреля 2016г. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – С. 8-13.

Материал поступил в редакцию 17.10.17.

**MATHEMATICAL SUPPORT OF SYSTEM OF SWITCHING
PYROLYSIS FURNACES IN ETHYLENE PRODUCTION**

O.V. Kulesh¹, A.L. Ivashin², D.V. Arapov³

¹ Master's Degree Student,

^{2,3} Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department Information
of Technologies of Modeling and Management,
Voronezh State University of Engineering Technology, Russia

***Abstract.** The technique of determination of optimum quantity of the operating furnaces in production of ethylene and propylene is developed, mathematical support of system of pyrolysis furnaces switching is created. The criterion of switching is additive and consists of static and dynamic components. A static part is determined by static optimization of pyrolysis installation, dynamic – as a result of optimization of the starting and shutdown modes of separate furnaces.*

***Keywords:** ethylene production, hydrocarbons pyrolysis model, optimization of the starting modes, optimum quantity of pyrolysis furnaces.*

УДК 629

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

О.А. Морозов, кандидат технических наук, доцент
Кафедра «Технические системы в АПК»,

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья (Тюмень), Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные проблемы, с которыми столкнулись отечественные сельхозпредприятия в последние годы в связи с санкциями по сокращению поставок импортной техники. Проведен анализ объемов производства сельхозтехники российскими производителями, а также условия субсидирования заводов по программам Правительства РФ.*

***Ключевые слова:** импортная техника, отечественная техника, субсидирование, зерноуборочные комбайны, кормоуборочная техника, трактора.*

В последние годы в России увеличился спрос на отечественную технику, чему способствовало резкое удорожание импортной техники и субсидирование заводов по программе 1432 (Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 года № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники») позволяет предприятиям покупать нужную им технику со скидкой 25-30 процентов. [3].

Отказ от закупок импортной техники обоснован дороговизной ее обслуживания, иногда замена запчастей стоит в 5 раз дороже изношенной детали. Поэтому большинство российских заводов увеличивают производство, а это требует серьезной перестройки целых отраслей промышленности.

Так как из-за финансовых проблем практически остановилось производство на Харьковском и Волгоградском заводах, в ближайшее время стоит ожидать дефицита классических «трехтонников», и единственная альтернатива – зарубежные трактора. По мнению специалистов, для обеспечения техники разного типа отдельными узлами и рабочими органами в регионах необходимо создавать ремонтные мастерские и мини-заводы по выпуску деталей.

Усиление позиций отечественных производителей приводит к ещё одному важному эффекту: предприятия начинают чувствовать себя монополистами и аграрии чувствуют рост цен на технику. [4].

Как сообщает аналитическое агентство «АСМ-холдинг», такие предприятия как «КЗ «Ростсельмаш», ООО «КЛААС» за 2016 год увеличили производство комбайнов для уборки зерна на 35 % и на 180 % соответственно.

Такая же положительная динамика отмечается в производстве комбайнов для уборки кормов. В частности, «Ростсельмаш» увеличил выпуск продукции почти на 20 %, а ЗАО «Брянсксельмаш», в свою очередь, на 70 %. В общей сложности, прирост производства зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в 2016 году составил 40 %.

Значительный рост производства, от 19 % до 75 %, наблюдался и в категории техники для поверхностной и глубокой обработки почвы (плуги, бороны, культиваторы), а также сеялок и косилок.

За 2016 год с конвейеров российских предприятий сошло 7,8 тыс. тракторов. Таким образом, темп роста производства составил 20 % по сравнению с предыдущим годом. [3].

Рост производства агротехники в 2016 году стал уникальным. По данным Российской ассоциации производителей сельхозтехники («Росагромаш»), в январе-октябре текущего года производство отечественных полноприводных тракторов выросло по сравнению с прошлым годом на 70 % (до 1775 ед.), зерноуборочных комбайнов – на 32 % (до 3995 ед.), кормоуборочных – на 40 % (до 600 ед.), а сеялок – на 116 % (до 3081 ед.).

За восемь месяцев 2017 года отечественные предприятия произвели 5 353 трактора. В частности, тракторов сельскохозяйственного назначения было выпущено 4 663 единицы, что на 2,5 % меньше, чем в прошлом году, промышленных тракторов – на 11,1 % меньше – 690 единиц,

По данным агентства, на долю отечественных тракторов в общем объеме машин, произведенных с начала этого года, пришлось 43,5 %, на машины из тракторокомплектов МТЗ – 27,6 %, на сборку из комплектов ХТЗ – 6,4 %, из комплектов импортных марок (Versatile, New Holland, Agrottron, Axion, John Deere, Xerion) – 22,5 %.

В производстве зерноуборочных комбайнов зафиксирован рост на 22,3 % – всего за рассматриваемый период было выпущено 5 594 машины, в том числе 1 283 комбайна иностранных марок. При этом выпуск кормоуборочных комбайнов упал на 16,2 %, до 555 единиц, из которых 99 – комбайны иностранных марок.

Отгрузка зерноуборочных комбайнов увеличилась по сравнению с 2016 годом на 1,9%, кормоуборочных машин – снизилась на 16,6 %.

Что касается производства прочих видов сельхозтехники в РФ, то в январе-августе 2017 года было выпущено 2,6 тыс. плугов (на 6,2 % больше, чем за аналогичный период прошлого года), борон – 21,5 тыс. единиц

(на 6,7 % больше), сеялок – 7 тыс. единиц (+2 %), опрыскивателей – 1,25 тыс. ед. (+28,4 %), жаток – 1,8 тыс. ед. (+23,6 %). При этом культиваторов и косилок было изготовлено 8,0 тыс. единиц и 5,1 тыс. единиц, что на 37,9 % и 7,1 % меньше, чем в 2016 году. [2].

Глава Тюменской области Владимир Якушев и генеральный директор комбайнового завода «Ростсельмаш» Валерий Мальцев подписали соглашение о сотрудничестве между правительством Тюменской области и крупнейшим производителем сельскохозяйственной техники российского производства.

«Убежден, что соглашение станет хорошим импульсом для технологического и экономического развития региональных сельхозпредприятий, внедрения и реализации инноваций в Тюменской области», – сказал Владимир Якушев.

Немаловажным стимулом для приобретения отечественной техники является государственная поддержка из средств как федерального, так и областного бюджетов.

Тюменским аграрным холдингам и фермерским хозяйствам руководитель компании пообещал преференцию в виде пятипроцентной скидки на приобретение косилок, тракторов и комбайнов [5].

К вопросу перевооружения технического оснащения отраслей животноводства и растениеводства можно приступать после анализа тягово-энергетического парка. Развитие отечественного тракторостроения и сельскохозяйственного машиностроения позволит снизить зависимость агропромышленного комплекса от импорта машин и оборудования. [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов, О.А. Предпосылки к модернизации машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий / О.А. Морозов // Молодой ученый. – 2015. – №23. – С. 190-193.
2. Портал агроинфо [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agroinfo.com>.
3. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 года № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники».
4. Сайт Agrobook.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agrobook.ru>.
5. Тюменская область сегодня [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tumentoday.ru>.

Материал поступил в редакцию 18.10.17.

ANALYSIS OF DOMESTIC EQUIPMENT PRODUCTION UNDER THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

O.A. Morozov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Department “Engineering Systems in Agroindustrial Complex,
Northern Trans-Ural State Agricultural University (Tyumen), Russia

Abstract. *In this article the main current problems of domestic agricultural enterprises, connected with sanctions on reduction of the import equipment deliveries, are considered. The analysis of the production of agricultural equipment by the Russian producers and also conditions of subsidizing of the plants on programs of the Government of the Russian Federation is carried out.*

Keywords: *import equipment, domestic equipment, subsidizing, grain combine harvesters, forage harvesters, tractors.*

УДК 67.02

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЖИДКОСТНО-КОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ

А.О. Павленко, магистр 2-го курса

Научный руководитель: А.А. Очков, ассистент кафедры «Вакуумная и компрессорная техника»
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Россия

Аннотация. При проектировании современных жидкостно-кольцевых вакуумных насосов одним из важных требований является оптимизация основных параметров проточной части. Одной из проблем, возникающих при этом, является выбор соответствующих критериев оптимальности и управляемых параметров. Принимая во внимание общие требования, предъявляемые к ним, необходимо учитывать конкретные условия и особенности проектируемых жидкостно-кольцевых вакуумных насосов. Рассмотрены различные методы расчетов основных параметров жидкостно-кольцевых вакуумных насосов. Выделено одно из наиболее перспективных направлений дальнейшего развития современных жидкостно-кольцевых вакуумных насосов.

Ключевые слова: жидкостно-кольцевой вакуумный насос, проточная часть, оптимизация, критерий оптимальности, быстрота откачки, метод расчета.

Одним из самых распространенных низковакуумных средств откачки в настоящее время является жидкостно-кольцевой вакуумный насос (ЖКВН). Эти насосы отличаются простотой конструкции, надежностью в эксплуатации. Процесс сжатия в них происходит с интенсивным теплообменом, что позволяет откачивать легко разлагающиеся, полимеризующиеся, воспламеняющиеся и взрывоопасные газы и смеси, а также откачивать газы, содержащие пары, капельную жидкость и даже твердые инородные включения. При соответствующем подборе рабочей жидкости возможна откачка агрессивных газов и отсутствие загрязнения откачиваемых объемов парами масел. Основными недостатками ЖКВН являются: относительно низкий КПД, большие габаритные размеры. Все это существенно снижает область их применения.

В связи с развитием сельскохозяйственной отрасли и ряда отраслей промышленности возрастают требования к вакуумным насосам. Возросший спектр конструктивного исполнения, широкий диапазон использования выявляет необходимость и целесообразность проведения систематического анализа ЖКВН с целью определения перспектив их развития и использования.

Первые расчеты некоторых параметров ЖКВН были изложены в работе [6]. В основу метода расчета по определению быстроты действия ЖКВН положено определение глубины погружения лопаток ротора в жидкостное кольцо в нижней его части. При разработке метода были приняты следующие допущения:

- расход рабочей жидкости через любое произвольное сечение приравнивается к расходу в сечении, где имеется наименьший радиальный зазор между ротором и корпусом насоса;
- скорость течения рабочей жидкости на стороне всасывания безлопаточного пространства жидкостного кольца принимается постоянной по величине и равной окружной скорости рабочей жидкости на выходе из ротора;
- рассматриваемое сечение полностью заполнено жидкостью;
- внутренняя поверхность жидкостного кольца в пределах ячейки максимального газового объема цилиндрическая.

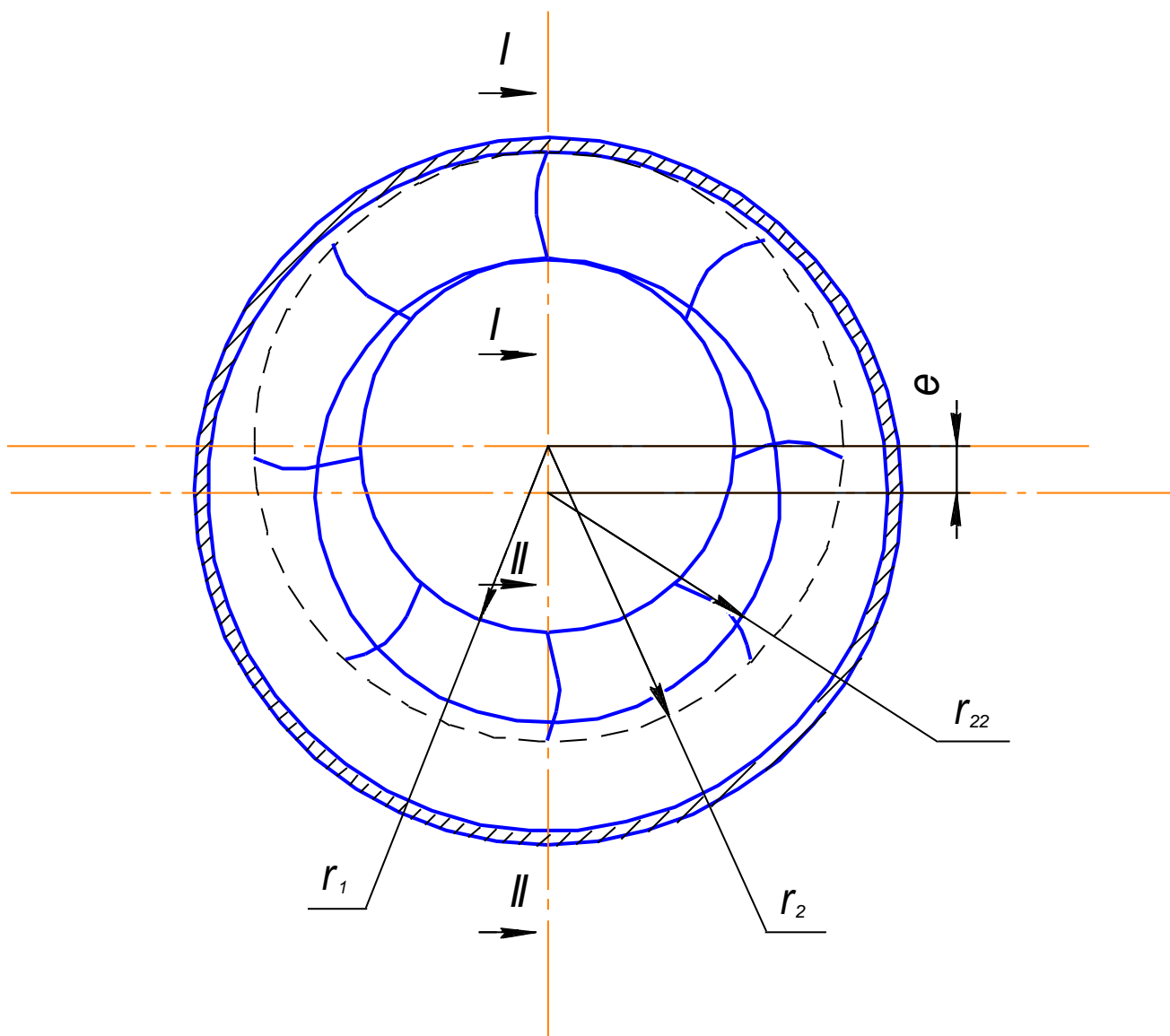


Рис. 1. Принципиальная схема жидкостно-кольцевого насоса

Радиус внутренней поверхности жидкостного кольца в сечении II-II с наибольшим зазором между ротором и корпусом (рис. 1) определяется из выражения:

$$r_{22} = r_2 \sqrt{\frac{1+v^2}{2} + 2 \left[1 - \frac{1-v^2}{4} - \frac{1-v^2}{2} \cos\vartheta \right]}, \quad (1)$$

где r_1 – радиус ротора; r_2 – наружный радиус лопаток ротора; $v = r_1/r_2$; ϑ – угол поворота ротора.

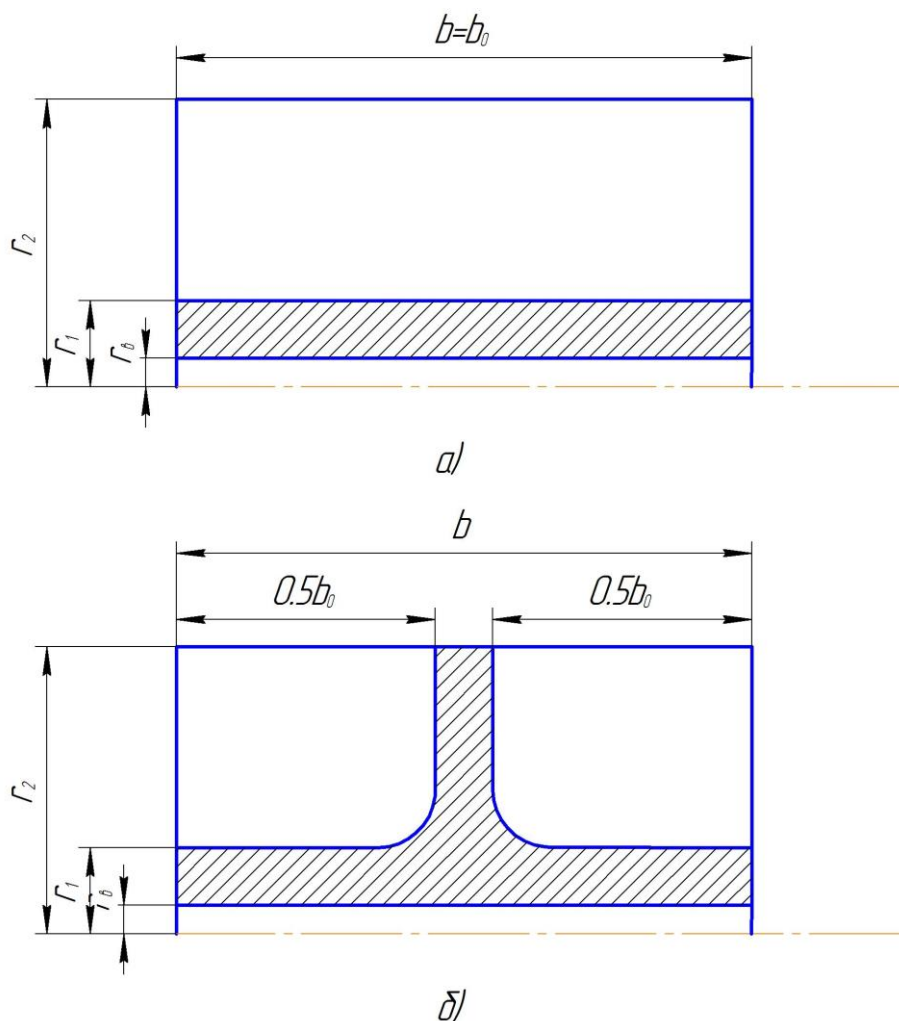


Рис. 2. Рабочее колесо: без ребер жесткости (а) и с ребром жесткости (б)

Теоретическая быстрота действия определяется как:

$$S_T = \left[1 - 2\alpha - v^2 - \frac{z}{\pi} (1 - v - \alpha) \frac{d}{r_2} \right] \frac{b_0 r_2^2 \omega}{2}, \quad (2)$$

где $\alpha = \frac{r_2 - r_{22}}{r_2}$; d – толщина лопатки; z – число лопаток; b_0 – ширина ротора; ω – угловая скорость;

Действительная быстрота действия определяется как:

$$S = \eta_V S_T, \quad (3)$$

где, η_V – эмпирический объемный коэффициент полезного действия.

Основными преимуществами рассмотренного метода являются:

1. Универсальность. Рассмотренный метод подходит для расчета в широком диапазоне изменяемых параметров.

2. Относительная простота расчета.

Основными недостатками рассмотренного метода являются:

1. В рассмотренном методе не учитываются свойства рабочей жидкости.

2. В рассмотренном методе приняты допущения, спроектировать насос с оптимальными параметрами.

Большинство научных трудов, основываясь на данном методе расчета, предлагают дополнения, учитывая дополнительные факторы, с целью повышения точности результатов.

В работе [5] автор при расчете формы жидкостного кольца на стороне сжатия рассматривает уравнение неразрывности суммарного потока газа и рабочей жидкости, принимая среднюю скорость течения рабочей жидкости в самом широком сечении безлопаточного пространства равной $(0,97-0,98)u_2$ [5]. Также учитывается влияние на объемы газа и рабочей жидкости в любом радиальном сечении лопаток и ребер жесткости ротора.

Радиус внутренней поверхности жидкостного кольца в самом широком сечении безлопаточного пространства по этому методу определяется как (рис. 1):

$$r_{22} = r_2 \sqrt{\frac{4k\varepsilon}{\psi r_2} + v^2}, \quad (4)$$

где k – скоростной коэффициент, зависящий от формы и числа лопаток ротора; ψ – коэффициент, учитывающий уменьшение рабочего объема за счет толщины лопаток; ε – эксцентриситет; $v = r_1/r_2$;

Теоретическая быстрота действия определяется как

$$S_T = \pi n r_2^2 \psi b_0 [(1 - \beta)^2 - v^2], \quad (5)$$

где n – частота вращения ротора; b_0 – ширина колеса; β – угол наклона лопаток.

Действительная быстрота действия меньше теоретической на величину объемных потерь, которые учитываются объемным коэффициентом полезного действия $\eta_{об}$

$$S = \eta_{об} S_T, \quad (6)$$

В данном методе не учитываются потери, связанные с испарением рабочей жидкости, и не указывается, как объемный коэффициент зависит от геометрических параметров и условий работы ЖКВН.

В методе расчета ЖКВН, приведенном в работе [1], радиус ячейки ротора, которая находится непосредственно за всасывающим окном определяется как:

$$r_{22} = r_2 \sqrt{v^2 - \frac{\zeta \Delta}{\psi r_2} + \frac{2k_{22} \zeta}{\psi r_2} (2\varepsilon + \Delta)}, \quad (7)$$

где, $v = r_1/r_2$; $\zeta = b_0/b$; ψ – коэффициент, учитывающий уменьшение рабочего объема за счет толщины лопаток; k_{22} – скоростной коэффициент; ε – эксцентриситет;

Теоретическая быстрота откачки определяется как:

$$S_T = \pi b n r_2 [\Delta(2k_{22} - 1) + 4k_{22} \varepsilon], \quad (8)$$

где, b – ширина колеса; n – частота вращения ротора;

В отличие от предыдущих методов расчета, быстрота откачки ЖКВН зависит от скоростного коэффициента k_{22} , который показывает, во сколько раз действительное значение средней скорости течения рабочей жидкости в безлопаточном пространстве жидкостного кольца в нижнем сечении меньше окружной скорости на периферии рабочего колеса.

В работе говорится, что вязкость рабочей жидкости оказывает влияние на ее скорость в любой точке безлопаточного пространства. Так как при увеличении вязкости рабочей жидкости ее скорость в нижнем сечении безлопаточного пространства будет уменьшаться, то соответственно уменьшится и теоретическая быстрота откачки ЖКВН. В работе было доказано, что относительный эксцентриситет ε в ЖКВН нельзя выбирать без учета значения относительного минимального зазора δ между рабочим колесом и корпусом. При заданной величине δ относительный эксцентриситет необходимо выбирать максимально возможным из условия касания лопаток рабочего колеса поверхности жидкостного кольца в сечении II-II, где имеется наибольший зазор между рабочим колесом и корпусом.

Действительная быстрота действия определяется по данному методу описанным объемом и коэффициентом откачки λ , который учитывает уменьшение описанного объема за счет погружения лопаток рабочего колеса в жидкостное кольцо, а также за счет перетечек газа, мертвого объема, испарения рабочей жидкости и ряда других факторов.

Однако в данном методе при определении теоретической быстроты действия ЖКВН также вводится допущение о полном заполнении рабочей жидкостью сечения I-I.

В настоящее время разработка любого нового вида техники требует решения целого ряда вопросов, связанных с обеспечением наилучших параметров, необходимых экономических показателей, использованием современных конструкторских и технологических подходов, применяемых в процессе разработки объекта для возможности перспективного развития. Важнейшим из таких вопросов является поиск оптимальных решений в процессе разработки. При создании технических объектов основную роль получили поиск и выбор соответствующего критерия оптимальности, предназначенного для решения поставленной задачи, а также выявление управляемых параметров.

При разработке ЖКВН производитель всегда стремится к уменьшению мощности насоса. В таких случаях при оптимизации параметров вакуумного насоса в качестве критериев оптимальности будут выбираться объем проточной части и мощности на валу насоса. Большинство попыток уменьшения объема проточной части ЖКВН приводило к уменьшению быстроты откачки, увеличению частоты вращения ротора. Поэтому чрезвычайно актуальной является задача разработки метода расчета оптимальных параметров жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.

Вывод: Приведенный анализ методов расчета жидкостно-кольцевых вакуумных насосов подтверждает перспективу совершенствования методов расчета ЖКВН. Одним из перспективных направлений дальнейшего совершенствования ЖКВН является поиск оптимальных решений с использованием различных критериев оптимальности и определение оптимальных параметров проточной части.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автономова, И.В. Теоретическое определение производительности вакуумных насосов и компрессоров с жидкостным кольцом / И.В. Автономов. – В сб.: Компрессорные машины / ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ. – 1968. – с. 18-20.
2. Вакуумная техника [Текст] : справочник / сост. К. Е. Демихов; под ред. К. Е. Демихова. – М. : Машиностроение, 2009. – 590 с.
3. Вакуумная техника [Текст] : справочник / сост. Е. С. Фролов, В. Е. Минайчев ; под ред. Е. С. Фролова, В. Е. Минайчева. – М. : Машиностроение, 1985. – 360 с.
4. Демихов, К.Е. Оптимизация высоковакуумных механических насосов / К.Е. Демихов, Н.К. Никулин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 255 с
5. Румянцев, В.А. Определение основных параметров водокольцевых компрессоров и вакуумных насосов / В.А. Румянцев // «Химическое машиностроение». – 1962. – № 1. – С. 25-31.
6. Pfeleiderer, C. Die Kresel Pumpen / C. Pfeleiderer. – Springer-Verlag, Berlin/gottingen/Heidelberg, 1955.

Материал поступил в редакцию 23.10.17.

ANALYSIS OF THE EXISTING CALCULATION METHODS OF LIQUID RING VACUUM PUMPS

A.O. Pavlenko, Master's Degree Student

Scientific Adviser: **A.A. Ochkov**, Assistant of Department "Vacuum and Compressor Equipment"
Bauman Moscow State Technical University, Russia

Abstract. *At design of modern liquid-ring vacuum pumps one of important requirements is optimization of key parameters of flow part. One of the problems is the choice of the corresponding criteria of optimality and operated parameters. In view of the general requirements applied to them it is necessary to consider specific conditions and features of the designed liquid ring vacuum pumps. Various methods of calculations of key parameters of liquid ring vacuum pumps are considered. One of the most perspective directions of further development of modern liquid ring vacuum pumps is allocated.*

Keywords: *liquid ring vacuum pump, flow part, optimization, optimality criterion, pumping rate, calculation method.*

УДК 331.45

АКТУАЛЬНОСТЬ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Г.Б. Тыналина¹, Н.В. Скрипченко²

¹ кандидат технических наук, директор, ² кандидат технических наук, и.о. старшего научного сотрудника
Филиал «Южный», РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда
Министерства труда и социальной защиты населения Республика Казахстан», (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы актуальной значимости организации безопасности и охраны труда на предприятиях и в организациях, их влияние на результат производственной деятельности. Рассмотрены основные факторы, влияющие на условия труда работников предприятий и организаций.*

***Ключевые слова:** безопасность и охрана труда, предприятия и организации, профессиональные заболевания, защита работников от вредных и опасных факторов, аттестация производственных объектов.*

Безопасность и охрана труда в настоящее время имеют колоссальное значение. Предпосылками такого огромного значения является постоянное развитие производственных отраслей, технологий, а также создание новых видов деятельности.

Выполнение и соблюдение норм безопасности и охраны труда дает возможность решить такие вопросы как:

- защита работников предприятия либо организации от опасных, а также вредных факторов, которые могут повлиять на здоровье, а в дальнейшем вызвать развитие профзаболеваний;
- снижение вероятности возникновения несчастных случаев на производстве;
- неукоснительное соблюдение требований норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда со стороны работников по безопасному ведению работ;
- снижение вероятности допуска к тяжелым работам, работам с вредными и (или) опасными условиями труда лиц, достигших пенсионного возраста, лиц, не достигших восемнадцатилетнего возраста, а также женщин;
- создание для работников необходимых санитарно-гигиенических условий, а именно обеспечение выдачи и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой и т.д. [3].

Необходимо отметить, что во времена Советского Союза на предприятиях вопросам безопасности и охране труда уделялось достаточно большое внимание. Однако в эпоху перестройки доминантной целью руководителей предприятий являлось достижение максимальной прибыли в максимально сжатые сроки. Соответственно надо полагать, что при таких условиях труда вообще не соблюдались элементарные требования норм безопасности и охраны труда. К сожалению, и в современное время некоторые руководители предприятий и организаций применяют методы управления, в которых вопросам безопасности и охраны труда отводится далеко не первостепенная роль. Однако, справедливости ради, необходимо отметить, что новое поколение руководителей предприятий и организаций понимают актуальность грамотного подхода к организации безопасности и охраны труда. Итак, в чем же заключается актуальность безопасности и охраны труда на предприятиях и в организациях.

Априори, актуальностью безопасности и охраны труда на предприятиях и в организациях является то, что в соответствии с Конституцией Республики Казахстан [2], самой высокой ценностью является человек, а также его жизнь.

Нужно отметить, что соблюдение норм и требований безопасности и охране труда является залогом дисциплинированности работников. А это как следствие снижает количество несчастных случаев на производстве.

Более того, соблюдение норм и требований безопасности и охраны труда дает гарантии безопасных условий труда не только тогда когда работники непосредственно выполняют свои служебные обязанности. При этом выполняется ряд самых необходимых мероприятий, таких как:

- аттестация производственных объектов по условиям труда;
- обучение и проверка знаний по вопросам безопасности и охраны труда руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда;
- профилактика профессиональных заболеваний;
- контроль по предотвращению несчастных случаев на производстве;
- обеспечение режима труда и отдыха, а также питания работников во время перерывов между работой;
- обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- гарантии и компенсации, например, такие как страхование работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей.

Таким образом, выполнение вышеперечисленных мероприятий дает работникам чувство защищенности, что благотворно влияет на стабильность самих предприятий и организаций.

Безопасность и охрана труда весьма актуальна на предприятиях и в организациях. Невозможно представить себе успешное предприятие, управленческий состав которого халатно относился бы к вопросам безопасности и охраны труда. К примеру, несчастные случаи на производстве надолго парализуют работу на предприятии, тем самым создавая нездоровую психологическую обстановку в коллективе.

Если обратить внимание на опыт крупнейших мировых компаний, то можно заметить, что руководители считают безопасность и охрану труда одним из важных приоритетов.

Актуальность вопросов безопасности и охраны труда на производстве в Республике Казахстан еще выше, чем в странах Европейского союза, а также в Соединенных Штатах. Объясняется это тем, что большинство казахстанских предприятий уже выработало свой ресурс. Соответственно, работа на изношенном оборудовании может повлечь за собой повышенную аварийность, сопровождающуюся несчастными случаями различной степени тяжести. В связи с этим возрастает актуальность безопасности и охраны труда как одной из первоочередных задач развития предприятий и организаций [1].

Рост первоочередной значимости безопасности и охраны труда на предприятиях и в организациях предопределяет развитие следующих процессов – безопасные условия труда как один из важнейших факторов, влияющих на здоровье работника.

Немаловажную роль в данном вопросе играют:

- обучение и проверка знаний по вопросам безопасности и охраны труда руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда;
- подготовка и обучение безопасным методам труда работников;
- создание безопасных условий для трудовой деятельности, например, путем обеспечения оптимальных параметров микроклимата, освещения и световой среды, учета психофизиологических и эргономических особенностей труда;
- формирование оптимальных режимов труда и отдыха, проведения лечебно-профилактических мероприятий;
- предоставление сокращенной продолжительности рабочего времени для работников, занятых на работах с тяжелыми, вредными или опасными условиями труда.

Создание вышеперечисленных условий труда на предприятиях и в организациях достигается путем проведения аттестации производственных объектов по условиям труда. Филиал «Южный» РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения РК» осуществляет деятельность по проведению аттестации производственных объектов по условиям труда. Также Филиал «Южный» проводит обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда.

Вопросы безопасности и охраны труда являются весьма актуальными для любого предприятия в Республике Казахстан. Безопасность и охрана труда – это важнейший элемент социальной политики современного государства. Без соблюдения требований и норм по безопасности и охране труда, а также без модернизации мер по обеспечению безопасных условий труда на предприятиях и в организациях невозможно эффективное развитие промышленности. А соблюдение вышеуказанных требований и норм по безопасности и охране труда не всегда возможно без результатов проведенной аттестации производственных объектов по условиям труда, а также без наличия обученных и грамотно подготовленных руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брусенцов, С.Г. Роль охраны труда на производстве / С.Г. Брусенцов. – URL: <http://e-kon-sept.ru>.
2. Конституция Республики Казахстан // [Сайт «Параграф»]. – Режим доступа: <http://online.zakon.kz>;
3. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V (с изм. и доп. от 06.04.2016 г.) // [Сайт «Параграф»]. – Режим доступа: <http://online.zakon.kz>;

Материал поступил в редакцию 21.11.17.

RELEVANCE OF SAFETY AND LABOR PROTECTION AT THE ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

G.B. Tynalina¹, N.V. Skripchenko²

¹ Candidate of Technical Sciences, Director, ² Candidate of Technical Sciences, Acting Senior Researcher
Republican Scientific Research Institute for Labor Protection of the Ministry of Labor
and Social Protection of Population of the Republic of Kazakhstan (Astana), Kazakhstan

Abstract. *In this article issues of the relevant importance of the organization of safety and labor protection at the enterprises and organizations, their influence on result of production activity are considered. The major factors influencing working conditions of employees of the enterprises and organizations are considered.*

Keywords: *safety and labor protection, enterprises and organizations, professional diseases, protection of workers against harmful and dangerous factors, certification of production objects.*

Biological sciences

Биологические науки

УДК 636.2.: 591,441

МОРФОЛОГИЯ СЕЛЕЗЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ**А.И. Газизова¹, Н.Б. Ахметжанова²**¹ доктор биологических наук, профессор, ² кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина (Астана), Казахстан

***Аннотация.** Целью работы было исследование строения селезенки крупного рогатого скота разных возрастных групп. По результатам исследований, полное морфофункциональное созревание органа с четкими определениями белой пульпы на Т-зависимые и В-зависимые зоны достигается к месячному возрасту. В других старших возрастных группах (4-7, 9, 1 год) в белой пульпе явные микроскопические изменения не отмечались. Наблюдалось лишь заметное увеличение клеток белой пульпы и с возрастом отмечалось незначительное уменьшение В-зоны. Клеточный состав зон представлен: Т- и В-лимфоцитами, плазмобластами и плазматическими клетками, селезеночными макрофагами и единичными периваскулярными тучными клетками. В красной пульпе, помимо этих клеток, встречается большое количество эритроцитов, отдельные эозинофилы и нейтрофилы.*

***Ключевые слова:** селезенка, иммунитет, крупный рогатый скот, лимфоидные узелки.*

Иммунная система характеризуется многокомпонентностью, но функционирует как единое целое. Она поддерживает клеточное и гуморальное состояние организма.

Для иммунной системы характерны следующие основные функции: открытая система функционирования, многокомпетентность, мультивариантная регуляция. Защита организма посредством иммунной системы происходит за счет специфических элементов защиты с участием биологически активных макромолекул, иммунокомпетентных клеток, органов иммунной системы. Биологически активными микромолекулами являются: медиаторы иммунных реакций (интерлейкины), гормоны, ростовые факторы (интерфероны опухоль некротизирующих факторов, фактор роста фибробластов, факторы гранулоцитарный, колоннестимулирующий и макрофагальный колоннестимулирующий).

К иммунокомпетентным клеткам относятся Т и В-лимфоциты, предшественники иммунокомпетентных клеток, цитотоксические клетки. Периферическую иммунную систему составляют селезенка, лимфатические узлы, лимфоидные скопления желудочно-кишечного тракта, кожа [1, 2].

Следует сказать, что иммунная система формировалась в течение продолжительного эволюционного процесса. У современных млекопитающих эта структура действует как отлаженный механизм. Он помогает живым организмам справляться с негативным влиянием окружающих условий. В задачи структуры входит не только распознавание, но и выведение проникших в организм чужеродных агентов, а также продуктов распада, патологически изменившихся элементов [1, 2].

Не обладая знаниями строения органов иммуногенеза, нельзя научно-обоснованно судить о функциональных вопросах иммуногенеза, участие их в патогенезе болезней различной этиологии, а также проводить правильное лечение и профилактику различного рода заболеваний.

Органам иммунной системы на современном этапе уделяют всестороннее строение, так как они в организме млекопитающих играют особую важную роль в формировании естественного и приобретенного иммунитета.

Изучение макро-микроструктуры и ультраструктура лимфоидных органов в основном проводилось на лабораторных животных и человека. Имеются единичные работы исследования других млекопитающих.

На изменение условий внешней среды, воздействие стрессующих факторов на функциональное состояние организма животных из первых реагирует иммунная система, органом специфического иммунного ответа которой на антигены, циркулирующие в крови, является селезенка. В ней происходит антигензависимая пролиферация и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов, распознавание чужеродных для данного организма антигенов клетки и синтезируют специфические иммуноглобулины (Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., 2000). В зависимости от функционального состояния селезенку относят к депонирующему типу. Селезенка с депонирующей функцией (в покое) накапливает до 15-17 % от общего объема крови.

Селезенка принимает активное участие в углеводном обмене, а также в обмене железа, которое освобождается при гемолизе эритроцитов в органе. Одна часть железа используется для образования гемоглобина,

другая соединяется со специфическими белками крови, образуя гемоседерин и ферритин, которые как резерв, откладываются в селезенке и печени. Селезенка стимулирует образование в печени билирубина, холестерина, белков-факторов свертывания крови, нейтрализации фенола, окисления тирозина. Было установлено, что из всех органов иммунопоэза, именно в селезенке вырабатывается наибольшее количество иммуноглобулинов. Селезенка также является единственным органом иммуногенеза, обеспечивающим иммунный контроль крови и генетических чужеродных частиц, но ее микроскопическая анатомия изучена далеко не полностью [3].

Материал и методы исследования. Научные исследования проводили в лаборатории кафедры морфологии и физиологии КазАТУ им. С. Сейфуллина. Материал для исследования был отобран после забоя животных, перед взятием материала органы были подвергнуты детальному осмотру для исключения каких-либо патологий в органах. При осмотре органов внимание обращалось на правильность анатомического расположения внутренних органов, величину, консистенцию, цвет, степень кровенаполнения, состояние капсулы и запах. В ходе проведения исследования были использованы методы исследования: препарирования, морфометрия, приготовление гистологических срезов, заливка в парафин, электронно-микроскопическое исследование.

Морфометрические измерения крупного рогатого скота

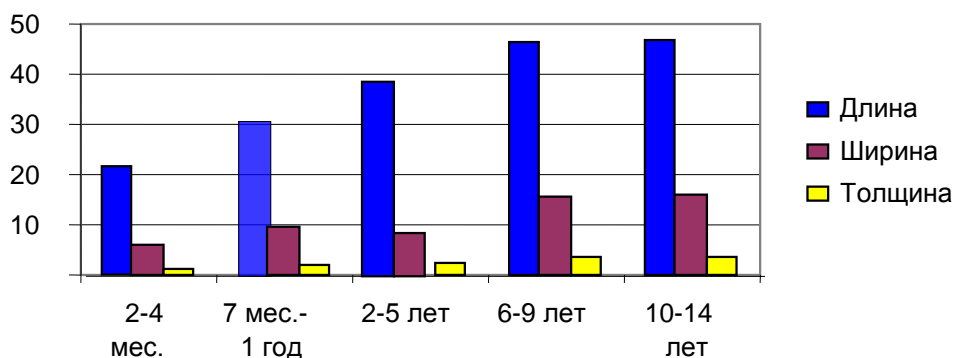


Рисунок 1. Морфометрические показатели селезенки крупного рогатого скота в возрастном аспекте

Как видно из диаграммы, наименьшая длина селезенки у крупного рогатого скота в возрасте 7 мес.-1 год составляет $31,2 \pm 0,75$ см. Максимальная длина у крупного рогатого скота 10-14 лет составляет $47 \pm 0,25$, минимальная ширина и толщина у крупного рогатого скота 7 месяцев-1 год, которая равна $9,8 \pm 0,21$ см и $2,1 \pm 0,55$ см соответственно. Что касается ширины селезенки крупного рогатого скота, то с наименьшей толщиной является селезенка 7 мес.- 1 год и равна $2,1 \pm 0,55$ см, а наибольшей у крупного рогатого скота 10-14 лет и составляет $3,8 \pm 0,62$ см.

У крупного рогатого скота мелкие узелки белой пульпы, видимые на поверхности среза, представляют собой лимфоидные узелки, как у телят с 5 месячного возраста, так и у животных до года. Лимфоидные узелки являются главными местами образования лимфоцитов в селезенке. Кроме того, видно, что красная пульпа, окружающая лимфоидные узелки, содержит в своих ячейках множество эритроцитов, так как красная пульпа представляет собой часть селезенки, функционирующую как фильтр крови. Лимфоидные узелки очень хорошо развиты у крупного рогатого скота и в 5-6 мес. возрасте и в 8-9 месяцев, и в возрасте 1 года. У крупного рогатого скота перекладины толще в возрасте одного года, и они в большей степени концентрируются в центре самой селезенки.

В большинстве случаев при рассмотрении продольных срезов селезенки синусоиды выглядят не так ясно, как при рассмотрении поперечных срезов. На гистологических препаратах селезенки исследованных животных в возрасте одного года хорошо выражены лимфоидные узелки и центры размножения, а также синусоидные капилляры. В красной пульпе располагаются мелкие капилляры, вокруг которых расположены гемолизированные эритроциты. Лимфоидные узелки имеют достаточно четкую форму и структуру. В лимфоидных узелках хорошо видны центры размножения с мантийной зоной, маргинальной зоной и красной пульпой. Между узелками выражена соединительная ткань в виде крупных трабекул. В лимфоидных узелках практически всех исследованных животных хорошо видны центры размножения, мантийная зона четко отграничивается от центра размножения, маргинальная зона и красная пульпа, с минимальной площадью соединительной ткани.

Таким образом, возрастом стираются границы зон лимфатических фолликулов, а также увеличивается и количество трабекул.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сапин, М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: АПП «Джатар», 2000. – 184 с.
2. Хрусталева, И.В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц новорожденного периода / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова, В.В. Лемецко // Ветеринария с/х животных. – 2007. – №9. – С. 48.
3. Воронин, Е.С. Иммунология / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых и др. – М.: «Колос-пресс», 2002. – С.408.

Материал поступил в редакцию 23.10.17.

MORPHOLOGY OF THE SPLEEN OF CATTLE IN AGE ASPECT

A.I. Gazizova¹, N.B. Akhmetzhanova²

¹ Doctor of Biological Sciences, Professor, ² Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University (Astana), Kazakhstan

***Abstract.** The research of spleen structure of cattle of different age groups is the purpose of this paper. Based on the research findings, complete morphofunctional spleen maturation with clear determination of white pulpa on T-dependent and B-dependent zones is reached to 1-month age. In other senior groups (4-7, 9 month, 1 year) in the white pulpa obvious microscopic changes weren't noted. Only noticeable increase was observed in cells of white pulpa and with age insignificant reduction of the B-zone was noted. The cellular structure of zones is presented by T- and B-lymphocytes, plasmablasts and plasma cells, splenocytes and single perivascular mast cells. In red pulpa, besides these cells, there is a large number of erythrocytes, separate eosinophils and neutrophils.*

***Keywords:** spleen, immunity, cattle, lymphoid knots.*

UDC 501/504

THE MODERN ECOLOGICAL STATE OF THE ARAL SEA

N.B. Koshkarov¹, E.T. Abseitov², A.K. Kolpek³, A.A. Akhaeva⁴¹ Professor of Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology,² Associate Professor of Department of Standardization and Certification,³ Head of Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology, Associate Professor,⁴ Lecturer, Master of Ecology

Kazakh University of Technology and Business (Astana), Kazakhstan

Abstract. *This article considers the ecological state of the Aral Sea, the measures, which have been taken to improve the environmental situation in the Aral Sea, and what else can be done to prevent further deterioration of the present situation*

Keywords: *Aral, ecology, problems, salinity, level, water, soil, climate, measures, solutions.*

The Aral Sea is located on the border of Kazakhstan and Uzbekistan. Since the 1960s, sea level began to decline rapidly, due to the intensive use of water, including the abstraction of water from the main feeding rivers of the Amu Darya and the Syr Darya for irrigation purposes.

In 1989, the sea broke up into two isolated reservoirs - the Northern (Small) and the Southern (Large) Aral Sea. For 2003, the surface area of the Aral Sea was about a quarter of the original, and the water volume - about 10%. By the beginning of the 2000s, the absolute water level in the sea had dropped to a level of 31 m, which is 22 m below the initial level observed in the late 1950s. Fisheries were preserved only in the Small Aral Sea, and in the Great Aral because of its high salinity all the fish died.

In 2001 the island of the Renaissance became a peninsula.

In 2003, the Southern Aral Sea was divided into western and eastern parts.

In 2001, as a result of a drop in water level, the Renaissance Island connected with the mainland. On this island until 1992, the Soviet military biochemical laboratory operated, which tested bacteriological weapons - causative agents of anthrax, tularemia, brucellosis, plague, typhus, smallpox, and botulinum toxin - in laboratory animals. There are fears that the deadly microorganisms buried in the soil on the island have remained viable, and infected rodents can become their distributors to other regions.

From the 1950s to the 2000s. projects were proposed for the construction of a canal for the transfer of water from the basin of the Ob to the Aral Sea basin, which would significantly expand the economy of the Aral Sea (in particular, agriculture) and partially revive the Aral Sea.

Such construction will require very large material costs (from several states – Russia, Kazakhstan, Uzbekistan) and will entail serious environmental consequences in Siberia, so the practical implementation of these projects is not yet a question.

In June 2013, at a meeting of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of the Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences Peter Zavyalov reported that the drying processes of the Aral Sea have slowed down. "The analysis ... shows that the sea has now come close to equilibrium, since its mirror has decreased so much that the evaporation has decreased too, that even not very significant residual river runoffs, and also the underground drain allows balancing the sea," Zavyalov said. Despite the extremely high salinity of water, the Aral Sea has its own ecosystem. "The ecosystem of the Aral Sea is very specific, but alive," the scientist said. In particular, 40 species of phytoplankton, a large mass of zooplankton, represented mainly by the only species – the crustacean *Artemia parthenogenetica* – were found during the expeditions of the Institute of Oceanology.

The desiccation of the sea somewhat influenced the climate of the region directly adjacent to the former sea water area (at a distance of 100 km from the former coastline), which became more continental: the summer became drier and hotter, the winter was colder and more prolonged. From a drained part of the former seabed, dusts containing marine salts, pesticides and other chemicals are emitted in large quantities to nearby regions by winds.

As a result of shallowing sharply increased salinity of the Great Aral - 10 times, which caused the extinction of many species of flora and fauna, adapted to less salinity. Large Aral has lost fishery importance, ports are closed.

There are a number of negative consequences for the inhabitants of the Aral Sea region: high unemployment, high child and maternal mortality due to unfavorable environmental conditions.

In Karakalpakstan, Academician Chauzhou Abdirov studied the improvement of the ecological situation for the population of the coastal areas of the Aral Sea in 1994-97. Nevertheless, the process of desiccation of the sea is most active from the Uzbek side. On the place of the sea a new desert Akkum

Within the framework of the project "Regulation of the Syr Darya River and the North Aral Sea" (RRSSAM) in 2003-2005, Kazakhstan constructed from the Kokaral peninsula up to the mouth of the Syr Darya the Kokaral dam with a hydraulic gate (which allows to pass excess water to regulate the water level), which fenced the Small Aral

from the rest (the Great Aral). Due to this, the Syr Darya runoff accumulates in the Small Aral Sea, the water level here has grown to 42 m abs., The salinity has decreased, which allows breeding some commercial fish species here. In 2007, the catch of fish in the Small Aral Sea amounted to 1910 tons, of which 640 tons account for the flounder, the rest - freshwater species (carp, asp, pike perch, bream, catfish). It is assumed that by 2012 the catch of fish in the Small Aral will reach 10 thousand tons (in the 1980s, about 60 thousand tons were caught in the entire Aral Sea).

The length of the Kokaral dam is 17 km, the height is 6 m, the width is 300 m. The cost of the first phase of the project was \$ 85.79 million (\$ 65.5 million is for a loan from the World Bank, the remaining funds are allocated from the republican budget of Kazakhstan). It is assumed that the water will cover the area of 870 square km, and this will restore the flora and fauna of the Aral Sea

Carrying out feasibility studies, monitoring and evaluation of the results of the first phase of the project proved the need to increase the height of the Kokaralsky dam from the current elevation of 42 m to 48-50 m and to discharge water into the Great Aral through the strait in the western part of the Small Aral (it is necessary to move the current spillway out of the strait Berg through the Bay of Shevchenko). Therefore, within the framework of PRRSAM-2, the construction of hydrotechnical facilities in the Shevchenko Bay will be required.

According to calculations, as a result of this project, the water volume in the Northern Aral Sea will increase from 27 km³ to 59 km³. When the water level reaches 46 m and above, the sea will be much closer to the city of Aralsk, the former port, which is currently 40 km from the sea. Thus, the project allows to do without the construction of a dam to separate the bay of Saryshyganak. This method solves several problems at once: the water salinity in the Small Aral is reduced from the current 13-16 g / l to 2.5-3 g / l, evaporation of water decreases, and the water and chemical balance throughout the sea improves.

On Earth, it is difficult to find places where the population was so badly affected by the natural cataclysm. The environmental situation in the Aral Sea region, despite the measures being taken, wants the best. Correct solution of the problems of the Aral Sea will restore the excellent ichthyogenic fund, flora and fauna.

REFERENCES

1. Андреев, Н.И. Гидрофауна Аральского моря в условиях экологического кризиса / Н.И. Андреев – Омск, 1999. – 453 с.
2. Плотников, И.С. Зоопланктон Аральского моря (Малое Аральское море) в условиях стабилизации его режима / И.С. Плотников // Тр. зоол. ин-та РАН. – 1995. – Т. 262. – С. 167-173.
3. Шило, Н.А. Причина исчезновения Арала найдена? / Шило Н.А., Кривошей // Наука в России. – 1995. – № 6. – С. 85-87.
4. Hydrobiology of the Aral Sea. Edited by Nikolay V. Aladin et al. Dying and Dead Seas: Climatic vs. Anthropic Causes. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences, Vol. 36. Kluwer, 2004.
5. The Aral Sea Disaster. Philip Micklin in the Annual Review of Earth and Planetary Sciences, Vol. 35, pages 47-72; 2007.
6. The Young Man And The Sea. Gael Guichard. Steppe Magazine, steppe 3, pages 70-95; winter 2007.

Материал поступил в редакцию 26.10.17.

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Н.Б. Кошкар¹, Е.Т. Абseitов², А.К. Колпек³, А.А. Ахаева⁴

¹ профессор кафедры химии, химической технологии и экологии,

² ассоциированный профессор кафедры стандартизации и сертификации,

³ заведующий кафедрой химии, химической технологии и экологии, ассоциированный профессор,

⁴ преподаватель, магистр экологии

Казахский университет технологии и бизнеса (Астана), Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается экологическое состояние Аральского моря, какие меры предприняты для улучшения экологической ситуации Приаралья и что ещё можно сделать чтобы не допустить дальнейшего ухудшения настоящей ситуации.

Ключевые слова: Арал, экология, проблемы, засоленность, уровень, вода, почва, климат, меры, решения.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 631.6.587

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА**

Б.Ш. Аманбаева¹, Р.К. Бекбаев², Р.А. Джайсамбекова³

¹ магистр социальных наук, научный сотрудник;

² доктор технических наук, профессор; ³ кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (Тараз), Казахстан

Аннотация. В данной статье анализируется комплексная мелиорация деградированных орошаемых земель юга Казахстана.

Ключевые слова: комплексная мелиорация, деградированные орошаемые земли.

Опыт эксплуатации ирригационных систем Казахстана показывает, что современные системы мелиорации приводят к нарушению природного равновесия в агроэкосистемах, усиливают процессы разрушения и выноса органических веществ и питательных элементов, ускоряют динамику засоления, ошелачивания и осолонцевания почв. По этой причине в корнеобитаемом слое почв происходит снижение содержания гумуса и кальция, разрушение структуры, переуплотнение пахотного и подпахотного горизонтов, накопление токсичных солей. Ухудшение водно-физических и химических свойств почвы повышает размеры непроизводительных потерь оросительной воды, нарушают воздушные и пищевые режимы корнеобитаемого слоя. Поэтому в настоящее время около 50 % орошаемых земель подверглось засолению, 30 % – осолонцеванию, ошелачиванию, потерям питательных веществ. По этой причине в корнеобитаемом слое почв гумус и содержание кальция снизились на 20-30 %. Одним из путей достижения поставленной цели является комплексная мелиорация деградированных земель, она остается актуальной для всех ирригационных систем Казахстана [3].

Комплексный подход по разработке ресурсосберегающих систем мелиораций по управлению водно-солевыми и пищевыми режимами орошаемых почв с учетом типа почв, гидрогеологических и климатических условий является новым и предопределяет принципиальное отличие идей от существующих аналогов.

Научной новизной проведенных исследований является то, что в условиях юга Казахстана, где водные ресурсы ограничены, а в корнеобитаемом слое интенсивно протекают деградационные процессы – засоление, осолонцевание и ошелачивание почв, снижение запасов органических веществ и питательных элементов, управление водно-земельными ресурсами на орошаемых землях достигается совместным использованием комплексной мелиорации, в результате которых улучшаются водно-физические и химические свойства почв, повышается водообеспеченность ирригационных систем и продуктивность сельскохозяйственных культур [1, 2].

Полевые исследования проводились на опытном участке «Бесагаш» Жамбылского района Жамбылской области площадью 0,5 га, для проведения исследования, возделывалась сельскохозяйственная культура – кукуруза на зерно. В осенний период проведена вспашка почвы и внесение фосфогипса нормой 5-7 т/га и навоза – 10 т/га. Весной проведено глубокое рыхление (рисунок 1).

Опыты проведены по вариантам: 1 вариант – контроль (без рыхления, с глубоким рыхлением); 2 вариант – с внесением навоза нормой 10 т/га (без рыхления, с глубоким рыхлением); 3 вариант – с внесением фосфогипса нормой 5-7 т/га; 4-й – с внесением фосфогипса и навоза (без рыхления, с глубоким рыхлением). Посев кукурузы проведен в середине мая.



а)

б)

Рисунок 1. Глубокое рыхление почвы (а) и посев кукурузы (б) на опытном участке «Бесагаш»

Результаты наблюдений за динамикой влажности почвы показали, что ее значения в поливной период не опускаются ниже 70 % от НВ. При этом установлено, что глубокое рыхление почв способствует поддержанию более высокой влажности почв, относительно вариантов без рыхления. Следовательно, рыхление почв обеспечивает разрушение подпахотного плотного слоя. В результате увеличивается пористость и соответственно влагоемкость верхних слоев корнеобитаемой толщи почв, что обеспечивает улучшение темпов роста и развития кукурузы с самой начальной стадии ее развития.

Фенологические наблюдения показали, что внесение в почву навоза и фосфогипса, а также рыхление почвы обеспечивают высокий рост и развитие растений кукурузы. Это подтверждается их биометрическими показателями (таблица 1).

Например, площадь листовой поверхности кукурузы в контрольном варианте по повторностям опыта изменяется в пределах 20569-26460 $\text{см}^2/\text{м}^2$, а в среднем составляет 23229 $\text{см}^2/\text{м}^2$. В варианте с рыхлением площадь листовой поверхности растений кукурузы возрастает до 26310 $\text{см}^2/\text{м}^2$, что на 13,3 % больше, чем в контроле. Например, при внесении навоза нормой 10 т/га и проведении рыхления почвы площадь листовой поверхности кукурузы увеличивается до 30458 $\text{см}^2/\text{м}^2$, или 31,1 % относительно контрольного варианта. Наибольший рост и развитие кукурузы отмечается в варианте, где в почву вносится и фосфогипс и навоз. На данном варианте площадь листовой поверхности составила 32365 $\text{см}^2/\text{м}^2$ – без рыхления и 33165 $\text{см}^2/\text{м}^2$ – с глубоким рыхлением.

Таблица 1

Биометрические показатели растений кукурузы на опытном участке «Бесагаш»

| Варианты | Повторность | Площадь листьев, $\text{см}^2/\text{м}^2$ | | Показатели по вариантам опыта | | | |
|---------------------------------|-------------|---|----------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | без рыхления | с глубоким рыхлением | без рыхления | | с глубоким рыхлением | |
| | | | | средняя масса одного початка, г | высота растений, см | средняя масса одного початка, г | высота растений, см |
| Контроль | 1 | 22658 | 25841 | 275 | 206 | 283 | 249 |
| | 2 | 20569 | 26764 | 286 | 241 | 340 | 263 |
| | 3 | 26460 | 26325 | 303 | 253 | 351 | 267 |
| | Средн. | 23229 | 26310 | 288 | 233 | 324 | 260 |
| С внесением навоза | 1 | 27301 | 27565 | 310 | 261 | 325 | 265 |
| | 2 | 28620 | 32588 | 304 | 256 | 361 | 271 |
| | 3 | 30125 | 31223 | 299 | 259 | 354 | 269 |
| | Средн. | 28682 | 30458 | 304 | 259 | 347 | 268 |
| С внесением фосфогипса | 1 | 31244 | 30456 | 320 | 269 | 369 | 275 |
| | 2 | 31128 | 32784 | 347 | 276 | 378 | 283 |
| | 3 | 32655 | 32977 | 318 | 271 | 388 | 286 |
| | Средн. | 31676 | 32072 | 328 | 272 | 378 | 281 |
| С внесением фосфогипса и навоза | 1 | 31692 | 32860 | 374 | 276 | 394 | 289 |
| | 2 | 32456 | 32921 | 369 | 281 | 391 | 283 |
| | 3 | 32946 | 33714 | 281 | 279 | 385 | 280 |
| | Средн. | 32365 | 33165 | 341 | 279 | 390 | 284 |

Высота растений и масса початков кукурузы на вариантах с рыхлением, внесением навоза и фосфогипса связана с увеличением запасов питательных веществ в корнеобитаемом слое почв (таблица 2).

Например, в контрольном варианте, где проводится только водная мелиорация, т.е. осуществляются поливы кукурузы (всего за вегетационный период проведено 5 поливов оросительной нормой 5000 м³/га), отмечается повышенная плотность, щелочность и солонцеватость почвы, а органические и питательные элементы – характеризуются низкими величинами. Поэтому показатели роста и развития кукурузы по сравнению с другими вариантами были пониженными.

Из представленных материалов видно, что при рыхлении почвы происходит снижение плотности почвы в подпахотном слое и соответственно повышение ее пористости. В варианте с внесением в почву навоза, в корнеобитаемом слое, кроме улучшения плотности и пористости, почва получает 2100 кг органических веществ, 23 кг фосфора, 40 кг кальция, 59 кг калия и 50 кг азота в пересчете на один гектар. На варианте с внесением навоза, но без проведения глубокого рыхления, причинами снижения продуктивности корнеобитаемого слоя почвы является высокая щелочность, солонцеватость и уплотненность.

Таблица 2

**Показатели плотности и пористости корнеобитаемого слоя почвы
и содержание в ней питательных элементов на вариантах опытного участка «Бесагаш»**

| Вариант | Показатели | Единицы измерения | Варианты опыта | | |
|---|-----------------------|-------------------|----------------|----------------------|---------------------------------------|
| | | | без рыхления | с глубоким рыхлением | относительно варианта без рыхления, % |
| Контроль | Плотность | г/л | 1,65 | 1,56 | 94,5 |
| | Пористость | г/л | 38,6 | 41,4 | 107,2 |
| Внесение навоза - 10 т/га | плотность, | г/л | 165 | 156 | 94,5 |
| | пористость, | г/л | 38,6 | 41,4 | 107,2 |
| | Азот | кг | 50 | 50 | 100 |
| | Калий | кг/га | 59 | 59 | 100 |
| | кальций | кг/га | 40 | 40 | 100 |
| | фосфор | кг/га | 23 | 23 | 100 |
| | Органические вещества | кг/га | 2100 | 2100 | 100 |
| Внесение фосфогипса - 5 т/га | плотность, | г/л | 1,65 | 1,56 | 94,5 |
| | пористость, | г/л | 38,6 | 41,4 | 107,2 |
| | кальций | т/га | 1,15-1,50 | 1,15-1,50 | 100 |
| | Сера | т/га | 1,1-1,3 | 1,1-1,3 | 100 |
| | фосфор | кг/га | 125-150 | 125-150 | 100 |
| Внесение фосфогипса – 5 т/га и навоза – 10 т/га | плотность, | г/л | 1,65 | 1,56 | 94,5 |
| | пористость, | г/л | 38,6 | 41,4 | 107,2 |
| | кальций | т/га | 1,15-1,50 | 1,15-1,50 | 100 |
| | Сера | т/га | 1,1-1,3 | 1,1-1,3 | 100 |
| | фосфор | кг/га | 125-150 | 125-150 | 100 |
| | Азот | кг | 50 | 50 | 100 |
| | Калий | кг | 59 | 59 | 100 |
| | кальций | кг | 40 | 40 | 100 |
| | Органические вещества | кг/га | 2100 | 2100 | 100 |

Высокая эффективность совместного применения водной, химической, биологической и физической мелиораций на щелочных почвах магниевое осолонцевания подтверждается урожайностью кукурузы (таблица 3).

Таблица 3

**Влияние систем комплексной мелиорации почвы
на урожайность зерна кукурузы на опытном участке «Бесагаш», ц/га**

| Повторность | Вариант опыта | | | | | | | |
|-------------|--------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|----------------------|-------|-----------|------------------|
| | Без рыхления почвы | | | | С глубоким рыхлением | | | |
| | конт-роль | внесение навоза | внесение фосфогипса | внесение фосфогипса и навоза | конт-роль | навоз | фосфогипс | фосфогипс, навоз |
| 1 | 52,8 | 57,3 | 62,5 | 64,3 | 56,6 | 58,3 | 64,4 | 66,6 |
| 2 | 57,1 | 58,5 | 60,8 | 61,3 | 57,3 | 60,6 | 63,2 | 67,1 |
| 3 | 54,2 | 57,1 | 59,7 | 65,4 | 58,5 | 61,7 | 63,4 | 66,7 |
| Средняя | 54,70 | 57,63 | 61,00 | 63,67 | 57,47 | 60,20 | 63,67 | 66,80 |

Высокая урожайность кукурузы получена на варианте с глубоким рыхлением, где в почву вносится и фосфогипс и навоз, урожайность составила – 66,80 ц/га.

Таким образом, результаты исследований, проведенных на сероземах, показали, что разработанная система химической, биологической и физической мелиорации обеспечивает повышение водообеспеченности и продуктивности орошаемых земель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При химической мелиорации применение фосфогипса увеличивает содержание подвижных форм фосфора, при норме 5 т/га – на 125-150 кг/га, при норме 10 т/га – на 250-300 кг/га.
2. Внесение в почву в качестве биомелиоранта навоза, нормой 10 т/га обеспечивает поступление с ним 100 кг/га азота, 118 кг/га – калия, 80 кг/га – кальция, 46 кг/га – фосфора и 2100 кг органического вещества.
3. Применение комплексной мелиорации на орошаемых землях обеспечивает снижение содержания солей, солонцеватости и щелочности, а также плотности почв, повышение содержания органических веществ и питательных элементов (азота, фосфора, калия, кальция) в корнеобитаемой зоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдаров, И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель / И.П. Айдаров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
2. Вышпольский Ф.Ф. Плодородие почвы и оптимизация режима орошения на засоленных землях / Ф.Ф. Вышпольский, Р.К. Бекбаев, Б.С. Джаманбаев // Проблемы водного хозяйства и оросительных мелиораций в Казахстане. – Алма-Ата, 1991. – С. 49-60.
3. Вышпольский, Ф.Ф. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении / Ф.Ф. Вышпольский, Х.В. Мухамеджанов. – Тараз, 2005. – 162 с.

Материал поступил в редакцию 13.10.17.

COMPLEX MELIORATION OF THE DEGRADED IRRIGATED LANDS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

B.Sh. Amanbayeva¹, R.K. Bekbayev², R.A. Dzhaysambekova³

¹ Master of Social Sciences, Researcher;

² Doctor of Technical Sciences, Professor; ³ Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz), Kazakhstan

Abstract. *This article deals with the complex melioration of the degraded irrigated lands in the south of Kazakhstan.*

Keywords: *complex melioration, degraded irrigated lands.*

UDC 551

DYNAMICS OF LAND RESOURCES AND TERRITORIAL STRUCTURE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

J.A. Namozov, Senior Researcher
National University of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *The article describes the dynamics of the changes of land resources, from the beginning of independence to the present period of the Republic of Uzbekistan. And also, the state of land resources across the regions (1991-2014), information about their regional differences is given. We present proposals and recommendations based on the statistical scientific analysis.*

Keywords: *agriculture, land and crops, agro-climatic resources, irrigated land, water resources.*

INTRODUCTION. Land reforms ones of the main reforms which are fulfilling in economical sector in our state. First of all, it links with a role of land resources in agricultural producing. Using the land resources in effective way it is a particular functions of the economical and social developing of state. Have more importance of land in the sector of producing. It is mainly a place for situation of factories for industry. On the other hand, have more possibilities of land in agricultural sector. Land is not only a place for agriculture, it is also object of working and producing. Moreover, land is natural object and producing.

METHODOLOGY. It is named the stock of land which the whole land of state. The stock of land divided into types by using of them:

1. Land of agriculture – which is used for agricultural requires and aims;
2. Land of population which live in that area (population of city and villages), land of population which live near the boundary;
3. Land which are used for the purposes of industry, transport, communication and defense;
4. Land which are used for the purposes of recreation and defense nature;
5. Land which are used for the purposes of history and cultural;
6. Land of stock of forest;
7. Land of stock of water;
8. Land of reserve.

It is known classification of the types of land for defining the amount, territory and quality of land.

The types of land it is known as have more natural possibility or used for the definite producing.

The type of agricultural land used for only growing agricultural products.

The agricultural land consists of followings:

1. Land of cultivating, this type is used for agricultural purposes. And also, grasses which are growing during years, land of ploughed in autumn for spring sowing;
2. Group of trees which are growing during years. They are gardens, horticultures, vinicultures, mulberries and fruit-trees;
3. Virgin lands. These types of land were used more than years but were not used for growing and did not cultivate at least a year (from autumn to autumn);
4. Group of Hay. It is the land of agriculture for making hay permanently;
5. Pastures. It is also land of agriculture for grazing cattle permanently. [3]

DISCUSSION. The whole stock of land of the republic of Uzbekistan is 44,9 mln. hectares, 44.4 mln. hectares or 98.9 percentage of the whole stock of land are consist of factories, organizations, farmlands and land which are citizens used.

The stock of land divided in eight types, the main of them are the land of agriculture. Temporary used land and organizations of agriculture are 20.47 mln. hectares in the republic. Indication above it is 63.5 percentage of the years of 1991s. in generally, indicates diminished to 11.8 mln. hectares till up to now or 1.6 percentage in ever year up to now. During the 1996-1997s were indicated enormously declining in 14.5 percentage which the highest diminishing until now. [3]

All the agricultural lands were 4.17 mln. hectares in 1991. And also, indicate increased till 1996. After a while, the result of scarcity of water in 1996 it was decreased in 20 thousand hectares. The main reason was the diminishing waters of the Amu-Darya river. Nowadays, such irrigated lands are 4.2 mln. hectares or 20.6 percentage of the whole agricultural land of republic.

Irrigated lands are mainly in Djizak, Kashkadarya, Andijan regions, and also, in Tashkent, Syrdarya regions and in the republic of Karakalpakstan. In other regions the indicates of irrigated lands are diminished in very low level.

The irrigated lands of Djizak region are 256.6 thousand hectares in 2000s and 264.5 thousand hectares in 2012s. As well as, in Kashkadarya region 417.7 thousand hectares in 2000s and 424.1 thousand hectares in 2012s. Also, in Tashkent region indicates increased from 298.9 thousand hectares to 305.1 thousand hectares during 2000 and 2012s.

On the other hand, in Samarkand region indicates diminished from 261.9 thousand hectares to 253.9 thousand hectares, in Surkhandarya region also, declined from 245.6 thousand hectares to 241.7 thousand hectares. As well as, in Ferghana from 256.3 thousand hectares to 249.3 thousand hectares, in Khorezm from 212.5 thousand hectares to 205.4 thousand hectares. In Navoi also diminished from 32.1 thousand hectares to 91.0 thousand hectares which is have the lowest irrigated lands.

Reasons of the above declining irrigated lands for should be taken attention for have been developing industries, because industries have more benefits than irrigated lands. Moreover, decreasing of water resources and increasing of population also once reasons of diminishing of irrigated lands.

There are 4071.0 thousand hectares of sowing land in our republic, this indicator equal 18.3 percentage of agricultural land. 3313.1 thousand hectares from the whole sowing land are irrigated land. These indicators do not change almost during the independence of our republic. Sowing lands one of the most important needed lands for agriculture.

Furthermore, there are dry lands which are irrigated by nature. More of them in Kashkadarya, Djizak, Samarqand regions and lower of them in Surkhandarya, Navoi, Tashkent regions. There are 758 thousand hectares of dry land in our republic. There are more than 200 mm rainfalls annual, almost more of them in spring.

The indicates of sowing areas are higher in Kashkadarya (424.1), the republic of Karakalpakstan (423.6), Tashkent (305.1) and lower in Djizak, Surkhandarya, Samarqand regions (250-265). And, besides Navoi have more than 200 thousand hectares of sowing area in every region.

Indicates shows that 16.8 percentage of the whole sowing areas are in Kashkadarya, 11.9 percentage of them in Djizak, 10.7 percentage of them in Samarqand, 10.4 percentage of them in the republic of Karakalpakstan, 8.4 percentage of them in Tashkent regions. In the next step stays Surkhandarya, Syrdarya, Ferghana regions and the lowest level in Navoi region. [2]

100 % of all sowing areas are irrigated in the republic of Karakalpakstan and in Andijan, Bukhara, Namangan, Syrdarya, Ferghana, Khorezm regions. The highest difference in Kashkadarya, Djizak, Samarqand regions.

We must need indicates of an effective using level or factor of land. These indicates should be defined with difference of indicates of irrigated lands from the whole stock of land. And also, it depends on nature and weather of territory.

For example, the indicates of effective using level or factor are 3,2 (agricultural land) hectares, 0,26 (irrigated land and sowing land) hectares in the Republic of Karakalpakstan, 8,1, 1,0 and 0,8 hectares in Navoi region, also in Bukhara lower level because of having more desert territory. [2]

In contrary have higher level of effective using of land in the territories of valley and oasis. For instance, 60,2 % of the whole stock of land are agricultural land and 47,4 % sowing land. In Syrdarya region 67,7 % are irrigated land, 58,6 % sowing land. Last but not least, the highest level in Khorezm region, because of development of virgin land.

RESULTS. The resource of land, almost have not change during period, but level of populations increased. It is clear by the following table.

Table 1

The indicators and dynamic of equality of land resources and population in the republic of Uzbekistan (in hectares)

| Years | Irrigated lands in agriculture | Whole sowing lands | Irrigated sowing lands |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1991 | 0,21 | 0,20 | 0,16 |
| 1996 | 0,18 | 0,18 | 0,14 |
| 2001 | 0,17 | 0,16 | 0,13 |
| 2006 | 0,16 | 0,15 | 0,12 |
| 2014 | 0,14 | 0,14 | 0,11 |
| 1991-2014 years comparing in % | 66,7 | 70 | 68,7 |

Statistic of the table above was taken by the state committee of land resources, geodesy and cartography of the Republic of Uzbekistan, 2014.

It is clear three type of information from the table above, land which is important for activity of population and changes of them. For example, agricultural lands equal by 0,2 hectares to every person in 1991s. Nowadays, it is by 0,14 hectares to every person.

As we can see above there is no decreasing of land resources but increasing population of the republic almost in 10 thousand (or 150 %).

The most increasing of population had begun at the first five years of 1990s thus equality of land resources to every person decreased and be continued in every five years up to now.

Land of crops were equal to every person by 0,19 hectares in the first years of independence but it is changed in 0,13 hectares or decreased in 31,5 % of whole up to now. As a result of, increasing population.

1,7 % of agricultural lands are grove lands, 351 thousand m² of them are trees of more than years, 80,5 thousand m² of them are virgin lands. 96,7 % of grove lands were irrigated lands and decreased in 11,7 thousand hectares by 1991s. 368,1 thousand hectares of grove lands in 1993 and diminished 321,7 thousand hectares in 2005 years. Increasing of population and demands of people it is the main result of diminishing of trees.

The main parts of agricultural lands are pasture lands which are situated in northern parts of the republic. It is 11 mln, hectares area or 54 % of whole agricultural lands. [2].

It is a pity, lands of pastures also diminished, it were 21 mln, hectares in 1991 but diminished by 2 % percentage in every year. Nowadays, that lands changing in deserts lands.

Moreover, it is very short vegetation period, thus have possibility of using only in spring. It is also fed cattle at beginning of summer and at the end of winter. The more of them in Navoi, Bukhara, Kashkadarya regions and in the Republic of Karakalpakstan, the lower of them also in Andijan, Syrdarya, Ferghana and Namangan regions.

It is clear by the information above that it is lower indicates of irrigated lands in the whole indicates of stock of land. Therefore, it is so important that irrigated lands must be used in effective way, should be bettered land reclamation and should be risen effectiveness of them.

Nowadays, 8 % of irrigated lands are not so good. Because the high level of saltiness of soil and increasing of water level of under land. It was assigned state program of 2008-2012s for aim of should improving land reclamation.

In accordance with that program have being improved kind of works such as drainage, sewers, rebuilt drain trench and saltiness of soil in the Republic of Karakalpakstan, Khorezm, Djizak, Navoi, Syrdarya regions.

Today 1/3 part irrigated area of Karakalpakstan, 11.5% area of Djizak, 10.8 % of Navoi, 9.9 % of Syrdarya, 7.2 % of Bukhara, 6.8 % of Kashkadarya regions are not in good position of land reclamation.

Conclusion. In this republic it can be seen deterioration of land resources during years. Although, had been done kind of reforms in improving of land reclamation after independence of the republic Uzbekistan. But, the level of fertile lands could be being worse now. As we said above, as a result of increasing of population and demands for fertile lands. Therefore, it must be done any kind reforms in improvement of land resources and reclamation of them, for example:

1. To straighten reclamations of land for raising effectiveness of soil, to put attention on quality of land for put in forcing state taxes and also to give attention to modern technologies and practices of people for improving effectiveness of land resources.

2. To provide using modern technologies in the buildings of irrigation, after a while, it may be better results.

3. To create and develop an effective way of using land resources. For example, nowadays are building “sample homes” in villages.

4. To develop an effective way of using the stock of land and to control it, to improve the fertilities and to preserve land. To be owner and preserver of land.

We know that fertile lands are needed to our nation by the years, for example, was cultivated, were given natural fertilizers.

Furthermore, today every developing western country gives attention to this sphere. It is created modern “SOS” a helping signal for preserving land resources. The difference from the old “SOS” (save our souls) the attention is given to natural resources and soil. Nowadays, it means “could preserve our soil”, because they know culture (“cultura” from Latin lang. “cultivation”) as home stay, taking attention to environment, land and preserving them. We must not forget that fertile lands are not heritage from ancestors but it is borrowed to us.

REFERENCES

1. Soliyev, A.S. Regional economics / A.S. Soliyev and etc – Tashkent: University, 2003.
2. Soliyev, A.S. Republic of Uzbekistan (Economic and social geography of Uzbekistan) / A.S. Soliyev – Tashkent: University, 2014.
3. The state committee of land resources, geodesy, cartography of the Republic of Uzbekistan. Ground fund of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, 2014.
4. <http://asia-travel.uz/en/uzbekistan/history/>
5. http://sgp.uz/ru/projects/Increased_capacity

Материал поступил в редакцию 13.10.17.

ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ж.А. Намозов, старший научный сотрудник
Национальный университет Узбекистана (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. В статье описывается динамика изменения земельных ресурсов в Узбекистане с начала установления независимости и до наших дней. Также изучено состояние земельных ресурсов по регионам (1991-2014 гг.), представлена информация о региональных различиях. Представлены предложения и рекомендации на основании статистического анализа.

Ключевые слова: сельское хозяйство, земли и зерновые культуры, агроклиматические ресурсы, орошаемые земли, водные ресурсы.

UDC 551

TERRITORIAL ASPECTS OF WATER RESOURCES USAGE IN SAMARKAND REGION

J.A. Namozov¹, N.L. Dovulov²¹ Senior Researcher, ² Teacher

National University of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. This article deals with the provision with water resources of Samarkand Region and total number of water resources. The spreading of water resources in every region was shown separately and districts relativeness with irrigation systems is given.

Keywords: water resources, basin, the channel of Dargham, irrigation systems, underground water, drainage ditch, inner streams and wells.

Introduction. Samarkand region is considered one of the country's favorable geographical location. Situation of Natural geographic of Uzbekistan in the mountainous area, in the central area are on the economic and geographic, also have many opportunities in socio-economic development of the region. In particular, the role of the hydrographic noteworthy advantage.

Reports that state the average annual amount of 5385 million m³, of which 251 million m³ of water are formed in the same place, the basic water come from Zarafshan river. The vast majority of water resources (4024 m³), namely 74.7 per cent will be spent on the territory of the region (the farm is used, to evaporate, sticks, etc.), While the rest of 1351 million m³ of water will be returned to the river [3].

Water resources of the region and its quantitative indicators of wealth across regions and the quality of (water sources). 2819.3 million m³ of water per year to the economy of the region [2]. Zarafshan River provides 86 percent of the total water consumption in the region.

Agricultural drainage channels also play an important role, especially in the eastern areas, it is also used as drinking water. The total amount of water to be kept 268.9 million m³, 9.5 percent of the total. Creeks and springs waters, mainly in mountain and foothill areas of irrigated land is especially important to provide water. Not a small amount of underground water (45.3 million m³), and improve the quality of drinking water is used for the needs of the population as well as livestock. [2].

The main part. The rate of consumption of water resources in the region areal (differentiation), equivalent to almost 50 times, as much of water to Pastdarghom district than Kushrabat district. This status is a result of many factors. In addition, adverse hydrographic comfortable seats and the bigger or smaller fields dominate in different areas, and others.

The provision of water resources in the region the status of the individual, that is, the districts and the purpose of the study as part of their group. Regardless of their field below, classification, depending on the amount of water resources.

The first group which is the most water users of Pastdarghom and Payarik districts in 1/4 of the total water used on the farm part of the consumer. Each of them spent more than 300 million m³ of water.

The second group, the more use the water in 6 rural areas. Every one an average of at least 200 million m³ of water. Together consume more than half of the water due to the region corresponding to a total of (51.6 %).

The third group, an average water consumption of those Urgut, Akdarya, Samarkand and Taylyak areas. They, in turn, have 2 sub-divisions. Samarkand and Taylyak areas accounted for almost the same number of relatively small amount of water. In general, the four district owns 1/5 of the total water.

The fourth group of regions that consume less water or two major regional the Nurabad and Kushrabad. All of the regional total water consumption at the expense of only 2 % of the total (56.7 million m³). But the difference between them is almost by 7 times [2].

Samarkand region's Zarafshan river are managed by Zarafshan Basin Irrigation Systems Management procedures (BISM) at six irrigation systems Department (ISD) and water (Table 1). These systems are also used in Zarafshan, along with other sources of water.

Table 1

Samarkand REGION in irrigation water management systems, water supply and resources (million m³)

| № | ISD(irrigation systems Departments) | Total reserve | Sources | | | |
|---|-------------------------------------|---------------|-------------|--------------------|-------------------|------------|
| | | | Lying river | Creeks and springs | Underground water | Ditch hath |
| 1 | Dargham | 856,4 | 770,5 | 38,5 | 9,0 | 38,4 |
| 2 | Mirza-Pai | 726,5 | 545,9 | 9,5 | 17,5 | 153,6 |
| 3 | Narpai-Navai | 561,4 | 561,4 | - | - | - |
| 4 | Ak-Kardarya | 421,1 | 341,7 | 30,8 | 18,8 | 29,8 |
| 5 | Miyankal-Tass | 217,9 | 170,8 | - | - | 47,1 |
| 6 | Eski-Anhar | 36,0 | 36,0 | 0,0 | - | - |
| | Total | 2819,3 | 2426,3 | 78,8 | 45,3 | 268,9 |

Table from Zarafshan BISM, 2015, prepared by the author based on the data.

Irrigation systems are important for the region economy, their stocks of water in the table below. The Dargham channel gives regional water (30.4 %), mainly in south-east and southern areas of water. 90 % of water is directly from the river, and an almost equal amount (4.5 %) the river and the springs and drainages [2].

Mirza-Pay (Payarik) ISD controls the water channel by the same name, and Major areas (northern and eastern) of water supply. Channel owns 25.8 percent of the region's water supplies. Naturally the water main or three-quarters of the Zarafshan River, 21.1 percent of the ditches, creeks and springs, as well as the rest of the groundwater share.

Narpai-Navai ISD accounted for a total of 19.9 percent of the total water resources of the region. The water management in the western districts of the region. Its only source of water in the Zarafshan River.

Ak-Karadarya the northern regions of the ISD's water needs, and owns 14.9 % of the total resource. The amount of water in the river 81.1 %. Creeks and springs and ditches almost an equal amount of water. The share of underground water is relatively low (4.5 %).

Nurabad ISD 7.7 percent of the water supply to the region and supply Ishtykhan and Kattakurgan districts. It is also the main source of the Zarafshan River, and also use drainage (21.6 %) waters.

The old canal (Eski Anhar) system to control the water channel by the same name, and a very small amount of water to the region (36 million m³) [2].

The districts above in the region water resources management and irrigation systems (ISD) the case considered separately. Now they are together, that is, areas in which the use of the waters of the department that the purpose of classification. Each district in a specific account of the ISD and its waters. In turn, irrigation systems supply for several rural (Table 2).

The leading Dargham ISD, which includes six districts of the province. This system three of the eastern (Urgut, Taylyak, Samarkand) and the western districts (Pastdargham, Kattakurgan, Nurabad). Ak-Karadarya ISD is out of the five regional water supply. The Jomboy, Ishtyhan, Akdarya, Payariq and Kushrabad districts use the waters of this department. Mirza-Pay ISD despite large reserves of water, but supply only three districts (Bulungur, Jomboy and Payarik in) the land of water.

Eski Anhar and Miyankal-Toss ISD provide water in only two districts of the province. Because they are neighboring in two regions (Kashkadarya, Navai) and regional services. Zarafshan Basin Irrigation Systems out Tuyatortar channel (Jizzakh region) and Karmana-Konimekh (Navai region) irrigation systems departments in general, does not give water to the Samarkand region.

Table 2

Two or more districts receiving water from irrigation systems (in million m³)

| Districts | ISD | Total water receiving | From this | | | |
|--------------|---------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| | | | in the river | Internal creeks and springs | Underground water | Water drainage |
| Kattakurgan | Miyankal-Tass | 187,8 | 140,7 | - | - | 47,1 |
| | Dargham | 32,9 | 32,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Narpai-Navai | 31,9 | 31,9 | - | - | - |
| Total | | 252,6 | 205,5 | 0,0 | 0,0 | 47,1 |
| Nurabad | Dargham | 19,1 | 19,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Eski-Anhar | 19,0 | 19,0 | - | - | - |
| | Narpai-Navai | 12,1 | 12,1 | - | - | - |
| Total | | 50,2 | 50,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Jomboy | Mirza-Pai | 211,5 | 135,3 | 0,0 | 1,9 | 74,3 |
| | Ak-Karadarya | 16,3 | 16,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | | 227,8 | 211,7 | 0,0 | 3,4 | 29,8 |
| Payarik | Mirza-Pai | 292,7 | 200,8 | 9,5 | 3,1 | 79,3 |
| | Ak-Karadarya | 53,0 | 38,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | | 345,7 | 238,8 | 24,5 | 3,1 | 79,3 |
| Pastdargham | Dargham | 347,5 | 325,5 | 0,0 | 0,0 | 22,0 |
| | Eski Anhar | 17,0 | 17,0 | - | - | - |
| Total | | 364,5 | 342,5 | 0,0 | 0,0 | 22,0 |

Note: 0.0 - a very small amount.

Table Zarafshan Basin Irrigation Systems Management prepared by the author based on data from 2015.

There are total of 14 districts in the region, according to their own needs receive from the ISDs. As it is noted above, each department has its own in a few districts, and each one of them with a certain amount of water. However, in some areas, on the other hand, one can use the waters of the system (table 2). This is because the size of the area of highly the first, and secondly, convenient place (situated in the center). Many of these areas located in a convenient place of agriculture in the farming sector is well established. In addition, some of them do not meet the needs from the regions and the ISD ability.

More than one in five districts of the province of irrigation systems and water use. The Kattakurgan district is

considered the most important consumer. It is said the three a total of 252.5 million m³ of water from the system, and the main part Miyonqol-Toss management of funds (74.3 %). Another 2 ISD district for almost the same amount of water supply. In addition drainage waters (47.1 million m³) are also important for the region [2].

Nurabad district use very little water, and use the three services of the ISD. In the first 2 total reserves, 75.9 percent. And water from the canal Dargham and the old canal(Eski Anhar) irrigation systems from an average of 19 million m³ of water. Narpay-Navoiy ISD though Kattakurgan closer, but few provide water (24.1%).

Agricultural is better developed in Pastdargham, Jomboy and Payarik districts will use the waters of the two ISD. The Jomboy and Payarik provided in both Mirza-Pay and Ak-Karadarya water systems. As Mirza-Pay channel, both the main source of water for the region. Including, Jomboy 92.8 percent of all the water in this system. Which receiving a large part of from the Zarafshan river water (63.8 %), 1,9 mln m³ of underground water, 34.8% of the drainage, and a very small part of creeks and springs. Ak-Karadarya system is fully by lying river

A large part of the water also Payarik district receive from Mirza-Pay ISD (84.7 %). The Zarafshan River it is important for this area, that satisfies the needs of the whole part from the river, creeks and springs (9.5 million m³) and groundwater (3.1 million m³) will play an important role in boosting the economy of the region. Drainage water also provide needs of 27.1 percent. By Ak-Karadarya systems used 53 million m³ of water, and 28.3 per cent directly to the left of creeks and springs, river beds.

The Pastdargham district is also a large part of the water needed for agriculture of Dargham irrigation system (95.3 %), less than the old water (Eski Anhor) canal. It is well known in this area, the region with the most water-consuming region. The Dargom channel its most water spend to Pastdargham district, because the old Anhor (Eski Anhor) Canal water also supplied from Dargham. Not a small amount of drainage water (22 million m³), 6.3 percent of the total. The rest of the water is almost not water [2].

Conclusion. The Region of Samarkand in recently, representatives of water resources are one of the regions with the best. It is better than in other areas of water reserves. However, recently, there is also a lack of water-related problems were observed. These are the basic problems

❖ **Increase in the number of population in the region.** At present the region's population increase of 3,400 people. It is almost ten-fold increase compared to the beginning of the twentieth century. Water is for more of the amount raised.

❖ **The expansion of agricultural areas.** Population growth and the increase in demand for food products with regard to the sown areas increased, causing an increase in demand for water. Especially in the 60 years of the last century, the expansion of the cotton fields has led to the use of water resources.

❖ **Industrial production and development.** Samarkand's main industrial areas in Kattakurgan and other industries built on or near the river, and construction. Although the industrial and manufacturing sector did not eat a lot of water, its quality is significantly affected.

❖ **Water resources continues to decrease.** Enriched by the river of ice and snow, the water is directly related to these factors. Climate change, air heater, including several years as a result of lower than expected, precipitation glaciers have not collected enough water. As a result of the rise in temperature, they are in the early melting, at the same time decrease the volume of the water, the water shortage problems. In fact, the Amu Darya rivers and Zarafshan river were in full in July and August [3].

This is not a secret that solve complex problems, but it was far worse than the above negative processes are continue. It is implementing a number of measures to prevent the country. But that alone is not enough, when this matter is fully controlled. In particular, the water resources necessary to absorb the concepts in the minds of the population is very important.

In general, the efficient use of available water resources and the preservation of the current status of the following suggestions.

1. To start the right process of water distribution. Zarafshan River entered in the territory of Uzbekistan, almost 1/3 of the water all the time. But he still had many of the irrigated lands and settlements occur [6].

2. To reduce losses. Waste of water resources and the needs of the population, especially in agriculture spending, such problems will not be solved in a short time is not a secret. However, even if these things gradually, are required to be carried out step by step.

3. The most efficient use of available water resources. The region is located in an arid zone water shortage problem should occur during the same. In addition, a large amount of resources will be wasted in vain, to stick to the ground or evaporates. A lot of rainfall will be timely, necessary to keep the water as much as possible. The dam was established for this purpose, but, most importantly, the construction of its convenient location. More important than the introduction of modern irrigation technologies. Several types, including sprinkler, drip and underground irrigation methods can be used. The experience of foreign countries is also of great help.

4. Installation of measuring and control technology of waters. It should be water distribution according to the needs of each region. This could be done, above all the proposals and their direct continuation. In addition, the current situation requires it. After water (stream) of natural wealth, it is not a common manufacturing resource.

REFERENCES

1. Jalalov, S.Ch. Irrigated agriculture in conditions of water scarcity / S.Ch. Jalalov. – Т., 2000.
2. Information from the head of the Basin Zarafshan irrigation systems – Samarkand, 2015.
3. Ivanov, Y.N. Water regions of Uzbekistan / Y.N. Ivanov // Hydrological studies in Central Asia. – Т., 2010. – P. 137-147.
4. Soliyev, A.S. Geography of Uzbekistan (economic and social geography of Uzbekistan) / A.S. Soliyev. – Т.: University, 2014.
5. Rakhmatullaev, A.A. Water resources and irrigated agriculture in Uzbekistan / A.A. Rakhmatullaev // M: Problems of Desert Development. – №1-2, Ashgabat, 2009. – P. 66-67.
6. Schultz, V. Hydrography of Central Asia / V. Schultz, A. Mashrapov. – Т.: Teacher, 1963.

Материал поступил в редакцию 13.10.17.

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ж.А. Намозов¹, Н.Л. Довулов²

¹ старший научный сотрудник, ² преподаватель
Национальный университет Узбекистана (Ташкент), Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье изучение обеспечение Самаркандской области водными ресурсами, общее количество водных ресурсов. Распространение водных ресурсов в каждом регионе показано отдельно, представлены районы относительно ирригационных систем.*

***Ключевые слова:** водные ресурсы, бассейн, Даргамский канал, ирригационные системы, грунтовые воды, водосточная канава, внутренние потоки и скважины.*

Historical sciences and archeology

Исторические науки и археология

УДК 93:902

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ МЕТОДИКИ
РЕСТАВРАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ УЗБЕКИСТАНА**

Р.Б. Абриев, старший преподаватель кафедры «Археология»
Самаркандский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. В статье на основе анализа основных этапов эволюции современных методов реставрации и сохранения архитектурных памятников Узбекистана выявлены, как достижения, так и проблемы в данной сфере.

Ключевые слова: памятники архитектуры, реставрация, реконструкция, консервация, сохранение, метод.

За многие века исторического развития на территории Узбекистана накопилось огромное количество памятников культурного наследия. Это наследие, включающее в себя широкий круг объектов от находок отдельных артефактов до руин огромных столичных городов, по последним данным руководства Главного научно-производственного управления по охране и использованию объектов культурного наследия при Министерстве по делам культуры и спорта Узбекистана, на сегодняшний день в республике имеется более 10 тысяч объектов материального культурного наследия, 7570 из них находятся под охраной государства, это 2330 архитектурных, 3945 археологических, 1138 скульптурных, монументальных произведений искусства, 157 достопримечательных мест и более 700 тысяч передвижных объектов материального культурного наследия [7, www.12.uz/#ru/news/show/culture/9079/].

Немалую долю в числе памятников культурного наследия занимают архитектурные сооружения. Архитектура служит неотъемлемым маркером уровня развития цивилизации и урбанизации, как одного из ее проявлений. Сохранившиеся на территории Узбекистана монументальные памятники архитектуры представлены культовыми, государственными (в виде дворцов правителей, крепостей и т.д.), общественными, производственными и жилыми объектами. Однако к концу XX века большая часть сооружений эпохи средневековья и более раннего времени лежит в руинах, в результате различных исторических процессов, протекавших на территории Центральной Азии, а также под влиянием природно-климатических факторов и антропогенного воздействия.

Общезвестно, что со второй половины XIX в. появляется интерес к древностям, стремление к их изучению и сохранению [9], в результате чего постепенно начинает формироваться своеобразная современная реставрационная школа, сложились определенные принципы и традиции, приемы консервации, инженерного укрепления реставрации памятников и благоустройства прилегающей к ним территории [2, http://www.uzintour.uz/ru/about_uzbekistan/architecture/]. Все это в начале 20-х годов XX в. вылилось в организацию специализированной государственной организации Туркомстарис (Средазкомстарис, Узкомстарис). В качестве визитной карточки его работы в те годы можно привести пример по выправлению минарета медресе Мирзо Улугбека в Самарканде [8, с. 27] или реставрацию фасада Рабат-и Малика [4].

В тех сложных политико-экономических условиях начал закладываться теоретический фундамент научной методики реставрации и консервации. Многолетние наблюдения и практический опыт специалистов и ученых нашли отражение в научных публикациях. Еще в 1928 году в сборнике «Вопросы реставрации» были опубликованы основные концепции по архитектурно-археологическому методу исследования памятников культуры, где особая роль отведена фиксации путем графического, фотографического, описательного характера. При этом особое значение придается техническому и технологическому исследованию, исследованиям архитектурных форм и декора, выявлению первоначального облика памятника с привлечением исторического материала и данных археологических раскопок и только тогда ставился вопрос о реставрации, реконструкции или консервации памятников.

Научная реставрация и практика постепенно набирали опыт, в результате чего стали возможны решения ряда ответственных и сложных инженерно-конструктивных и архитектурных задач связанных с сохранением памятников зодчества. К этому периоду в Узбекистане сформировалась плеяда талантливых специалистов. Они организовывали первые экспедиции, выявляли и брали на учет памятники истории, археологии, архитектуры, составляли и систематизировали учетно-фиксационную документацию. Разрабатывали первые научно

обоснованные проекты реставрации и консервации памятников архитектуры, расположенных в различных районах Узбекистана.

Так, например, в 1937 году по инициативе Узкомстариса в Самарканде была открыта школьная мастерская по обучению древним приемам строительного мастерства кладке сводов, резьбе по ганчу, дереву, керамическому производству. Б.Н. Засыпкин совместно с усто Ширином Мурадовым подготовили учебное пособие, где разъяснялась сущность рабочего процесса и строительной техники, принципы и способы построения геометрического орнамента.

В 1943 году Узкомстарис упраздняется. В центре организуется Главное управление по охране памятников при Комитете по делам архитектуры. В Узбекистане создано Управление по делам архитектуры при Совете народных комиссаров УзССР, а при Управлении – отдел по охране памятников архитектуры из четырех сотрудников. Передача органов охраны памятников в ведение архитектурного ведомства, которое осуществляло застройку городов и сел страны, привело в конечном счете к потере многих памятников.

В 1950-1960 годы разрабатываются генеральные планы исторических городов, в которых новая застройка планировалась на месте традиционных жилых кварталов. Только ограниченность средств не позволила в полной мере осуществить эти планы. И все же в органической ткани старых городов появились чуждые коробки в стиле римской классики – школы, детские сады, клубы, кинотеатры. Так, в Самарканде в историческом центре вокруг Регистана были построены типовые пятиэтажные дома, четырехэтажная школа, кинотеатр, универмаг из стекла и бетона. Этот перечень можно продолжать бесконечно [6, с. 35].

О регрессивной ситуации, сложившейся в деле сохранения и реставрации архитектурных памятников Узбекистана начиная со второй половины 1940 по 1960-е гг., подтверждает письмо (написанной в форме аналитической записки) известного ученого-археолога, историка и востоковеда, академика Я.Г. Гулямова, хранящееся в личном фонде ЦГА РУз. Так, анализируя ситуацию после реорганизации Узкомстариса в Главное управление по охране памятников при Комитете по делам архитектуры, он утверждает, что: «Практика показала, что главному управлению охраны памятников в составе Министерства культуры УзССР явно не под силу справиться с этими задачами, потому что памятники как археологического, так и архитектурного значения фактически лишены надлежащего надзора и охраны... В городах и районах разрушаются замечательные памятники архитектуры, в самой Бухаре в 1967 г. рухнул главный портал Медресе Абдуллахана, рухнул купол Хонако Сайфиддина Бохарзи (XIV в.), купола Медресы Мир Араба, Чорбакра угрожают падением, руины Рабата Мелика около г. Навои без ведома Главного управления охраны памятников летом 1967 г. сравнены с землей. В Самарканде руины соборной мечети «Биби Хоним» угрожают неминуемым падением, в таком состоянии находятся и замечательные памятники Ишрат хана, Аксарай и другие» [10, с. 83-92]. Далее он утверждает: «Считаем необходимым восстановить государственные комитеты по охране памятников, ранее существовавшие при правительстве, такие как «Туркомстарис», «Средазкомстарис» и «Узкомстарис». Последний имел свое положение, утвержденное правительством, свои ведомственные аппараты в областях, обеспеченные разъездными инспекторами из специалистов. В связи с реорганизацией «Узкомстариса» при СНК УзССР в Главное управление охраны памятников в Министерстве культуры УзССР организация дела охраны памятников не улучшилась, а ухудшилась. В настоящее время Главное управление охраны памятников всецело занято ремонтом и реставрацией некоторых архитектурных памятников, однако надо сказать, что оно с этим явно не справляется» [10, с. 83-92].

Вместе с тем, господство «революционного пафоса» социалистических преобразований – стирание граней между новым и старым городом, и другие радикальные идеи нанесли непоправимый ущерб многим историческим городам Узбекистана, в том числе и архитектурным памятникам Зеравшанской долины.

За годы советской власти на охрану, реставрацию и изучение памятников архитектуры Узбекистана отпускались ежегодно достаточно солидные суммы. Но при таких вложениях результаты были более чем скромные.

Долгие годы господствовавший в советский период общий нигилизм и пренебрежение по отношению к массовой жилой застройке привели к утрате многих архитектурных ценностей. Как правило, в генпланах городов историко-архитектурные заповедные зоны оставались в виде «белых пятен» – без проектной проработки, тем самым фактически закрывая пути поддержания и обновления застройки.

Опыт реконструкции исторической застройки, проведенный эпизодически в центре, в зоне исторических застроек Самарканда даёт примеры явных творческих неудач, нарушение элементарных основ сохранения архитектурного наследия. На примере реконструкции вокруг ансамбля Регистан в Самарканде можно обнаружить стусок фактов негативного порядка. Современный Регистан много потерял, больше всего пострадал от неудачного усердия архитекторов особенно за период с середины 1960-х до 1990-х гг. Каждый старался здесь же увековечить очередную типовую безликость. Так появились один за другим в сфере обозрения Регистана случайные, по существу безобразные, корпуса новостроек. С запада – типовая школа с трубой котельной, так называемой «сад поэзии» со скульптурой, мазайкой и амфитеатром (кстати, всё это не только чуждо, но и путает акценты площади), с юга – широченная открытая зона, транспортная магистраль с типовой унылой застройкой, с востока и севера – по архитектуре заметно тенденциозные корпуса нового музея, кинотеатра, универмага или ресторана. В их размещении нет системы, порядка, взаимосвязи и соподчиненности: каждый как бы подчеркивает безразличие к главному – великому историческому Ансамблю, создает явный диссонанс, нарушает масштабность архитектурно-пространственной среды.

За период 1970-х – начала 80-х годов в системе охраны, использования и реставрации памятников культуры проведены значительные мероприятия по созданию развитой инфраструктуры, которая могла бы обеспечить лучшую сохранность бесценного культурного наследия республики. Вместе с тем, необходимо отметить, что культурное достояние в советскую эпоху принадлежало Советам, но из-за отсутствия материальных ресурсов на содержание исторического наследия у них (а центр выделял средства на реставрацию только памятников союзного и республиканского значения), система охраны и реставрации не работала достаточно эффективно. За прошедшие 70 лет со времени создания первого государственного органа по охране памятников старины – Туркомстариса – эта организация, претерпевшая множество изменений и в лучшую, и в худшую стороны, все же достигла определенных успехов. Накоплен огромный опыт в изучении и реставрации памятников архитектуры. Сложилась центральноазиатская школа реставрации, которая опиралась на глубокие знания процессов проектирования и возведения зданий древними мастерами [6, с. 13].

С 1990-х годов начался качественно новый этап сохранения, реставрации и реконструкции архитектурно-монументального наследия Узбекистана. В условиях суверенного развития сохранение материального и духовного культурного наследия народов Узбекистана была возведена в ранг государственной политики. Учитывая это, первый Президент Узбекистана И.А. Каримов отмечал, что «сохранение и реставрация уникальных исторических памятников, созданных узбекским народом и являющихся национальным достоянием, составляет важную часть нашей духовной программы. Это национальное богатство досталось в наследство от наших предков. Значит, мы также должны беречь его как зеницу ока и передать грядущим поколениям» [5, с. 34].

Долгие годы одной из проблем в реставрации памятников архитектуры являлось создание строительных и облицовочных материалов, подобных древним образцам. Благодаря усилиям специалистов и народных мастеров вопрос был решен и достигнут важный рубеж в возрождении памятников. От простой консервации, с закреплением облицовки алебастровым раствором, перешли к восстановлению мозаики, майолики, резной мозаики. Не менее важным фактором следует отметить внедрение методов инженерного укрепления памятников архитектуры, применение современных строительных материалов.

Важным событием в деле охраны памятников и их окружающей среды является решение правительства республики Узбекистан об объявлении историко-архитектурными заповедниками исторически сложившиеся центры городов Хивы, Бухары и Самарканда.

Учитывая важность памятников истории и культуры правительство Республики значительно увеличило выделение средств на их охрану и использование и дало возможность активизировать свою деятельность. В результате, в республике произведена перерегистрация всех недвижимых памятников, составлен новый список памятников, взятых на Государственную охрану. Во всех регионах республики работают государственные инспекции, осуществляющие контроль за техническим состоянием памятников архитектуры, правильностью их эксплуатации и производством реставрационно-консервационных работ. География реставрационных работ охватила почти все регионы Узбекистана. От реставрации отдельных памятников перешли к восстановлению целых архитектурных ансамблей и исторически сложившихся центров древних городов.

Благодаря этим мероприятиям сохранены и стали объектами туристического показа памятники ансамбля Регистан, некрополя Шахи-Зинда, архитектурный комплекс Биби-ханым, ансамбль мавзолеев Гур-Эмир, комплекс Рухабат, а также ансамбли Дорус-Саодат, Дорус-тиловат и знаменитый дворец Тимура Ак Сарай в Шахрисабзе.

В связи с ускорением урбанизационных процессов на современном этапе развития возникла необходимость разработки проектов детальной планировки для наиболее древних городов Узбекистана. Такие проекты разработаны для городов Узбекистана, где имеется определенная концентрация архитектурных памятников, в том числе и для Самарканда. Четко определены границы охранных зон, зон регулируемой застройки, сохранения ландшафта и т.д. В результате, за последние два десятилетия на реставрационные работы были выделены большие средства, которые намного превышают аналогичные затраты предыдущих лет.

С обретением независимости Узбекистан стал полноправным членом Международной организации ЮНЕСКО, наряду с такими шедеврами архитектуры и градостроительства как «Ичан-кальа» в Хиве, исторический центр города Бухары, архитектурные памятники эпохи Амира Темура и темуридов – города Шахрисабз, исторические памятники города Самарканд внесены в «Список всемирного культурного наследия» ЮНЕСКО. Кроме того, под эгидой ЮНЕСКО во всемирном масштабе отмечались ряд юбилеев, как исторических личностей, так и древних городов Узбекистана. Так, в 1996 г. отмечалось 660-летие великого государственного деятеля, полководца, покровителя торговли и культуры Амира Темура, а в 2007 г. – 2750 летний юбилей Самарканда. В рамках данных мероприятий на всех памятниках архитектуры были реализованы крупные консервационно-реставрационные и благоустроительные работы.

Вместе с тем, существуют ряд проблем в деле совершенствования сохранно-реставрационных и восстановительных мероприятий. В частности, в силу того, что реставрационные работы в большинстве случаев были направлены на реставрацию или ремонт отдельных наиболее выдающихся памятников зодчества с целью предотвращения их от дальнейшего разрушения или же полного уничтожения, на некоторых памятниках работы носили некомплексный характер, зачастую оставались неизученными природа их разрушений [1, с. 167].

По мнению специалистов, к категории недостатков можно отнести и такой факт, как применение отчасти современных строительных материалов: цемент, железобетонные конструкции [3, с. 116]. Известно, что

основным сырьевым материалом для сооружения зданий на территории Центральной Азии служил лесс. Обожженный кирпич или терракота, которая стала применяться в строительстве в массовом порядке, приходится на начало IX вв. Причем все они малогабаритны, поштучны и требовали для сцепления специальных вяжущих материалов. Этим во многом наши памятники отличаются от других. Ганч или алебастр, которые получали также из местного сырья, стали незаменимыми. Однако с течением времени и под влиянием атмосферных осадков, температурно-влажностных и климатических условий Центральной Азии, они постепенно утрачивают свои свойства. Подпитка агрессивных и соленых грунтовых вод, гидрофобные свойства вяжущих, деформация памятников из-за просадок и высокой сейсмичности региона оказывают значительное влияние на их физико-механические свойства. Наверное, это и обусловило в ряде случаев применение цемента и железобетона с целью обеспечения более длительной жизни памятника.

В заключении необходимо отметить, что учитывая потребность в системном обеспечении надежности и долговечности памятников, сохранив их архитектурный и исторический облик при помощи, как традиционных методов, так и достижений современной науки, необходимо совершенствовать систематический контроль за техническим состоянием конструкций и профилактические реставрационные и консервационные работы. В разрешении данной проблемы, на наш взгляд, актуальным является задача укрепления кадрового потенциала специалистов – реставраторов, владеющих как традиционными методами реставрации и консервации, так и современными достижениями науки в данной области. Основная цель – ликвидация выявленных причин с восстановлением и усилением конструкций без изменения архитектурного облика памятника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абриев, Р.Б. Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда тарихий-меъморий обидаларни таъмирлаш ва қайта тиклаш жараёнлари (Зарафшон воҳаси мисолида) / Р.Б. Абриев. – Т., “Фан”, 2015.
2. Архитектура Узбекистана. – http://www.uzintour.uz/ru/about_uzbekistan/architecture/
3. Ахмедов, М.К. Ўзбекистонда меъморий ёдгорликларни таъмирлаш муаммолари / М.К. Ахмедов, С.А. Рафиқов // Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши. – 2005. – № 1. – Б. 18.; Arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash. – Т., 2009.
4. Буклет Немцева Н.Б. Рабат-и Малик. – Ташкент, 1987.
5. Каримов, И.А. Родина священна для каждого / И.А. Каримов. – Т. 3. – Т., 1996.
6. Крюков, К.С. Организационные формы охраны и реставрации памятников архитектуры Узбекистана (1920–1990 гг.) / К.С. Крюков // «Архитектура и строительство Узбекистана». – 1990. – № 8.
7. Мансуров, Р.В. Узбекистане 18 апреля отметят международный день памятников и исторических мест / Р.В. Мансуров. – <http://www.12.uz/#ru/news/show/culture/9079/>
8. Массон, М.Е. Падающий минарет / М.Е. Массон. – Ташкент, 1968.
9. Протоколы Туркестанского кружка любителей археологии в текущем архиве Главного научно-производственного управления по охране и использованию объектов культурного наследия Министерства по делам культуры и спорта Узбекистана.
10. ЦГА РУз. Р–2883, оп. 1, д. 16, л. 3, 4.; Шамукармова Ф. Одно свидетельство взгляда академика Я.Г. Гулямова на проблемы археологии // Ўзбекистон тарихи. – 2014. – № 3.

Материал поступил в редакцию 11.10.17.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF A MODERN TECHNIQUE OF RESTORATION AND PRESERVATION OF ARCHITECTURAL MONUMENTS OF UZBEKISTAN

R.B. Abriyev, Senior Teacher of Archeology Department
Samarkand State University, Uzbekistan

Abstract. *In article, based on the analysis of the main stages of evolution of modern methods of restoration and preservation of architectural monuments of Uzbekistan, we revealed achievements and problems in this sphere.*

Keywords: *architecture monuments, restoration, reconstruction, preservation, conservation, method.*

УДК 32

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПУБЛИЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ КНР

Г.Г. Саргсян, кандидат исторических наук, директор
Институт Конфуция (Ереван), Армения

***Аннотация.** В последние годы особенно большие государства начали делать акцент на «мягкую силу» в своих международных отношениях. Так называемая публичная дипломатия сегодня меняет геополитику мира, большие и маленькие игроки работают над поднятием имиджа страны, используя разные элементы публичной дипломатии, в том числе СМИ, спорт и культуру. Китай в наше время серьезно занимается публичной дипломатией и даже на уровне государства она закреплена как основное направление КНР. Для КНР важнейшим элементом исполнения публичной дипломатии является китайский язык. Как важнейший компонент публичной дипломатии Китай разными методами и механизмами по всему миру развивает сети и возможности изучения китайского языка.*

***Ключевые слова:** Китай, публичная дипломатия, Институт Конфуция, китайский язык.*

Сегодня актуальность публичной дипломатии также обусловлена тем, что в международных отношениях все большее значения начинают приобретать альтернативные (невоенные и неэкономические) ресурсы внешнеполитического влияния.

Согласно Дж. Наю, мягкая сила страны держится в основном на трех ресурсах: ее культуре, ее политических ценностях и ее внешней политике [4]. При таком подходе публичная дипломатия превращается в важнейший компонент успешной государственной политики, позволявшей максимально эффективно продвигать национальные интересы за рубежом.

С другой стороны, продвижение национальных интересов тесно связано с другими ресурсами мягкой силы: культурой и политическими ценностями, распространение которых невозможно осуществить без использования языков. В этом контексте язык как универсальная система начинает выступать в качестве оптимального транслятора духовных ценностей культуры.

Надо подчеркнуть значимость языкового фактора, его способностью объединять и сближать представителей разных наций, религий и социальных групп. Сегодня изменения на геополитической карте мира/ формирования трансграничных языковых сообществ, расширение сферы влияния мировых языков приводят к тому что, язык в том или ином статусе, а также языковые ситуации становятся предметом внешнеполитического воздействия [1]. В этом контексте язык становится важным ресурсом, который государственные деятели начинают активно использовать решения внешнеполитических задач.

В течение последних 5 лет Китайское государство и образование активно занимаются исследованием публичной дипломатии. Уже сегодня многие студенты пишут научные работы на тему публичной дипломатии, но роль китайского языка в публичной дипломатии КНР мало обсуждается, хотя со стороны правительства КНР выдвигаются механизмы распространения китайского языка как важнейшего элемента культуры [6].

В 2015 году был опубликован отчет о результатах деятельности Китая в этой сфере, где отмечается, что публичная дипломатия уже стала частью национальной стратегии, завоевала популярность и реализуется государственными структурами на всех уровнях [5].

В этом отчете также отмечается особая роль китайского языка и сети институтов Конфуция, которая фактически стала моделью публичной дипломатии Китая [3].

Эта сеть, созданная в 2004 году, является общественной организацией, аффилированной с Министерством образования КНР, и ее основная задача заключается в популяризации китайского языка и культуры в разных уголках мира. Кроме преподавания китайского языка и культуры Китая в программу института Конфуция также входят организация конференций, серии лекций, различных мероприятий, посвященных Китаю, также разработка программ китайского языка и квалификационных экзаменов по знанию языка HSK и HSKK. А некоторые институты занимаются подготовкой местных преподавателей и предоставляют стипендии для изучения китайского языка в Китайских вузах. В 2016 году сеть Институтов Конфуция, действующих как правило, при различных вузах и школах / в школах (они называются Классы Конфуция), было охвачено 135 стран, в которых функционировали 511 институтов Конфуция и около 1000 Классов Конфуция.

В деле распространения китайского языка в Армении большую роль сыграл Институт Конфуция. Стоит отметить, что в 2015 году Министерством образования и науки РА была утверждена школьная программа обучения китайскому языку с 5-ого по 9-ые классы, которая была составлена Институтом Конфуция. На данный момент в 5 школах РА китайский язык преподается как обязательный предмет, а в более 10 учебных заведениях функционируют Центры китайского языка и культуры, в числе которых центры в Ереванском государственном университете и Российско-Армянском (Славянском) университете. В двух школах г. Еревана, №55 им. А.П. Чехова и старшая школа № 29 им. А. Маргаряна, функционируют Классы Конфуция [2].

Примечательно то, что в Институте Конфуция прослеживается резкое увеличение числа изучающих китайский язык: по данным на февраль 2017 года число слушателей превышало 350 человек. Для поступления на обучение в Институт Конфуция не предусмотрено возрастных ограничений: в детскую группу принимаются дети с 7 лет, во взрослую все желающие до 60 лет и выше. В группах, школах и центрах Института Конфуция преподают русскоязычные и англоязычные китайские преподаватели, направленные из Ханьбань (на данный момент в ИК преподают около 30 специалистов) и местные специалисты китайского языка. По подсчетам ИК число изучающих китайский язык превышает 1200 человек [2].

Еще одним активным участником политики продвижения китайского языка за границей является государственное Международное радио Китая (CRI). CRI, основанное в 1941 году, специализируется на работе с международной публикой и в настоящее время вещает на 61 языке по всему миру. С 1998-го года действует интернет-сайт международного радио Китая, где ежедневно публикуется информация на 61 языке, в том числе на английском, японском, немецком, русском.

Среди других электронных представителей СМИ, продвигающих информацию о Китае, культуре и языке, можно отметить Китайское государственное агентства Синьхуа, которое печатается на 7 иностранных языках. Из публикации также можно отделить интернет версии газет Женьминь Жибао, Чайна Дайли, которые тоже печатаются на разных иностранных языках. На всех этих электронных ресурсах существуют подразделы, предназначенные для изучения китайского языка [6].

Одновременно надо отметить, что интерес к китайскому языку также связан с бурным экономическим развитием КНР, особенно это проявляется в Юго-Восточной Азии, где позиции языка в сравнении с английским, наиболее сильны. Этому так же способствует наличие многочисленной и влиятельной китайской диаспоры, представители которой сумели занять лидирующие позиции в важных сферах экономики стран региона.

Согласно проведенному опросу среди 39 странах мира, показано, что китайское влияние оценивается положительно в ряде стран Африки и Латинской Америки, некоторых мусульманских странах (Пакистан, Малайзия, Индонезия), но в основном отрицательно в США и Канаде, в некоторых европейский странах (Германия, Италия, Испания).

Опыт многих ведущих стран показывает, что успешное решение внешнеполитических задач в немалой степени зависит от эффективности публичной дипломатии. В современных условиях эту задачу невозможно решить, не уделяя особого внимания языковой компоненте публичной дипломатии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Портнягина, И. Внешняя политика государства в XXI веке / И. Портнягина // Обозреватель. – 2008. – № 7. http://observer.materik.ru/observer/N7_2008/023_035.pdf
2. Саргсян, Г. Институты Конфуция как культурные представительства КНР / Г. Саргсян // Газета «Новая Страна» – 2017. – № 25.
3. Confucius Institute. Showing The Smile of China to the World. Hanban News, 29 April, 2015- www.english.hanban.org/article/2015-04/29/content_592863.htm
4. Joseph S. Nye. The New Public Diplomacy. Project Syndicate, February 10, 2010 / Joseph S. Nye. – www.project-syndicate.org/commentary/the-new-public-diplomacy
5. Tang Hongli. First blue book on public diplomacy published / Tang Hongli // Chinese Social Sciences Today. – 29 April, 2015.
6. Yiwei Wang. Public Diplomacy and The rise of Chinese Soft Power / Yiwei Wang // Annals. – AAPS. – 616. – March 2008.

Материал поступил в редакцию 20.10.17.

CHINESE AS A COMPONENT OF PUBLIC DIPLOMACY OF CHINA

G.G. Sargsyan, Candidate of Historical Sciences, Director
Confucius Institute (Yerevan), Armenia

***Abstract.** In recent years large states have begun to emphasize soft power in the international relations. So-called public diplomacy changes world geopolitics today, large and small players work at improvement of country image, using different elements of public diplomacy, including media, sport and culture. China seriously engage in public diplomacy and even at the state level it is fixed as the main direction of China. For China the most important element of public diplomacy implementation is the Chinese language. As the most important component of public diplomacy China develops networks and possibilities of studying of Chinese worldwide by different methods and mechanisms.*

***Keywords:** China, public diplomacy, Confucius Institute, Chinese.*

UDC 31

LOCALITY AND FACTORS AFFECTING THE POPULATION

N.F. Latipov, Third Year Student
 Navoi State Pedagogical Institute, Uzbekistan

Abstract. *This article deals with the locality and factors affecting the population.*

Keywords: *factors, mineral wealth, transport and communications, human.*

The population density is the main indicator of the population density. Today, along the globe, the population is unevenly distributed, along with populated areas, as well as populated areas. The temperature is very low, there is no water and there are other reasons. These areas make up about 10 % of the land surface. It includes North and South Pole, over 5,000 m high mountains and deserts. The main widths of the urban population are 78 ° north and 54 ° south latitude. Factors influencing the location of the population are as follows:

1. Good places:

Large-scale people's settlements are more productive and where they are more productive in agriculture. On the other hand, low productivity areas have low population density. For example, fewer people live in mountainous and rocky areas. India has been one of the most densely populated regions in the world since ancient times.

2. Presence of mineral wealth:

Every nation has a kind of mineral wealth. In fact, we can measure inequalities among nations on the basis of their mineral wealth. Mineral resource zones are the main source of industrialization and employment. They attract long and close people. Due to the centralization of industrial sectors in these areas, the population density is high. Europe's high density is the main reason for the existence of mineral wealth because employment opportunities are increasing and more industry and city are developing.

3. Presence of water supply:

Water is important to life. There is moderate density of water supply for daily consumption and for agricultural purposes. At the present time, industrial sectors have been established in areas with sufficient water.

Earlier human civilization emerged on the shores of large rivers. Indus and the Nile Valley civilization have emerged and developed on the shores of the mighty rivers. Old towns have emerged and developed along the river banks. On the other hand, few people live in Arabia due to water shortages and severe climate.

4. Expansion of the sphere of transport and communications:

Since ancient times, transportation and communication facilities have a large population. Transport and communications will speed up the economy and increase trade between nations and regions. Goods manufactured in one region can be delivered throughout the country in a very short time due to the speed of vehicles. In the areas where transportation costs are low, we find localization and centralization of the industry and population concentration. As a result, population density will increase. In ancient times the main transportation means were waterways.

Thus, the population of humanity is located on the shores of the great river towns. On the other hand, in mountainous areas and in areas where traffic is difficult, people's homes are far from each other.

5. Electricity supply:

Almost all countries are now industrious. The agricultural economy has led to the industrial economy. Electricity supply and supply are crucial in the development of the industry. As a result, industry-centered areas are heavily populated by industrial densities and demand for electricity.

Many Indian cities are well aware of this process. Dustapur, Jamshedpur and Bhilay, as a result of the development of the industry, have become a large industrial zone with a population density. This was due to other reasons being power supply.

6. Positive climate: From the outset of human development, a favorable environment is an important factor responsible for human life. In very hot or very cold areas, the density is almost zero. Mild climate clusters live on a large scale.

7. Social factors: Social factors also affect population distribution and distribution. If social security is very limited, people move to another location, so the density of the population varies. If the cultural environment is the same, then people like to live there. African-Americans are growing in America, and the Negro has been here since the time of slavery.

8. Population Migration: Every time a population migrates, it has a significant impact on population distribution. Employment opportunities or areas with high returns attract people from diverse areas. In the past, many people have moved to America, and migration to the Middle East today is a migration example of good work and income opportunities.

9. Educational Factors: In every corner of the country there is a class that is more interested in learning. This class moves from one country to another in accordance with its economic conditions and circumstances. If they adapt to the new environment, they will always be there. Nowadays, young people from Asia and Africa have moved to universities in the United States, Canada, and Europe, and have been living there for a long time.

10. Political factors: Political factors are also responsible for the change in population distribution in the world. Today, these factors have become more important. If people do not fulfill their expectations by the government, or if the public is dissatisfied with the political system, they leave that country and move to another location. In the past, these people moved from Cuba to the United States. Likewise, Tibetans and Dalai Lama moved to India, where they lived.

11. Historical Factors: People do not easily move to a new place. When someone is in the right place, he will never leave the area to a new place. People love to live in places where their ancestors lived in the past. Generations of descendants live in a place where their sons and grandchildren can not easily leave. People like to live in their native land during natural disasters such as earthquakes, hunger, and so on. Thus, for historical reasons, there are Marwari Marwari, Maharashtra Marathon, and Bengalis in Bengal. People who share cultural heritage are united and proud of their origin.

12. Economic Factors: It is an important factor influencing the distribution and accumulation of population. Places where there are good opportunities for industrial production and employment include migrants from different regions. Due to the large scale of migration, population density is increasing in the areas where it migrates. Generally speaking, during the economic development process, the population migration continues from rural to urban areas. People are employed in urban areas. Thus, the urban population is growing rapidly and the population density is high.

In summary, in today's globalization process, there is a growing need for innovative ideas to create a lifestyle for humanity. This confirms that the post-industrial society has stepped up the post-industrial society. At this stage it is clear that the struggle between ideas and ideologies.

REFERENCES

1. Bo'riyeva "Human geography"
2. World Population Data Sheet
3. Un Population Reports.

Материал поступил в редакцию 23.10.17.

МЕСТНОСТЬ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НАСЕЛЕНИЕ

Н.Ф. Латипов, студент третьего курса
Навоийский Государственный Педагогический Институт, Узбекистан

Аннотация. Данная статья посвящена изучению местности и факторов, влияющих на население.
Ключевые слова: факторы, природные богатства, транспорт и коммуникации, человек.

УДК 622.831.322

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК**К.А. Ширякова¹, А.В. Адамков²**

¹ студент, ² кандидат технических наук, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Горный институт ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (Кемерово), Россия

***Аннотация.** Рассмотрена возможность предупреждения газодинамических явлений путем применения врубоблочной технологии при проведении подготовительных горных выработок в угольных шахтах.*

***Ключевые слова:** угольная шахта, горная выработка, технология проведения горных выработок, газодинамические явления.*

На угольных шахтах России горные выработки проводятся ниже критической по внезапным выбросам глубины по опасным или угрожаемым пластам. Одна из основных проблем, возникающих с увеличением глубины разработки угольных пластов, – это проявление газодинамической опасности угольных пластов. Возникновение и развитие всех газодинамических явлений определяется одними и теми же факторами – давление газа, горное давление, характеристики пласта и вмещающих пород и свойства угля. Главную опасность среди газодинамических явлений представляют внезапные выбросы угля и газа. Выбросы угля и газа имеют место в России, Англии, Японии, Польше, Венгрии, Украине, Германии, Китае и других странах. Газодинамические явления оказывают негативное влияние на безопасность и технико-экономические показатели горных работ. Проблема борьбы с газодинамическими явлениями содержит много трудностей и нерешенных вопросов. Необходимо изыскание новых способов воздействия на массив, которые позволят оперативно приводить опасные зоны в неопасное состояние [1, 2, 6, 10, 14, 15]

Газодинамические явления могут иметь различную природу и механизм (внезапные выбросы угля и газа, горные удары, внезапные разрушения пород почвы, обрушения и др.). Независимо от того различные механизмы разрушения угольных пластов и пород при газодинамических явлениях или нет, общим для них является то, что способы предотвращения различных газодинамических явлений базируются, как правило, на принципах разгрузки угольных пластов и пород. [2, 4]

Предотвращение выбросов угля и породы путем образования разгрузочных полостей и щелей основано на разгрузке и дегазации призабойной части угольных пластов и пород. Разгрузочные щели и полости для предотвращения выбросов угля могут образовываться как непосредственно в угольном пласте, так и во вмещающих угольный пласт породах, а для предотвращения выбросов пород как непосредственно в выбросоопасных породах, так и в породах, расположенных вблизи выбросоопасных пород. [5, 8, 10]

Щелевой метод снижения концентрации напряжений в приконтурном массиве является эффективным средством при решении вопроса повышения устойчивости выработок, он применяется для снижения выбросоопасности. Щель отодвигает максимум напряжений в глубь массива с одновременным увеличением несущей способности пород. [3, 8, 9]

Разработан проходческий агрегат для разрушения угольного массива врубоблочным способом (рис. 1). [2, 4, 12, 13] Характерной особенностью врубоблочного способа разрушения является совмещение операций по образованию врубов и разрушению блоков: баровыми исполнительными органами осуществляется образование врубов, одновременно с производством врубов с некоторым отставанием клиновидным исполнительным органом разрушают угольные блоки, и далее процессы образования и отламывания блоков производятся одновременно.

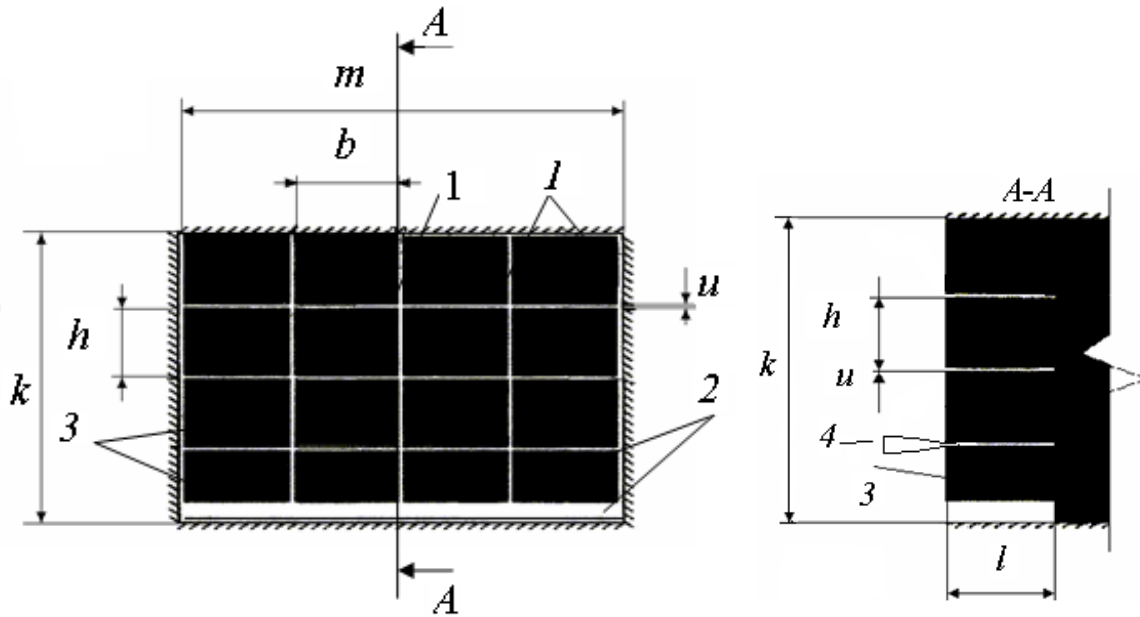


Рис. 1. Схема разделения массива и параметры блоков при разрушении врубоблочным способом:

1 – первый вертикальный вруб, 1 – вертикальный вруб, 2 – горизонтальный вруб,
3 – угольный блок, 4 – клиновидный исполнительный орган, u – высота вруба, k – высота выработки,
 m – ширина выработки, b – ширина блока, h – высота блока, l – глубина вруба (длина блока)

При проведении подготовительных выработок врубоблочным способом в выбросоопасных зонах угольных пластов, установленных текущим прогнозом возможно применить в качестве локального противовыбросного способа следующие схемы обработки забоя при помощи проходческого агрегата:

– прорезание вруба по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля по контуру выработки и за контур влево и вправо (рис. 2) в подготовительных выработках на пологом падении пласта или в наклонных подготовительных выработках на пласте любого падения;

– прорезание вруба по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля по контуру выработки и за контур влево, с бурением опережающих скважин вправо по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля в подготовительных выработках на пологом падении пласта или в наклонных подготовительных выработках на пласте любого падения;

– прорезание вруба по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля по контуру выработки и за контур вправо, с бурением опережающих скважин влево по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля в подготовительных выработках на пологом падении пласта или в наклонных подготовительных выработках на пласте любого падения;

– прорезание вруба по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля по контуру выработки, с бурением опережающих скважин за контур вправо и влево по потенциально выбросоопасной пачке тектонически нарушенного угля в подготовительных выработках на пологом падении пласта или в наклонных подготовительных выработках на пласте любого падения.

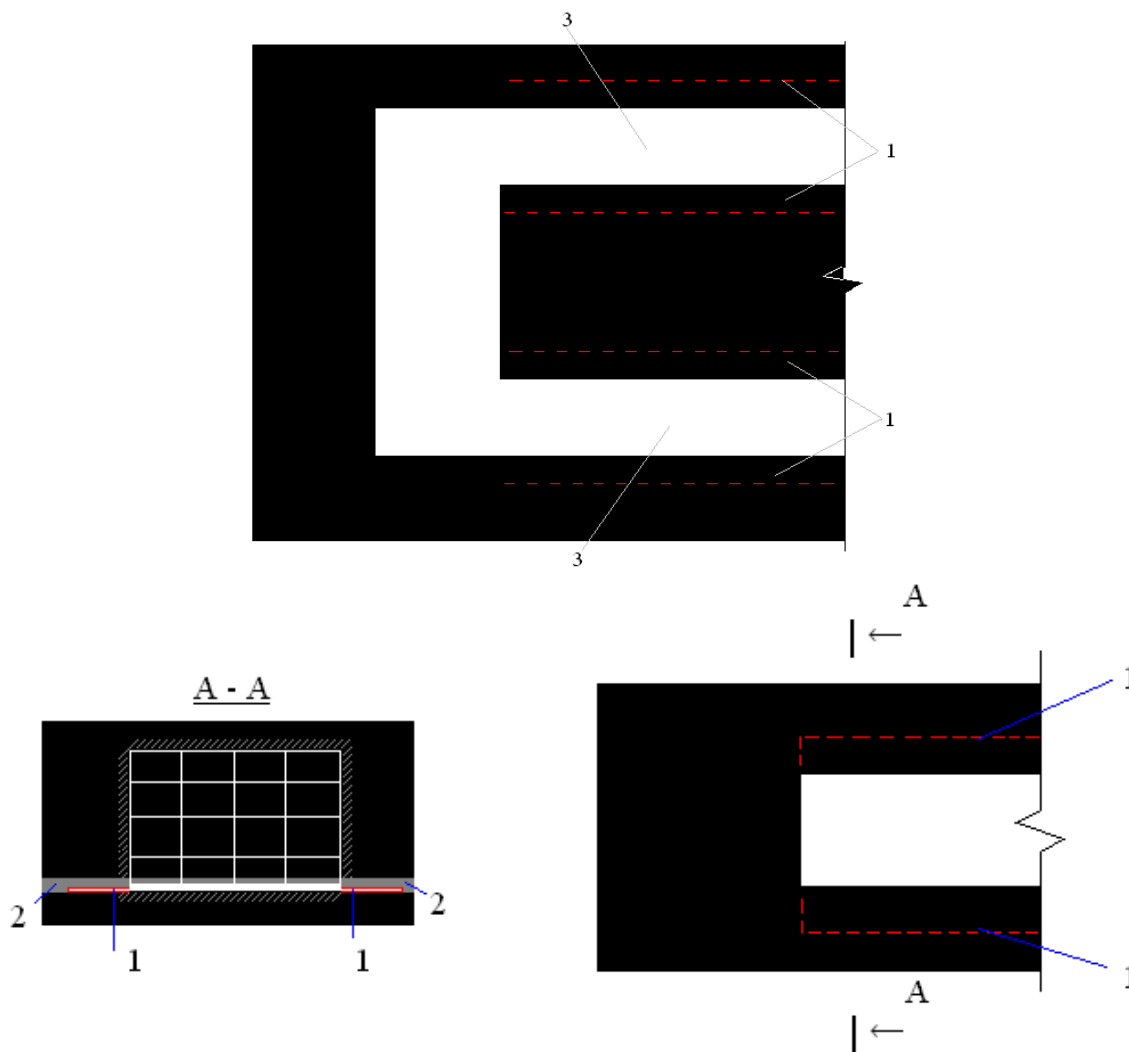


Рис. 2. Схема схемы обработки забоя подготовительной выработки при помощи проходческого агрегата:
1 – вруб, 2- выбросоопасная пачка угля, 3 – подготовительная выработка

Мероприятия по предупреждению внезапных выбросов угля и газа и других газодинамических явлений – важнейшая составляющая часть технологии проведения горных выработок на опасных и угрожаемых по внезапным выбросам угля и газа пластах. От их эффективности и надежности в большей степени зависит безопасность и производительность проходки горных выработок. Процесс образования разгрузочных полостей и врубов хорошо вписывается в технологию подготовительных работ.

Несложная технология выполнения способа и очевидный механизм его воздействия на газонапряженное состояние массива определяют его более высокую надежность по сравнению с другими локальными способами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большинский, М. И. Газодинамические явления в шахтах / М. И. Большинский, Б. А. Лысиков, А. А. Каплюхин. – Монография. – Севастополь: «Вебер», 2003. – 284 с.
2. Большинский, М. И. К вопросу о единстве природы выбросов угля, породы и газа в единых принципах борьбы с этими явлениями в подготовительных выработках / М. И. Большинский // Уголь. – 1975. – № 11. – С. 10–14.
3. Большинский, М. И. Опыт применения разгрузочной щели для предотвращения выбросов в очистном забое / М. И. Большинский, И. И. Балинченко. – Донецк, ЦБНТИ МУП УССР. – 1986. – 36 с.
4. Большинский, М. И. Природа и механизм газодинамических явлений в угольных шахтах и принципы их предотвращения / М. И. Большинский // Уголь Украины. – 1987. – № 9. – С. 24–28.
5. Большинский, М. И. Проведение выработки комбайном по выбросоопасному пласту крутого падения / М. И. Большинский и др. – М.: ЦНИЭИ-уголь, Реф. сб. 1980. – № 10. – С. 23–26.
6. Большинский, М. И. Состояние проблемы борьбы с выбросами за рубежом / М. И. Большинский, Н. Р. Бельская. – М.: ЦНИЭИуголь, 1984. – 50 с.
7. Зыков, В. С. Предупреждение газодинамических явлений в угольных шахтах / В. С. Зыков, О. П. Егоров. – ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2003. – 182 с.
8. Кичигин, А. Ф. Механическое разрушение горных пород комбинированным способом / А.Ф. Кичигин – М.: Недра, 1972. – 256 с.

9. Маскалев, А. Н. Интенсификация процессов разрушения горных пород / А. Н. Маскалев. – М.: Недра, 1978. – 208 с.
10. Николин, В. И. Проведение подготовительных выработок по выбросоопасным угольным пластам / В. И. Николин, М. И. Большинский, Н. А. Малевич, А. Н. Зорин // Шахтное строительство. – 1975. – № 3. – с. 18–21.
11. Пат. 2209979 Российская Федерация, МПК7E21D9/10, E21C27/16. Проходческий агрегат / В. В. Егошин, А. В. Адамков. – № 2001120643/03; заявл. 23.07.01; опубл. 10.08.03, Бюл. № 22.
12. Пузырев, В. Н. Газодинамические явления в шахтах / В. Н. Пузырев – ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2005. – 130 с.
13. Обоснование необходимости разработки новой технологии строительства подземных выработок / В.В. Аксёнов, А.А. Хорешок, А.В. Адамков, А.Н. Ермаков // Вестник КузГТУ. - 2015. - №4. - С. 21-25.
14. Оценка геоходной технологии проведения горных выработок / В. В. Аксёнов [и др.] // Актуальные проблемы современного машиностроения : сборник трудов Международной научно-практической конференции, г. Юрга, 17-18 декабря 2015 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. — С. 16-21.
15. Комбинированный способ разрушения угольного массива при проведении подготовительных выработок / А.В. Адамков, А.С. Сиволапова/ Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности / Кузбасский Международный угольный форум - 2014 [Электронный ресурс]: сборник трудов XVI Международной научно практической конференции 7-10 октября 2014 г. - Электронные текстовые дан. - Кемерово: Институт угля СО РАН [и др.], 2014. - 1 электрон. опт. диск (CDROM). - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-902305-42-2.

Материал поступил в редакцию 16.10.17.

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF PREVENTION THE GASDYNAMIC PHENOMENA AT PRELIMINARY DEVELOPMENTS

K.A. Shiryakova¹, A.V. Adamkov²

¹ Student, ² Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Exploitation of Mineral Deposits Mining Institute, Kuzbass State Technical University (Kemerovo), Russia

Abstract. *The possibility of the gasdynamic phenomena prevention using technology of cutting in blocks at preliminary developments in coal mines is considered.*

Keywords: *coal mine, excavation, technology of carrying out excavations, gasdynamic phenomena.*

Наука и Мир

Ежемесячный научный журнал

№ 11 (51), Том 1, ноябрь / 2017

Адрес редакции:
Россия, 400081, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г», оф. 312.
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ООО «Сфера»
Адрес типографии:
Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

Учредитель: ООО Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:
Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна
Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Подписано в печать 23.11.2017 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 99. Свободная цена. Тираж 100.