

ISSN 2311-2158

The Way of Science

International scientific journal

№ 12 (58), 2018, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2014 (March)

Volgograd, 2018

UDC 67.02+93:902+61
LBC 72

The Way of Science

International scientific journal, № 12 (58), 2018, Vol. I

The journal is founded in 2014 (March)
ISSN 2311-2158

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: ПИИ № ФС 77 – 53970, 30 April 2013

Impact factor of the journal «The Way of Science» – 0.543 (Global Impact Factor, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Zharikov Valery Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences

Al-Ababneh Hasan Ali, PhD in Engineering

Imamverdiyev Ekhtibar Asker ogly, PhD in economics

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: sciway@mail.ru
Website: www.scienceway.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 67.02+93:902+61
ББК 72

Путь науки

Международный научный журнал, № 12 (58), 2018, Том 1

Журнал основан в 2014 г. (март)
ISSN 2311-2158

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 – 53970 от 30 апреля 2013 г.

Импакт-фактор журнала «Путь науки» – 0.543 (Global Impact Factor, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Жариков Валерий Викторович, кандидат технических наук, доктор экономических наук
Аль Абабнех Хасан Али Касем, кандидат технических наук
Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы, доктор философии по экономике

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: sciway@mail.ru
www.scienceway.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Technical sciences

<i>Duskarayev N.A., Zhurayev T.O., Duskarayev A.N.</i> ON THE EFFECT OF NORMAL LOAD ON THE PLANE	8
<i>Duskarayev N.A., Zhurayev T.O., Duskarayev A.N., Abdulloyeva G.A.</i> THE DETERMINATION OF EARTH PRESSURE ON THE PIPE BY THE FINITE ELEMENT METHOD	10
<i>Zakharov N.M., Serikova V.D., Tayguzin S.Yu.</i> THE COURSE DESIGN IN TECHNICAL DISCIPLINES WITH ELEMENTS OF 3D MODELING	12
<i>Kaliyeva Zh.Ye., Shagatayeva A.A.</i> THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY IN THE GLASS PRODUCTION	16
<i>Larin V.P., Bondarets Ye.A.</i> A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DESIGN THE PROCESS OF CLEANING PRINTED CIRCUIT ASSEMBLIES	19
<i>Mirzayev S.O., Bekzhanov M.M., Zhabborov U.O., Kodirov Sh.Kh.</i> THE STUDY OF FEATURES AND BEHAVIOR IN THE OPERATION OF INTERNAL AND EXTERNAL INSULATION	23
<i>Nazarov M.R., Ubaydullayeva Sh.R., Khudoyberdiyev A.A., Turayev S.D., Achilov Kh.Dzh., Nazarova N.M.</i> TECHNOLOGICAL FEATURES OF SOLAR DRYING MEDICINAL FRUITS AND BERRIES	26
<i>Nurov Kh.U., Avliyevkulov M.M., Kaymiddinov Sh.F., Zhurayev Sh.B.</i> ELECTRONIC FORM OF ENERGY PASSPORT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE	29
<i>Tleubergenov A.S.</i> THE RELEVANCE OF THE USE OF SELF-COMPACTING CONCRETE FOR CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES	32
<i>Tukhtayeva G.P., Djumayeva T.A., Ochilova Kh.D., Davlatova M.A., Shavkatova M.Sh., Ibragimova M.K.</i> THE EFFECT OF THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE CITY OF BUKHARA ON HISTORICAL MONUMENTS	34
<i>Ubaydullayeva Sh.R., Mirzayev S.O., Babayev Zh.A., Ramazonov Sh.Sh., Shermetov U.K.</i> AUTOMATED SYSTEM OF INFORMATION AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR ENERGY SURVEYS	36
<i>Ubaydullayeva Sh.R., Usmanov Zh., Khayitov A., Muinov U.</i> MODELING OF LINEAR CONTINUOUS SYSTEMS WITH A CONSTANT DELAY THAT IS BASED ON DYNAMIC GRAPHS	39
<i>Usmonov F.B., Egamov N.M.</i> THE CHANGE OF THE ABSORPTION COEFFICIENT OF CONCRETE OF THE SOLAR SPECTRUM BY USING DIFFERENT COLORING COMPOSITIONS IN THE CONCRETE MIX	42
<i>Khamidov M.Kh., Khamraev K.Sh., Muinov U.B., Khasanov M.V.</i> IMPROVING SALINITY WASHING TECHNOLOGY IN THE ARABLE FIELDS OF BUKHARA OASIS	45

Khuzhakulov R., Nurov D.

THE PECULIAR PROPERTIES OF INFILTRATION

SOIL MOISTURE FROM CANALS AND STRUCTURES ON THEM 49

Egamov N.M., Omonov K.K., Rutamov E.T.

THE CHOICE OF OPTIMAL SURFACES FOR THE LEVELING OF IRRIGATED LANDS 52

Egamov N.M., Gaybullayev M.Kh., Khamidov S.M., Fayziyev S.S., Bekmurodov B.S.

THE PROBLEMS OF INTEGRATING GIS-TECHNOLOGY IN AUTOCAD 54

Egamov N.M., Omonov K.K., Khaitov E.E., Kurbonov D.N., Zaripov T.N.

THE SOIL PLANNING ON INCLINED SURFACES

FOR AGRICULTURAL LAND RECLAMATION 57

Historical sciences and archeology

Gafurov A.

TOLERANT BUKHARA (ON THE HISTORICAL

MATERIALS OF THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES) 60

Sobirova M., Toshpulatova N.

THE NEED TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SPIRITUAL AND MORAL WORK 62

Medical sciences

Zhaksylykova A.K., Mynzhanova G.R., Zhumabekova A.M., Otegen Ye., Yeskeldi M., Kuzbergenov A.

THE IMPACT OF MORPHOFUNCTIONAL ABNORMALITIES IN THE LIVER

WITH EXOTOXICITY CADMIUM ON THE FORMATION OF EXOSOMES IN HEPATOCYTES 64

Illek Ya.Yu., Mishchenko I.Yu., Suyetina I.G., Khlebnikova N.V.,

Solovyova G.V., Tarasova Ye.Yu., Vyaznikova M.L., Ryseva L.L., Leushina N.P.

HOMEOSTASIS OF DIGESTIVE ENZYMES IN DUODENAL ULCER IN ADOLESCENTS 68

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

<i>Дускараев Н.А., Жўраев Т.О., Дускараев А.Н.</i> О ВОЗДЕЙСТВИИ НОРМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ПЛОСКОСТЬ	8
<i>Дускараев Н.А., Жўраев Т.О., Дускараев А.Н., Абдуллоева Г.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА НА ТРУБЕ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	10
<i>Захаров Н.М., Серикова В.Д., Тайгузин С.Ю.</i> КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С ЭЛЕМЕНТАМИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ	12
<i>Калиева Ж.Е., Шагатаева А.А.</i> НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА.....	16
<i>Ларин В.П., Бондарец Е.А.</i> СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ	19
<i>Мирзаев С.О., Бекжанов М.М., Жабборов У.О., Кодиров Ш.Х.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПОВЕДЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ ИЗОЛЯЦИИ	23
<i>Назаров М.Р., Убайдуллаева Ш.Р., Худойбердиев А.А., Тўраев С.Д., Ачилов Х.Дж., Назарова Н.М.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛНЕЧНОЙ СУШКИ ЦЕЛЕБНЫХ ПЛОДОВ И ЯГОД.....	26
<i>Нуров Х.У., Авликулов М.М., Кавмиддинов Ш.Ф., Жураев Ш.Б.</i> ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	29
<i>Глеубергенов А.С.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САМОУПЛОТНЯЮЩЕГОСЯ БЕТОНА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	32
<i>Тухтаева Г.П., Джумаева Т.А., Очилова Х.Д., Давлатова М.А., Шавкатова М.Ш., Ибрагимова М.К.</i> О ВОЗДЕЙСТВИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА БУХАРЫ НА ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ	34
<i>Убайдуллаева Ш.Р., Мирзаев С.О., Бабаев Ж.А., Рамазонов Ш.Ш., Шерметов У.К.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	36
<i>Убайдуллаева Ш.Р., Усманов Ж., Хайитов А., Муинов У.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ С ПОСТОЯННЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ НА БАЗЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ГРАФОВ	39
<i>Усмонов Ф.Б., Эгамов Н.М.</i> ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ БЕТОНА СОЛНЕЧНОГО СПЕКТРА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ КРАСЯЩИХ СОСТАВОВ В СОСТАВ БЕТОННОЙ СМЕСИ	42
<i>Хамидов М.Х., Хамраев К.Ш., Муинов У.Б., Хасанов М.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БУХАРСКОГО ОАЗИСА.....	45

<i>Хужакулов Р., Нуров Д.</i> ОСОБЕННОСТИ ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО УВЛАЖНЕНИЯ ГРУНТОВ ИЗ КАНАЛОВ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	49
<i>Эгамов Н.М., Омонов К.К., Рутамов Э.Т.</i> ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ	52
<i>Эгамов Н.М., Гайбуллаев М.Х., Хамидов С.М., Файзиев С.С., Бекмуродов Б.С.</i> ЗАДАЧИ ИНТЕГРАЦИИ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В AUTOCAD	54
<i>Эгамов Н.М., Омонов К.К., Хаитов Э.Э., Курбонов Д.Н., Зарипов Т.Н.</i> ПЛАНИРОВКА ПОЧВЫ НА СКЛОННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕЛИОРАЦИЙ	57

Исторические науки и археология

<i>Гафуров А.</i> ТОЛЕРАНТНАЯ БУХАРА (НА ИСТОРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ)	60
<i>Собирова М., Тошпулатова Н.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЙ РАБОТЫ	62

Медицинские науки

<i>Жаксылыкова А.К., Мынжанова Г.Р., Жумабекова А.М., Отеген Е., Ескелди М., Кузбергенев А.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ В ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКЗОТОКСИКОЗЕ КАДМИЕМ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭКЗОСОМ В ГЕПАТОЦИТАХ.....	64
<i>Иллек Я.Ю., Мищенко И.Ю., Суетина И.Г., Хлебникова Н.В., Соловьёва Г.В., Тарасова Е.Ю., Вязникова М.Л., Рысева Л.Л., Леушина Н.П.</i> ГОМЕОСТАЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У ПОДРОСТКОВ	68

Technical sciences
Технические науки

УДК 539.3

О ВОЗДЕЙСТВИИ НОРМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ПЛОСКОСТЬ

Н.А. Дускараев¹, Т.О. Жўраев², А.Н. Дускараев³¹ доктор технических наук, доцент, ² старший преподаватель, ³ ассистентБухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В работе рассматривается воздействие нормальной нагрузки на упругую круговую контактную плоскость. Задача решается методом интегрального преобразования Фурье.

Ключевые слова: динамический, круговой, полупространство, вязкоупругий.

Для вертикальной динамической нагрузки, равномерно распределённой по круговой контактной плоскости с радиусом a , т.е. для краевых условий на поверхности полупространства имеет вид:

$$z=0: P_z = P_0 e^{i\omega t} \quad 0 < r < a;$$

$$\sigma_z=0; \quad \sigma_{rz}=0, \quad r < a.$$

Представим вертикальную нормальную нагрузку P_1 , распределённую по круговой плоскости, согласно статической контактной задаче, следовательно, для краевых условий при $\sigma_z = 0$; $\sigma_{rz} = 0$; при $r > a$ имеет вид

$$\sigma_z = \frac{P e^{i\omega t}}{2\pi a(a^2 - r^2)^{1/2}},$$

Вертикальный динамический прогиб w на поверхности полупространства имеет следующий вид

$$\frac{w G_a}{P} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \eta J_0(\eta \frac{r}{a})}{f_1(\eta_1 \Omega_1 \delta_1 \xi)} d\eta e^{i\omega t},$$

$$f_1(\eta, \Omega, \delta, \xi) = \frac{-(1+i\delta)^2 \left[\left(2\eta^2 - \frac{\Omega^2}{1+i\delta} \right)^2 - 4\eta \sqrt{\eta^2 - \frac{\Omega^2}{1+i\delta}} \right]}{\Omega^2 \sqrt{\eta^2 - \frac{\Omega^2 \xi}{1+i\delta}}},$$

$$\Omega = \omega a / c_s; \quad \xi = \frac{1-2\nu}{2(1-\nu)}; \quad C_s = \sqrt{\frac{G}{S}}$$

J_0 – функции Бесселя первого и нулевого порядка. Подынтегральные функции в соотношениях являются комплексными функциями действительной переменной η , и не имеют в области интегрирования разрывов, а несобственные интегралы сходятся. Вертикальные колебания массы m с круговой контактной плоскостью – диаметром a на вязкоупругом полупространстве описывает дифференциальные уравнения движения.

$$m \frac{d^2 w}{dt^2} + R(t) = P_0 e^{i\omega t}.$$

Причём $R(t)$ – реакция вязкоупругого полупространства и w , в случае жёсткого фундаментного блока, представляет средний динамический прогиб на контакте полости. Средний динамический прогиб от нагрузки реакций основания имеет следующий вид

$$|W| = \frac{P_0}{G_a} \sqrt{\frac{W_R^2 + W_j^2}{(1 + b\Omega^2 W_R)^2 (b\Omega^2 W_I)^2}},$$

$$\psi_w = \arctg \frac{W_I}{W_R + b\Omega^2 (W_R^2 + W_I^2)},$$

$$b = m/\rho a^3, \quad \Omega = \omega a/C_s$$

На рис. 1 представлена амплитудно-частотная характеристика вертикального колебания массы $|W^*| = \frac{|W| G_a}{P_0}$ на вязкоупругом полупространстве для значения коэффициента Пуассона материала основания $\nu=0,25$ и параметра затухания $\delta=0,2$.

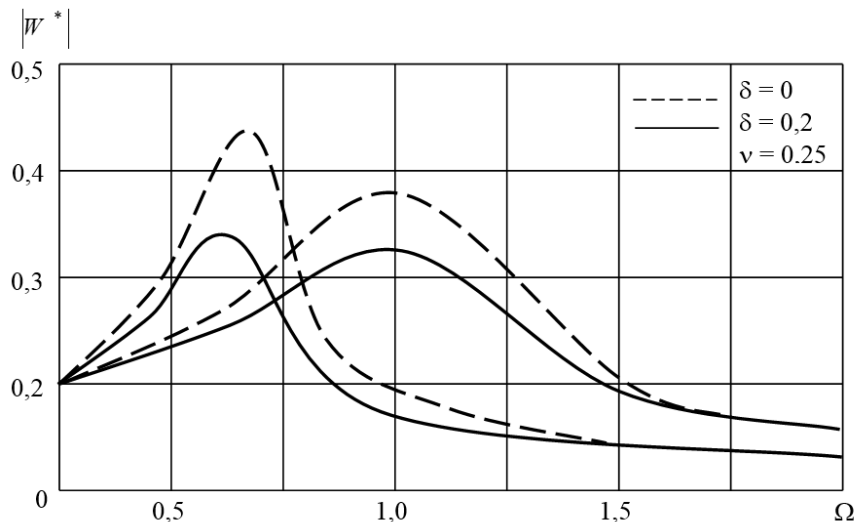


Рис. 1. Амплитуда – частная характеристика вертикального колебания массы на вязкоупругом полупространстве

Действительная часть модуля упругости материала основания G предполагалась постоянной, независимой от частоты. Заменяющую систему с вязкоупругим полупространством можно определять аналогично, как в [1] с одной степенью свободы, эквивалентную с действием массы на условиях равенства координат резонансного экстремума обеих систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bycroft, G.N. Forced Vibrations of rigid circular plate on a semi-infinite elastic space and on an elastic stratum / G.N. Bycroft // Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser.A. – 1956. – 248. – P. 327–368.

Материал поступил в редакцию 10.12.18.

ON THE EFFECT OF NORMAL LOAD ON THE PLANE

N.A. Duskarayev¹, T.O. Zhurayev², A.N. Duskarayev³

¹ Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, ² Senior Lecturer, ³ Assistant
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. The paper deals with the effect of normal load on the elastic circular contact plane. The problem is solved by the method of integral Fourier transform.

Keywords: dynamical, circular, half-space, viscoelastic.

УДК 539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА НА ТРУБЕ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Н.А. Дускараев¹, Т.О. Жўраев², А.Н. Дускараев³, Г.А. Абдуллоева⁴

¹ доктор технических наук, доцент, ² старший преподаватель, ³ ассистент, ⁴ студент группы (КТ) СХМ-3/1
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы определения давления грунта на трубы цилиндрического профиля. Задача решается методом конечных элементов.

Ключевые слова: давление, грунт, труба, конечные элементы, фундамент, цилиндр.

При определении давления грунта на трубы необходимо учитывать такие факторы как: количество ниток, рельеф насыпи, условие опирания труб и другие факторы, встречающиеся в проектной практике.

Разнообразные факторы, встречающиеся в проектной практике, могут быть учтены с помощью численных методов. В последнее время при решении различного рода прикладных задач широко применяется метод конечных элементов (МКЭ). Известен ряд работ [1, 2], в которых с успехом применяют МКЭ для определения давления грунта на одиночно уложенную протяжённую трубу, при различных условиях ее опирания с учетом неоднородности грунта, слагающего тело насыпи постоянной высоты (плоская деформация). В качестве расчётной модели, по аналогии с работами [1, 2], принимается весовая упругая среда, содержащая подкреплённые круговыми цилиндрами отверстия и другие включения (фундамент, неоднородности грунта и т.д.). При этом для труб принимаем, что цилиндр спаян со средой (отсутствие проскальзывания грунта по поверхности трубы).

Разбивку выбранной расчётной области проводим в виде тетраэдральных конечных элементов. При этом разбивочная сетка должна сгущаться по мере приближения к трубам, т.к. именно вокруг труб возникает наибольшая концентрация давления грунта. Для оценки сходимости полученного приближенного решения, соответствующего данной разбивке, к точному решению необходимо производить более мелкую разбивку расчётной области. Затем следует провести сравнение решений, соответствующих обеим разбивкам. Если они отличаются друг от друга на величину, большую заданной точности вычислений, то необходимо сделать еще более мелкую третью разбивку области и соответствующее ей решение сравнить с решением для второй разбивки и т.д.

Следует отметить, что при плотном расположении труб в местах их соприкосновения возникают "особые точки", в малой окрестности которых нельзя добиться необходимой точности вычислений ни при какой самой мелкой разбивке (в этих точках теория упругости неприменима). Такие же точки возникают в местах опирания труб на плоское основание. При определении давления грунта на жёсткие круглые трубы, каковыми и являются, в частности, железобетонные трубы [1, 2] эта трудность легко преодолевается следующим приёмом: с помощью МКЭ определяется вертикальное и горизонтальное давления грунта во всех точках трубы, кроме особой; в особой точке прикладывается сосредоточенная сила, направленная вертикально в точку опирания труб или горизонтально в точку их соприкосновения, равная по величине площади эпюры соответственно вертикального и горизонтального давления грунта, действующего на трубы. Собственный вес грунта насыпи распределяем, согласно [1, 2], по узлам разбивки следующим образом: в каждом узле данного треугольного конечного элемента прикладываем направленную вниз сосредоточенную силу, равную по величине веса части грунта, ограниченной этим элементом, делённой на число узлов. Поверхностная нагрузка распределяется по узлам верхней границы в виде сосредоточенных сил. Если же нужно получить матрицы влияния (функцию Грина), то необходимо провести расчёты на единичную сосредоточенную силу, прикладывая ее последовательно в каждом узле верхней границы.

Моделирование материалов грунта, труб и других включений осуществляется с помощью соответствующих им значений упругих констант (E, ν) и удельного веса. Это позволяет учитывать условия опирания труб, неоднородность и многослойность грунта насыпи и основания, многониточность укладки.

Разбивка области на конечные элементы осуществляется автоматически под программой, которая вначале выбирает точки на контуре каждой трубы и на внешнем контуре многосвязной области (выбор точек может осуществляться и проектировщиком), а затем проводить через них вертикальные и горизонтальные линии. Таким образом, получаем сетку разбивки области на параллелепипеды. Далее все параллелепипеды делятся диагоналями на тетраэдры. Выбор точек на границах области осуществляется таким образом, чтобы разбивочная сетка сгущалась по мере приближения к трубам. Затем подпрограмма нумерует узлы сетки и конечные элементы, а также вычисляет глобальные координаты узлов. Подпрограмма применима лишь в том случае, когда грунт насыпи принимается изотропным. При учёте более сложных инженерно-геологических условий эта подпрограмма отключается с помощью специального индикатора. На основе численных результатов сделаны выводы:

1. Максимальное статическое давление грунта (σ_{\max}) на трубы, уложенные в несколько ниток на расстоянии в свету $d=3,0D$ друг от друга, меньше, чем на одиночную трубу в среднем на 10 % для крайней трубы и на 20 % для средней. При этом величина σ_{\max} возрастает с ростом параметра d , имея минимум при $d = 0$ (трубы, уложенные вплотную) и максимум при $d = 3,0D$, совпадающий с соответствующим значением для одиночной трубы.

2. Давление σ_{\max} убывает с ростом коэффициента Пуассона ν грунта. Наибольшее значение величины σ_{\max} соответствует опиранию на фундамент, наименьшее – на спрофилированное основание с большим углом охвата. Давление σ_{\max} на крайнюю трубу и на среднюю трубу практически не зависит от числа ниток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабулов, В.К. Алгоритмизация в теории упругости / В.К. Кабулов. – Т: ФАН, 1968. – 394 с.
2. Стрельчук, Н.А. Исследование динамического напряжённого состояния тоннельных обделок при воздействии взрывных волн / Н.А. Стрельчук, С.К. Славин, В.Н. Шапошников // Изв. ВУЗов. Строительство и архитектура, 1971. – № 9. – С. 129–136.

Материал поступил в редакцию 10.12.18.

THE DETERMINATION OF EARTH PRESSURE ON THE PIPE BY THE FINITE ELEMENT METHOD

N.A. Duskarayev¹, T.O. Zhurayev², A.N. Duskarayev³, G.A. Abdulloeva⁴

¹ Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, ² Senior Lecturer, ³ Assistant, ⁴ Student
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *The issues of determination of the soil pressure on the pipe of the cylindrical profile are considered in this work. The problem is solved by the method of finite elements.*

Keywords: *pressure, soil, pipe, finite elements, basement, cylinder.*

УДК 004.925.84

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С ЭЛЕМЕНТАМИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Н.М. Захаров¹, В.Д. Серикова², С.Ю. Тайгузин³¹ кандидат технических наук, доцент, ^{2,3} студент

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (Салават), Россия

Аннотация. *Курсовое проектирование по техническим дисциплинам, как правило, является этапом практической реализации теоретических знаний, которые студенты приобретают в процессе обучения. Здесь проявляются умение самостоятельно анализировать результаты расчётов и принимать решения для внесения изменений в проектируемые объекты. Руководителем курсового проекта может быть организована командная работа, что, как показывает практика, позволяет объединить несколько студентов единой целью для получения в итоге многовариантного результата достаточно высокого качества. Примером командной работы является разработка 3D-моделей деталей и элементов механических передач и приводов в рамках курсового проектирования по дисциплине “Детали машин и основы конструирования”.*

Ключевые слова: *курсовой проект, корпус, вал, подшипник, зубчатое колесо, червяк, соединение, редуктор, 3D-моделирование.*

Электронные учебные комплексы (ЭУК) находят широкое применение при реализации программ подготовки бакалавров и специалистов [1]. Их использование в учебном процессе способствует повышению качества усвоения студентами технических дисциплин и оказывает действенную помощь при курсовом и дипломном проектировании.

Однако создание ЭУК – это кропотливая работа, которая требует больших затрат времени. Если разработкой комплекса занимается один преподаватель, как правило, постоянно находящийся в цейтноте, временные затраты могут измеряться годами, а, зачастую, теряется интерес к работе или она становится неактуальной.

Привлечение студентов к разработке ЭУК – один из действенных путей решения проблемы. В данном случае рассматривается вариант командной работы при выполнении курсового проекта по дисциплине “Детали машин и основы конструирования”, результатом которой являются элементы и блоки ЭУК.

Команда формируется из студентов, которые желают импровизировать и расширять свой кругозор. Знание компьютера обязательно, умение работать в графических редакторах – желательно. Важно, чтобы, хотя бы один из группы владел навыками 3D-моделирования.

Работа команды может быть начата уже на стадии изучения теоретического материала – это ознакомительный, поисково-познавательный этап. Заключительный этап – это разработка 3D-моделей. В промежутке между этими этапами – расчет и проектирование, разработка рабочих чертежей и спецификаций. Разделение на этапы сделано для того, чтобы руководителю можно было планировать работу по следующим схемам:

- 1) схема А:
 - теоретическая проработка задания;
 - разработка презентаций;
 - проведение расчётов;
 - разработка рабочих чертежей и спецификаций;
 - разработка 3D-моделей;
- 2) схема Б:
 - теоретическая проработка задания;
 - разработка презентаций;
 - проведение расчётов;
 - изучение готовых рабочих чертежей и спецификаций;
 - разработка 3D-моделей.

Схема А рассчитана на команду, представители которой отвечают вышеуказанным требованиям, схема Б – на более продвинутых в области 3D-моделирования.

При реализации каждой схемы работа начинается с разработки задания, затем следует теоретическая проработка имеющихся решений и распределение полномочий. Здесь преподаватель оценивает возможности каждого участника и ставит конкретные задачи, контроль над выполнением которых возлагает на себя. Важно, чтобы все участники команды были осведомлены о работе друг друга. Для этого необходимо проводить коллективный анализ в виде семинаров и бесед, которые позволят вносить коррективы в проект и значительно повысить уровень подготовленности каждого участника и, как следствие, повысить качество разработки.

Конечно, в рамках одной статьи нельзя осветить все нюансы командной работы, так как реализация схем А и Б предполагает участие исполнителей разного уровня подготовленности, да и количество исполнителей также может сильно различаться.

Однако примеры такой работы можно рассмотреть на результатах, полученных командой на стадии

теоретического изучения дисциплины “Детали машин и основы конструирования”.

Исполнители, с достаточным уровнем навыков по 3-D моделированию, самостоятельно изучали вопросы, связанные с конструкцией элементов механических передач, по справочникам и литературным источникам, а также анализировали и подобные разработки, которые опубликованы в различных изданиях. Были подробно изучены сборочные и деталировочные чертежи различных редукторов, из которых для реализации выбраны конический редуктор и червячный редуктор с нижним расположением червяка.

При создании моделей редукторов использовался комплекс "SolidWorks" [2]. Комплекс имеет удобный интерфейс и позволяет разрабатывать изделия любой степени сложности и создавать анимации, взаимодействует с Microsoft Word и Microsoft Excel. На рисунках 1 и 2 представлены 3-D модели редукторов.

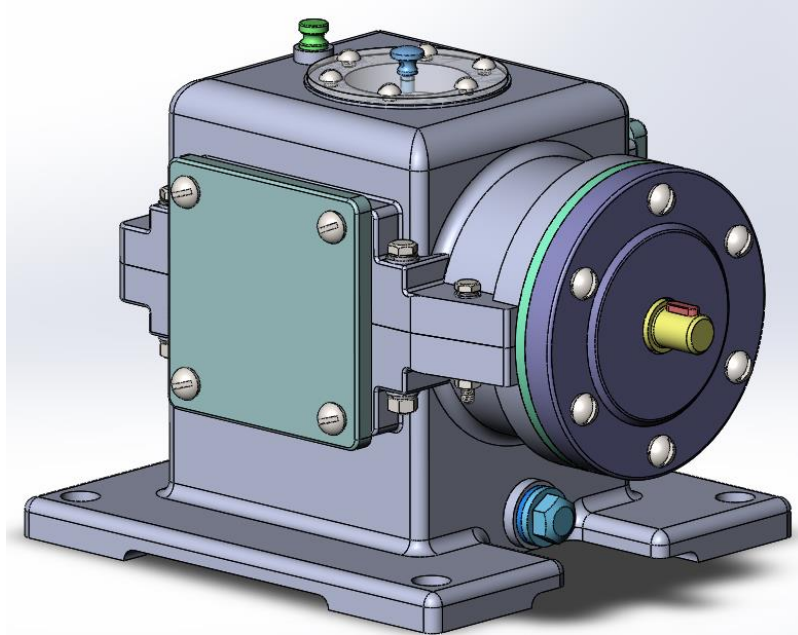


Рисунок 1. Конический редуктор

Распечатанные 3-D модели используются в учебном процессе. Их можно разбирать с целью изучения внутренней компоновки, а также, при проведении лабораторных занятий, производить необходимые замеры для сравнения с расчётными параметрами. Изучение конструкции редукторов возможно и в электронном виде (рисунки 3 и 4).

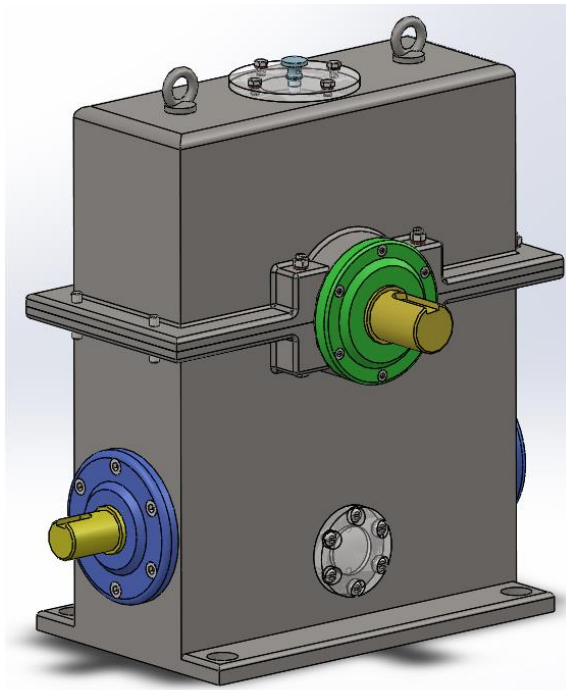


Рисунок 2. Червячный редуктор с нижним расположением червяка

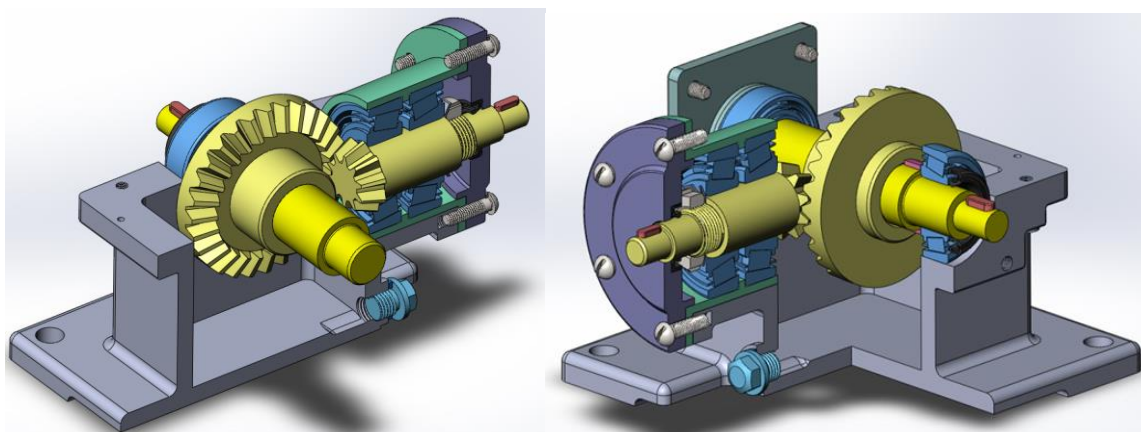


Рисунок 3. Конический редуктор в разрезе

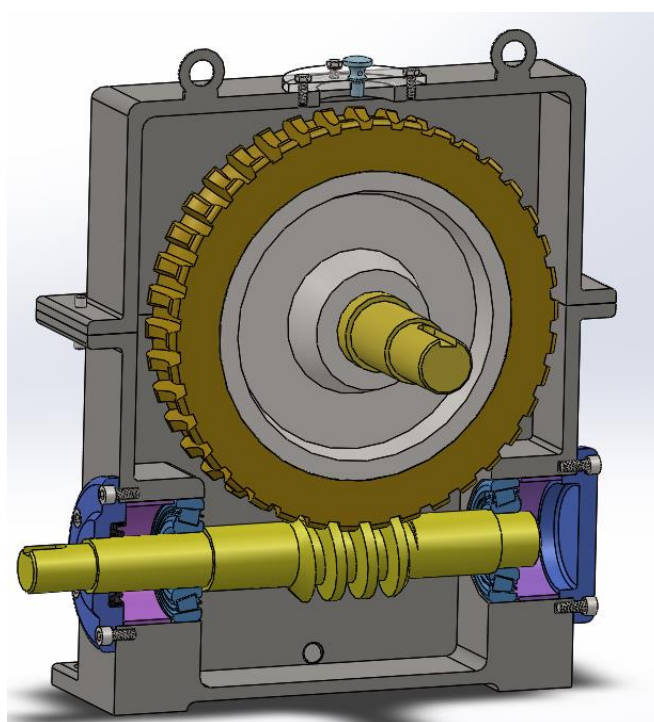


Рисунок 4. Червячный редуктор в разрезе

В дальнейшем планируется создание электронного альбома 3D-моделей редукторов для дипломного проектирования. К работе будут привлечены студенты разной степени подготовленности, но объединённые главной идеей – получение качественного результата.

Анализируя вышеизложенное можно сделать вывод, что командное взаимодействие при курсовом проектировании способствует формированию у студентов навыков работы коллективе. При этом студенты получают возможность приобретения опыта по оформлению результатов в виде отчётов, документов для регистрации программ, написанию тезисов докладов и статей, выступать с сообщениями на конференциях и симпозиумах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров, Н.М. Приводы технологического оборудования. Электронный учебный комплекс. Учебное пособие / Н.М. Захаров, А.Ю. Бабин, И.Ш. Хуснутдинов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – 42 с.
2. SolidWorks. Основные усовершенствования: [Электронный ресурс]. // Dassault Systemes. 1995–2016. – Режим доступа: URL: www.solidworks.com (Дата обращения 01.11.2018).

Материал поступил в редакцию 26.11.18.

THE COURSE DESIGN IN TECHNICAL DISCIPLINES WITH ELEMENTS OF 3D MODELING

N.M. Zakharov¹, V.D. Serikova², S.Yu. Tayguzin³

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, ^{2,3} Student
Salavat Branch of Ufa State Petroleum Technological University, Russia

Abstract. *Course design in technical disciplines, as a rule, is a stage of practical implementation of theoretical knowledge that students acquire in the learning process. Here, the ability to independently analyze the results of calculations and make decisions to make changes to the designed objects is manifested. The head of the course project can be organized by team work, which, as practice shows, allows you to combine several students with a single goal to obtain as a result of multivariate results of sufficiently high quality. An example of team work is the development of 3D-models of parts and elements of mechanical gears and drives in the course of design in the discipline "Machine Parts and Design Basics".*

Keywords: *course project, housing, shaft, bearing, gear, screw, connection, gearbox, 3D-modeling.*

УДК 67.02

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА

Ж.Е. Калиева¹, А.А. Шагатаева²

¹ кандидат технических наук, доцент, ² магистрант второго курса
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Астана), Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности при производстве стекла, а также способы сокращения энергопотребления и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу.

Ключевые слова: производство стекла, наилучшие доступные технологии, энергоэффективность, строительное стекло, печи, технология производства стекла, расчет энергозатрат, система энергетического менеджмента.

Производство стекла является энергоёмким процессом, поэтому повышение энергоэффективности производства является приоритетным направлением работ по обеспечению ресурсосбережения в целом и сокращения негативного воздействия на окружающую среду.

В настоящей статье объектами рассмотрения являются наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности при производстве стекла.

Во-первых, хочу отметить, что при внедрении **наилучших доступных технологий** в производство стекла различного назначения необходимо:

- обеспечить комплексный подход к предотвращению и/или минимизации техногенного воздействия, базирующийся на сопоставлении эффективности мероприятий по охране окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и/или минимизации оказываемого при производстве стекла техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования;

- обеспечить комплексную защиту окружающей среды с тем, чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не нарушало установленных нормативов качества окружающей среды на конкретных территориях.

Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при производстве стекла характеризуются рядом основных параметров, включая:

- потребление тепловой и электрической энергии на единицу производимой продукции;
- потребление сырья на единицу производимой продукции;
- технологические нормативы (характеристики выбросов, сбросов и отходов), которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчёте на единицу производимой продукции;
- особенности применения НДТ в различных климатических, географических и иных условиях.

Как указывалось ранее, производство стекла является энергоёмким процессом, поэтому источник энергии, методы нагрева и утилизации теплоты являются определяющими для разработки конструкции печи, достижения экономической эффективности процесса производства стекла.

В процессе стекловарения, которому следует уделять основное внимание, расходуется от 60 % до 80 % всей энергии, потребляемой при производстве стекла в различных подотраслях.

Удельное энергопотребление зависит от характеристик печи (в частности, ее типа и размера). В большинстве подотраслей стекольной промышленности используются большие печи непрерывного действия, обычные сроки эксплуатации которых составляют 5-12 лет, а в некоторых случаях – до 20 лет. Энергопотребление печи растёт по мере увеличения срока ее эксплуатации.

При производстве стекла энергия также потребляется выработочными частями печей в процессах формовки, отжига и системами отопления предприятий.

Следует отметить, что удельный расход энергии в значительной степени зависит от размера печи. Например, печи производительностью более чем 800 т/сут требуют на тонну сваренной стекломассы на 10-12 % меньше энергии по сравнению с печами производительностью около 500 т/сут. Старение печи приводит к увеличению потребления энергии в среднем на 1,5-2,0 % в год.

При стекловарении стеклотары потребляется более 75 % энергии (для производства флаконов потребление энергии при стекловарении составляет 50 %). Остальная энергия используется в выработочной части печи, процессе формования (сжатый воздух и воздух для охлаждения форм), печах для отжига, процессах обработки сырья и подготовки шихты, отопления помещений и на покрытие затрат общего назначения; старение печи приводит к увеличению потребления энергии в среднем на 1,5-3 % в год. Значительное влияние на энергопотребление печи оказывает процент стеклобоя, используемого в составе шихты.

Анализ энергопотребления в производстве сортового стекла затруднён из-за разнообразия предприятий, применяемых процессов, их мощности, а также широкого спектра видов выпускаемой продукции.

Некоторые процессы, например, производство свинцового хрусталя, осуществляются в намного меньших масштабах и даже с применением горшковых печей.

Срок службы печей для производства силиката натрия растворимого значительно меньше, чем в производствах стеклотары и листового стекла, он не превышает 6-7 лет из-за большого содержания в составе шихты карбоната натрия, летучие компоненты которого приводят к интенсивному разрушению огнеупоров стекловаренной печи.

При стекловарении листового стекла потребляется более 80 % энергии; на формование и отжиг расходуется около 5 % потребляемой энергии. Остальная энергия используется в процессах обработки сырья и подготовки шихты, для освещения, отопления предприятий, а также для обеспечения работы различного электрооборудования.

Значительное количество энергии потребляется вентиляторами для подачи воздуха для горения и охлаждающего воздуха.

Также хотелось бы осветить общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве стекла.

При внедрении наилучших доступных технологий в производстве стекла различного назначения необходимо:

- обеспечить комплексный подход к предотвращению и/или минимизации техногенного воздействия, базирующийся на сопоставлении эффективности мероприятий по охране окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и/или минимизации оказываемого при производстве стекла техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования;

- обеспечить комплексную защиту окружающей среды с тем, чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не нарушало установленных нормативов качества окружающей среды на конкретных территориях.

Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при производстве стекла характеризуются рядом основных параметров, включая.

- потребление тепловой и электрической энергии на единицу производимой продукции;
- потребление сырья на единицу производимой продукции;
- технологические нормативы (характеристики выбросов, сбросов и отходов), которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчёте на единицу производимой продукции;
- особенности применения НДТ в различных климатических, географических и иных условиях.

Сокращение энергопотребления и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу достигается посредством принятия мер, по внедрению систем энергетического менеджмента.

В общем случае в состав систем энергетического менеджмента (СЭнМ) входят следующие взаимосвязанные элементы:

- энергетическая политика;
- планирование (цели, задачи, мероприятия), программа СЭнМ;
- внедрение и функционирование, управление операциями;
- взаимодействие и обмен информацией;
- мотивация персонала;
- подготовка и обучение персонала;
- внутренний аудит СЭнМ;
- анализ и оценка СЭнМ руководством организации.

Действенность систем энергетического менеджмента при производстве стекла обеспечивается путем разработки, внедрения и соблюдения основных процедур, т.е. способов (в том числе документированных) осуществления действия или процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 56828.28-2017 «Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности при производстве стекла».
2. ГОСТ ISO/IEC 4528-2012 «Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Производство сортового и тарного стекла. Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности».
3. Европейский справочник по наилучшим доступным технологиям в производстве стекла, 2013 г.
4. Европейский справочник по наилучшим европейским технологиям, 2011 г.
5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство стекла», утверждённый приказом ISO от 15 декабря 2015 г. № 1575.
6. Исполнительное решение Европейской комиссии от 28 февраля 2012 года, устанавливающего выводы о выборе НТД применительно к производству стекла в соответствии с Директивой Европейских стандартов по производству стекла, 2011 г.
7. Energoatlas.ru – информационный портал по энергосбережению.

Материал поступил в редакцию 03.12.18.

THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY IN THE GLASS PRODUCTION

Zh.Ye. Kaliyeva¹, A.A. Shagatayeva²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

² The 2nd year Master's Degree Student

L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana), Kazakhstan

Abstract. *This article discusses the best available technologies to improve energy efficiency in the production of glass, as well as ways to reduce energy consumption and emissions of harmful (polluting) substances into the atmosphere.*

Keywords: *glass production, the best available technologies, energy efficiency, building glass, furnaces, glass production technology, calculation of energy consumption, energy management system.*

УДК 621.38.52-8

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

В.П. Ларин¹, Е.А. Бондарец²¹ доктор технических наук, профессор, ² магистрант

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия

Аннотация. Изложены результаты исследований по проблеме создания методических основ системного технологического проектирования процесса очистки печатных узлов, выполняемого после операций пайки. Проведен анализ специфических особенностей процесса принятия решений по этапам процедуры проектирования системы. Показана зависимость решений от большого числа факторов, определяющих структуру и функции технологической системы очистки. Приведена структурно-функциональная модель системы и изложены принципы её построения для структурирования проекта.

Ключевые слова: печатные узлы приборов, технологический процесс очистки, проектирование, системный подход, принципы интеллектуализации проектирования.

Проблема очистки печатных узлов (ПУ), несмотря на огромное количество работ по её решению, находится в состоянии постоянного повышенного внимания, так как загрязнения являются одним из серьёзных источников развития процессов деградации под защитным слоем покрытия. Главная причина отсутствия решения проблемы очистки заключается в том, что практически каждая разновидность конструкции ПУ имеет специфические особенности с позиции обеспечения качества очистки.

Очистка должна удалять загрязнения всех типов: остатки солей электролитов, травящих растворов, осветлителей, масла, флюсы, активаторы флюсов, жировые отпечатки пальцев и загрязнения поверхностей из воздушной среды производственного помещения. На выбор очищающего материала, способа его воздействия на очищаемую поверхность, виды интенсификации процесса, режимы процесса и другие решения влияет большое число факторов, изменяющихся по содержанию и количеству в зависимости от особенностей конструкции смонтированного ПУ.

В силу этого, все результаты исследований являются узконаправленными, нацеленными на исследование или видов очищающих материалов, или метода контроля качества очистки, или на рассмотрение очистки конструкций ПУ, имеющих определённые особенности или специфические условия производства. Анализ большого числа (более пятидесяти) публикаций по проблеме очистки ПУ показал, что все они делятся на следующие тематические группы:

- изложение одного способа очистки с достоинствами и недостатками;
- оборудование для очистки (реклама);
- материал очистки, или группа материалов (например, спиртовая группа);
- сравнительная эффективность двух-трех способов (с определёнными ограничениями по какому-либо критерию, например, по серийности);
- детальное рассмотрение какого-либо элемента процесса (формирование струи, способ интенсификации, вид контроля, режимы, параметры и др.);
- инновационные технологии на основе комбинирования материалов или способов (узкоспециализированные тестирования).

Понятно, что разработчику крайне сложно найти решение по конкретному проекту для своих специфических условий, а при отсутствии на предприятии опытной базы, лаборатории, путь один, – искать помощь в Интернет.

Целью данной публикации является рассмотрение проблемы очистки ПУ с использованием системного подхода и методик причинно-следственного анализа для активизации работ исследователей по созданию системы интеллектуального проектирования.

В типовых технологических процессах изготовления электронной аппаратуры операции очистки присутствуют неоднократно и, несмотря на различные цели, имеется единая задача для всех очистительных операций – удалить накопившиеся на предыдущих операциях загрязнения различного рода и подготовить поверхность печатной платы (ПП) или ПУ для обеспечения качества выполнения последующих операций. Наиболее ответственные операции очистки выполняются перед нанесением финишного покрытия на ПП и перед нанесением защитного (влагозащитного) покрытия на ПУ. Как правило, основное внимание исследователей уделяется процессу очистки перед нанесением защитного покрытия, так как некачественность именно этой операции оказывает влияние на надёжность ответственных изделий, в основном на показатели долговечности [1].

Можно конечно заняться детальным изучением стандартов IPC, изучать материалы фирмы OSTEC, например, «Инженерное пособие. Отмывка печатных узлов», что полезно и необходимо как инженерная база,

но в каждом конкретном случае технолог имеет такое огромное сочетание специфических факторов и особенностей объекта очистки и производства, что помощь этих материалов невелика.

Рассматривая процесс очистки с системных позиций, можно сформировать состав технологической системы очистки (ТСО) из следующих типовых элементов: объекты очистки (ПУ), оборудование, очищающая среда (жидкостная, газовая), оснастка (ванна очистки, специализированная тара, зажимные устройства и др.), вспомогательные устройства (приводы, струйные элементы, ультразвуковые вибраторы и генераторы, компрессоры и др.), устройства управления и контроля, оператор, среда производственного помещения. Вот именно в таком составе целесообразно выполнять проектирование ТСО, что и соответствует системному подходу.

Простейший структурный состав ТСО будет при малых объемах производства, ручных операциях и пассивном способе очистки «отмоканием». Самая сложная структура ТСО будет при использовании комбинированных способов, например, сочетания струйной, ультразвуковой очистки и барботажа с автоматическим контролем процесса и автоматизацией вспомогательных действий.

Для разработки методики проектирования ТСО разделим процесс на этапы для детализации выполнения действий проектной процедуры.

На первом этапе необходимо составить перечень факторов, подлежащих рассмотрению для выбора способа очистки. Для помощи в составлении такого перечня приведён рисунок 1, на котором отражены основные факторы, определяющие выбор вида материала для очистки, способа очистки, в значительной степени влияющие на формирование структуры ТСО.

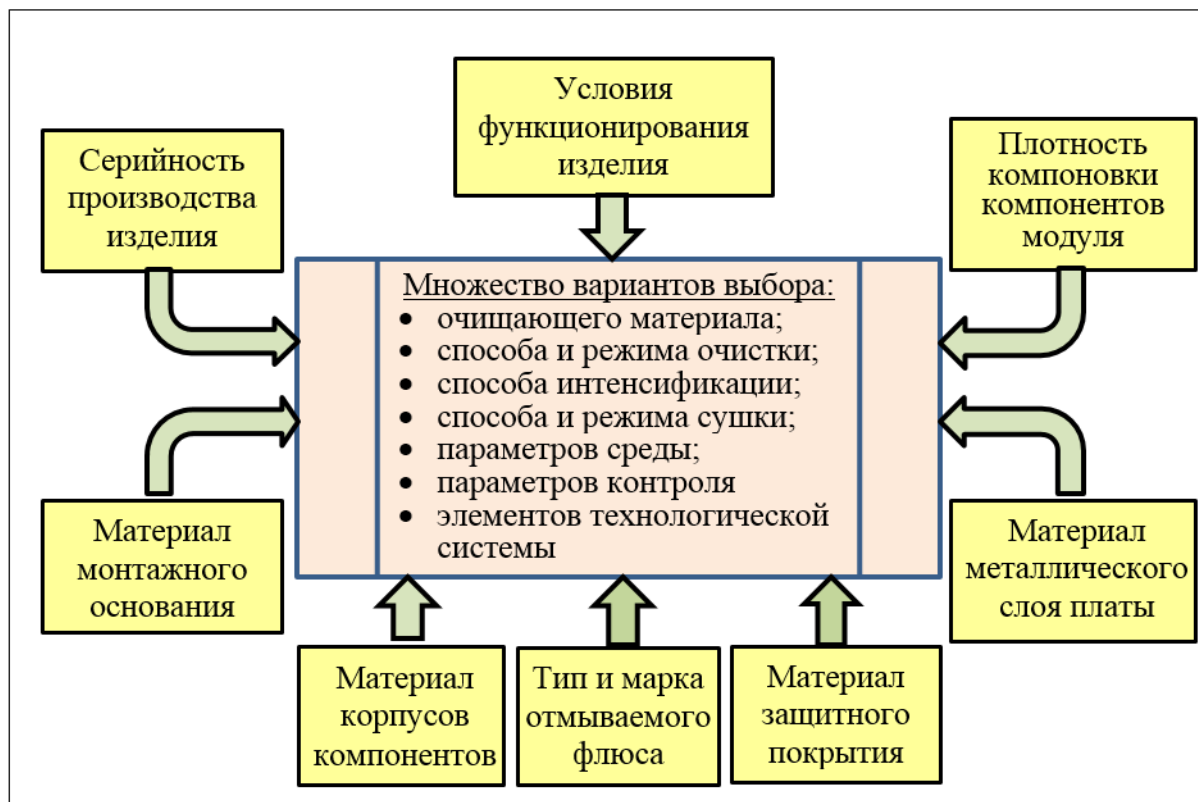


Рисунок 1. Основные факторы, определяющие выбор вида материала, способа очистки и функциональной структуры технологической системы

На втором этапе выполняется детальный анализ сформированного множества факторов, устанавливаются численные значения показателей, отражающих значимость и зависимость фактора на принятие решений при проектировании технологической системы очистки.

Третий этап состоит в формировании решения по каждому фактору с использованием предлагаемого формуляра:

требуемая степень очистки (определяется классом изделия, в которое входит ПУ, подлежащий очистке: бытовая электронная аппаратура, профессиональная, спецтехника);

- тип флюса («No Clean», водоотмываемый, канифольный и др.);
- состав сплава в паяных соединениях;
- марка диэлектрического основания ПУ;
- материалы корпусов компонентов;

- класс точности изготовления ПП;
- минимальные зазоры между компонентами и между компонентами и ПП;
- материал покрытия, которое будет нанесено после очистки;
- предполагаемая степень загрязнения поверхности ПУ;
- предпочтительное оборудование или конкретный тип;
- размеры ПУ.

На четвёртом этапе должны быть приняты все решения по проектным вариантам, указанным в центре рисунка 1, а именно: вид очищающего материала (жидкостного или газового), способ и режим очистки (временной, температурный), способ и параметры интенсификации процесса (частота, мощность активатора, параметры воздушной среды (включая и вариант очистки в условиях разреженного давления), вид и параметры контроля, способ и режим сушки.

Принятые решения становятся основой маршрута технологического процесса очистки и сушки, а также позволяют сформировать структурно-функциональную модель ТСО, пример которой приведён на рисунке 2. Используемые приёмы: «функция – элемент структуры», «техническая функция – физическая операция».

Вход и выход ТСО можно представить совокупностями переменных $X = (x_1, \dots, x_n)$, $Y = (y_1, \dots, y_m)$.

Входные переменные x_1, \dots, x_n характеризуют состояние ПП, поступившей на вход ТС (выраженное в основном показателями качества контактных площадок), а переменные y_1, \dots, y_m характеризуют выход системы и представляют собой показатели качества очищенной поверхности печатного узла.

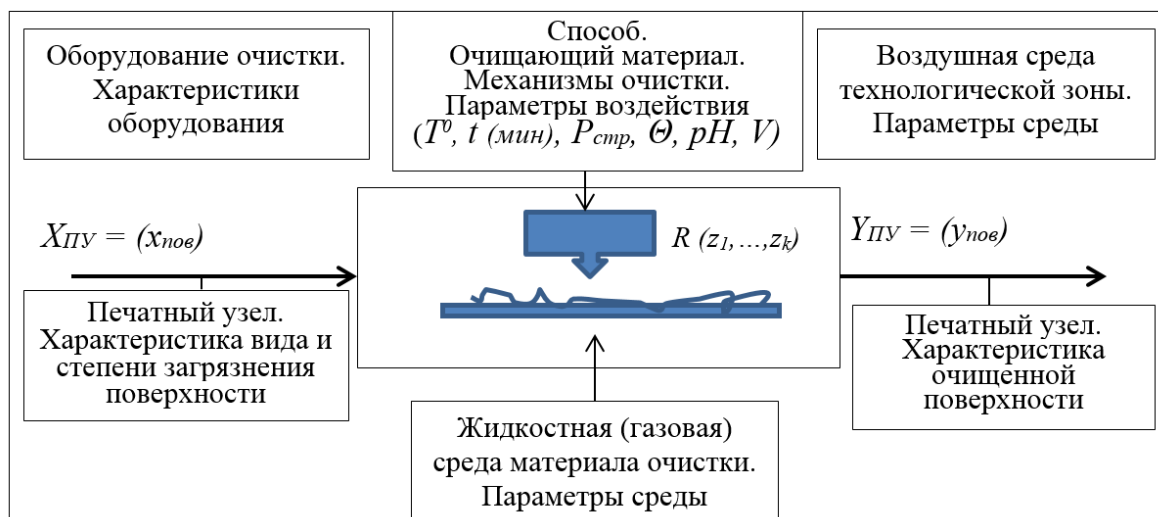


Рисунок 2. Структурно-функциональная модель системы «Очистка»

Преобразования объекта, выполняемые в подсистеме «Очистка» задаётся отношением R между переменными z_1, \dots, z_k , где z_j – переменные, характеризующие элементы системы очистки (температуру жидкости в ванне (T^0), длительность процесса очистки (t), давление струй ($P_{стр}$), параметры ультразвукового воздействия (Θ), концентрация раствора (pH), параметры сушки (V) и др. Связность переменных обозначим $R(z)$. Для любых двух переменных $x \subseteq z$ и $y \subseteq z$ отношение R порождает отображение $\varphi_{R,x,y} : X \rightarrow Y$.

В результате рассмотренного системного подхода получено структурированное представление проекта технологической системы очистки печатных узлов, в котором учтены особенности объекта очистки, детализированы все элементы системы, выполняемые функции и характеризующие их параметры. Представленные схема факторов и структурно-функциональная модель могут использоваться как шаблоны для системного представления процесса очистки определённого ПУ рассматриваемого исследователем класса электронной аппаратуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларин, В.П. Обеспечение качества многофункционального покрытия электронных модулей / Научная сессия ГУАП: сб. докл. ч. II. Технические науки / В.П. Ларин, А.А. Рудых. – СПб.: ГУАП, 2015. – С. 115–120.

Материал поступил в редакцию 21.11.18.

A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DESIGN THE PROCESS OF CLEANING PRINTED CIRCUIT ASSEMBLIES

V.P. Larin¹, Ye.A. Bondarets²

¹ Doctor of Engineering Sciences, Professor, ² Master's Degree Student
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Russia

Abstract. *The results of researches on a problem of creation of methodical bases of system technological design of the process of cleaning of the printed circuit assemblies, which is carried out after operations of the soldering are stated. The analysis of the specific features of the decision-making process at the stages of the system design procedure. The dependence of solutions on a large number of factors that determine the structure and functions of the technological cleaning system is shown. The structural and functional model of the system is given and the principles of its construction for structuring the project are stated.*

Keywords: *printed circuit assemblies of devices, technological process of cleaning, design, system approach, principles of intellectualization of design.*

УДК 621.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПОВЕДЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ ИЗОЛЯЦИИ

С.О. Мирзаев¹, М.М. Бекжанов², У.О. Жабборов³, Ш.Х. Кодиров⁴¹ ассистент, ^{2, 3, 4} студентБухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В данной работе исследуются особенности и поведение в эксплуатации внутренней и внешней изоляции.

Ключевые слова: внутренняя изоляция, регулирование электрических полей, комбинирование диэлектриков, внешняя изоляция, пробивное напряжение, электрическая прочность, испытательное напряжение.

Понятие внутренняя изоляция объединяет различные по устройству, габаритам, выполняемым функциям, по механическим и электрическим характеристикам изоляционные конструкции.

Однако физическое содержание и закономерности процессов, от которых зависит поведение в эксплуатации внутренней изоляции, являются во многом общими. В силу этого для исследования и испытания внутренней изоляции разных высоковольтных устройств применяют одинаковые методы и измерительные средства, по этой же причине внутренняя изоляция различных устройств и аппаратов строится с использованием некоторых общих принципов, к числу которых относятся в первую очередь *регулирование электрических полей и комбинирование диэлектриков*.

Внутренняя изоляция имеет ряд особенностей, существенно отличающих ее от внешней изоляции.

Первая особенность состоит в том, что на электрическую прочность внутренней изоляции практически не оказывают влияние кратковременные изменения атмосферных условий, если только эти изменения не выходят за пределы допустимых. Объясняется это тем, что при кратковременных колебаниях температуры, давления и влажности окружающего воздуха свойства твердых и жидких диэлектриков, а также газов, заключенных в закрытые сосуды, изменяются незначительно или вообще не изменяются.

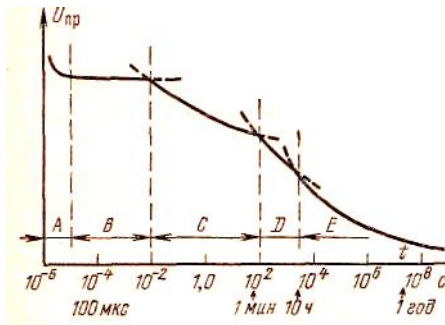


Рис. 1. Зависимость пробивного напряжения внутренней изоляции от времени воздействия напряжения

В случае внешней изоляции любое изменение атмосферных условий означает изменение состояния основного диэлектрика, т.е. воздуха, а потому немедленно отражается на разрядном напряжении.

На поведение внутренней изоляции ощутимо влияют лишь средние значения температуры и влажности окружающего воздуха за длительные промежутки времени, соизмеримые со сроком службы изоляции.

Следующая особенность характерна для многих распространенных видов внутренней изоляции, включающих твердые диэлектрики, и заключается в том, что пробой последних представляет собой *необратимое* разрушение. Для такой изоляции невозможно самовосстановление электрической прочности до исходного уровня после отключения источника напряжения. После пробоя неизбежны длительный капитальный ремонт или замена изоляции, а иногда и всего аппарата. Поэтому внутренняя изоляция, содержащая твердые диэлектрики, должна иметь большие запасы по прочности, чем внешняя изоляция.

Внутренняя изоляция любого типа (кроме чисто газовой) имеет специфическую зависимость электрической прочности от времени воздействия напряжения. Зависимость имеет пять характерных областей, показанных на рис. 1. В области малых времён, исчисляемых микросекундами, пробой изоляции имеет чисто электрический характер, т.е. не связан с химическими, механическими и тепловыми процессами, и зависимость

пробивного напряжения от времени аналогична вольт-секундным характеристикам газовых промежутков (область *A*). При временах от 10 мкс до 10^3 - 10^4 мкс (область *B*) пробивное напряжение остаётся приблизительно неизменным, так как время развития чисто электрического пробоя значительно меньше, а механические и химические процессы не успевают развиваться. В интервале времён от 0,01 с до 1 мин (область *C*) происходит снижение электрической прочности, особенно заметное при наличии жидких диэлектриков, связанное, в частности, с образованием проводящих мостиков из примесей и другими медленными процессами. При временах от 1 мин до нескольких часов (область *D*) пробой может быть обусловлен нарушением тепловой устойчивости изоляции (см. тепловой пробой) или процессами электрического старения. Наконец, при временах более 10 ч (область *E*) происходит постепенное, длящееся иногда годами, снижение электрической прочности из-за старения изоляции, т.е. вследствие изменения ее свойств под влиянием внешних электрических, тепловых и механических воздействий.

Основной диэлектрик внешней изоляции – атмосферный воздух, очевидно, не подвержен старению, он непрерывно обновляется естественным образом. Поэтому старение внешней изоляции может наблюдаться только на тех участках, где разряд развивается по поверхности твердых диэлектриков.

В отличие от внешней изоляции, для которой разрядные напряжения можно определить без повреждения испытуемого объекта, значение кратковременной или длительной прочности внутренней изоляции, как правило, может быть установлено только ценой полного и необратимого повреждения изоляционной конструкции. Поэтому фактическое значение электрической прочности внутренней изоляции конкретного экземпляра электрической машины или аппарата неизвестно. Ее нельзя или очень трудно определить и по результатам испытания макетов подобной изоляции, так как электрическая прочность внутренней изоляции подвержена разбросам, значительно большим, чем прочность внешней изоляции. Тем не менее необходимо быть уверенным в том, что каждое выпускаемое с завода изделие имеет удовлетворительную внутреннюю изоляцию, т.е. ее электрическая прочность во всяком случае не ниже определённой величины. С этой целью изоляция подвергается проверке приложением *испытательных напряжений*, амплитуды которых устанавливаются стандартами.

В настоящее время для испытания внутренней изоляции электрических машин и аппаратов используются импульсы стандартной формы, эквивалентные грозовым перенапряжениям, и испытательное напряжение промышленной частоты, которое прикладывается к изоляции в течение 1 мин, имитируя тем самым многократное воздействие внутренних перенапряжений. В последнее время начинают использовать и импульсы, эквивалентные внутренним перенапряжениям.

Электрические поля во внутренней изоляции обычно получаются неоднородными, по крайней мере на отдельных участках. Такие поля, как уже отмечалось, характеризуют отношением k_a наибольшей напряжённости $E_{\text{мкс}}$ к средней $E_{\text{ср}}$, которое называют коэффициентом неоднородности электрического поля.

В *слабонеоднородном* электрическом поле ($k_n < 3,0$) разрядный процесс, возникший в области наибольших напряжённостей, безостановочно развивается вглубь изоляционного промежутка и может привести к сквозному пробоя или значительному повреждению изоляции. Поэтому для нормальной работы изоляционной конструкции должно соблюдаться условие

$$E_{\text{макс}} \leq E_{\text{доп}} \quad \text{или} \quad k_n E_{\text{ср}} \leq E_{\text{доп}} \quad (1)$$

где $E_{\text{доп}}$ – допустимая напряжённость, соответствующая отсутствию разрядных процессов в изоляции при данном виде воздействующего напряжения $E_{\text{ЕОЗД}}$ (импульсном, одноминутном испытательном, рабочем).

Из этого условия следует, что толщина изоляции d должна быть $d \geq (\wedge \text{возд}/E_{\text{доп}})$ больше, чем в однородном электрическом поле.

В *резконеоднородных* электрических полях ($k_n > 3,0$) принципиально допустимы разрядные процессы в малых объёмах изоляции при условии, что выделяемая при этом энергия недостаточна для разрушения изоляции. В этом случае, естественно, наибольшие допустимые напряжённости $E_{\text{доп}}$ выше, чем в слабонеоднородных полях, однако накладываются ограничения на размеры областей, в которых напряжённости имеют повышенные значения.

Регулирование электрических полей в изоляции высоковольтного оборудования используется для снижения коэффициента неоднородности k_a или для уменьшения размеров тех областей, в которых напряжённости особенно велики. За счёт регулирования полей достигается уменьшение толщины изоляции при сохранении неизменной ее электрической прочности. В зависимости от конструкции и технологии изготовления изоляции применяют различные меры регулирования.

Скругление краёв электродов. Эффективность этой меры в однородной изоляции иллюстрируется приведёнными на рис.1-2 зависимостями коэффициента k_n от отношения радиуса скругления r к расстоянию между электродами.

При отсутствии специального скругления острые края электродов имеют очень малый, случайно изменяющийся по длине, но конечный радиус кривизны и коэффициент k_n достигает 5-10, т.е. поле получается резконеоднородным. Как следует из кривых на рис.2, небольшое увеличение радиуса сильно снижает степень неоднородности электрического поля. При $r > 0,55$ поле получается уже слабонеоднородным, а при $r/S > 1,0$ коэффициент k_n не превышает 1,3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. В 2-х книгах / В.Г. Огоньков, С.В. Серебренников. – М: Издательский дом МЭИ, 2012.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

THE STUDY OF FEATURES AND BEHAVIOR IN THE OPERATION OF INTERNAL AND EXTERNAL INSULATION

S.O. Mirzayev¹, M.M. Bekzhanov², U.O. Zhabborov³, Sh.Kh. Kodirov⁴

¹ Assistant, ^{2, 3, 4} Student

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *This paper investigates the features and behavior in the operation of internal and external insulation.*

Keywords: *internal insulation, regulation of the electric fields, the combination of dielectrics, external insulation, breakdown voltage, dielectric strength, dielectric test voltage.*

УДК 662.997.537.22

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛНЕЧНОЙ СУШКИ ЦЕЛЕБНЫХ ПЛОДОВ И ЯГОД

М.Р. Назаров¹, Ш.Р. Убайдуллаева², А.А. Худойбердиев³,
С.Д. Тўраев⁴, Х.Дж. Ачилов⁵, Н.М. Назарова⁶

^{1,2} кандидат технических наук, доцент, ³ старший преподаватель, ^{4,5} ассистент, ⁶ докторант
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. Сельское хозяйство является одним из важных секторов экономики Узбекистана, при этом необходимо уделять большое внимание развитию переработки и обеспечению сохранности сельхозпродукции. Одним из эффективных путей решения проблемы длительного хранения и сохранения питательных свойств сельскохозяйственных продуктов является их сушка. В статье анализируются технологические особенности процесса сушки плодов и ягод в солнечных сушильных установках.

Ключевые слова: целебные плоды, процесс сушки, солнечно-тепловая сушилка, солнечная энергия, предварительная обработка плодов, режим сушки, агент сушки, вентилятор, температурно-влажностный режим, ИК-излучатель.

Целебные плоды и ягоды играют важную роль в жизнедеятельности человека. Они находят широкое применение в пищевой промышленности, а также в народной медицине для лечения некоторых заболеваний. Поэтому в настоящее время выращивание целебных плодов и ягод и их переработка, сушка и хранение является актуальной задачей.

Для интенсификации процесса сушки и отработки режимов сушки плодов автором разработана и спроектирована солнечно-тепловая сушилка объёмом загрузки по свежему плоду 20 кг [3, 4]. В сушильной камере воздух нагревается за счёт использования солнечной энергии в светлое время суток и электрической в тёмное. Принципиальная схема сушильной установки показано на рис. 1.

Предлагаемая сушильная установка может работать в следующих режимах: в режиме естественной циркуляции; и рециркуляции. В качестве дополнительного источника тепла в сушильной камере использован инфракрасный (ИК) излучатель типа КГТ-1000 с рефлектором 4 (в количестве 2 шт.). ИК излучатель вмонтирован внутри камеры (в верхней части камеры). Он в основном используется для регулирования температурно-влажностного режима сушки продуктов в камере, а также для поддержания непрерывной работы установки [3, 4].

Для получения высококачественного сушёного продукта в сушильной установке необходимо подготовить плоды (предварительная обработка плодов) к сушке и отработать режим их сушки.

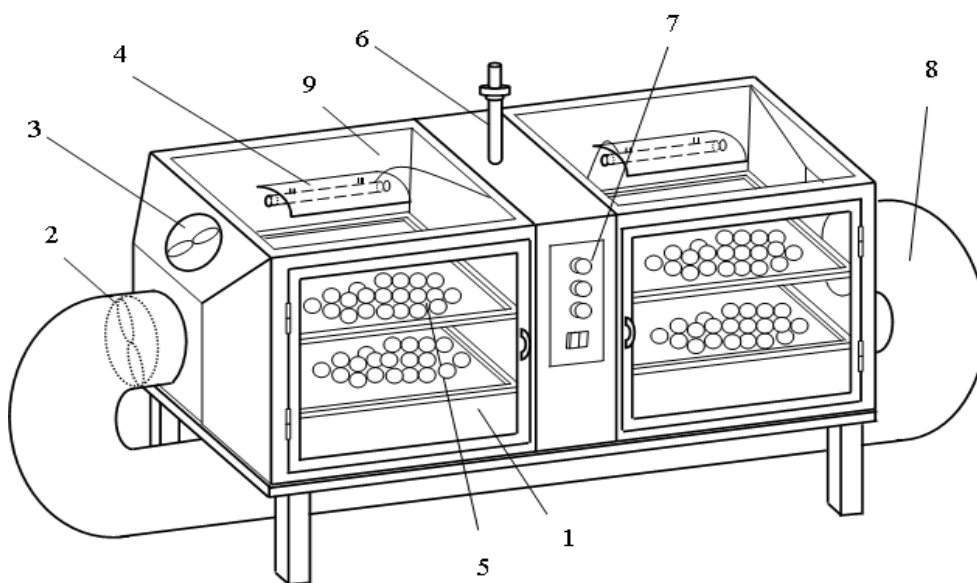


Рис. 1. Принципиальная схема сушильной установки

1 – сушильная камера, 2, 3 – вентиляторы, 4 – ИК-излучатель с рефлектором, 5 – поддон с продуктами, 6 – контактный термометр, 7 – пульт управления, 8 – воздуховод, 9 – прозрачная изоляция

При выборе оптимального режима сушки целебных плодов и ягод необходимо учитывать технологические, термодинамические и другие специфические свойства высушиваемого продукта.

Приведём коротко общие сведения о некоторых целебных плодах и ягод и технологических особенностях их сушки.

Унаби. Плоды унаби – шаровидные и цилиндрические костянки диаметром 1-2 см, красно-коричневого цвета, блестящие [1]. Мякоть вкусная, сладкая, мучнистая. В диком виде растёт в горах Средней Азии и в Закавказье. Использует унаби в свежем виде и в производстве кондитерских изделий. В народной медицине плоды унаби используется как лечебное средство против гипертонии. Его сушат в основном воздушно-солнечным способом

Лимон. Лимон – вечнозелёное, субтропическое растение. Плоды лимона содержат 90 % воды, 7,1 % углеводов, в основном это сахара, в которых преобладают глюкоза и фруктоза.

Плоды лимона весьма богаты минеральными солями, витаминами, красящими веществами и др. В лимоне содержится 53 г % витамина С причём в стабильной форме, так как в соке находится большая часть кислот.

Лимон полезен при лечении многих болезней. Особенно необходимо потреблять их при атеросклерозе, повышенном кровяном давлении, а также шире включать их в пищу пожилых людей. [1].

Инжир – одна из древнейших субтропических культур. Происходит она из Восточного Средиземноморья. Разводят ее в южных районах, а дикорастущий инжир (смоковница) встречается Черноморском побережье.

Плоды бывают круглые, грушевидные или овальные с различными оттенками, темно-синего и чёрного цвета характеризуется довольно высокими пищевыми и вкусовыми достоинствами. Плоды инжира – сладкие, ароматные, с особым привкусом. Они содержат 78 % воды, 10 % сахаров, 1 % органических кислот, чем и объясняется высокая калорийность инжира.

Спелые плоды инжира очень нежные и легко поддаются брожению, поэтому их трудно хранить в свежем состоянии, и они не переносят транспортировки. В свежем виде их потребляют там, где они растут. В другие районы они доставляются в сушёном виде. Высушенные плоды инжира приобретают красивый янтарный цвет и становятся они ещё вкуснее.

Сушёный инжир – отличное средство при расстройстве пищеварения: 3-4 плода, с вечера замоченные в чашке воды и съеденные утром на голодный желудок вместе с водой, в которой стояли, заменит всякие слабительные средства.

Его можно сушит воздушно-солнечным способом на открытых площадках и в солнечных сушилках.

Малина. Известно более 100 видов малины. Широко распространена малина обыкновенная или лесная и боярышничколистная. Плоды чуть опушённые, сочные костянки, сросшиеся в один общий сложный плод, окрашены в красный, темно-красный или жёлтый цвет с различными оттенками. Они очень вкусны и питательными.

Целебные свойства сушёной малины были известны еще в древности. В медицинской практике плоды малины применяют как сильное потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, а также для улучшения вкуса лекарств. Сухая малина входит в состав потогонных сборов.

Плоды малины содержат, %: влаги не более 15, общей золы – 3,5, сухих веществ – 11-17, сахаров 3-8, пектиновых веществ – 0,13. Аскорбиновой кислоты в зрелой малине 27-93 мг %. Общее содержание дубильных и красящих веществ созревших плодах 1266 мг %. В плодах имеются следы эфирного масла и белковых веществ.

Плоды малины употребляют в пищу в свежем виде, а также для изготовления варенья, кондитерских изделий, различных напитков, компотов и настоек. Заготавливают плоды малины при полном их созревании, с середины июля до конца августа. Сушат на солнце или в печах при 60-80 °С.

Туттовник (шелковица). Плод – ложная костянка белого, розового или чёрного цвета; вкус - приторно-сладкий. Плоды овальные длиной 10-15 мм, массой 1-2,5 г. Они содержат 80 % воды, 10 % сахаров, 1 % органических кислот и других минеральных веществ.

Плоды туттовника употребляют в свежем виде, из них готовят пастилу, варенье, сироп, шинни и т.д.

Плоды туттовника целебны и издавна широко применяются в народной медицине. Плоды считается кровоочищающими, кровоувеличивающими, применяется для укрепления кишечника. Листья шелковицы – хороший корм для гусениц туттового шелкопряда. Плоды созревает в мае – июне.

В странах ближнего Востока и у нас плоды туттовника сушат (в основном сушатся сорта тутта белого) воздушно-солнечным способом [1]. Из всех вышеприведённых целебных плодов подробно исследован процесс сушки плодов туттовника.

Общие сведения о качественных показателях и технологии гелиосушки фруктов и ягод отражены в работе [2]. Исследовано влияние температуры горячего воздуха на качество высушиваемого плодов и установлено предельно допустимая температура нагрева яблок и винограда. На основе этих исследований было выявлено, что высокая температура воздуха в сушилке отрицательно сказывается на качестве плодов и ягод. Оказывается, для разных плодов и ягод имеется своя предельно допустимая температура нагрева.

В работе [5] исследован процесс сушки лимона в солнечной сушилке закрытого типа. Приведён сравнительный анализ качественных показателей кусков лимона, высушенного в солнечной установке и в тепловой сушилке с горячим воздухом при постоянной температуре 60 °С.

Анализ литературных данных по гелиосушке плодов показывает, что для интенсификации сушки и получения качественной продукции, перед сушкой необходимо подготовить сырье к сушке. Для этого сырье обрабатывается различными способами (обычно плоды и ягоды обрабатываются химическими, физическими и другими методами).

Для сохранения натурального вида плода и уничтожения микроорганизмов, вызывающих порчу плодов их перед сушкой применяют обработку чистой серой (окушивание). Содержание серы в сушёном продукте не должно превышать 0.01 %. Большие дозы серы отрицательно сказываются на качестве сушенного плода: он имеет неприятный привкус сернистой кислоты, может быть даже непригоден к употреблению [2].

Для обоснования технологии сушки, инженерных расчётов и других приложений необходимо иметь данные по кинетике сушки плодов и ягод. Поэтому дальнейшие наши исследования будут направлены на разработку режимов сушки некоторых целебных плодов и усовершенствованию конструкций солнечных сушильных установок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боряев, В.Е. Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно-технического сырья: учебник для вузов / В.Е. Боряев. – М. Экономика, 1991. – 207 с.
2. Набиханов, Б.М. Интенсификация процесса гелиосушки яблок и винограда с дискретной вентиляцией: дисс. ... канд. тех. наук / Б.М. Набиханов. – Ташкент, 1990. – 130 с.
3. Назаров, М.Р. Разработка и исследование эффективности опытно-производственной радиационно-конвективной солнечной сушильной установке для плодов и ягод: дисс. ... канд. тех. наук / М.Р. Назаров. – Ташкент, 1998. – С. 154.
4. Назаров, М.Р., Каххаров С.К., Жураев Х.О., Жураева В.О. Рециркуляционная солнечно-тепловая сушилка непрерывного действия. Удостоверение: В Узбекском республиканском агентстве по авторским правам. № 3308, 2010г.
5. Н.- Н. Chen et al. / Solar Energy 78 (2005) 97–103.

Материал поступил в редакцию 05.12.18.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF SOLAR DRYING MEDICINAL FRUITS AND BERRIES

M.R. Nazarov¹, Sh.R. Ubaydullayeva², A.A. Khudoyberdiyev³,
S.D. Turayev⁴, Kh.Dzh. Achilov⁵, N.M. Nazarova⁶

^{1,2} Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, ³ Senior Lecturer, ^{4,5} Assistant, ⁶ Doctoral Student
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. Agriculture is one of the important sectors of the economy of Uzbekistan, while it is necessary to pay great attention to the development of processing and preservation of agricultural products. One of the effective ways to solve the problem of long-term storage and preservation of nutritional properties of agricultural products is their drying. The article analyzes the technological features of the process of drying fruits and berries in solar drying plants.

Keywords: medicinal fruit, drying process, solar-thermal dryer, solar energy, pre-treatment of fruit, drying mode, drying fan, temperature and humidity conditions, IR-emitter.

УДК 621.3

ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Х.У. Нуров¹, М.М. Авликулов², Ш.Ф. Кавмиддинов³, Ш.Б. Жураев⁴

¹ старший преподаватель, ^{2, 3, 4} студент

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В данной работе исследуются особенности разработки электронного паспорта промышленного предприятия на основе СУБД Access.

Ключевые слова: электронный паспорт, энергетический паспорт, энергоаудит, показатели энергоэффективности, СУБД Access, база данных.

В настоящее время имеется несколько вариантов энергетического паспорта предприятия [1, 2], большинство которых, являются статическими данными по энергоиспользованию предприятий. Для успешного проведения энергетических обследований (энергоаудита) предлагается создание энергетического паспорта предприятия в электронной форме (базы данных).

Автоматизация расчётов предполагает унификацию методик расчётов и исходных данных. Это в свою очередь требует решение следующих задач:

1. Создание единой базы данных для расчета показателей по энергоэффективности.
2. Создание научно-обоснованной методики и общей программы для выявления резервов экономии электроэнергии.

Для разработки таких систем требуется создание баз данных, отвечающих следующим требованиям:

1. Упорядоченный набор данных и возможность автоматического чтения данных с внешними программами.
2. Набор исходных данных по ступеням СЭС предприятия и потребителям энергии.
3. Автоматический расчёт энергетических балансов во всех ступенях системы электроснабжения.

На кафедре «Энергообеспечение сельского и водного хозяйства» Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства разработаны основы электронного паспорта промышленного предприятия [2]. База данных составлена на таблицах СУБД Access.

Данные по запросам выводятся в формах по цехам, по подстанциям или по кабельным линиям и т.п. При энергетических обследованиях эти данные считываются из таблиц специальными программами для выявления резервов экономии электроэнергии. Программы составлены на языке Visual Basic-6.

Таблицы базы данных составлены исходя из задач энергетического обследования [2]. Типовая программа проведения энергетических обследований предусматривается для всех потребителей, в частности, для изучения следующих вопросов:

- характеристика структуры потребителя ТЭР и энергопотребление его подразделений;
- удельное энергопотребление по отдельным видам ресурсов и объектам;
- прямые потери энергии и база данных о расходе энергоносителей.

Исследование этих вопросов требует создание базы данных, обеспечивающей детальное изучение отдельных видов потребителей и их режимов электропотребления. Исходя, из этого, база данных составлена из трех таблиц: «Электрические нагрузки», «Кабельные линии» и «Трансформаторные подстанции». Таблица «Электрические нагрузки» включает в себя данные потребителей энергии по цехам и распределительным шкафам. Потребители разделены на технологические, собственные нужды, вспомогательные и коммунально-бытовые нужды. Наименования, установленная мощность, коэффициенты использования и коэффициент мощности этих потребителей составляет блок исходных данных. Программированием на СУБД Access определяются следующие данные таблицы: расчётная активная, реактивная и полная нагрузка потребителей. Изменяя коэффициенты, характеризующие режимы энергопотребления можно получать оперативную информацию о потреблении энергии. Таблица «Кабельные линии» включает в себя данные по линиям электропередачи: тип, сечение, длина, удельные активное и индуктивное сопротивление, напряжение кабельной линии. Нагрузка кабельной линии определяется связыванием с таблицей «Электрические нагрузки».

Поэтому перечень кабельных линий строго согласуется с таблицей «Электрические нагрузки». Расчётными данными этой таблицы являются: активные и реактивные потери мощности и напряжения, а также стоимость потерь энергии в кабельных линиях. Таблица «Трансформаторные подстанции» составляется по подстанциям. Она включает в себя следующие исходные данные: установленная мощность и коэффициент спроса технологического и вспомогательного оборудования, подключённого к этой подстанции, паспортные данные трансформатора. Расчётными данными этой таблицы являются: активные и реактивные потери мощности, а также стоимость потерь энергии в трансформаторах (рис. 1). По данным этих таблиц на отдельных формах

выводятся таблицы энергетического паспорта. На рис. 2 представлена таблица энергетического паспорта. Эта форма составлена на базе таблицы «Электрические нагрузки» и позволяет структурировать потребителей энергии в соответствии с требованиями энергетического паспорта. Эти данные можно посмотреть по цехам и в целом по предприятию. Однако такая форма не позволяет при необходимости скорректировать данные. Для этого составлена форма для ввода данных (рис. 3).

Трансформаторные подстанции

номер подстанции: Тип: 2Х ТМ- 630/10 номер

Нагрузка трансформатора:

Установленная мощность	Коэффициент использования	Коэффициент мощности
Технологическая: 333 кВт	0.55	0.78
Вспомогательная: 222 кВт	0.66	0.77
Собственные нужды: 156 кВт	0.88	0.87
Хозяйственные нужды: 133 кВт	0.77	0.88

Активная мощность	Реактивная мощность
Технологическая: 183.2 кВт	103 кВар
Вспомогательная: 146.5 кВт	166 кВар
Собственные нужды: 137.3 кВт	73 кВар
Хозяйственные нужды: 102 кВт	130 кВар
Общая мощность: 569 кВт	472 кВар
	Полная: 739.248 кВА

Коэффициент мощности подстанции: 0.77 Коэффициент загрузки: 0.58671

Потери в трансформаторах

Потери к.з. 20 кВт Потери Х.Х. 8 кВт Потери мощности 29.7689 кВт

t= 2200 час/год Потери энергии 170452 кВт.час Стоимость потерь 6707635 сум

Рис. 1. Форма ввода данных по трансформаторным подстанциям

Установленная и потребляемая мощность Таблица 3.

Установленная мощность								Потребляемая мощность							
Технолог		Соб. нужды		Вспом. нужды		Хоз. нужды		технологич.		Собс. нужды		Вспомогате		Хоз. нужды	
P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q
кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар	кВт	кВар
490	85	128	320	184	122	82	64	322	233	84	56	99	79	63	37

иния цеха: механическая

Рис. 2. Форма вывода данных энергетического паспорта

Рассмотрим значение электронного паспорта при энергетических обследованиях. Обычно, эти исследования состоит из нескольких, последовательно реализуемых этапов: 1) сбор документальной информации; 2) инструментальное обследование; 3) обработка результатов и их анализ; 4) разработка энергосберегающих рекомендаций и оформление отчета.

Сбор документальной информации необходим для определения основных характеристик объекта информации: сведения об оборудовании (потребителях) предприятия и динамики потребления электроэнергии. В специальных формах вводится только статические данные. Например, заполняется только левая часть таблицы энергетического паспорта (рис.2). Остальные данные рассчитываются программой и таблицы заполняются автоматически. Если на предприятие есть такие базы данных, этот этап не выполняется.

Этап инструментального обследования необходим для восполнения недостающей информации по количественным и качественным характеристикам потребления энергии и позволяет оценить эффективность энергопользования. При проведении измерений должны максимально использоваться уже существующие приборы учёта, а при отсутствии переносных приборов. На основе экспериментальных данных производится расчёт показателей, характеризующих режим работы электрооборудования. На основе этих результатов заполняется левая часть таблицы.

Установленная мощность цеха		Потребляемая мощность цеха	
Активная:		Активная:	
Технологическая, кВт	490	Технологическая, кВт	322
коэф. использования	0.37	Собственные нужды, кВт	84
Козф. мощности	0.81	Вспомогательная, кВт	99
Собственные нужды, кВт	128	Хозяйственная, кВт	63
коэф. использования	0.66		
Козф. мощности	0.83		
Вспомогательные, кВт	184	Реактивная:	
коэф. использования	0.77	Технологическая, кВт	233
Козф. мощности	0.78	Собственные нужды, кВт	56
Хозяйственные, кВт	82	Вспомогательная, кВт	79
коэф. использования	0.77	Хозяйственная, кВт	37
Козф. мощности	0.86		
Реактивная:		Общая нагрузка цеха:	
Технологическая, кВт	320	Активная нагрузка цеха, кВт	568
Собственные нужды, кВт	85	Реактивная нагрузка цеха, кВт	405
Вспомогательные, кВт	122	Полная нагрузка цеха, кВт	698
Хозяйственные, кВт	64		

Выбор цеха

- механическая
- Арматурная
- Компрессорная
- Котельная
- Административ
- Цех металлокон
- Сварочный цех

Рис. 3. Форма ввода данных по трансформаторным подстанциям

По специально составленным программам производится анализ и обработка данных. Результаты выводятся на специальных формах, составленных по запросам исследователя. По этим запросам можно получить необходимую информацию в очень удобной форме по различным критериям.

Оформление отчета на Access производится автоматически по заданию исследователя. Такая форма энергетического паспорта очень удобна в использовании и не требует специальных навыков. Обслуживающий персонал предприятия, вводя необходимые данные, может оперативно получить данные о текущих показателях энергопотребления.

Периодическое энергетическое обследования потребителей ТЭР проводится не реже одного раза в 5 лет [2]. Такое построение энергетического паспорта позволяет при незначительных затратах проводить регулярное частичное энергетическое обследование предприятия. Основные выводы:

1. Необходимо объединить исследования в области энергетики, в которых успешно используют информационные технологии для определения единой формы электронного энергетического паспорта.
2. В промышленных предприятиях для определения резервов экономии энергии нужно проводить энергетическое обследование. При этом основной задачей этих исследований должна быть разработка энергетического паспорта предприятия.
3. С учетом актуальности в Узбекистане вопросов энергосбережения, как приоритетного направления, необходимо изучение научного и инструментального потенциала исследовательских групп, содействие им для предоставления необходимой нормативной и другой документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аполлонов, Ю.С. Разработка автоматизированного рабочего места энергоаудитора энергоменеджера и электронной формы энергетического паспорта предприятия / Ю.С. Аполлонов, В.М. Зайченко, И.Л. Майков // Энергосбережение. – 2003. – № 3. – С. 64–66.
2. Садуллаев, Н.Н. Создание базы данных для проведения энергетического обследования промышленного предприятия / Н.Н. Садуллаев, Х.И. Нуров // Проблемы информатики и энергетики. – «Фан» АН Рuz. – 2005. – № 6. – С. 58–63.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

ELECTRONIC FORM OF ENERGY PASSPORT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

Kh.U. Nurov¹, M.M. Avliyev², Sh.F. Kavmiddinov³, Sh.B. Zhurayev⁴

¹ Senior Lecturer, ^{2, 3, 4} Student

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. In this paper, we study the features of the development of an electronic passport of an industrial enterprise based on DBMS (Data Base Management System) Access.

Keywords: e-passport, energy performance certificates, energy audit, energy efficiency, Assess DBMS, database.

УДК 691.32

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САМОУПЛОТНЯЮЩЕГОСЯ БЕТОНА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А.С. Тлеубергенов, магистрант 1 курса

Кафедра «Технология гражданского и промышленного строительства»
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Астана), Казахстан

Аннотация. Практика применения самоуплотняющегося бетона за рубежом в строительстве показывает эффективность его использования. Применение СУБ позволит сократить трудозатраты и, следовательно, сроки строительства. Использование местных исходных материалов, а также отходов производства позволит уменьшить стоимость СУБ бетона.

Ключевые слова: самоуплотняющийся бетон, суперпластификатор, высокопрочный бетон, литая бетонная смесь.

Современная строительная отрасль вместе с традиционными тяжёлыми бетонами обычных и средних классов по прочности требует применения новых эффективных видов бетонов, таких как высокопрочные самоуплотняющиеся бетоны (СУБ-бетоны) [1].

Самоуплотняющийся бетон (SCC Self Compacting Concrete, СУБ) – бетон, свойства которого определяются безвибрационным уплотнением бетонной смеси, способной растекаться, полностью заполнять опалубочную полость и уплотняться под собственным весом [2].

На строительных площадках страны очень часто приходится сталкиваться с ситуациями, когда использование самоуплотняющегося бетона уже сейчас просто необходимо:

- при бетонировании на большой высоте или на воде, когда процесс уплотнения крайне затруднён, стоит значительных средств и небезопасен для персонала;
- при бетонировании густоармированных конструкций, где обычный бетон не может проникнуть во все места;
- при бетонировании конструкций сложной геометрической формы, а также конструкций, к которым предъявляются особые требования по качеству наружной поверхности бетона;
- при бетонировании опор мостов, плотин, туннелей и других труднодоступных сооружений, где непрерывно необходимо подавать большое количество бетона, а работа персонала крайне затруднена и небезопасно [3].

Смесь для СУБ бетонов готовят по той же технологии, что и обычный бетон, но с использованием суперпластификаторов на основе эфиров поликарбоксилатов и полиакрилатов, которые обеспечивают высокую пластичность смеси [4].

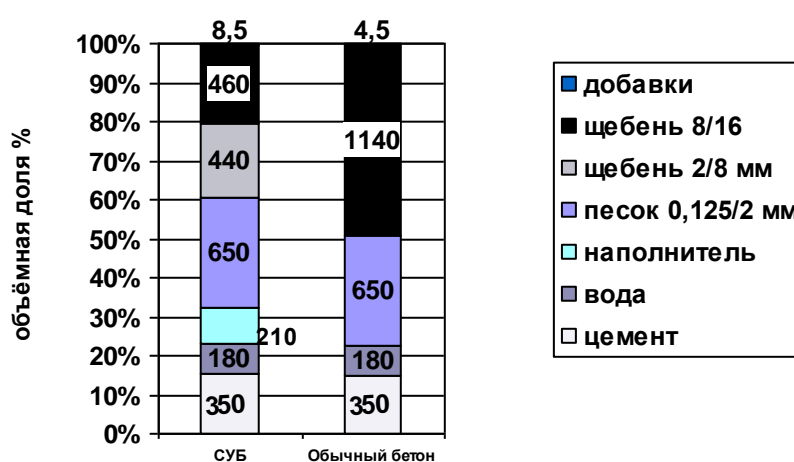


Рис. 1. Сопоставление СУБа с обычным бетоном

Анализ зарубежной литературы показал, что высокая стоимость самоуплотняющихся бетонных смесей, с одной стороны, предполагает их использование только для получения высокопрочных бетонов с высокими эксплуатационными свойствами, а с другой стороны, побуждает к разработке мероприятий по снижению их

себестоимости для расширения области возможного применения. При переходе на самоуплотняющиеся смеси значительно упрощается технология работ, уменьшается их шумность, сокращаются трудозатраты, увеличиваются темпы строительства. Использование доступного, дешёвого, часто невостробованного местного сырья, к которому, помимо природных ресурсов, относятся и отходы промышленности, еще больше снижает себестоимость производства СУБ-бетонов.

Важным фактором возможности широкого применения СУБ в строительстве является наличие значительных запасов исходного сырья в Казахстане.

В качестве крупного заполнителя возможно использование щебня из местных месторождений, в данной статье исследован щебень Аршалынского месторождения.

Таблица 1

Свойства Аршалынского щебня фр.5-20

№ п.п.	Наименование показателя					Значение показателя
1	Определение зернового состава материала:					Согласно ГОСТ 8269.0-97 (2004) фр. 5-20 мм
	сита, мм	20	10	5	< 5	
	част. ост., %	17	67,2	37,6	0,4	
	полн. ост., %	15,4	82,6	99,6	-	
2	Определение прочности щебня: марка щебня					M600-800
3	Определение насыпной плотности, кг/м ³					1340
4	Определение истинной плотности, г/см ³					2,62

В качестве добавок и активных наполнителей в СУБ возможно использование шламовых отходов ТЭЦ, образующихся после обезвреживания заводских стоков предприятий различных отраслей промышленности и требующих утилизации.

Микрокремнезем Карагандинского комбината можно использовать в виде микронаполнителя.

Таким образом, потенциал местных запасов сырья Казахстана позволяет получать самоуплотняющиеся бетоны, при условии углубленных исследований и производственных испытаний СУБ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю.М. Строительство: новые технологии – новое оборудование / Ю.М. Баженов. – М.: ИД «Панорама», 2009. – 29 с.
2. Болотских, О.Н. Самоуплотняющийся бетон и его диагностика: Предотвращение аварий зданий и сооружений, 2010.
3. Европейский нормативный документ по самоуплотняющемуся бетону: DAfStb-Richtlinie. Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie). Ausgabe November 2005.
4. СТО 70386662 – 306 – 3013. Добавки на основе эфиров поликарбоксилатов для изготовления вибрационных и самоуплотняющихся бетонов. РФ ООО «БАСФ Строительные системы». – М.: 2013.

Материал поступил в редакцию 27.11.18.

THE RELEVANCE OF THE USE OF SELF-COMPACTING CONCRETE FOR CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

A.S. Tleubergenov, the 1st year Master's Degree Student
The Department "Technology of Industrial and Civil Construction"
L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana), Kazakhstan

Abstract. The practice of using self-compacting concrete abroad in construction shows the effectiveness of its use. The use of self-compacting concrete will reduce labor costs and, consequently, construction time. The use of local raw materials, as well as production waste, will reduce the cost of self-compacting concrete.

Keywords: self-compacting concrete, superplasticizing agent, high strength concrete, cast concrete mix.

UDC 556.3

THE EFFECT OF THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE CITY OF BUKHARA ON HISTORICAL MONUMENTS

G.P. Tukhtayeva¹, T.A. Djumayeva², Kh.D. Ochilova³,
M.A. Davlatova⁴, M.Sh. Shavkatova⁵, M.K. Ibragimova⁶

^{1, 2} Teacher, ^{3, 4, 5, 6} Student

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *This article, using the data of the hydrogeological center of Bukhara, discusses the negative impact of increasing the level of groundwater in the ancient part of the city of Bukhara, and therefore, the walls of historical monuments moistened, covered with a salty coating, opened cracks in some parts of the walls.*

Keywords: *dynamics, reclamation state, ground water, Zarafshan River, subaerial, river terrace, irrigation, infiltration water, drainage well, Tyan-Shan, seismically active.*

In the article, using the information of the Bukhara GGS, we are talking about raising groundwater in the old part of the city of Bukhara and, the consequences are crushed soils, moisturizing the walls of the historic buildings of the city. Negative consequences associated with the rise of groundwater were formed.

Groundwater is the decisive component of determining the state of the ecology of cities and the study of their dynamics plays a big role in substantiating the melodic state of soils, as well as in protecting the environment among, the recovery of the social-ecological system. Having more than two half thousand years of history, the city of Bukhara is one of the cities that made a unique contribution to the development of world civilization. Since the ancient times of dwelling science, culture and education, this alley has been weakened all over the world.

Reaching its independence of the Republic of Uzbekistan, great efforts were made to restore and develop national dignity, to preserve cultural heritage, especially historical valuable monuments. To present the task of honoring their future generation in general-preservation. A number of unique miraculous works of ancient architecture: Maszhidi Kalon, Chorbakr, Fortress Ark – were restored, and they took the true shape. In the Buxorregion are preserved many, unique monuments of antiquity, in the years of independence they have turned into comfortable and beautiful places of pilgrimage. Over 2000 such historical monuments are included in the UNESCO World Heritage List.

In recent years, the deterioration of geocological conditions, as well as changes in the hydrogeological situation, have led to an increase in the level of groundwater and mineral salts in the composition of groundwater are rising, and saline soils are being formed. This case is observed directly in the Bukhara region and the territories of the Aral Sea, the central and old-town part of the city of Bukhara, they exert a great influence on historical values.

The territory of the city of Bukhara is located in the southeastern part of the Bukhara oasis, in the sphere of the subaerial valley of the Zerafshan River, the III terrace of the river is widely distributed in the northeastern part of the city. The main direction of the flow of groundwater from the northeast to southwest. The study shows that, ground waters in the districts of the formation due to irrigation waters, infiltration water wasteful consumption in the water sector, atmospheric precipitation and groundwater currents.

In the 20-30s of the last century within the territory of the general geological and hydrogeological research conducted by the following prospectors: V.A. Butov, S.F. Mashkovtsev, V.A. Nikolaev, M.M. Reshetkin, M.T. Burak and B. Mitgarts (1944-1945), A.A. Vetrov, O.K. Inzhevator (1949). Based on the results of their work, geomorphological, stratigraphic maps, groundwater map and a map of the groundwater of the territory were compiled. Special studies to provide the necessary water and some objects were conducted by Kargin I.E., Volkov V.P., Farmonov B.F. (The Uzbek hydrogeological trust 1959-1963). A.A. Khudoiberdiev and A. Vitta made a hydrogeological map of the territory of the scale 1: 100000 in 1953-1957. In order to study the flooding of the city of Bukhara in 1969-1970, the first hydrogeological investigations were carried out. In 2005-2007, the Institute of State Enterprise "GIDROINGEO" carried out a study on the study of seismic methods of the basis of the soil of historical buildings (on the example of the madrasah Abdulazizhan).

The geological section consists of siltstones, sandstone, sandy loam, loam, sand, gravel.

In the city of Bukhara, the rise in the groundwater table, the soil moisture that directly influences historical values. The quality of bricks of buildings under the influence of dampness is deteriorated. During the winter, salts raising the moisture by dampening will attract the corrosion of bricks (one of the properties of water is a decrease in volume at a temperature of no higher and lower than + 40 °C).

Within the territory of the city of Bukhara, as a result of ecological-hydrogeological and geotechnical studies conducted in 2004-2008 [3], according to the gradual sinking of water in the territory of the city of Bukhara, four lithological sites were identified:

1. Zones with ground waters, where the level is less than 1m;
2. The average, 1-3 m.
3. The territory with water flooding possibilities is 3-5 m.

4. Not submerged in water, more than 5 m.

On the territory and area of Labi-Khovuz (11 madrassas), the seasonal changes in the groundwater table are registered up to 1.5-2.5 m.

The main factors of groundwater formation are atmospheric precipitation. Changes in the number of multi-annual precipitation in the Bukhara meteorological station (Table No. 1) showed that if the annual amount of precipitation in 2007 was 142.3 mm, then in 2008-2009, this figure reached a maximum by 7 years, 2011 is observed a decrease, and in 2012-2013 there is an increase in the amount of precipitation.

2004-2008 on the territory of the city of Bukhara, the level of groundwater in the sediments of the Quaternary period is recorded at a depth of 0.7 m to 5 m [3]. 2010-2013, in the process of reporting activities of the Bukhara hydrogeological station, there was an increased level of seepage of water – 0.5-2.0 m in the months of March-April and June-August, and a lower level – 2.5-4.5 m in the months of December and February, and the connection was marked by the scale of groundwater fluctuations – 0.40-1.5 m. The level changes were observed in comparison with the average of 0.2-0.7 m in some places up to 1.0 m.

The reasons for these changes are the uneven distribution of irrigation water and the unsatisfactory operation of drainage systems [3]. As a result, there is an increase in the level of groundwater along the territory of the city. And this phenomena in their turn, will lead to the damp brick walls internal and external foundation of madrasa Mir-Arab madrasah Ulugbek (3), Madrasah Abdulaziz (Figure 4), madrassas Kukaldash, Honako Kukaldash, Nodirdevonbegi and several other The buildings located in the old town of Bukhari. As a result, there are processes of moistening, salinization, corrosion and destruction, which strongly affects the integrity of the bricks of buildings and in general the historical value.

This structure, restored 20 years ago, differs from other buildings in that after laying a 4-5 row of bricks to it, a wooden frame is laid. However, the foundation of the structure to the skeleton has begun to collapse, and in a relatively sheltered part of buildings from rainfall, where there is no skeleton, the damp rises 60 cm upwards, along the wall.

Madrassah Abdulazizhan is a double building, built in 1652 by the architect Mimkhanibn Khoja Muhammadamin, on the southern side of the ensemble. It is located in front of Madrasah Mirzo Ulugbek (1419). The main parameters are: circle 50x67 m, yard – 28x35 m. Madrasa was put in order mainly by minor repair works (the columns are restored by Usta Shirin Murodov). From Fig. 3, it can be seen that the right side and the butt part of the rear wall, the corner part of the Abdulazizhan madrasa, the bricks of the foundation of the raw material are moistened, in some places the bricks have been destroyed, are crumpled, even cracks up to 2 cm in size were formed in the rear walls.

Such changes associated with an increase in the water table can be observed in several historical monuments located in the old city of Bukhara.

REFERENCES

1. Haydarov, A.A, Davitov N.R. BukhoroViloyati yer usti suvlarining Davlat monitoring olib borish hisoboti. 2010-2013 d.y. Karbiy Uzbekiston GGE DK Bukhorohydrogeologist station.
2. Hofiz Tanish Buxory, Abdullanoma [1-2 zh.lar], T., 1999-2000
3. Mavlonov, G.A. Scheme of increment of seismic intensity in the territory of Uzbekistan depending on engineering-geological conditions / Mavlonov GA, Islamov AI, Kasymov S.M. // Issues of regional seismicity in Central Asia. – Frunze, 1964. – P. 68–70
4. Medvedev, S.V. Assessment of the Seismic Scale in Depending on Ground Conditions. Tr. Institute of Geography of the Academy of Sciences of the USSR, 1952 / S.V. Medvedev. – Moscow: Nauka, 1952. – No. 14 (141). – P. 29–52
5. Orlov M.S. Hydrogeoeology of cities / M.S. Orlov. – Moscow: INFRA-M, 2013. – P. three.
6. Ruziev I.R. The results of environmental-hydrogeological and engineering-geological research and mapping at a scale of 1: 25,000 within the city of Bukhara and the surrounding area. (the report of the Bukhara EGG and IGP for 2004-2008) / I.R. Ruziev. – Tashkent, 2008. – P. 34, 68, 94, 141.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

О ВОЗДЕЙСТВИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА БУХАРЫ НА ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ

Г.П. Тухтаева¹, Т.А. Джумаева², Х.Д. Очилова³,
М.А. Давлатова⁴, М.Ш. Шавкатова⁵, М.К. Ибрагимова⁶

^{1, 2} преподаватель, ^{3, 4, 5, 6} студент

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В данной статье, на основе данных гидрогеологического центра Бухары, обсуждается вопрос о негативном влиянии повышения уровня грунтовых вод в древней части города Бухары, и как следствие этого, стены исторических памятников увлажнились, покрылись соленым налетом, открылись трещины на некоторых участках стен.

Ключевые слова: динамика, мелиоративное состояние, грунтовая вода, Зеравшанские реки, субэвралный, речная терраса, ирригация, инфильтрационная вода, дренажная скважина, Тянь-Шань, сейсмоактивные.

УДК 621.3

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Ш.Р. Убайдуллаева¹, С.О. Мирзаев², Ж.А. Бабаев³, Ш.Ш. Рамазонов⁴, У.К. Шерметов⁵

¹ кандидат технических наук, доцент, ² ассистент, ^{3,4,5} студент
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В данной работе исследуются особенности разработки автоматизированной системы информационно-методического обеспечения для энергетического обследования.

Ключевые слова: автоматизированная система, энергетическое обследование, электронный паспорт, энергетический паспорт, энергоаудит, показатели энергоэффективности, СУБД Access, база данных.

Автоматизация исследований по экономии электроэнергии на базе современных информационных технологий позволяет за короткое время существенно повысить качество результатов с уменьшением затрат на исследования.

Автоматизация расчётов полагает унификацию методик расчётов, исходных данных, на основе которых разрабатываются прикладные программы по выявлению резервов экономии электроэнергии в промышленности. Успешное внедрение таких разработок требует решение двух задач:

1. Создание единой унифицированной базы данных для расчётов энергетических обследований.
2. Создание системы информационно-методического обеспечения для выявления резервов экономии электроэнергии.

В настоящее время имеется несколько вариантов энергетического паспорта предприятия [1, 2], большинство которых является статическими данными по энергоиспользованию предприятий. Для успешного проведения энергетических обследований (энергоаудита) предлагается создание энергетического паспорта предприятия в электронной форме (базы данных), который отвечает следующим требованиям:

- Автоматическое чтение данных с внешними программами, составленными алгоритмическими языками.
- Упорядоченный набор данных, обеспечивающий расчет технико-экономических показателей по всем ступеням системы электроснабжения.
- Автоматический расчет энергетических балансов во всех ступенях системы электроснабжения.

База данных состоит из четырех типов данных [2]: исходные данные предприятия, паспортные параметры электрооборудования, нормативные данные и расчётные данные. Во время исследования вводятся только исходные данные, характеризующие системы электроснабжения исследуемого предприятия. Например, перечень и установленная мощность цехов, мощность трансформаторов, длина кабельных линий и т.п. Паспортные параметры электрооборудования разделены на нескольких файлов по этапам расчётов. Например, паспортные параметры низковольтного электрооборудования, которое используется при расчёте внутрицехового электроснабжения. Нормативные данные определяются уровнем системы электроснабжения. Например, сечение линии электропередачи (ЛЭП) при расчёте внешнего электроснабжения определяется по экономической плотности тока, по условиям потери на корону и допустимой потери напряжения. При расчёте внутренней системы электроснабжения предприятия ЛЭП выбирают по нагреву и проверяют на потери напряжения.

Результаты расчета внутрицехового электроснабжения будут исходными данными для расчета внутризаводского электроснабжения. Результаты расчётов составляет блок расчётных данных. Основу расчётных данных составляет энергетический паспорт предприятия, который выводится на отдельных таблицах. База данных составлена на таблицах Access. Данные по запросам выводятся в формах по цехам, по подстанциям или по кабельным линиям и т.п. При энергетических обследованиях эти данные считываются из таблиц специальными программами для выявления резервов экономии электроэнергии. Программы составлены на языке Visual Basic-6.

Разработанная система представляет собой совокупность различного рода информации и методик, обеспечивающих получение вторичной информации, необходимой для решений задач, связанных с экономией электроэнергии. Основу этой системы составляют прикладные программы на ЭВМ, предназначенные для решения следующих задач:

- автоматизированное проектирование рациональной схемы электроснабжения предприятия;
- научно-обоснованные (расчётные) нормы расхода электроэнергии на единицу продукции;

Microsoft Access

трансформаторная подстанция

подстанция: 2 АДМ 630 /10 номер подстанции: []

нагрузка подстанции:

технологическая установка: 330 коэффициент спроса: 0,65

расчетная активная нагрузка: 214,5 кВт

вспомогательная технологическая установка: 100 коэффициент спроса: 0,47

вспомогательная технологическая нагрузка: 47 кВт

установленная мощность освет. установок: 330 кВт коэффициент спроса: 0,77

Расчетная мощность освещения: 254,1 кВт

Общая активная нагрузка: 631,1 кВт

коэффициент мощности: 0,66

Общая полная нагрузка подстанции: 731,2 кВА

коэффициент загрузки: 0,58 Потери короткого замыкания: 20 потери холостого хода: 8

Потери в трансформаторах: 33,47 кВт

стоимость потерь энергии: 6292582 руб

Рис. 1. Форма данных по подстанциям предприятия

- фактические нормы расхода электроэнергии на единицу продукции;
- выявление резервов экономии электроэнергии;
- исследование качества электроэнергии.

Система состоит из трех подсистем: подсистема информационного обеспечения (база данных, включительно энергетический паспорт предприятия), подсистема методического обеспечения, подсистема выходной информации. Система автоматизированного электротехнического проектирования сочетается с автоматизированной системой информации об электротехническом оборудовании, кабельной продукции, материалах и т.п.

Подсистема информационного обеспечения осуществляет автоматический поиск и снабжение исходной информацией по запросу подсистемы методического обеспечения. Информация непосредственно исследуемого явления на уровне установок, цехов и предприятий, а также нормативные данные, регулирующие электропотребления предприятий, составляют основу этой подсистемы.

Подсистема методического обеспечения включает общие положения по решению исследуемого вопроса и выполнению различного рода работу по сбору, отбору, обработке и представлению информации при решении конкретных задач. Математическая модель СЭС, основанная на машинных методах расчета, представляет собой совокупность алгебраических уравнений, используемых при расчёте нагрузок, выборе элементов, при расчёте технико-экономических показателей и т.п.

Подсистема методического обеспечения состоит из двух блок методическое обеспечение для определения рациональной схемы (предлагаемый вариант) электроснабжение и методическое обеспечение для расчета существующего варианта электроснабжения предприятия. Первые блок на основе научно обоснованное методики и нормативных данных обеспечивает автоматизированное проектирование рациональной схемы электроснабжения предприятия. Во втором блоке рассчитывается существующая схема электроснабжения. Основными исходными данными для второго блока являются фактические графики суточных нагрузок, фактические показатели электропотребления, паспортные данные действующего электрооборудования, существующая схема электроснабжения. Основными результатами этой подсистемы являются энергобалансы, составленные для различных уровней системы электроснабжения.

Для определения рациональной схемы электроснабжения используется многовариантные методы расчета. Эта система обеспечивает автоматическое решение следующих задач:

- выбор напряжения, число и сечения кабельных линий, а также технико-экономический расчет кабельных линий;
- выбор мощности и числа трансформаторов, технико-экономические расчёты при заданной надёжности электроснабжения;
- составление картограммы электрических нагрузок, выбор месторасположения главной понижительной подстанции или центрального распределительного пункта, технико-экономические расчёты внешнего электроснабжения;
- построение энергобаланса предприятия на различных уровнях системы электроснабжения.

Результаты расчётов по двум блокам поступают в подсистему выходной информации. Выходная информация определяется конкретно поставленной задачей и формируется в результате обработки исходной информации.

Основными вопросами оптимизации СЭС исследуемого предприятия являются:

- реконструкция СЭС предприятия в соответствии с разработанной (рациональной) схемой электроснабжения;
- регулирование напряжения, улучшение показателей качества
- расчёт технико-экономических показателей, а также затраты на реконструкцию СЭС производятся с учетом ресурсов электрооборудования и перспективы развития данного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аметистов, Е.В. Информационно-аналитические системы по проблематике энергоэффективности: опыт разработки и внедрения / Е.В. Аметистов, О.Л. Данилов, А.В. Бобряков // Энергоэффективность и энергосбережения. – 2003. – Выпуск 4. – С. 9–16.
2. Садуллаев, Н.Н. Создание базы данных для проведения энергетического обследования промышленного предприятия / Н.Н. Садуллаев, Х.И. Нуров и др. // Проблемы информатики и энергетики. – «Фан» АН Рuz. – 2005. – № 6. – С. 58–63.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

AUTOMATED SYSTEM OF INFORMATION AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR ENERGY SURVEYS

Sh.R. Ubaydullayeva¹, S.O. Mirzayev², Zh.A. Babayev³, Sh.Sh. Ramazonov⁴, U.K. Shermetov⁵

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, ² Assistant, ^{3, 4, 5} Student
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *We study the features of the development of an automated system of information and methodological support for the energy survey in this paper.*

Keywords: *automated system, energy survey, electronic passport, energy passport, energy audit, energy efficiency indicators, DBMS Asses, database.*

УДК 681.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ С ПОСТОЯННЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ НА БАЗЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ГРАФОВ

Ш.Р. Убайдуллаева¹, Ж. Усманов², А. Хайитов³, У. Муинов⁴¹ кандидат технических наук, доцент, ^{2,3} ассистент, ⁴ студентБухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В данной работе исследуются особенности графового моделирования линейных непрерывных систем с постоянным запаздыванием на основе совокупного применения теории дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом, аппарата динамических графов и рассмотрения систем с позиций динамичности структур и процессов. Рассматриваемый метод позволяет получить алгоритм расчёта процессов в системах данного класса, легко реализуемый на любом из современных языков программирования высокого уровня.

Ключевые слова: линейная непрерывная система с постоянным запаздыванием, дифференциально-разностное уравнение, динамические графы, моделирование запаздывающего сигнала, динамическая система, графовая модель системы.

Одним из важнейших классов систем управления являются системы с запаздыванием. Явления запаздывания наблюдаются в технических, биологических, экономических и других системах. Запаздывание реакции управляющей системы на возникшее нарушение процесса приводит, как правило, к увеличению длительности переходного процесса, возникновению автоколебаний в замкнутой системе, а нередко – и к потере устойчивости системы. Будучи в общем случае постоянной, переменной или случайной величиной, запаздывание является одним из основных факторов, существенно снижающих динамические показатели систем управления [1]. Поэтому возникает необходимость в совершенствовании известных и создании новых машинно-ориентированных методов исследования систем с запаздыванием.

Системы с запаздыванием обладают рядом свойств, присущих только им. Эти свойства не совсем обычны с точки зрения привычных представлений о процессах, протекающих в динамических системах. Так, вид переходной функции состояния системы с памятью, к классу которых относятся системы с запаздыванием, зависит не только от начальных условий, но и от некоторой функции – начальной реакции состояния [3]. Эта функция задаётся на отрезке времени, предшествующем началу выходного процесса. Эти условия, наряду с другими, вносят специфические особенности и в графовые модели этих систем.

Линейную систему n -го порядка с постоянным запаздыванием τ в цепи обратной связи (рис.1, а) можно описать дифференциально-разностным уравнением n -го порядка в виде

$$\frac{d^n y(t)}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y(t)}{dt^{n-1}} + \dots + a_0 y(t) + b y(t - \tau) = u(t), \quad (1)$$

где $a_k (k=0, 1, \dots, n)$, b , τ постоянны.

Если допустить, что в уравнении (1) $b=0$, то получим дифференциальное уравнение линейного стационарного объекта (процесса) без запаздывания. Для его графового моделирования можно использовать граф переходных состояний, полученный известным способом прямого программирования [2]. Выходной сигнал $y(t)$ легко находится в виде линейной комбинации координат $\{x_i(t)\}$ и входного воздействия $u(t)$ из рассмотрения графа. Вместе с тем представляет интерес графовая модель непрерывного запаздывающего сигнала.

Моделирование запаздывающего сигнала. Для определения движения системы с запаздыванием с некоторого момента t_0 , помимо задания входного воздействия и начальных условий, необходимо еще и задавать начальную функцию. Для системы, описываемой уравнением (1), начальная функция есть отрезок функции «записанный» к моменту t_0 в звене запаздывания. Этот отрезок времени определён на временном отрезке $[t_0 - \tau, t_0]$, т.е. до начала развития определяемого выходного процесса. На отрезке времени $[t_0, t_0 + \tau]$ звено запаздывания выдаёт сигнал, содержащий все значения величины $x_1(t)$, возникшие ранее момента времени t_0 .

С учетом физической картины явлений, происходящих в рассматриваемой системе, моделью запаздывающего сигнала $y(t - \tau)$ будет узел, взвешенный изображением по Лапласу непрерывной запаздывающей функции, или начальной функции. Этот узел, согласно структуре системы, соединяем дугой с передачей, равной -1, с вершиной, моделирующей вход системы. Исходя из свойства звена запаздывания, на сигнальном уровне имеет место неравенство: $z(t) \neq x_1(t)$, где $z(t)$ – выходной сигнал звена запаздывания.

Отсюда следует, что вершины графа, характеризующие сигналы $z(t)$ и $x_1(t)$ различны, т.е., относительно протекающих в системе сигналов, контура, создаваемого цепью обратной связи через запаздывающее звено, не будет. Следовательно, система является разомкнутой относительно протекающих в ней сигналов.

Графовая модель, отображающая движение системы на отрезке времени $[t_0, \tau]$ изображена на рис.1, а.

Структура графовой модели системы (граф переходных состояний – ГПС) на отрезках $[k\tau, (k+1)\tau]$ ($k=0, 1, \dots, N$) не меняется, изменяется лишь вес узла $\varphi_k(p)$, являющегося моделью запаздывающей функции, и начальные условия, что видно из общей графовой модели, изображённой на рис. 1, б.

В линейной стационарной системе с запаздыванием по управлению запаздывающим является сигнал ошибки, уравнение которого

$$\varepsilon(t) = u(t) - x_1(t) \quad (2)$$

Для выходного сигнала звена запаздывания имеем

$$\varepsilon(t) = \varepsilon(t - \tau) = u(t - \tau) - x_1(t - \tau)$$

Графовая модель этой системы отличается от предыдущей тем, что вершина графа, характеризующая запаздывающий сигнал, взвешивается разностью двух функций, т.е. сигналом ошибки.

Сформулируем алгоритм расчета процессов в линейной непрерывной системе с постоянным запаздыванием.

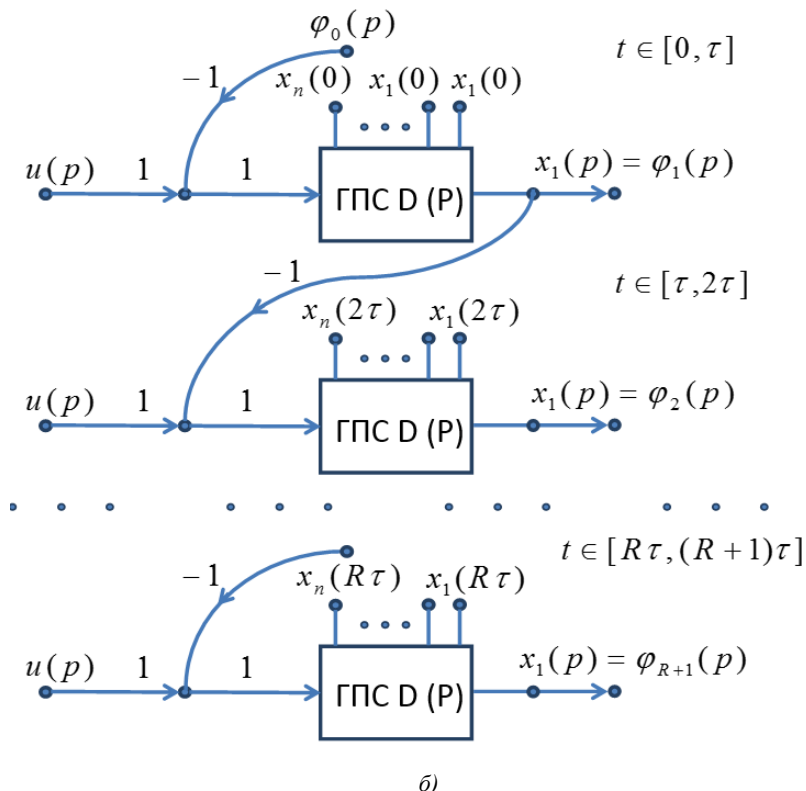
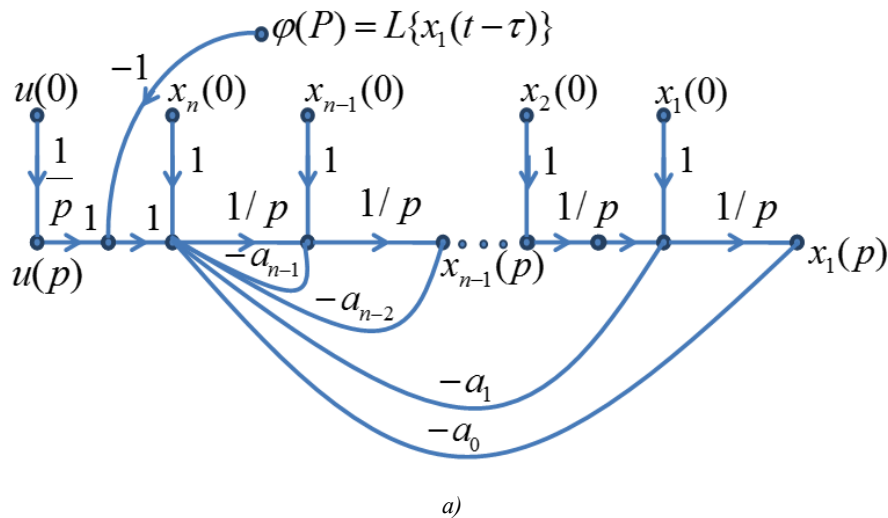


Рисунок 1

Данный алгоритм приемлем для расчета процессов как в системе с запаздыванием по состоянию, так и в системе с запаздыванием по управлению.

Алгоритм 1.

1. Строится графовая модель системы как объединение графовых моделей ее элементов.
2. Для отрезка времени $t \in [(k\tau, (k+1)\tau]$, $k=1, 2, \dots$ на основании графовой модели составляются соотношения для расчета процессов в системе:

$$X(p) = Q(p)X(k\tau) + [R(p) \cup RI(p)]u(k\tau) + cS(p)\varphi_k(p), \quad (3)$$

где $RI(p)$ – нулевая матрица, $c = -1 \cup 1$

3. Определяется изображение по Лапласу начальной функции

$$\varphi_{k+1}(p) = x_1(p) \cup [u(p) - x_1(p)] \quad (4)$$

4. Выполняется обратное преобразование Лапласа для соотношения (3):

$$X(t) = Q(t - k\tau)X(k\tau) + [R(t - k\tau) \cup RI(t - k\tau)]u(k\tau) + cD_k(t - k\tau), \quad (5)$$

где $D_k(t - k\tau) = L^{-1}\{\varphi_k(p)S(p)\} \cup L^{-1}\{[u(p) - \varphi_k(p)]S(p)\}$

5. Определяются значения переменных состояния в момент $t = (k+1)\tau$ из соотношения (5):

$$X[(k+1)\tau] = Q(\tau)X(k\tau) + [R(\tau) \cup RI(\tau)]u(k\tau) + cD_k(\tau)$$

6. Осуществляется возврат к п.2 алгоритма.

Таким образом, динамическая графовая модель позволяет получить алгоритм расчета одномерных линейных непрерывных систем с запаздыванием по управлению и с запаздыванием по состоянию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурецкий, Х. Анализ и синтез систем с запаздыванием / Х. Гурецкий. – М.: Машиностроение, 1978.
2. Кадыров, А.А. Топологический расчёт систем автоматического управления: учебное пособие / А.А. Кадыров. – Ташкент: Тапе, 1979
3. Солодов, А.В. Системы с переменным запаздыванием / А.В. Солодов, Е.А. Солодова. – М.: Наука, 1980.

Материал поступил в редакцию 03.12.18.

MODELING OF LINEAR CONTINUOUS SYSTEMS WITH A CONSTANT DELAY THAT IS BASED ON DYNAMIC GRAPHS

Sh.R. Ubaydullayeva¹, Zh. Usmanov², A. Khayitov³, U. Muinov⁴

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, ^{2,3} Assistant, ⁴ Student

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. In this paper, we study the features of graph modeling of linear continuous systems with constant delay on the basis of the cumulative application of the theory of differential equations with a deflecting argument, the apparatus of dynamic graphs and the consideration of systems from the standpoint of the dynamics of structures and processes.

Keywords: linear continuous system with constant delay, differential-difference equation, dynamic graphs, simulation of the delay signal, dynamic system, graph model of the system.

УДК 691.327.32

ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ БЕТОНА СОЛНЕЧНОГО СПЕКТРА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ КРАСЯЩИХ СОСТАВОВ В СОСТАВ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Ф.Б. Усмонов¹, Н.М. Эгамов²¹ кандидат технических наук, доцент кафедры «Общие профессиональные дисциплины»,² ассистент кафедры «Общие профессиональные дисциплины»
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. Изучен коэффициент поглощения свежесуложенного бетона различных длин волн солнечного спектра при применении красящих составов. Экспериментальными исследованиями установлена закономерность изменения коэффициента поглощения свежесуложенного бетона с течением времени.

Ключевые слова: бетон, железобетон, гелиотермообработка, солнечный спектр, солнечная радиация, коэффициент поглощения.

Известны работы [2], в которых исследованы пути повышения коэффициента поглощения инфракрасных излучений для различных лаков, красок, мокрых штукатурок. В работе [1] приведены результаты о нанесении на поверхность бетона чёрной казеиновой краски, позволяющей повысить суммарную суточную зрелость бетона на 4-5 % и как следствие на 10 % суточную прочность при твердении бетона под СВИТАП, с использованием солнечной энергии.

Нами была поставлена цель экспериментальным путем определить влияние вводимых различных красящих составов в бетон на чувствительность последнего к различным длинам волн солнечного спектра.

В связи с этим, был поставлен специальный эксперимент. При этом, для сравнения были изготовлены четыре бетонных образца из бетона с начальной консистенцией, во всех случаях, равным $OK=3-4 \text{ см}=\text{const}$. В первый из них 0,1 % воды затворения была заменена чёрной тушью, второй и третий образцы просто обсыпались угольной пылью, расходы соответственно 2 и 5 граммов на $10 \times 10 \text{ см}$ площади, а четвёртый образец являлся контрольным образцом, без введения в его состав каких-либо красителей. Все образцы ставились на приборе «Пульсар» и измерялись коэффициенты поглощения поверхностей. Во всех экспериментах, во-первых, не было граничащего материала между измерительным устройством и свежесуложенным бетоном, типа светопрозрачного материала, во-вторых, прикладывание измерительного устройства, возможно, было только после образования на поверхности бетонной смеси корки новообразований, что в условиях лаборатории требовало не менее 1 часа времени после формовки.

Картины изменения коэффициента поглощения бетона различных сравниваемых образцов солнечного спектра приведены на рис. 1, 2.

Тенденция снижению коэффициента поглощения бетоном спектра длин волн до $\lambda = 0.596 \text{ мкм}$, сохраняется независимо от вида вводимого красителя в состав бетона. Сохраняется и в дальнейшем картина изменения коэффициента поглощения бетона с $\lambda > 0.71 \text{ мкм}$, как и в предыдущих экспериментах [3]. Необходимо отметить, что здесь заметна эффективность применения введённого красителя на коэффициент поглощения. Образец с посыпкой угольной пылью имеет коэффициент поглощения на 3-4,5% больше, чем бетон образец с чёрной тушью и соответственно на 4-5 % больше контрольного образца.

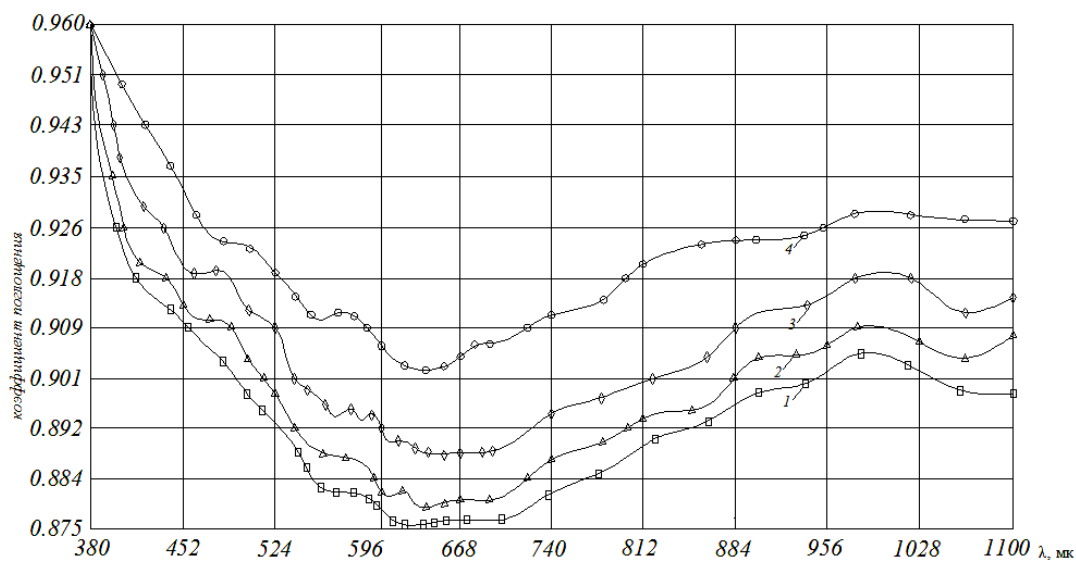


Рис. 1. Изменение коэффициента поглощения бетона солнечного спектра, в зависимости от вида введённого красителя
1 – контрольный образец; 2 – с введением в воду затворения чёрной тушию;
3 – с посыпкой угольной пылью, расходом 2 гр на 100 см²; 4 – то же, 5 гр на 100 см²

В графике изменения коэффициента поглощения бетона солнечного спектра с течением времени (рис.2), наблюдается увеличение разности между значениями коэффициентов поглощения различных составов. К примеру разность между коэффициентами поглощения бетона рассыпанной угольной пыли (расходом 5 гр на 10х10 см² площади) и обычным бетоном через час после формовки составляла 3,6 %, а в конце суток она достигла до 18%. Для бетона, в состав которого введена черная тушь составляет соответственно 0,4 и 1.4%.

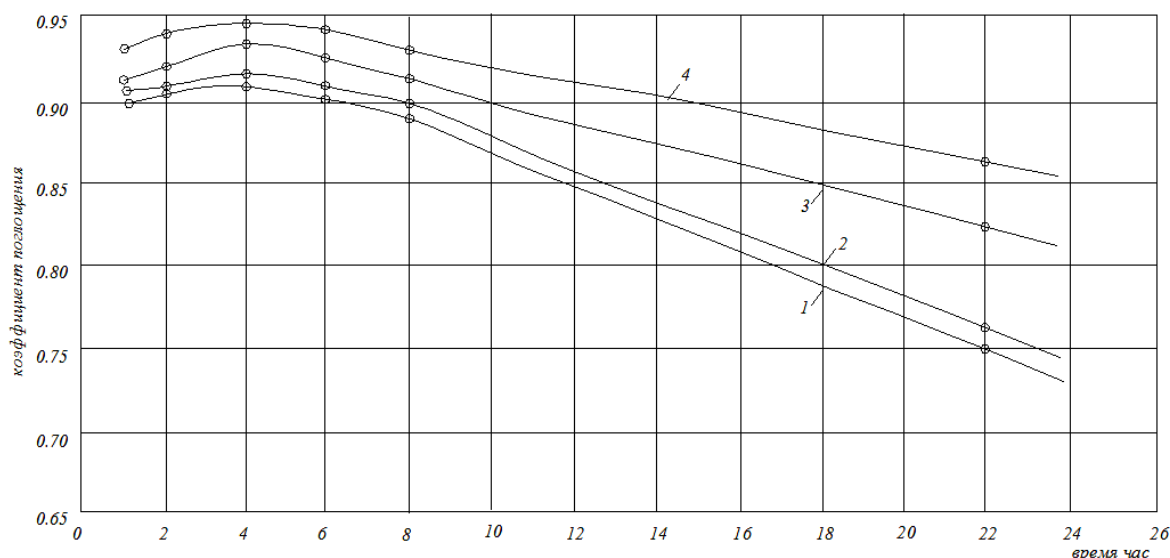


Рис. 2. Изменение коэффициента поглощения бетона солнечного спектра с течением времени, в зависимости от вида введённого красителя
1 – контрольный образец; 2 – с введением в воду затворения чёрной тушию;
3 – с посыпкой угольной пылью, расходом 2гр на 100см²; 4 – то же, 5 гр на 100 см²

Таким образом, применение угольной пыли на поверхности бетона повышает эффективность использования солнечной энергии и в целом может повысить эффективность гелиотермообработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаев, М.М. Ускорение твердения бетона сборных изделий в гелиоформах со светопрозрачными теплоизолирующими покрытиями / М.М. Абдуллаев. – Бухара, Дурдона, 2016. – 217 с.
2. Борхерт, Р. Техника инфракрасного нагрева / Р. Борхерт, Б. Юбиц. – М: Госэнергоиздат. 2003. – 278 с.
3. Усмонов, Ф.Б. Изменение коэффициента поглощения бетона солнечного спектра с течением времени при переменных технологических факторах / Ф.Б. Усмонов, К.Ш. Содиков, М.С.Эгамбердиев // Известия БухГУ –2018. С.45–48.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

**THE CHANGE OF THE ABSORPTION COEFFICIENT
OF CONCRETE OF THE SOLAR SPECTRUM BY USING DIFFERENT
COLORING COMPOSITIONS IN THE CONCRETE MIX**

F.B. Usmonov¹, N.M. Egamov²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Humanitarian disciplines,

² Assistant at the Department of Humanitarian disciplines
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *The absorption coefficient of concrete from different wavelengths of the solar spectrum has been studied for varying technological factors. Experimental studies have established a pattern of changes in the absorption coefficient of freshly laid concrete over time.*

Keywords: *concrete, reinforced concrete, solar processing, solar spectrum, solar radiation, absorption coefficient.*

UDC 630*114.445:631.562(575.146)

IMPROVING SALINITY WASHING TECHNOLOGY IN THE ARABLE FIELDS OF BUKHARA OASIS

M.Kh. Khamidov¹, K.Sh. Khamraev², U.B. Muinov³, M.V. Khasanov⁴

¹ Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of "Irrigation and Melioration",

² PhD Student, Assistant at the Department "Water Management and Land Reclamation", ^{3,4} Bachelor Student

¹ Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,

^{2,3,4} Bukhara Branch of Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers, Uzbekistan, Uzbekistan

Abstract. Salts in the composition of the soil, especially soluble, have a serious impact on the development of crops, can dramatically reduce their yield. The results of leaching on salty soil in Bukhara oasis with the help of chemical component Biosolvent (ChCB) and its effect on effectiveness of leaching is given in this article. As a result of the analysis, the degree of soil salinity was determined: the soil is moderately saline, refers to chloride-sulfate salinization. Washing works on the experimental field were performed on January 9-24, 2017. In the experimental field, the highest leaching rate was registered in the traditional method used in the farm, with this option the seasonal leaching rate was 3,986 cbm/ha, two washes were performed during the season. In the 2nd option, the washing work was carried out using ChCB, and tested in accordance with their recommendations, in which the leaching rate was reduced by 30 %, which amounted to 2447 cbm/ha, while washing was performed 1 time. In option-1 of the experiment, the leaching rate was calculated according to the formula by V.R. Volobuev and amounted to 3492 cbm/ha, and this rate was fed in 2 steps.

Keywords: Biosolvent Chemical Composition, salinity, salt washing, seasonal leaching rate, washing time, chlorine ion, dry residue, seasonal desalinization ratio.

Today, water resources are of strategic importance in our region, and 95 % of agricultural output accounts for the crops that are grown on irrigated areas.

Total irrigated area in the republics 4.2 million hectares, of which 1956.8 thousand hectares of land are saline to varying degrees, which is 46.6 percent, 1,316.6 thousand hectares are lightly saline soils, which constitute 31.3 percent, 541.5 thousand hectares – medium saline soils, this is 12.9 percent, 98.7 thousand hectares of land or 2.4 percent are highly saline soils[1].

Salts in the composition of the soil, especially soluble, have a serious impact on the development of crops, can dramatically reduce their yield.

To increase the efficiency of irrigated land and to achieve the planned crop yield in the Republic, saline lands are washed every year over the area of 680.2 thousand hectares, including in the Bukhara region, on the area of 180.6 thousand hectares (Pic. 1).



Pic. 1. Salt washing process

The purpose of the research: Achievement of water resources saving and high efficiency of leaching using Biosolvent.

Research objectives: The main objective of the research is the introduction of water-saving technologies through the implementation of high-quality measures for irrigation and reclamation, reduction of consumed river water for growing crops and maintaining a favorable water regime in the active soil layer.

Scientific novelty: High-quality implementation of measures for irrigation and land reclamation allows

achieving 20-30 % saving of river water. As a result of research work in practice, in addition to saving water resources, the efficiency of leaching and increasing crop yields by 10-15 % will significantly improve.

The leaching works were carried out in the fields of the educational and scientific center of the Bukhara branch (BB) of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (TIAME) in Kagan district of Bukhara region, according to the methods of the research institutes of Irrigation and water problems under TIAME and Selection, seed production and agro-technology cotton growing.

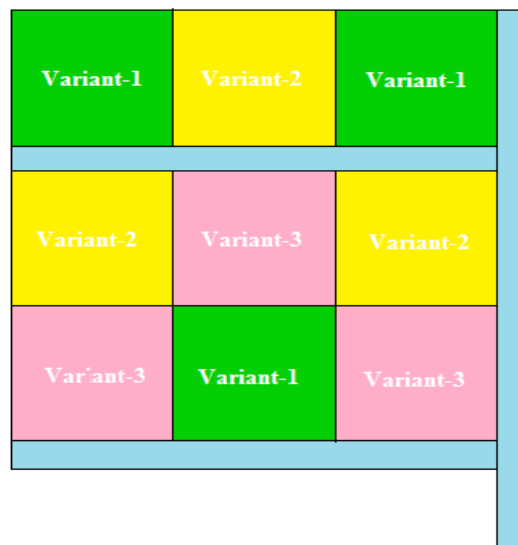
The experiments were carried out in 3 cases and in 3 replications, the sizes of the plots were 0.026 ha (Table 1). In the first option, the leaching work was carried out using a chemical component Biosolvent (CCB), developed by the scientists of the Institute of Bioorganic Chemistry named after academician O.S. Sadykov under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, where the irrigation rate was reduced by 30 % for the purpose of determining the effectiveness of leaching. In these conditions of the experiment, the leaching rate was determined according to the recommendation by V.R. Volobuev, and in the third option, the leaching was carried out in the traditional way applied in the farm, and the results of the experiments were compared.

The washing rate in the experimental field is determined depending on the mechanical composition of the soil and the content of chlorine ion in the soil at the end of the growing season. In determining the method (order) of washing for each option, the washing norms were determined based on the amount of salts contained in the soil, the mechanical composition of the soil, as well as the specific natural and climatic characteristics of the area.

Table 1

An experimental system for saline washing

Variants	Technology of washing water salinity	Amount of washing salinity
1	saline washing based on recommended salt solution	Determination of saline detection by V.R. Volobuev formula
2	Saline washing with using BChC	30 % less water used than determination of saline detection by V.R. Volobuev formula
3	Salinization of traditional methods of farming	The principle of saline washing used in practice



Scheme 1. Washing salinity scheme on the topic of dissertation at the Scientific-Research field of Bukhara Branch TIAME

Here is the option: 1 saline washing based on recommended salt solution; option 2 – to wash with saline in a saline wash; option 3 – Salinization of traditional methods of farming.

The calculation of the leaching rate was calculated on the basis of the formula by V.R. Volobuev (1) for a meter layer of soil, taking into account the water-physical properties of the soil and the amount of salt:

$$N = 10000 \cdot \lg \left[\frac{S_i}{S_{adm}} \right]^\alpha, \quad m^3 / ha \quad (1)$$

where α – soil salinity indicator, S_i and S_{adm} – initial and permissible salt content in the washed layer, %.

As a result of the analysis, the degree of soil salinity was determined: the soil is moderately saline, refers to chloride-sulfate salinization. [2].

Washing works on the experimental field were performed on January 9-24, 2017. In the experimental field, the highest leaching rate was registered in the traditional method used in the farm, with this option the seasonal leaching

rate was 3,986 m³ / ha, 2 washes were performed during the season. In the 2nd option, the washing work was carried out using CCB, and tested in accordance with their recommendations [3], in which the leaching rate was reduced by 30 %, which amounted to 2447 m³ / ha, while washing was performed 1 time. In option-1 of the experiment, the leaching rate was calculated according to the formula by V.R. Volobuev and amounted to 3492 m³ / ha, and this rate was fed in 2 steps.

Table 2

Amount of washing salinity in experimental field

Variants	Indicators	Irrigations, cbm/ha			Seasonal washing salinity amount, cbm/ha
		1-salinity washing	2-salinity washing	3-salinity washing	
2017 year					
1-variant	Period of washing salinity	09.01.	24.01		3492
	Interval of washing salinity, day		15		
	Amount of washing salinity, cbm/ha	1809	1683		
2-variant	Period of washing salinity	09. 01.			2447
	Interval of washing salinity, day				
	Amount of washing salinity, cbm/ha	2447			
3-variant	Period of washing salinity	09.01.	24.01		3986
	Interval of washing salinity, day		15		
	Amount of washing salinity, cbm/ha	2018	1968		

The dynamics of salts in the soil before and after washing are given in the table. 3.

Table 3

Impact of washing on soil salinity

Soil layer, cm	Before washing		After washing		Desalinization ratio	
	chlorine	dry residue	chlorine	dry residue	chlorine	dry residue
1-option						
0-30	0,023	0,322	0,009	0,228	2,44	1,35
30-50	0,022	0,268	0,008	0,209		
50-100	0,020	0,292	0,011	0,214		
0-50	0,023	0,295	0,008	0,219		
0-100	0,022	0,294	0,009	0,217		
2-option						
0-30	0,023	0,322	0,008	0,213	2,75	1,44
30-50	0,022	0,268	0,007	0,196		
50-100	0,020	0,292	0,009	0,202		
0-50	0,023	0,295	0,007	0,205		
0-100	0,022	0,294	0,008	0,204		
3-option						
0-30	0,023	0,322	0,010	0,232	2,20	1,31
30-50	0,022	0,268	0,009	0,219		
50-100	0,020	0,292	0,012	0,224		
0-50	0,023	0,295	0,010	0,226		
0-100	0,022	0,294	0,010	0,225		

Conclusion

High washing efficiency of salts was achieved, and with it, reduction of washing rates by up to 30 % during washing operations with the help of CCB, since this chemical compound has a positive effect on the dissolution of salts in the soil.

REFERENCES

1. Data from the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent, 2017.
2. Khamidov, M.Kh. Agricultural hydrotechnique melioration textbook / M.Kh. Khamidov, Kh.I. Shukurlaev, A.B. Mamataliev, et al. – “Шапк”. Tashkent, 2009. – 380 p.
3. Khamraev, K.Sh. Роль полианионного полимера при промывке засоленных почв / K.Sh. Khamraev, I.A. Khudoynazarov, N.S. Normakhamatov, et al. – Tashkent, 2017. – P. 82–85.
4. Rakhimboev, F.M. Russian-Uzbekian-English the Water Economy Glossary / F.M. Rakhimboev. – “Укитувчи”. Tashkent, 1997. – 174.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БУХАРСКОГО ОАЗИСА

М.Х. Хамидов¹, К.Ш. Хамраев², У.Б. Муинов³, М.В. Хасанов⁴

¹ доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры “Ирригация и мелиорация”,

² докторант, ассистент кафедры “Водное хозяйство и мелиорация”, ^{3,4} студент

¹ Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

^{2, 3, 4} Бухарский филиал Ташкентского института ирригации и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. Имеющиеся в составе почвы соли, особенно быстрорастворимые, оказывают серьёзное влияние на развитие сельскохозяйственных культур, могут резко снизить их урожайность. В статье приводятся данные о совершенствовании технологий промывки засоленных земель Бухарского оазиса при использовании с помощью химического компонента Биосолвент (ХБК). В результате проведённых анализов определена степень засоления почвы: почва средnezасоленная, относится к хлоридно-сульфатному засолению. Промывные работы на опытном поле были выполнены 9-24 января 2017 года. На опытном поле самая высокая промывная норма была зарегистрирована в традиционном способе, применяемом в хозяйстве, при этом вариантe сезонная промывная норма составила 3986 м³/га, в сезоне были проведены 2 промывки. Во 2-м варианте работы по промывке проводились с помощью ХБК, при котором промывная норма была уменьшена на 30 %, которая составила 2447 м³/га, при этом промывка проводилась 1 раз, так как это химическое соединение оказывает положительное влияние на процесс растворения солей в почве. В варианте-1 эксперимента промывная норма рассчитана по формуле В.Р. Волобуева и составила 3492 м³/га, и эта норма подавалась в 2 приёма.

Ключевые слова: химический компонент Биосолвент, степень засоленности, промывка солей, сезонная промывная норма, сроки промывки, ион хлора, сухой остаток, коэффициент сезонного рассоления.

УДК 626.8:631.6

ОСОБЕННОСТИ ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО УВЛАЖНЕНИЯ ГРУНТОВ ИЗ КАНАЛОВ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

Р. Хужакулов¹, Д. Нурув²¹ профессор, ² ассистент кафедры «Мелиорация и водное хозяйство»
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В статье выполнен анализ работ, проведённых ранее рядом авторов и которые посвящены экспериментальному и теоретическому изучению лессовых грунтов в качестве основания гидросооружений.

Ключевые слова: просадочные грунты, лессовое основание, гидротехнические сооружения, деформации, закон Дарси, процесс увлажнения, предварительное замачивание, напряженно-деформативное состояние.

Процессы деформации и увлажнения просадочных грунтов тесно связаны друг с другом. С одной стороны, деформации просадочного грунта зависят от степени его влажности, а с другой – они серьёзно влияют на закономерности процесса увлажнения массива. В связи с этим совершенствование методов расчета деформаций лессовых оснований ГТС требует тщательного изучения процесса увлажнения массива и влияния на этот процесс специфики воздействия и ирригационных сооружений на грунт.

Характер увлажнения лессовых оснований ГТС зависит как от грунтовых условий площадки, так и от типа сооружения, его размеров в плане, давления, передаваемого сооружением на грунт, ширины зеркала воды и ее напора и т.п. Можно выделить два типа сооружений по характеру увлажнения их оснований [6]:

I тип – сооружения, в период работы которых их основания увлажняются постоянно или в течение длительного периода. К таким сооружениям следует отнести перепады, быстротоки и другие сооружения на каналах, а также сами каналы. В процессе эксплуатации таких сооружений в их основания поступает значительное количество влаги;

II тип – сооружения, из которых вода в грунт попадает только случайно на краткое время в результате повреждения их конструкций. Это – трубы, лотки, каналы в противофильтрационных одеждах и т.п., а также другие водоисточники, имеющие весьма малую площадь зеркала воды и работающие периодически.

В основаниях сооружений I типа просадочная толща промачивается интенсивно и, как правило, полностью. При авариях сооружений II типа массив грунта увлажняется не до полного водонасыщения и обычно обрывается лишь подвешенный контур увлажнения.

В пределах контура увлажнения влажность грунта изменяется от природной (на границе увлажнённой зоны) до близкой к полному водонасыщению в непосредственной близости к водоисточнику.

Процесс фильтрационного увлажнения грунтов, в том числе просадочных, изучался многими авторами [2, 3 и др.]. В частности, отмечается, что для источников увлажнения любой формы в плане, имеющих примерно равную глубину наполнения, скорость промачивания грунта пропорциональна их поперечным размерам. Вместе с тем, при замачивании грунта из источников увлажнения, имеющих примерно одинаковую ширину и глубину наполнения, но разную форму в плане (в одном случае компактную, имитирующую строительные котлованы, а в другом вытянутую, представляющую собой отрезки каналов), интенсивность увлажнения грунта различная. Во втором случае она несколько выше.

Для расчета скорости инфильтрации влаги в грунт предложен целый ряд теоретических и эмпирических формул. Одна из первых попыток моделирования процесса фильтрации в грунте была предпринята еще в начале нашего века Букенгемом. Он установил аналогию между движением воды в грунте и распространением тепла и электричества в проводниках. Такая методика позволила ему показать диффузионный характер распространения влаги в пористой среде. Недостатком этого и аналогичных ему методов является то, что коэффициент диффузии, характеризующий влагопроводимость грунтовой среды, принимался постоянным, что служило причиной частого несоответствия теоретических и экспериментальных данных [1, 5 и др.].

Нормативные документы рекомендуют использовать для фильтрационных расчётов оснований ГТС I и II классов метод электродинамических аналогий (ЭГДА). Однако, этот метод вызывает необходимость применения аналоговых вычислительных машин или сложных расчётов, требующих точного решения уравнений гидродинамики.

В других случаях допускается применение более простых методов, основанных на принципах обобщенного закона Дарси – методов коэффициентов сопротивления, фрагментов и др. При проведении расчётов по этим методам строение пористой среды грунта считается упорядоченным, что не соответствует действительности. Кроме того, здесь трудно учесть факт изменения фильтрационных характеристик лессового грунта в процессе его просадки и изменения степени водонасыщенности массива.

В связи с этим рядом ученых была сделана попытка определения закономерностей движения влаги в грунте статистическим методом. Недостатком статистических моделей процесса увлажнения грунта является то, что в связи с большим разнообразием свойств грунтов такие модели не являются универсальными, это затрудняет применение подобных способов решений в практических целях. Так А.А. Мустафаев [7], опираясь на результаты исследований динамики процесса увлажнения лессовых грунтов, указывает на его сложный характер, что связывает со взаимным влиянием процессов увлажнения и деформации просадочных грунтов. На основе анализа различных методов расчета увлажнения и деформации лессовых грунтов некоторые авторы указывают на необходимость разработки достоверных и не слишком трудоёмких методов моделирования этих процессов.

Дзекцером Е.С. и Певзнером Л.М. [4] приводится математическая модель движения влаги в насыщенных грунтах, обладающих и не обладающих просадочными свойствами. При этом, в движущемся потоке влаги выделяются три зоны, разделённые подвижными границами:

1. Зона полного (максимального) насыщения, движение воды в которой происходит под действием гравитационных сил.
2. Зона капиллярного насыщения – перемещение воды осуществляется под действием капиллярных и частично гравитационных сил.
3. Зона плёночного насыщения, где передвижение жидкости происходит под действием сорбционных сил.

На теории влагопереноса при неполном насыщении грунта основан расчет зон увлажнения в лессовых просадочных грунтах, предлагаемый в работе Рабиновича И.Г. [8]. Одним из достоинств этой методики является применение элементов графического моделирования, что значительно упрощает практическое использование данного метода расчета.

Однако указанные методы моделирования процесса перемещения влаги в лессовых грунтах также нельзя считать универсальными. Это объясняется особенностями и большим разнообразием свойств просадочных грунтов (пористость, просадочность, природная влажность, слоистость, нарушение сплошности и т.д.).

С учетом сказанного, в нормативных документах рекомендуется определять фильтрационные и другие характеристики лессовых грунтов района строительства путем их полевого замачивания. При таком исследовании свойств массива грунта удаётся наиболее полно определить его фильтрационные просадочные и другие характеристики. Однако опытное замачивание большого количества котлованов требует значительных затрат труда и времени.

Несомненный интерес представляет предлагаемая в работе Кириллова А.А., Фролова Н.Н. и др. [6, 9] методика определения необходимых сроков проведения предварительного замачивания лессовых грунтов, требуемого для этого количества воды, основанная на результатах полевых опытов. В ходе полевых работ автором изучался процесс увлажнения лессового грунта через котлованы различных размеров, на основании чего разработана методика определения сроков осуществления предварительного замачивания лессовых грунтов. Эта методика выгодно отличается сравнительной простотой, но требует дальнейшего уточнения в связи с тем, что использованные автором экспериментальные данные получены только в одном регионе.

Следует отметить, что характер увлажнения просадочных грунтов в основаниях сетевых сооружений на каналах в значительной степени зависит от конструкции подземного контура ГТС и условий взаимодействия сооружения и основания [3]. Между флутбетом и лессовым основанием в процессе просадки могут образовываться полости отрыва, способствующие ускоренному проникновению воды в грунт и повышающие вероятность контактного размыва основания.

В связи с вышеизложенным, прогноз времени промачивания и характера увлажнения лессовых оснований ГТС является задачей сложной и требующей для ее решения учёта большого числа различных факторов. Это затрудняет разработку простых и достоверных методов расчета параметров процесса увлажнения массива грунта.

Существующие методы расчета процесса инфильтрации влаги в массив грунта, как правило, громоздки и сложны. В связи с этим представляет интерес разработка иных приемов и методов прогнозирования процесса увлажнения грунта, которые с достаточной для практики точностью могли бы заменить существующие математические модели.

Таким образом, несмотря на большое количество исследований, проведённых по данной тематике многими специалистами, ещё остаётся целый ряд нерешённых вопросов. Лессовые грунты, как основания гидросооружений требуют дальнейшего экспериментального и теоретического изучения с целью выявления особенностей инфильтрации в них влаги, серьёзно влияющих на напряженно-деформативное состояние сооружений и их оснований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бэр, Я. Физико-математические основы фильтрации воды. В кн.: Наука о земле / Я. Бэр, Д. Заславский, С. Ирлей. – Л.: Мир, 1971. – С. 117–126.
2. Виноградова, Г.Н. Исследования уплотнения просадочных грунтов предварительным замачиванием в ирригационном строительстве: автореф. дис. на соиск. учен. степ. ... канд. техн. наук / Г.Н. Виноградова. – М., 1968. – 22 с.
3. Дармограй, В.П. К гидротехническому расчёту сетевых сооружений на каналах в просадочных грунтах. В кн.: Новые способы строительства и гидравлика гидротехнических сооружений / В.П. Дармограй. – М.: Изд.ВНИИГиМ, 1978. – Вып. 4. – С. 34–38.
4. Дзекцером, Е.С. Движение влаги в ненасыщенных породах (зона аэрации), осложнённое процессом просадки / Е.С. Дзекцером, Л. Певзнером // Тр. производ. и науч.-исслед. ин-та по инженерным изысканиям в строительстве. – 1971. – Т. 10. – С. 62–77.
5. Засов, С.В. Взаимодействие гидросооружений и оросительных систем с просадочными снованиями: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / С.В. Засов. – М., 1986. – 20 с.
6. Кириллов, А.А. Гидротехнические сооружения на оросительных системах в лессовых просадочных грунтах / А.А. Кириллов, Н.Н. Фролов. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1963. – 272 с.
7. Мустафаев, А.А. Основы механики просадочных грунтов / А.А. Мустафаев. – М.: Стройиздат, 1978. – 263 с.
8. Рабиновича, И.Г. Расчет увлажнённых зон в лессовых просадочных грунтах. В кн.: Основания, фундаменты и механика грунтов / И.Г. Рабиновича. – М., 1976. – Вып. 5. – С. 35–38.
9. Фролов, Н.Н. Особенности напряженно-деформативного состояния лессовых просадочных оснований сооружения. – НИИТЗИАгропром Минсельхоза РФ, № 69, ВС-96, Деп. / Н.Н. Фролов, С.В. Засов, Р. Хужакулов. – М., 1996. – 7 с.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

THE PECULIAR PROPERTIES OF INFILTRATION SOIL MOISTURE FROM CANALS AND STRUCTURES ON THEM

R. Khuzhakulov¹, D. Nurov²

¹ Professor, ² Assistant at the Department "Water Management and Land Reclamation"
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers, Uzbekistan, Uzbekistan

Abstract. *The article analyzes the work carried out earlier by a number of authors and which are devoted to the experimental and theoretical study of loess soils as the basis of hydraulic structures.*

Keywords: *subsidence soils, loess Foundation, hydraulic structures, deformation, Darcy's law, the process of moistening, pre-soaking, stress-strain state.*

УДК 514.18

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Н.М. Эгамов¹, К.К. Омонов², Э.Т. Рутамов³^{1, 2, 3} ассистент кафедры Общее профессиональные дисциплины
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. В статье рассмотрено решение инженерных задач методами геометрического моделирования, в частности для построения проектной поверхности планировки орошаемых земель. Предлагается выбор проектной поверхности на основе поверхностей параллельного переноса.

Ключевые слова: геометрическое моделирование, топографическая поверхность, регулярные поверхности, поверхности параллельного переноса.

Постановка проблемы. На сегодняшний день планировка орошаемых земель в основном ведётся под горизонтальную или наклонную плоскость. Поскольку целью проведения планировки орошаемых земель является равномерное распределение влаги по всему орошаемому полю, то приведение поля под горизонтальную или наклонную плоскость ориентировано на методы поверхностного орошения. При планировке под горизонтальную плоскость проводится полив по полосам, что предусматривает затопление полос-чеков при возведении в основном риса. При планировке под наклонную плоскость проводится полив по бороздам в основном при выращивании хлопчатника. При обоих методах планировки возможна потеря так называемого плодородного слоя почвы. При поливе по бороздам возможно проведение планировочных работ под топографическую поверхность (ТП). При этом требуется выбрать такую поверхность, что при нарезании борозд сохранялась параллельность между бороздами для механизации процесса выращивания сельскохозяйственной культуры. В западных странах введена так называемая система точного земледелия (СТЗ). Она направлена на сбор наибольшего урожая с наименьшими экономическими затратами, с сохранением естественной биологической среды и учитывает свойства каждого квадратного метра почвы.

Анализ публикаций в этой области. В большинстве научных публикаций приводятся методы проектирования проектной поверхности под горизонтальную или наклонную плоскость. При этом введены современные технические средства для проведения самого процесса планировки. Система лазерной планировки проводится под предварительно заданной горизонтальной или наклонной плоскости. Планировка поля ведётся под лазерным контролем. Имеется автоматизированный процесс проектирования от геодезических измерений местности (поля) с последующей обработкой данных в разработанной компьютерной программой для проектирования также под горизонтальную или наклонную плоскость. Программа также выводит расчёты планировочных работ – сумму срезок, насыпей, нулевых работ, маршрут транспортировки и объем грунта. В СТЗ внедрены системы лазерного контроля, спутниковая связь для сбора и обработки данных, GPS навигации для автоматизированного управления сельскохозяйственной техникой, имеется ряд технических средств полива и внедрения удобрений на требуемые участки, разработаны программные обеспечения.

Цель статьи. Требуется выбрать проектную поверхность, отвечающую всем требованиям мелиорации, методом аппроксимации ТП к геометрическим телам.

Основная часть. При проектировании проектной поверхности для планировки и проведения оросительной сети требуется построить такую поверхность, которая сохраняя плодородный слой почвы также была применима для механизированной обработки поля и орошения. Поскольку топографическая поверхность относится к классу нерегулярных поверхностей требуется подыскать такую регулярную поверхность схожую к ТП, которая отвечала всем параметрам мелиоративных требований. Многообразие форм поверхностей создаёт большие трудности при их исследовании. Для облегчения изучения поверхностей осуществлена их систематизация, распределённая по классам, группам и видам. Изучая формы поверхностей по вышеуказанным классам, группам и видам найдена поверхность, отвечающая комплексным требованиям мелиорации – поверхности параллельного переноса. По системе поверхностей она относится ко II классу (линейчатые поверхности), а по классу к первому. Особенностью данной поверхности является то, что и образующая, и направляющая имеют по одной линии. Если принять за образующую плоскую кривую, то направляющая будет прямой и наоборот, если образующую рассматривать как прямую, то направляющая будет плоской кривой (Рис. 1). Частным случаем поверхности параллельного переноса является поверхность цилиндрическая. Она также относится по системе поверхностей ко второму классу.

Для нарезания борозд на поверхностях параллельного переноса требуется выбрать систему параллельных плоскостей под требуемым наклоном борозд. Линии пересечения плоскостей (изолинии) с поверхностью параллельного переноса будут также параллельны между собой (Рис. 2), что в полнее отвечает требованиям

механизации сельскохозяйственных работ. Технология проведения планировки на такой поверхности может вестись под линейчатую – вдоль прямой.

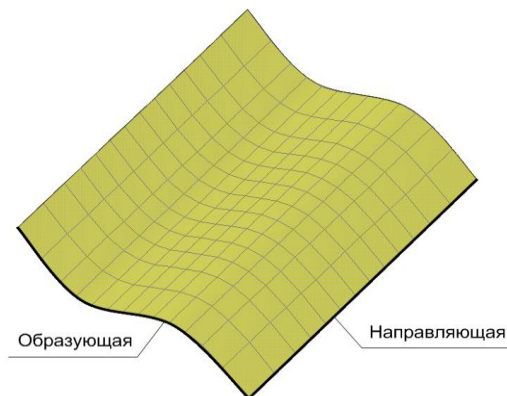


Рисунок 1.

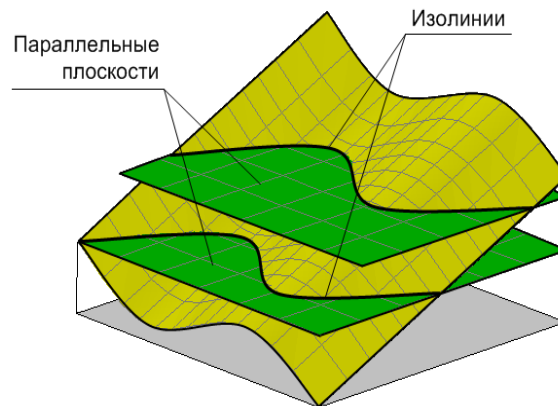


Рисунок 2.

Выводы. При проектировании проектной поверхности планировки орошаемого поля нужно исследовать как полагается топографическую поверхность, анализируя изолинии и структурные линии, выбирая при этом наиболее оптимальный вариант с наименьшей потерей плодородного слоя почвы. Поскольку все условия поверхностного орошения будут соблюдены, то планировка под поверхность параллельного переноса имеет место к реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеджанов, М. Планировка орошаемых земель / М. Ахмеджанов. – Т.: Мехнат, 1991.
2. Братишко, В.И. Технология и технические средства проектирования планировки орошаемых земель: автореферат дисс. на соис. уч. степени к.т.н. / В.И. Братишко. – Новочеркасск, 1993.
3. Каримов, Н.Р. Разработка метода эксплуатационной планировки орошаемых земель с использованием лазерной техники в зоне хлопководства: автореферат дисс. на соис. уч. степени к.т.н. / Н.Р. Каримов –Т.: 1993.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

THE CHOICE OF OPTIMAL SURFACES FOR THE LEVELING OF IRRIGATED LANDS

N.M. Egamov¹, K.K. Omonov², E.T. Rutamov³

^{1, 2, 3} Assistant at the Department of Humanitarian disciplines
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. The article considers the solution of engineering problems by methods of geometric modeling, in particular for the construction of the design surface of irrigated land planning. The choice of the design surface on the basis of parallel transfer surfaces is proposed.

Keywords: geometric modeling, topographic surface, regular surfaces, parallel transport surfaces.

УДК 514.18

ЗАДАЧИ ИНТЕГРАЦИИ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В AUTOCAD

Н.М. Эгамов¹, М.Х. Гайбуллаев², С.М. Хамидов³, С.С. Файзиев⁴, Б.С. Бекмуродов⁵¹ ассистент кафедры Общего профессиональные дисциплины, ^{2, 3, 4, 5} студентБухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. Для решения ряда задач сельскохозяйственной мелиорации с применением современных компьютерных технологий, в частности построение проектной поверхности планировки требует взаимодействия двух различных программ – программ построения топографических поверхностей ГИС и программ автоматизированного проектирования AutoCAD.

Ключевые слова: цифровая модель, объёмы площадей, AutoCAD, двухмерный план.

Геоинформационные системы (ГИС) являются классом информационных систем, имеющим свои особенности. Они построены с учетом закономерностей геоинформатики и методов, применяемых в этой науке. ГИС как интегрированные информационные системы предназначены для решения различных задач науки и производства на основе использования пространственно – локализованных данных об объектах и явлениях природы и общества. ГИС обозначает «Организованный набор аппаратуры, программного обеспечения, географических данных и персонала, предназначенный для эффективного ввода, хранения, обновления, обработки, анализа и визуализации всех видов географически привязанной информации».

Особенностью ГИС является то, что она является интегрированной информационной системой. Между различными программными средами ГИС имеется связь для преобразования и представления данных в требуемом, ином формате.

Наиболее известные и широко применяемые в различных инженерных задачах являются программные обеспечения: SURFER разработанная фирмой Golden Software Incorporation (США) и AutoCAD разработанная Американской фирмой Autodesk.

Анализ публикации. Программная среда SURFER обеспечивает построение и визуализацию геометрических данных объекта. Поскольку объектом представления является топографическая поверхность (ТП), то построение ведётся на базе XYZ координат точек, расположенных на поверхности ТП. Эти точки являются входными данными для моделирования цифровой модели рельефа (ЦМР). Точки на ТП могут быть выбраны на основе регулярной или нерегулярной сети. Основываясь на эти входные данные, программа строит регулярную сеть, проводит линейную интерполяцию (или экстраполяцию) в узлах связи сети и может визуализировать объект в трёхмерном или в плановом (двухмерном) виде, вычислять объёмы площадей и земляных масс, определять контуры сечений что являются исходными данными – ЦМР.

Программная среда AutoCAD предназначена для автоматизированного проектирования геометрических объектов различного рода. Так как проектирование является творческим процессом, то автоматизироваться может лишь его часть, которая связана со сбором, преобразованием, передачей и представлением информации. Также система AutoCAD ведёт анализ объектов, сопоставляет различные геометрические данные.

Достоинством данной системы является то, что автоматизированы базовые геометрические преобразования, такие как построение параллелей, проведение нормалей, привязка геометрических объектов таких как точка, линия, плоскость по различным параметрам к различным геометрическим объектам, что упрощает процесс проектирования.

На современном уровне AutoCAD все более становится незаменимым инструментом инженера-конструктора.

Цель статьи. В различных инженерных задачах, когда требуется преобразование данных некоторой программной системы в другую, требуется знание параметров и возможностей интегрирования различных систем. Предлагается вариант экспортирования данных разработанных на базе программы SURFER в AutoCAD.

Основная часть – предлагаемый вариант. Построение топографической поверхности по XYZ данным возможно, как и в среде SURFER, так и в среде AutoCAD, с разницей лишь в том, что в среде AutoCAD данная задача требует ввода каждого параметра по отдельности и занимает длительный процесс, тогда как SURFER использует входные данные от различных источников. Так как задачей является построение проектной поверхности на базе предлагаемой ТП, то будем считать данные ТП входными для проектирования и следует воспользоваться готовым ЦМР построенным в SURFER. Для этого следует перевести ЦМР из среды SURFER в среду AutoCAD. Также требуется уточнить основные требования ко входным данным исходя из условий инженерной задачи.

Для проектирования в AutoCAD было бы удобнее воспользоваться трёхмерным представлением ЦМР.

Но трёхмерное представление ЦМР из среды SURFER в AutoCAD представляется плоским двухмерным. Исходя из этого, выбираем двухмерное – плановое представление объекта SURFER. При этом двухмерный план должен быть построен только из геометрических объектов, таких как линия, прямая. Так как при геометрическом моделировании в основном учитывается геометрическая информация объекта то семантическая информация в виде обозначение уровней горизонталей, условные обозначения карты, словесное описание объектов может лишь препятствовать преобразованию и проектированию. Можно сохранить лишь осевые значения и описания, расположенные за пределами плана для сопоставления размерности модели. Устанавливается требуемый уровень горизонталей и гладкость линий.

После чего из меню «File» программы выбирается пункт «Export». В раскрывшемся окне «Export» в ячейке «List files of type:» (Список файлов типа:) устанавливается тип файла. Для этого в раскрывающемся меню ячейки, из списка предлагаемых файлов выбирается строка AutoCAD (*.DXF). Знак *.dxf означает расширение опознавательных файлов AutoCAD и при выборе данной строки в ячейке «File name:» (Имя файла:) данное расширение отображается (Рис.1). Удалив знак *, файлу присваивается имя. Можно также установить директорию назначения сохраняемого файла.

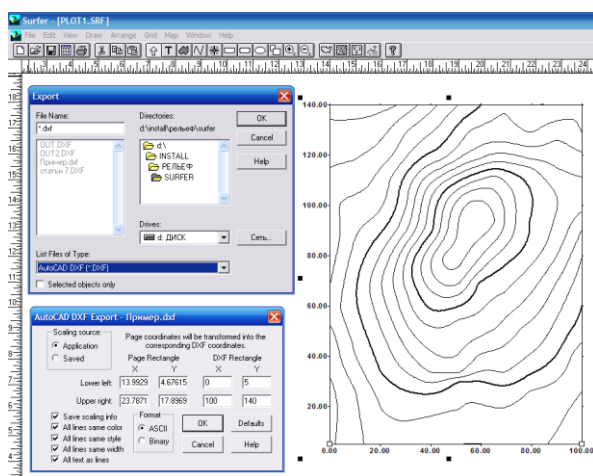


Рисунок 1. Экспорт данных в среде SURFER для AutoCAD

После подтверждения, раскрывается новое окно «Auto CAD DXF Export». В данном окне устанавливаются параметры масштабирования и параметры перевода данных в среду AutoCAD. После подтверждения Surfer создаёт файл с расширением *.dxf.

Запуская программу AutoCAD открываем созданный, экспортный файл с расширением *.dxf. Получаем двухмерную карту-план местности созданную в среде Surfer. Для того чтобы восстановить трёхмерный вид ЦМР требуется установить Z уровень относительно каждой горизонтали карты, что позволяет среда AutoCAD. К примеру: если первую горизонталь от края карты-плана считать нулевым уровнем, то вторая горизонталь переносится на соответствующий уровень $Z=h$, третья на уровень $Z=2h$ относительно первой горизонтали и т.д., где h уровень сечения горизонтальных плоскостей с ТП (Рис.2). Ее значение нетрудно вывести из ЦМР Surfer где хранится информация карты плана.

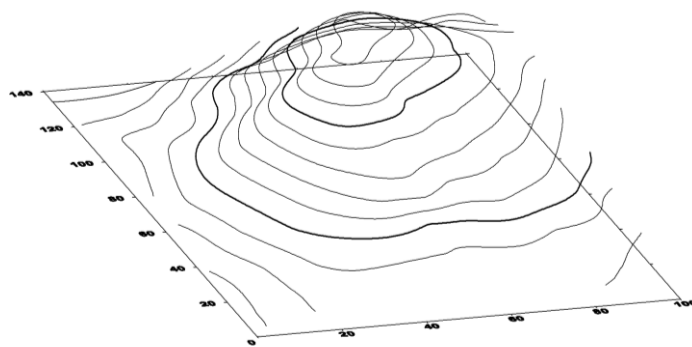


Рисунок 2. ЦМР восстановленная в AutoCAD

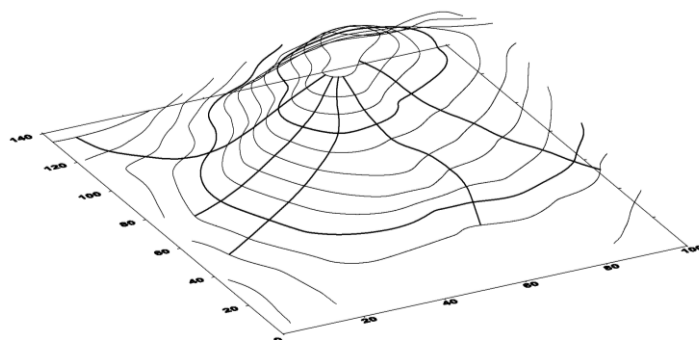


Рисунок 3. Структурные линии ЦМР построенные в AutoCAD

Выводы. ЦМР созданная в программной среде AutoCAD можно использовать в различных инженерных задачах, в том числе и для построения проектных поверхностей, она становится геометрически преобразуемой и доступной для геометрического моделирования (Рис.3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрей Колесов, Ольга Павлова. Пакет Surfer — обработка и визуализация двумерных функций. "КомпьютерПресс" № 2/99.
2. ГИС – определения и особенности.
3. Структура геоинформационных систем.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

THE PROBLEMS OF INTEGRATING GIS-TECHNOLOGY IN AUTOCAD

N.M. Egamov¹, M.Kh. Gaybullayev², S.M. Khamidov³, S.S. Fayziyev⁴, B.S. Bekturodov⁵

¹ Assistant at the Department of Humanitarian disciplines, ^{2, 3, 4, 5} Student

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. Solving a number of problems of agricultural land reclamation with the use of modern computer technology, in particular the construction of the design surface layout requires the interaction of two different programs – programs for the construction of topographic GIS surfaces and computer-aided design programs AutoCAD.

Keywords: digital model, space volumes, AutoCAD, two-dimensional plan.

УДК 514.18

ПЛАНИРОВКА ПОЧВЫ НА СКЛОННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕЛИОРАЦИЙ

Н.М. Эгамов¹, К.К. Омонов², Э.Э. Хаитов³, Д.Н. Курбонов⁴, Т.Н. Зарипов⁵

^{1,2} ассистент кафедры Общее профессиональные дисциплины, ^{3,4,5} студент
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства, Узбекистан

Аннотация. Проблема орошения и улучшения свойств почвы на предгорных равнинах и склонах Среднеазиатского региона является актуальной.

Ключевые слова: поливные борозды, временный оросительный канал, распределитель, временный ороситель.

Создание благоприятных условий для роста той или иной растительной культуры сводят к применению мелиоративных мероприятий. Все мелиоративные мероприятия связаны с орошением и вводом достаточной питательной среды в почву для той или иной растительной культуры.

Весьма актуальна эта проблема в условиях Узбекистана при дефиците воды, требующая ее рационального использования, а также всевозможные пути использования дождевых вод, причём использования без потерь растительной культуры и смыва почвы – эрозии.

Основной проблемой планировки почвы на склонных поверхностях для равномерного орошения является аппроксимация топографической поверхности на некоторую регулярную (цилиндрическую, коническую, сферическую и т.д.).

Имеются различные методы орошения на склонных поверхностях. На рисунке 1 приведён пример расположения поливных борозд в условиях разного уклона поверхности. Из чертежа видно, что планировка произведена под наклонную плоскость. Борозды линейно ровные и направлены в сторону уклона поверхности. При такой планировке возможна потеря плодородного слоя почвы, да и не все поверхности подходят для планировки под наклонную плоскость.

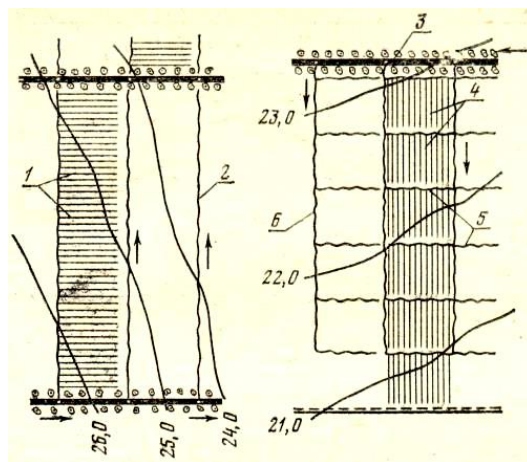


Рис. 1. Схема расположения поливных борозд в условиях разного уклона поверхности:

1 – поливные борозды; 2 – временный оросительный канал; 3 – распределитель;
4, 5 – поливные и выводные борозды; 6 – временный ороситель

Основные требования к планировке и орошению почвы на склонных поверхностях следующие:

- сохранение плодородного слоя почвы;
- равномерное распределение влаги по участку;
- сохранение комковатой структуры почвы;
- доступность использования агротехники для обработки почвы и сельскохозяйственных культур с целью повышения производительности труда;
- отвод излишнего стока с орошаемой поверхности с целью предотвращения возникновения эрозии и сохранение сельскохозяйственных угодий.

Выбор метода планировки орошаемой почвы зависит от способа полива. На склонных поверхностях

обычно используется лиманное орошение предусматривающая использование в качестве источника полива дождевые и селевые воды. Но рассчитывать на благоприятные природные явления в условиях Среднеазиатского региона не реально. Возможны, как засушливые погодные явления, так и дождевое, селевое подтопление. Требуется учитывать и то, и другое. При засушливых погодных условиях требуется использовать искусственное увлажнение, а при повышенных осадках использовать дождевой сток как источник орошения. Выбор метода полива должен предусматривать именно эти факторы. Отсюда вывод – поверхностное орошение, в частности полив по бороздам. Другие методы не предусматривают отвода дождевых, селевых вод.

Поскольку планируемый участок для сельскохозяйственных нужд является маломасштабным до десяти гектар на площадь равномерного орошения, то соответственно и рельеф местности является не слишком выраженным, скажем по сравнению с горным рельефом, то преобразовать такую поверхность к более регулярной, в частности, к поверхности вращения возможно геометрическим преобразованием.

Выбор метода планировки на склонной поверхности, предусматривающая поверхностный полив, а именно полив по бороздам требует планировки почвы под топографическую поверхность, которая близка к естественному рельефу. Она предусматривает сглаживание микрорельефных неровностей. Поскольку планировка со срезками плодородного слоя почвы 10-20 см считается допустимой почти на всех почвах [2, с. 8], то вполне можно привести участок топографической поверхности к более регулярной геометрической поверхности. Но не всякая топографическая поверхность пригодна для сельскохозяйственных нужд. Для безопасной работы сельскохозяйственной техники на склонах нужно учитывать и наибольший уклон рельефа. Покатые спуски, крутые склоны больше 0,1 можно не рассматривать при проектировании.

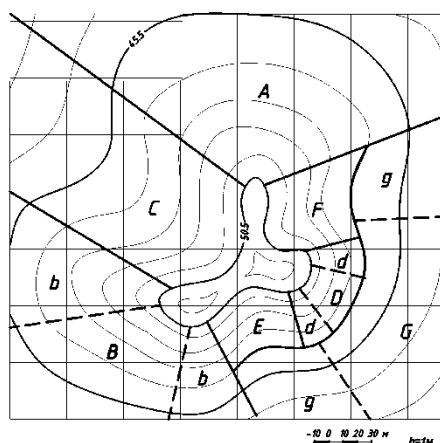


Рис. 2. Деление топографической поверхности на участки и уровни

С учетом всех требований и анализа топографической поверхности рельеф местности можно разделить на участки приближённо сходные с геометрическими телами. Разделение ведётся как правило, по линиям водораздела, тальвега. Учитывая характер изолиний (горизонталей) участки делятся на уровни.

На рисунке 2 показан пример деления топографической поверхности на участки и уровни. Участки *E*, *d-D-d*, *F* составляют верхний уровень, а участок *g-G-g* составляет нижний уровень.

Каждый участок планируется отдельно под наклонную плоскость, коническую, цилиндрическую, сферическую поверхность исходя из характера формообразования рельефа местности.

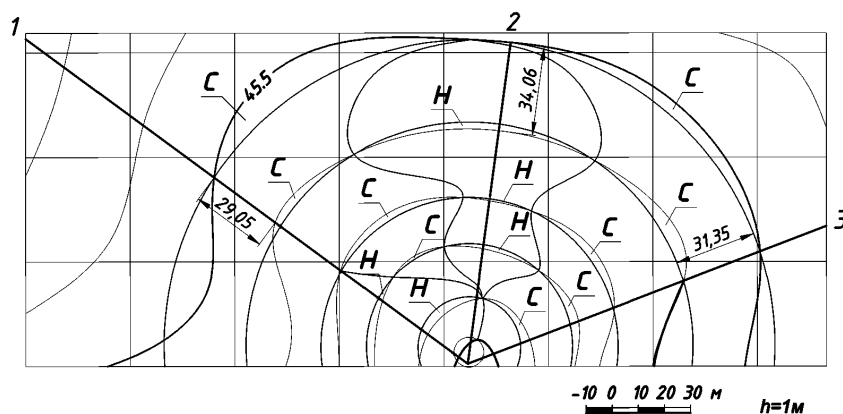


Рис. 3. Проектирование топографической поверхности под коническую поверхность. с – срезка, н – насыпь

На рисунке 3 показан пример проектирования участка – *A* под коническую поверхность. Проведена биссектриса угла участка. После анализа профилей между тремя сечениями *1, 2, 3* установлено среднее расстояние между двумя соседними горизонталями. Далее следует среднее расстояние между вторым и третьими горизонталями и т.д. По установленным трём найденным точкам средних расстояний проводится касательная окружность. Пересечение касательной окружности с горизонталями указывает границу нулевых работ. Из чертежа понятна граница работ срезок и насыпей. При нанесении горизонталей границы плодородного слоя почвы радиусы касательных окружностей можно скорректировать. Они не должны пересекаться с горизонталями границ плодородного слоя почвы.

Предлагаемая методика рассчитана на использование графической программы AutoCAD.

В заключении можно сказать, что, исходя из нынешних экономических условий и потребности в продуктах сельского хозяйства и при дефиците воды рациональное использование и мелиорация почвы на склоновых поверхностях на сегодняшний день актуальна и востребована.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджиев, Т.М. Технология планировки орошаемых земель / Т.М. Гаджиев. – М.: Колос, 1981. – 128 с.
2. Костяков А.Н. Основы мелиораций / А.Н. Костяков. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 617 с.
3. Шукруллаев, Х.И. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / Х.И. Шукруллаев, А. Бараев, А. Маматалиев; под ред. Х.И. Шукруллаев. – Т.: 2007. – 294 с.

Материал поступил в редакцию 06.12.18.

THE SOIL PLANNING ON INCLINED SURFACES FOR AGRICULTURAL LAND RECLAMATION

N.M. Egamov¹, K.K. Omonov², E.E. Khaitov³, D.N. Kurbonov⁴, T.N. Zaripov⁵

^{1, 2} Assistant at the Department of Humanitarian disciplines, ^{3, 4, 5} Student
Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. *The problem of irrigation and improvement of soil properties on the foothills and slopes of the Central Asian region is relevant.*

Keywords: *irrigation furrows, temporary irrigation canal, distributor, temporary sprinkler.*

Historical sciences and archeology
Исторические науки и археология

УДК 93:902

ТОЛЕРАНТНАЯ БУХАРА
(НА ИСТОРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ)

А. Гафуров, доцент

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и мелиорации сельского хозяйства, Узбекистан

***Аннотация.** В статье рассматриваются русско-бухарские отношения конца XIX – начала XX веков, этнические процессы, связанные с проникновением Российской империи в глубь Средней Азии, возникновения отдельных мест компактного проживания русских подданных – разных национальностей. На основе научных, популярных и публицистических материалов прослеживается динамика роста численности населения русских поселений в Бухаре. В работе также привлечены ценные архивные материалы отражающие подлинную историю того времени.*

***Ключевые слова:** Российская империя, Закаспийская железная дорога, Туркестанский генерал-губернатор, эмир Бухарский, феодальные отношения, капиталистические предприятия, русское поселение.*

В Республике Узбекистан проживают представители 130 нации и народностей. Национальное согласие и религиозная толерантность являются важными принципами национальной идеологии. Сегодняшняя Бухара также является многонациональным и многоконфессиональным городом. На протяжении многовековой истории города здесь жили бок о бок разные этносы, Бухара всегда представляла особый интерес как важный узел политических, экономических и культурных связей запада с востоком. В разные времена в Бухару приезжали представители Европы и России с целью ознакомления с историей, культурой, нравом, обычаями, традициями этого интересного экзотического края. К их числу можно отнести Вамбери, Бичурин, Покотилло, Жуковский и др.

С усилением интереса Российской империи к Среднеазиатским ханствам сюда были посланы русские экспедиции во главе с Негры, Пospelовым, Бутаковым, Бутеновым и др. Все выше указанные представители побывали в Бухаре некоторое время и выполнив задачи, поставленные пред собой, отправлялись назад.

Ниже мы в настоящей статье попытаемся проследить процесс возникновения русских или европейских этнических элементов, которые на долгое время обосновались в крае и имели свои торговые или иные дела, а также постоянное место жительства.

В результате завоевания значительной территории Бухарского ханства Российской империей и заключения мирного договора 11 июня 1868 года, города Джизак, Самарканд, Каттакурган отошли к Российской империи. По договору 28 сентября 1873 года все города и селения эмирата стали открытыми для русской торговли, русские караваны получили право свободно разъезжать по всему ханству.

Российским промышленникам разрешалось свободно заниматься в эмирате разными промыслами, открывать заводы и фабрики, что повлекло в Бухару русских купцов и предпринимателей.

В связи со строительством Закаспийской железной дороги через Бухару сюда стали прибывать русские чиновники, купцы и предприниматели особенно возросло количество рабочих и служащих. В связи с этим все острее становился вопрос о создании в Бухаре близ железнодорожной станции русского поселения, о котором было несколько раз возбуждено ходатайство полномочным представителем Туркестанского генерал-губернатора в Бухаре камер-юнкером Н.В. Чарыковым (АВПР, ф. Среднеазиатский стол, д. 310, л. 71).

При обсуждениях данного вопроса, Бухарское правительство мотивировало трудность решения данного вопроса тем, что если возникнет русское поселение и бухарским подданным будет разрешено селиться там, то все туда бросятся и старый город опустеет, а в самом деле опасались, что если народ узнает о новом соглашении, то авторитет эмира в глазах его подданных окончательно пошатнется (АВПР. Главный архив 1-9, оп.18, д. 10, л. 1298 об.).

18 июня 1888 года Н.В. Чарыков в беседе с эмиром изложил все аргументы о том, что соглашение не в коей мере не нанесёт ущерба интересам Бухарского правительства, 23 июня 1888 года протокол относительно строительства русского поселения был подписан.

Таким образом, на месте села Каган возникло русское поселение – Новая Бухара с европейским населе-

нием, в основном русским. Первые сведения о численности русскоподданных в Бухаре встречаются в «Очерках» Шибинского. По его сообщениям, в 1892 году оно насчитывало 1000 человек.

Уже к 1895 году жителей Новой Бухары европейского происхождения, кроме служащих на железной дороге, насчитывалось 1500 человек (ЦГА УзР. ф. И-3, доп. 1, д. 88, л. 160б.).

Примечательные сведения о численности населения европейского происхождения в Новой Бухаре приводятся в журнале «Нива». Первенствующим элементом населения в городе, – отмечает журнал, – являются чиновники, затем – агенты и приказчики разных фирм, вообще народ служивый. Состав чрезвычайно разнообразный по национальностям. Так из 2500 жителей в городе 345-русских, 50-поляков, 30-немцев, 10-греков, 40-грузинов и осетин, 155-армян, 15-татар и башкир, 345-евреев... из этого числа 1939 мужчин, 284 женщин, 277 детей.

В канун первой мировой войны на территории Бухарского ханства, где господствовали феодальные отношения, находилось 52 капиталистически организованных предприятия: хлопкоочистительных заводов – 26, маслобойных – 2, прессовальный завод сладкого корня – 1, шерсти очистительных заводов – 3, мукомольных мельниц европейского типа – 3, кирпичеделательных заводов – 10, папиросных мастерских – 1, типографий – 1. В них в основном работали рабочие европейского происхождения. Кроме того, функционировали 3 транспортных конторы, 3 бакалейных и вино-гастрономических магазина, 5 магазинов по торговле галантерейными товарами, 3 – железом и скобяными изделиями, 1 – швейными машинами, 2 – торговля керосином, 1 – табаком, 5 – мануфактурными изделиями, 3 – готовыми платьями, 4 – гостиницы и др. Эти сведения говорят о том, что с появлением выходцев из Европы в Бухаре, в значительной степени изменилась и бытовая жизнь местного населения.

К 1917 году численность населения в русском поселении Новая Бухара достигла 12000 человек. Кроме того, в других городах эмирата и других русских поселениях также проживали представители европейской национальности, о численности которых нет точных данных.

Февральские и Октябрьские события 1917 года в России, оказали влияние на взаимоотношения двух стран. Особенно большевистский поход Ф. Колесова на Старую Бухару в марте 1918 года с целью перебросить пожар мировой революции в эмират, повлекли за собой изменения в численности европейского населения Бухары.

Следует подчеркнуть, что в истории Бухары не наблюдалось место трений, столкновений или распрей на этнической или религиозной почве между населением местного и европейского происхождения, это доказывает, что Священная Бухара прославляется и толерантностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеджанова, З.К. К истории строительства железных дорог в Средней Азии. (1888 – 1917гг.) / З.К. Ахмеджанова. – Изд. «ФАН», Ташкент, 1965.
2. Баршевский, Г. Наши колонии / Г. Баршевский // «Нива». – 1899. – № 13.
3. Конопка, С.Р. Туркестанский край / С.Р. Конопка. – Ташкент, 1910.
4. Фомченко, А.П. Русские поселения в Бухарском эмирате / А.П. Фомченко. Ташкент. Уз. Госиздат, 1958.
5. Шубинский, П.П. Очерки Бухары / П.П. Шубинский // Исторический вестник. – 1892. – № 7.

Архивные фонды

1. (АВПР, ф. Среднеазиатский стол, д. 310, л. 71).
2. (АВПР. ф. Главный архив 1-9, оп.18, д. 10, л. 1298 об.).
3. (ЦГА УзР. ф. И-3, доп. 1, д. 88, л. 160б.).

Материал поступил в редакцию 05.12.18.

TOLERANT BUKHARA (ON THE HISTORICAL MATERIALS OF THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES)

A. Gafurov, Associate Professor

Bukhara Branch of Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan

Abstract. The article deals with the Russian-Bukhara relations of the late XIX-early XX centuries, ethnic processes associated with the penetration of the Russian Empire into Central Asia, the emergence of individual places of compact residence of Russian subjects – different nationalities. On the basis of scientific, popular and journalistic materials the dynamics of population growth of Russian settlements in Bukhara is traced. The work also involved valuable archival materials reflecting the true history of the time.

Keywords: The Russian Empire, Trans-Caspian railway, Turkestan Governor-General, Emir of Bukhara, feudal relations, capitalist enterprise, Russian settlement.

UDC 93:902

THE NEED TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SPIRITUAL AND MORAL WORK

M. Sobirova¹, N. Toshpulatova²¹ PhD, Associate Professor, ² Undergraduate
Tashkent State Pedagogical University, Uzbekistan

Abstract. *This article analyzes ways to improve spiritual and moral work in educational institutions, the need for a systematic approach to spiritual and educational work in educational institutions, analyzed and made recommendations for improving the effectiveness of spiritual and educational work at the present stage.*

Keywords: *development, citizenship, factor, spirituality, civil society.*

Today, there is a stronger need for increasing efficiency and raising the state of spiritual and moral work to a new level. It is not for nothing that reforms in the field of spiritual and moral work are defined as priority directions of state policy. By the fact that man is the driving force, the architect, the creator of social development. Hence, the development of spiritual and moral work reflects the interests of man.

The problem of the spiritual and moral education of the younger generation through the thread passes through the educational policy of our state. Without participation and without labor of a person, and also without his ideas, no value can be created. Even the effectiveness of economic reforms is directly dependent on the success of the Dukhon-enlightenment work.

As noted in the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated July 28, 2018 number PP-3160 "On improving the effectiveness of spiritual and educational activities and raising to a qualitatively new level of development of the sphere", tasks for the development of spiritual and moral work are defined. The priority areas in this area are to conduct an ideological struggle against religious extremism, terrorism, human trafficking, mass culture and so on, the elimination of threats to the development of our society, such as localism, cronyism, ignoring family traditions. In addition, large-scale work with young people will be carried out: engaging in reading, shaping a healthy outlook, strengthening its ideological immunity.

Such issues that have no effective results require special attention: raising young people in communities, families, educational institutions, carrying out complex work in remote areas, as well as unorganized young people, preventing delusions and involvement in religious-terrorist organizations among young people, disrespect for national traditions, early marriage, divorces in the family.

The grant of the effectiveness of spiritual, moral and educational work is the formation of the right approach to the criteria of spirituality among the citizens, that is, the younger generation. From the point of view of modern specialists, the essence of human life consists of a set of mental, psychological, moral, physical skills and rituals that a person observes.

In fact, spirituality is the power that directs a person to perfection, to respect for national and universal human values. This in turn is an important factor shaping the human qualities of the individual. Spirituality is a sense of desire for goodwill, for spiritual wealth, the desire to respect the legal, moral and spiritual laws of society. It is a system of positive and beautiful qualities that form the basis of a happy life. If we can form such positive qualities in young people, then we have created tremendous opportunities for them.

Education is a guarantor providing a noble life, which can create conditions for education and upbringing.

This issue is a priority in the life of each society. As the first President of the Republic of Uzbekistan Islam Karimov noted: for many years, we have been in a wrong attitude towards culture and spirituality. The money spent was small compared to other areas. As a result, we have fallen behind in this matter. Forward, we should pay attention to issues of culture, spirituality, physical culture and sport. In the end, medical workers and other workers are true intellectuals" [1, p. 79].

If you ponder deeply, then spirituality, enlightenment and man are inalienable concepts and exist in harmony. Where there is no spirituality, there is no place for human activity, there will be no unity in society.

The words of the first President of the Republic of Uzbekistan Islam Karimov have a philosophical meaning: "Spirituality needs a person like water and air". The role of spirituality must be assessed precisely from this point of view.

According to experts, a systematic approach to spiritual and educational work in educational institutions is a unified system of relations of all responsible parties (teachers, students, students, textbooks, information technology, educational institutions, parents, laws, science and education, economics, states, public organizations, industrial enterprises and others) about working with spiritual and educational work. The first president of the Republic of Uzbekistan, Islam Karimov, wrote that "... I think that in every work there must be order and system. If this system were not, then the goal cannot be achieved by uncoordinated measures" [3, p. 40].

It is an important and global task to improve spiritual and educational work by the permanent representative of the systems approach, strengthening independence through the implementation of established spiritual and moral works,

the development of spirituality taking into account national and regional characteristics.

Communication is the most effective measure when conducting spiritual and moral work, in ideological education, because, very important, we must say the decisive words are expressed in the human eye, which are reflected in human psychology. Radio, television plays a huge role in shaping the skills of a good relationship, communication between people. Based on the above, we can say that the parents themselves in the family and the teachers themselves in educational institutions must have a culture of effective communication. Sincere and inspiring communication among teachers and students has an important role in the proper upbringing.

In addition, teachers and teachers require such qualities as experience, knowledge, the ability to convince another person, transparency of speech, self-confidence, respect for national and universal values. At one time, the great Chinese philosopher and thinker Confucius wrote: "If society is governed by laws and is chased by punishments, then people avoid punishments and they don't feel their honor, if society is governed by spiritual and moral relations, order is imposed by values, then people will feel their honor and living honestly and nobly" [3, p. 170].

And it should also be taken into account that the creation and development of the methodology for conducting spiritual and moral work is a vital need. If you do not develop a coherent, phased system of spiritual and moral work, if you do not develop a method of spiritual and moral work, then all work does not make sense and is demagoguery. And according to this, the first President of the Republic of Uzbekistan Islam Karimov states in his book "High spirituality is an invincible force", emphasizes that during the period of fundamental changes in the geopolitical, economic, social, information and communication systems, the struggle between different ideological trends unfolded against ignorance, education is a very urgent task". [1, p. 119.]. Theaters, museums and libraries have an indisputable role in the education of citizens, who have developed such qualities as feelings of patriotism, skills to fight for the future of a nation and homeland, not indifferent to the fate of their comrades and all of humanity. Therefore, the wide use of aesthetic effects on students of educational institutions, the development of high spiritual and moral qualities

True wisdom consists not in the assimilation of knowledge, but in the proper use of them for good. Therefore, the main result that I would like to achieve is the student's assimilation of eternal values: mercy, compassion, the desire for good. And in order to achieve such high results a person must have high moral qualities. In addition to this person, high moral values are always popular among the people.

REFERENCES

1. History of political and legal studies. Ancient world. – M.: Science, 1985. – P. 170.
2. Karimov, I.A. A healthy generation is our future. Collection / I.A. Karimov. – T.: Abu Ali Ibn Sino Publishing House, 2000. – P. 40.
3. Karimov, I.A. High spirituality is an invincible power / I.A. Karimov. – T.: Spirituality, 2008. – P. 79.

Материал поступил в редакцию 05.12.18.

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЙ РАБОТЫ

М. Собирова¹, Н. Тошпулатова²

¹ PhD, доцент, ² студент

Ташкентский государственный педагогический университет, Узбекистан

Аннотация. В статье анализируются пути совершенствования духовно-нравственной работы в образовательных учреждениях, необходимость системного подхода к духовно-воспитательной работе в образовательных учреждениях, анализируются и даются рекомендации по повышению эффективности духовно-воспитательной работы на современном этапе.

Ключевые слова: развитие, гражданская позиция, фактор, духовность, гражданское общество.

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 616.366-002+616.36

**ВОЗДЕЙСТВИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ В ПЕЧЕНИ
ПРИ ЭКЗОТОКСИКОЗЕ КАДМИЕМ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭКЗОСОМ В ГЕПАТОЦИТАХ**

А.К. Жаксылыкова¹, Г.Р. Мынжанова², А.М. Жумабекова³, Е. Отеген⁴, М. Ескелди⁵, А. Кузберген⁶

¹ доктор медицинских наук, профессор, ² кандидат медицинских наук, доцент, ³ преподаватель, ^{4, 5, 6} интерн
Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** Соли кадмия, попадая в организм, воздействуют на печень, изменяя активность многих ферментов. Хроническое отравление кадмием снижает активность антиоксидантной системы, приводит к образованию свободных радикалов и усилению процессов перекисного окисления липидов, нарушая клеточный метаболизм. Это способствует формированию в клетках печени множества микровезикул, в том числе и экзосом, которые, попадая в кровь, несут информацию о нарушениях в клетки других органов, так как экзосомы отвечают за межклеточную коммуникацию. Эти вопросы представляют большой практический интерес для клиники, но еще плохо изучены, поэтому нами исследовались вопросы формирования экзосом в гепатоцитах экспериментально, в условиях хронического экзотоксикоза кадмием.*

***Ключевые слова:** кадмий, экзотоксикоз, печень, гепатоциты, микровезикулы, экзосомы.*

Исходя из факта, что среди загрязнителей внешней среды тяжелые металлы занимают существенное положение, а из тяжелых металлов кадмий занимает одно из ведущих мест по своей распространенности, высокой токсичности и кумулятивной способности, а также, принимая во внимание ведущую роль печени в синтезе энергетических и пластических веществ, необходимых для приспособительной деятельности других органов и тканей и ее значение в обеспечении биотрансформации и обезвреживании вредных для организма химических факторов, мы исследовали воздействие морфофункциональных изменений в печени, в условиях экзотоксикоза хлористым кадмием, на формирование экзосом в гепатоцитах [1, 2, 3].

Экзосомы – это мембранные микроскопические везикулы диаметром 30–100 нанометров, выделяемые в межклеточное пространство клетками различных тканей и органов [4, 5]. Они осуществляют межклеточную коммуникацию и координацию работы многих органов и систем в организме. Функции экзосом до конца еще не изучены, они выталкиваются из клетки в межклеточное вещество, попадая в кровь и лимфу, разносятся в клетки других органов-мишеней [8]. Содержимое экзосомы окружено мембраной, которая предохраняет от воздействия среды. Рецепторы на поверхности мембраны обеспечивают доставку точно по адресу [5, 6]. Это способствует обмену информацией между удаленными клетками в разных органах в разных частях тела. Исходя из вышеуказанного, можно сказать, что исследование формирования экзосом в гепатоцитах в условиях хронического экзотоксикоза представляет практический интерес для клиники. Данная проблема в литературе отражена недостаточно.

Цель работы. Изучение влияния морфофункциональных нарушений в печеночных клетках при экзотоксикозе хлористым кадмием на процессы формирования экзосом в гепатоцитах.

Материал и методы исследования. Для выполнения поставленных задач была создана модель хронического экзотоксикоза хлористым кадмием на 70 крысах. Для этого в течение 30 дней в стандартный корм животных вводился хлористый кадмий из расчета 3мг/кг массы тела. В соответствии с научными задачами в эксперименте использовали половозрелых крыс породы Вистар (самцов) в возрасте двух месяцев, массой тела 180–200г. Животных содержали на стандартном рационе, они имели свободный доступ к воде и пище, что является важным для избежания неучтенных ненормированных стрессирующих воздействий. Учитывая влияние биологических ритмов на живые объекты, эксперимент проводился в зимне-весенний период и забор образцов органов и крови для исследования проводили между 9.00 и 10.00 часами утра. Изъятие исследуемого материала проводилось на 1-е, 3-е, 7-е, 14-е, 21-е и 30-е сутки. Для этого под наркозом проводили декапитацию животных. Материал фиксировали в 10 % нейтральном формалине. Исследование экспериментального материала проводили гистологическими и морфометрическими методами. Гистологические методы для исследования нарушений в структуре печени проводились окраской гематоксилином и эозином; полутонкие срезы окрашивали толую-

идиновым голубым, азур II-эозином. Морфометрические исследования микропиноцитозных везикул в клетках печени выполнялись общепринятыми методами стереологического исследования. Стереологические параметры, термины, символы и размерность, использованные при морфометрических исследованиях, взяты согласно рекомендациям международного стереологического общества. Морфометрический анализ проводили с помощью светооптического микроскопа на полутонких срезах печени с помощью окулярной морфометрической сетки.

В крови исследовали концентрацию экзосом в указанные выше сроки. Кровь брали из нижней полой вены, после впадения в неё печёночных вен. Для выделения экзосом из крови испытуемых крыс нами был выбран метод, основанный на последовательном центрифугировании, с использованием специального реагента, связывающегося с поверхностью экзосом и осаждающего их. На первом этапе выделения экзосом кровь центрифугировали в течение 20 минут при 2000g для того, чтобы осадить клетки крови. Клетки при этом выпадали в осадок. Образовавшийся супернатант еще раз центрифугировали на большей скорости – 10000g в течение 20 минут. Этот этап позволил избавиться от твердых частиц, содержащихся в плазме. Далее мы использовали реагент Exosome Precipitation reagent (from plasma) фирмы Invitrogen для связывания и осаждения экзосомной фракции. Согласно протоколу фирмы-производителя, для выделения экзосом было взято 100 мкл сыворотки, добавлено 50 мкл однократного раствора PBS, затем 30 мкл Exosome Precipitation reagent. После этого образец проходил еще одну стадию центрифугирования при 10000g в течение 5 мин. В осадке на дне пробирки содержались выделенные экзосомы, а также некоторые сопутствующие белки. Для того, чтобы очистить супернатант от них использовали протеиназу К. Для проведения дальнейших исследований осадок ресуспендировали в 25 мкл однократного раствора PBS (Phosphate buffered saline) (Фосфатно-солевой буферный раствор).

Результаты исследования. Согласно нашим исследованиям, при интоксикации хлористым кадмием в дозе 3мг/кг м.т. происходят значительные нарушения в клетках печени в виде вакуольной и жировой дистрофии гепатоцитов. Значительно возрастает число микровезикул (рисунок 1). При этом большая часть везикул представляет собой, наряду с лизосомами и фагосомами, экзосомы, которые выбрасываются из клетки в межклеточное вещество, затем в кровеносное русло. Исследование концентрации выделенной из крови фракции экзосом путем высокоскоростного центрифугирования показало, что концентрация экзосом соответственно продолжительности воздействия кадмия возрастает. Наибольшая концентрация их в крови определяется на 7-е и 14-е сутки (рисунок 2). В дальнейшем на 21-е и 30-е сутки происходит некоторое снижение их концентрации, в связи с дальнейшим развитием деструктивных нарушений в гепатоцитах, иногда до полного пикноза клеток (рисунок 3). Это доказывает данные литературы о том, что численная плотность и структура экзосом зависят от морфофункционального состояния клетки органа формирующей экзосомы [5, 6]. В данном случае концентрация экзосом зависит от состояния клеток печени, где сформировались экзосомы. Между численной плотностью мембранных пузырьков в гепатоцитах и концентрацией экзосом, по нашим данным, просматривается прямая корреляционная зависимость. Далее экзосомы с кровью попадают в клетки других органов-мишеней.

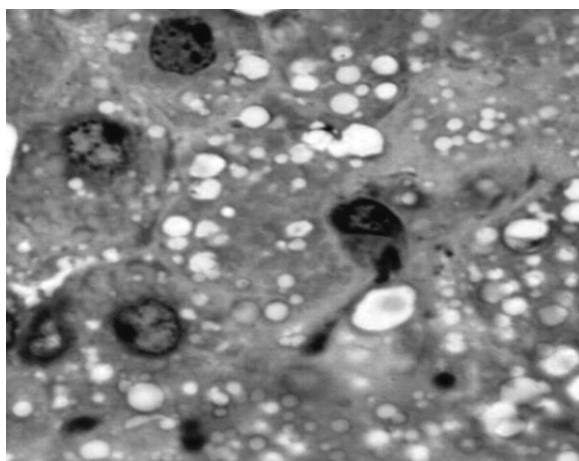


Рисунок 1. Возрастание численной плотности микровезикул в гепатоцитах на 7-е сутки воздействия хлористого кадмия. Окраска толудиновым голубым. Увеличение $\times 600$

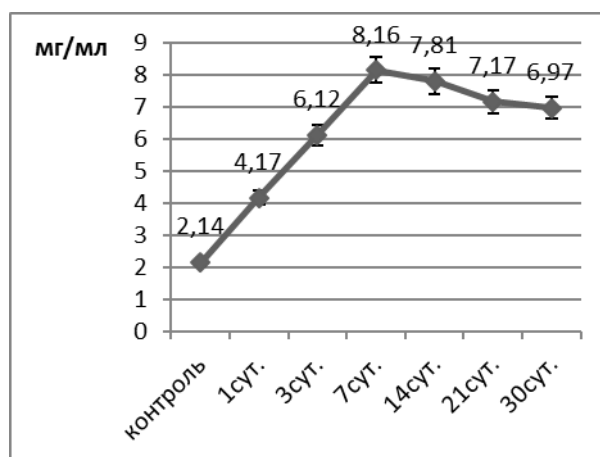


Рисунок 2. Динамика изменения концентрации экзосом в крови при воздействии хлористого кадмия

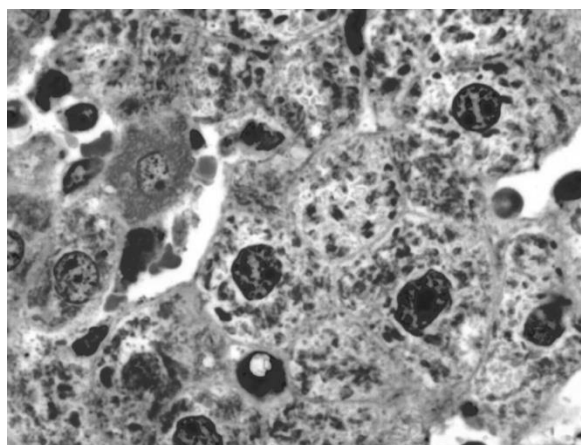


Рисунок 3. Деструктивные нарушения в гепатоцитах на 21-е сутки воздействия хлористого кадмия. Окраска толуидиновым голубым. Увеличение $\times 600$

Выводы

1. Определены закономерности морфофункциональных нарушений в клетках печени при воздействии хлористого кадмия в виде вакуольной, жировой дистрофии и деструктивных изменений клеток.
2. Установлено, что при воздействии кадмия в клетках печени формируется множество мембранных вакуолей, в том числе и экзосом.
3. В крови определена концентрация фракции экзосом, попадающих в неё из клеток печени при воздействии хлористого кадмия.
4. Между численной плотностью мембранных пузырьков в гепатоцитах, возникающих при воздействии кадмия и концентрацией фракции экзосом в крови, выявлена прямая корреляционная зависимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елясин, П.А. Классическая доля печени как модель исследования воздействия субтоксичных доз кадмия / П.А. Елясин, С.В. Залавина, А.Н. Машак и др. // Экология человека. – 2018. – № 1. – С. 47–52.
2. Ивашкин, В.Т. Лекарственно-индуцированное поражение печени: универсальные структурные маркеры / В.Т. Ивашкин, Г.И. Непомнящих, С.В. Айдагулова и др. // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2009. – Т. 19. – № 2. – С. 20–29.
3. Ширяева, А.П. Состояние дыхательной цепи митохондрий печени крыс с экспериментальным токсическим гепатитом / А.П. Ширяева, Е.В. Байдюк, А.В. Аркадьева // Цитология. – 2007. – Т. 49. – № 2. – С. 125–132.
4. Штам, Т.А. Получение и анализ экзосом, секретируемых злокачественно трансформированными клетками человека в системах *in vitro* (рус.) / Т.А. Штам, С.Н. Нарыжный, С.Б. Ланда и др. // Цитология. – 2012. – Т. 54. – № 5. – С. 430–438.
5. Bang, C. Exosomes: New players in cell-cell communication (англ.) / C. Bang, T. Thum // The International Journal of Biochemistry & Cell Biology. – 2012. – Т. 44. – No. 11. – P. 2060–2064.
6. Esquilina, Y. Migration and the Role of Exosomes in Horizontal Gene Transfer (англ.) / Y. Esquilina, C. Queenan, A. Calabro et al. // Microscopy and Microanalysis. – 2012. – Т. 18. – P. 1272–1275.
7. Record, M. Exosomes as intercellular signalosomes and pharmacological effectors (англ.) / M. Record, C. Subra, S. Silvente-Poirot et al // Biochemical Pharmacology. – 2011. – Т. 81. – No. 10. – P. 1171–1182.

Материал поступил в редакцию 27.11.18.

THE IMPACT OF MORPHOFUNCTIONAL ABNORMALITIES IN THE LIVER WITH EXOTOXICITY CADMIUM ON THE FORMATION OF EXOSOMES IN HEPATOCYTES

A.K. Zhaksylykova¹, G.R. Mynzhanova², A.M. Zhumabekova³, Ye. Otegen⁴, M. Yeskeldi⁵, A. Kuzbergenov⁶

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor, ² Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

³ Lecturer, ^{4, 5, 6} Junior Surgeon

Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. Cadmium salts, getting into the body, affect the liver, changing the activity of many enzymes. Chronic cadmium poisoning reduces the activity of the antioxidant system, leads to the formation of free radicals and increased lipid peroxidation, disrupting cellular metabolism. This contributes to the formation of liver cells in many microvesicles, including exosomes, which, getting into the blood, carry information about violations in the cells of other organs, as exosomes are responsible for intercellular communication. These questions are of great practical interest for the clinic, but still poorly understood, therefore we investigated the questions of formation of exosomes in hepatocytes experimentally, in conditions of chronic cadmium exotoxicity.

Keywords: cadmium, exotoxins, liver, hepatocytes, vesicles, exosomes.

УДК 616.342-002.44:612.321.5-053.6

ГОМЕОСТАЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У ПОДРОСТКОВ

Я.Ю. Иллек¹, И.Ю. Мищенко², И.Г. Суетина³, Н.В. Хлебникова⁴, Г.В. Соловьёва⁵,
Е.Ю. Тарасова⁶, М.Л. Вязникова⁷, Л.Л. Рысева⁸, Н.П. Леушина⁹

¹ доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой,
^{2, 4, 5, 6, 7, 8, 9} кандидат медицинских наук, доцент, ³ кандидат медицинских наук, ассистент

Кафедра педиатрии,

ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинских университет Минздрава России, Россия

Аннотация. Под наблюдением находились дети подросткового возраста с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, у которых исследовали содержание пепсиногена, амилазы, липазы, щелочной фосфатазы, аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы в биосредах, функциональную активность гомо-гистоцитарных барьеров по отношению к этим ферментам. Установлено, что у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания выявлялись выраженные изменения гомеостаза пищеварительных ферментов, которые сохранялись и в фазе неполной клинической ремиссии. Результаты исследований позволили объяснить некоторые механизмы ulcerogenesis и нарушения процессов пищеварения при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова: дети, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, гомеостаз пищеварительных ферментов.

При язвенной болезни двенадцатиперстной кишки констатируется вовлечение в патологический процесс желудка и кишечника, поджелудочной железы и печени, что приводит к нарушению секреции пищеварительных ферментов и процессов пищеварения, оказывает влияние на течение основного заболевания. В литературе представлены данные о полифункциональной роли (регуляторной, анаболической, защитной) пищеварительных ферментов в условиях неизменённой (у здоровых лиц) и изменённой (у пациентов с разными заболеваниями) проницаемости гомо-гистоцитарных барьеров для этих ферментов [1, 4, 6], в том числе при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки [2, 9]. В настоящей работе приведены результаты, полученные нами при изучении содержания гидролаз и аминотрансфераз в биосредах, функциональной активности гомо-гистоцитарных барьеров по отношению к этим ферментам у детей подросткового возраста с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки.

Цель исследования. Изучить гомеостаз пищеварительных ферментов у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии.

Материал и методы исследования. Под наблюдением в Кировской областной детской клинической больнице находилось 53 ребёнка в возрасте 12-15 лет с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (ЯБДК). Все пациенты находились на учёте педиатра в детских поликлиниках по месту жительства и гастроэнтеролога в Кировском областном детском консультативно-диагностическом центре. Общая продолжительность болезни у пациентов колебалась от 2 до 4 лет, рецидивы заболевания регистрировались у них 1-2 раза в год.

У наблюдаемых детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в первые 1-2 дня пребывания в стационаре (фаза обострения заболевания) и за 1-2 дня перед выпиской (фаза неполной клинической ремиссии) проводили количественное определение содержания пепсиногена, амилазы, липазы, щелочной фосфатазы, аспартат-аминотрансферазы (АсАТ) и аланин-аминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови, слюне, моче, поте и кале. Забор крови у пациентов для приготовления сыворотки проводили из локтевой вены (в количестве 6-8 мл) в одно и то же время суток (утром, натощак); сбор слюны для исследования проводили утром, натощак после предварительного полоскания полости рта дистиллированной водой; сбор мочи проводили общепринятым методом в течение суток; сбор потовой жидкости у пациентов осуществляли с помощью медицинских резиновых перчаток, которые надевали на руки пациентов на три часа; для приготовления копрофильтрата 1 г исследуемого кала смешивали с 10 мл дистиллированной воды и пропускали через бумажный фильтр [6].

Определение содержания пепсиногена в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки проводили по протеолитической активности при pH = 1,5-2,0 по тирозину спектрофотометрически [5]; результаты выражали в тир.ед/мл. Содержание α -амилазы в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки определяли унифицированным амилаклатическим методом со стойким крахмальным субстратом по Saraway W.T. [7]; результаты выражали в ед/мл. Содержание липазы в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки определяли унифицированным методом с использованием в качестве субстрата оливкового масла [7]; результаты выражали в ед/мл. Содержание щелочной фосфатазы в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки определяли унифицированным методом с применением

наборов реагентов, выпускаемых фирмой «Lachema Diagnosticum» (Чехия); результаты выражали в ед/мл. Для определения содержания аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки использовали калориметрический динитрофенилгидразиновый метод по Reitman S. и Frankel S. [7].

Для оценки функциональной активности гемо-саливарного барьера (ГСБ), гемо-ренального барьера (ГРБ), гемо-экринного барьера (ГЭБ) и гемо-интестинального барьера (ГИБ) по отношению к пепсиногену, амилазе, липазе, щелочной фосфатазе, аспартат-аминотрансферазе и аланин-аминотрансферазе у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки определяли коэффициент распределения (КР), который представляет собой отношение содержания исследуемого вещества в сыворотке крови к содержанию этого вещества в других биосредах [3]. При этом во внимание принимали только те значения коэффициента распределения ферментов, которые значительно отличались (в 1,5 раза и больше) от его величины у практически здоровых детей.

Результаты, полученные при исследовании содержания гидролаз и аминотрансфераз в биосредах, функциональной активности гемо-гистоцитарных барьеров по отношению к пищеварительным ферментам у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, сравнивали с данными, полученными при исследовании указанных показателей у 44 практически здоровых детей аналогичного возраста, проживающих в г. Кирове и Кировской области РФ.

Данные, полученные при исследовании содержания гидролаз и аминотрансфераз в биосредах у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, обрабатывали методом вариационной статистики с определением средней арифметической величины (M), среднего квадратического отклонения (δ) и средней квадратической ошибки (m), коэффициента достоверности различий между сравниваемыми величинами (p) с использованием таблицы Стьюдента-Фишера [8]. Обработку цифрового материала осуществляли в персональном компьютере в приложении Microsoft Office Excel Mac 2011. Результаты исследований, выполненных у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии, сравнивали между собой и с результатами исследований у практически здоровых детей контрольной группы.

Результаты и их обсуждение. Результаты, полученные при исследовании содержания гидролаз и аминотрансфераз в биосредах у наблюдаемых детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии, представлены в таблицах 1 и 2.

Исследования показали (таблица 1), что у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания отмечалось выраженное повышение содержания пепсиногена ($p < 0,001$) в сыворотке крови. В фазе неполной клинической ремиссии содержание пепсиногена в сыворотке крови у пациентов было ниже ($p < 0,05$), чем в первый срок исследования, однако превышало содержание этого фермента в сыворотке крови у практически здоровых детей ($p < 0,01$).

Таблица 1

Содержание гидролаз в биосредах у детей с ЯБДК ($M \pm m$)

Показатели	Здоровые дети, n = 44	Дети с ЯБДК, n = 53	
		фаза обострения заболевания	фаза неполной клинической ремиссии
Пепсиноген, тир. ед/мл: в сыворотке крови	84,3 \pm 1,3	104,5 \pm 4,3*	92,9 \pm 2,9*
в слюне	9,7 \pm 0,8	34,7 \pm 2,3*	15,6 \pm 1,0*
в моче	342,0 \pm 8,5	17,4 \pm 1,8*	93,0 \pm 3,8*
в поте	207,8 \pm 5,2	220,1 \pm 2,2*	205,7 \pm 1,2
в кале	89,0 \pm 1,8	128,2 \pm 6,1*	101,5 \pm 2,1*
Амилаза, ед/мл: в сыворотке крови	70,8 \pm 3,5	54,2 \pm 2,4*	69,3 \pm 1,6
в слюне	46952 \pm 1076	32985 \pm 1446*	37493 \pm 1203*
в моче	183,4 \pm 22,2	243,7 \pm 8,1*	204,8 \pm 6,7
в поте	10,0 \pm 0,9	48,3 \pm 4,1*	27,9 \pm 3,1*
в кале	289,2 \pm 11,6	480,4 \pm 31,5*	366,6 \pm 24,0*
Липаза, ед/мл: в сыворотке крови	29,3 \pm 1,4	46,9 \pm 1,7*	32,7 \pm 0,8*
в слюне	40,9 \pm 1,9	44,5 \pm 2,2	40,3 \pm 1,8*
в моче	20,9 \pm 1,5	31,8 \pm 1,1*	24,2 \pm 0,8
в поте	15,0 \pm 1,0	26,6 \pm 1,4*	20,5 \pm 1,3*
в кале	355,5 \pm 6,8	353,6 \pm 12,5*	341,3 \pm 12,2
Щелочная фосфатаза, ед/мл: в сыворотке крови	245,1 \pm 9,0	263,7 \pm 3,8	238,2 \pm 3,5
в слюне	21,7 \pm 0,9	30,9 \pm 1,4*	25,6 \pm 0,9*
в моче	8,9 \pm 1,0	3,9 \pm 0,3*	6,7 \pm 0,4*
в поте	0,8 \pm 0,3	0,8 \pm 0,3	0,6 \pm 0,2
в кале	848 \pm 11	1093 \pm 38*	906 \pm 25*

Примечание: «*» – $p < 0,05-0,001$ по сравнению с показателями у практически здоровых детей

Таблица 2

Содержание аминотрансфераз в биосредах у детей с ЯБДК ($M \pm m$)

Показатели	Здоровые дети, n = 44	Дети с ЯБДК, n = 53	
		фаза обострения заболевания	фаза неполной клинической ремиссии
АсАТ, ед/мл:			
в сыворотке крови	23,2 ± 0,5	21,5 ± 0,8	20,9 ± 0,5*
в слюне	62,3 ± 2,0	65,3 ± 1,6	62,7 ± 1,3
в моче	11,1 ± 1,1	3,8 ± 0,5*	6,9 ± 0,5*
в поте	2,2 ± 0,4	10,4 ± 0,9*	4,7 ± 0,6*
в кале	67,0 ± 2,2	138,9 ± 8,8*	106,9 ± 6,9*
АлАТ, ед/мл:			
в сыворотке крови	18,0 ± 0,4	18,3 ± 0,6	16,4 ± 0,5*
в слюне	19,1 ± 1,0	22,7 ± 0,9*	20,4 ± 0,7
в моче	12,6 ± 0,8	7,1 ± 0,5*	11,6 ± 0,7
в поте	4,1 ± 0,6	7,2 ± 0,5*	5,7 ± 0,5*
в кале	46,1 ± 10,0	147,7 ± 7,8*	114,1 ± 9,1*
Индекс АсАТ/АлАТ:			
в сыворотке крови	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,3 ± 0,1
в слюне	3,3 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,1 ± 0,2
в моче	0,9 ± 0,1	0,5 ± 0,1*	0,6 ± 0,1
в поте	0,5 ± 0,1	1,5 ± 0,2*	0,8 ± 0,1*
в кале	1,4 ± 0,2	0,8 ± 0,1*	0,9 ± 0,1*

Примечание: «*» – $p < 0,05-0,001$ по сравнению с показателями у практически здоровых детей

Содержание пепсиногена в слюне у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) в фазе обострения заболевания превышало в 3,6 раза содержание его в слюне у практически здоровых детей ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание пепсиногена в слюне детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, но гораздо выше ($p < 0,001$) его содержания в слюне у практически здоровых детей.

В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) отмечалось резко выраженное снижение (почти в 20 раз) содержания пепсиногена в моче ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание пепсиногена в моче у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки увеличивалось в 5,3 раза по сравнению с первым сроком исследования ($p < 0,001$), однако продолжало оставаться гораздо ниже ($p < 0,001$) содержания его в моче у практически здоровых детей.

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) в фазе обострения заболевания регистрировалось небольшое повышение содержания пепсиногена в поте ($p < 0,05$). В фазе неполной клинической ремиссии достоверных изменений содержания пепсиногена в поте у пациентов не обнаруживалось.

Содержание пепсиногена в кале у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) в фазе обострения заболевания (таблица 1) превышало ($p < 0,001$) почти в 1,5 раза содержание этого фермента в кале у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание пепсиногена в кале у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,001$), нежели в первый срок исследования, но гораздо выше ($p < 0,001$) его содержания в кале у практически здоровых детей.

В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) констатировалось снижение содержания амилазы в сыворотке крови ($p < 0,001$) при повышении содержания амилазы в моче ($p < 0,02$). В фазе неполной клинической ремиссии у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки достоверных изменений содержания амилазы в сыворотке крови и в моче не обнаруживалось.

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 1) регистрировалось выраженное снижение содержания амилазы в слюне ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание амилазы в слюне детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было выше ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, но гораздо ниже ($p < 0,001$) содержания этого фермента в слюне у практически здоровых детей.

Особенно значительные изменения содержания амилазы выявлялись у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки при исследовании потовой жидкости (таблица 1). Так, в фазе обострения заболевания содержание амилазы в поте у пациентов было в 4,8 раза выше ($p < 0,001$), чем в поте у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание амилазы в поте детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,001$), нежели в первый срок исследования, однако в 2,8 раза превышало ($p < 0,001$) содержание амилазы в поте у практически здоровых детей.

Вместе с тем у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 1) регистрировалось выраженное повышение содержания амилазы в кале ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание амилазы детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,01$), чем в первый срок исследования, но превышало ($p < 0,01$) содержание этого фермента в кале у практически здоровых детей.

Содержание липазы в сыворотке крови у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) в фазе обострения заболевания в 1,6 раза превышало ($p < 0,001$) содержание фермента в сыворотке крови у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание липазы в сыворотке крови у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, однако превышало ($p < 0,001$) содержание липазы в сыворотке крови у практически здоровых детей.

Существенных изменений содержания липазы в слюне и в кале у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии не обнаруживалось (таблица 1). В то же время содержание липазы в моче у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания почти в 1,5 раза превышало ($p < 0,001$) содержание липазы в моче у практически здоровых детей, но в фазе неполной клинической ремиссии у пациентов достоверных изменений содержания липазы в моче не выявлялось.

В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) регистрировалось значительное повышение содержания липазы в поте ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание липазы в поте у пациентов было ниже ($p < 0,01$), чем в первый срок исследования, однако превышало ($p < 0,001$) содержание этого фермента в поте у практически здоровых детей.

Исследования показали (таблица 1), что достоверных изменений содержания щелочной фосфатазы в сыворотке крови и в поте у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии не обнаруживалось. Вместе с тем, в фазе обострения заболевания у пациентов регистрировалось значительное повышение ($p < 0,001$) содержания щелочной фосфатазы в слюне ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание щелочной фосфатазы в слюне пациентов было ниже ($p < 0,01$), чем в первый срок исследования, но превышало ($p < 0,01$) содержание этого фермента в слюне у практически здоровых детей.

Содержание щелочной фосфатазы в моче у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) в фазе обострения заболевания оказалось в 2,2 раза ниже ($p < 0,001$), нежели у здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание щелочной фосфатазы в моче у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки оказалось выше ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, но достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у практически здоровых детей. В фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 1) констатировалось повышенное содержание щелочной фосфатазы в кале ($p < 0,001$, $p < 0,05$).

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания существенных изменений содержания аспартат-аминотрансферазы в сыворотке крови и слюне не отмечалось (таблица 2). В фазе неполной клинической ремиссии у пациентов выявлялось понижение содержания аспартат-аминотрансферазы в сыворотке крови ($p < 0,01$) при отсутствии достоверных изменений содержания этого фермента в слюне.

В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 2) регистрировалось выраженное снижение (в 3 раза) содержания аспартат-аминотрансферазы в моче ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание аспартат-аминотрансферазы в моче пациентов было выше ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, но ниже ($p < 0,001$) содержания этого фермента в моче у практически здоровых детей.

Содержание аспартат-аминотрансферазы в поте у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 2) оказалось повышенным в 4,8 раза ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии содержание аспартат-аминотрансферазы в поте пациентов было ниже ($p < 0,001$), нежели в первый срок исследования, однако превышало содержание этого фермента в поте у практически здоровых детей ($p < 0,001$).

Содержание аспартат-аминотрансферазы в кале у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 2) превышало более чем в 2 раза ($p < 0,001$) содержание этого фермента в кале у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание аспартат-аминотрансферазы в кале у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки было ниже ($p < 0,01$), чем в первый срок исследования, однако превышало ($p < 0,001$) содержание аспартат-аминотрансферазы в кале у практически здоровых детей.

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 2) существенных изменений содержания аланин-аминотрансферазы в сыворотке крови не обнаруживалось, но в фазе неполной клинической ремиссии регистрировалось небольшое понижение ($p < 0,02$) содержания этого фермента в сыворотке крови. В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 2) регистрировалось повышение содержания аланин-аминотрансферазы в слюне ($p < 0,01$) и снижение содержания этого фермента в моче ($p < 0,001$), тогда как в фазе неполной клинической ремиссии достоверных изменений содержания этого фермента в слюне и в моче не выявлялось.

В фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 2) содержание аланин-аминотрансферазы в поте превышало в 1,7 раза ($p < 0,001$) содержание этого фермента в поте у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии у пациентов содержание аланин-аминотрансферазы в поте было ниже ($p < 0,05$), чем в первый срок исследования, но выше ($p < 0,05$) содержания аланин-аминотрансферазы в поте у практически здоровых детей.

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки особенно выраженные изменения содержания аланин-аминотрансферазы были выявлены при исследовании кала (таблица 2). Так, в фазе обострения заболевания

у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки содержание аланин-аминотрансферазы в кале было в 3,8 раза выше ($p < 0,001$), чем у практически здоровых детей. В фазе неполной клинической ремиссии содержание аланин-аминотрансферазы в кале было ниже ($p < 0,001$), чем в первый срок исследования, однако превышало в 2,5 раза ($p < 0,001$) содержание этого фермента в кале у практически здоровых детей.

Вместе с тем у наблюдаемых детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки выявлялись изменения значений индекса АсАТ/АлАТ (таблица 2). Так, в фазе обострения заболевания у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки обнаруживалось понижение отношения АсАТ/АлАТ в моче ($p < 0,05$) и в кале ($p < 0,01$) при увеличении значений этого индекса в поте ($p < 0,001$). В фазе неполной клинической ремиссии у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки сохранялось повышение значений индекса АсАТ/АлАТ в поте ($p < 0,05$) и понижение значений этого индекса в кале ($p < 0,05$).

Результаты, полученные в ходе исследования содержания гидролаз и аминотрансфераз в биосредах, позволили дать количественную оценку функциональной активности гемо-саливарного, гемо-ренального, гемо-экринного и гемо-интестинального барьеров по отношению к пищеварительным ферментам у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблицы 3 и 4).

Из материала, приведённого в таблицах 3 и 4, следует, что у практически здоровых детей и у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки констатировались значительные колебания величин коэффициента распределения (КР) пищеварительных ферментов. Это свидетельствует о том, что проникновение гидролаз и аминотрансфераз через мембраны гемо-саливарного, гемо-ренального, гемо-экринного и гемо-интестинального барьеров осуществляется активно, т.е. с затратой энергии или путём пиноцитоза, так как только эти способы могут обеспечить разные концентрации ферментов по ту и другую стороны гемогистоцитарных барьеров. Только в тех случаях, когда коэффициент распределения ферментов равен единице или близок к ней, имеет место пассивный транспорт ферментов, осуществляемый путём простой диффузии по градиенту концентрации.

Так, у практически здоровых детей регистрировалось повышение активности гемо-саливарного барьера и снижение его проницаемости для пепсиногена (таблица 3), на что указывает выраженное увеличение коэффициента распределения ($KP = 8,65$). У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии (таблица 3) значения коэффициента распределения были соответственно в 2,9 и 1,5 раза меньше ($KP = 3,01$, $KP = 5,94$), нежели у практически здоровых детей, т.е. проницаемость мембран гемо-саливарного барьера для пепсиногена у пациентов была повышенной в оба срока исследования. Проницаемость мембран гемо-саливарного барьера для амилазы у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии (таблица 3) оказалась в 2,0 раза ниже ($KP = 0,002$, $KP = 0,002$), нежели у практически здоровых детей ($KP = 0,001$). Существенной разницы между функциональной активностью гемо-саливарного барьера по отношению к липазе и щелочной фосфатазе у практически здоровых детей и детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 3) в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии не обнаруживалось.

Таблица 3

**Функциональная активность гемо-гистоцитарных барьеров
по отношению к гидролазам (по величине КР) у детей с ЯБДК**

Гемо-гистоцитарные барьеры	Пепсиноген	Амилаза	Липаза	Щелочная фосфатаза
ГСБ				
у здоровых детей	8,65	0,001	0,72	11,30
у детей с ЯБДК:				
фаза обострения заболевания	3,01*	0,002*	1,05	8,52
фаза неполной клинической ремиссии	5,94*	0,002*	0,81	9,29
ГЭБ				
у здоровых детей	0,25	0,39	1,40	27,56
у детей с ЯБДК:				
фаза обострения заболевания	6,01*	0,22*	1,47	66,42*
фаза неполной клинической ремиссии	1,00*	0,34	1,35	35,60
ГИБ				
у здоровых детей	0,40	7,10	1,95	244,17
у детей с ЯБДК:				
фаза обострения заболевания	0,47	1,12*	1,76	329,61
фаза неполной клинической ремиссии	0,45	2,48*	1,60	403,69
ГИБ				
у здоровых детей	0,95	0,24	0,08	0,29
у детей с ЯБДК:				
фаза обострения заболевания	0,81	0,11*	0,13*	0,24
фаза неполной клинической ремиссии	0,91	0,19*	0,09	0,26

Примечание: «*» – значения КР у детей с ЯБДК, отличающиеся более чем в 1,5 раза от значений КР у практически здоровых детей

У практически здоровых детей констатировалась высокая проницаемость мембран гемо-ренального барьера для пепсиногена ($KP = 0,25$), тогда как у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 3) она была снижена в 24,0 раза ($KP = 6,01$). В фазе неполной клинической ремиссии проницаемость гемо-ренального барьера для пепсиногена имела тенденцию к повышению ($KP = 1,0$), однако оставалась в 4,0 раза ниже, чем у практически здоровых детей. Проницаемость мембран гемо-ренального барьера для амилазы у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (таблица 3) была в 1,8 раза выше ($KP = 0,22$), чем у практически здоровых детей ($KP = 0,39$). Существенной разницы между функциональной активностью гемо-ренального барьера по отношению к липазе у практически здоровых детей и детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии (таблица 3) не отмечалась (KP у практически здоровых детей = 1,40; KP у больных = 1,47 и 1,35). В то же время у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 3) проницаемость мембран гемо-ренального барьера для щелочной фосфатазы была в 2,4 раза ниже ($KP = 66,42$), нежели у практически здоровых детей ($KP = 27,56$).

Проницаемость мембран гемо-экринного барьера для пепсиногена, липазы и щелочной фосфатазы у практически здоровых детей и детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии (таблица 3) оказалась приблизительно одинаковой, о чём свидетельствует отсутствие существенной разницы между значениями коэффициента распределения этих ферментов. Однако у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии проницаемость мембран гемо-экринного барьера для амилазы (таблица 3) оказалась соответственно в 6,3 и 2,9 раза выше ($KP = 1,12$, $KP = 2,48$), нежели у практически здоровых детей ($KP = 7,10$).

Существенной разницы между функциональной активностью гемо-интестинального барьера по отношению к пепсиногену и щелочной фосфатазе у практически здоровых детей и детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии не отмечалось (таблица 3), о чём свидетельствуют приблизительно одинаковые значения коэффициента распределения этих ферментов. В то же время у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания (таблица 3) проницаемость мембран гемо-интестинального барьера для амилазы оказалась выше в 2,2 раза ($KP = 0,11$), а для липазы – в 1,6 раза ниже ($KP = 0,13$), чем у практически здоровых детей ($KP = 0,24$, $KP = 0,08$).

Как следует из материала, приведённого в таблице 4, существенной разницы между функциональной активностью гемо-саливарного барьера по отношению к аспартат-аминотрансферазе и аланин-аминотрансферазе у практически здоровых детей и детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазах обострения заболевания и неполной клинической ремиссии не выявлялось, на что указывают приблизительно одинаковые значения коэффициента распределения этих ферментов. Однако проницаемость мембран гемо-ренального барьера для аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания была ниже соответственно в 2,7 и 1,8 раза ($KP = 5,65$, $KP = 2,58$), чем у практически здоровых детей ($KP = 2,08$, $KP = 1,42$).

У детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания проницаемость мембран гемо-экринного барьера (таблица 4) для аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы оказалась выше соответственно в 5,2 и 1,7 раза ($KP = 2,06$, $KP = 2,55$), а в фазе неполной клинической ремиссии – выше соответственно в 2,4 и 1,5 раза ($KP = 4,45$, $KP = 2,88$), чем у практически здоровых детей ($KP = 10,65$, $KP = 4,36$). Аналогичные изменения выявлялись у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и при изучении функциональной активности гемо-интестинального барьера по отношению к аминотрансферазам (таблица 4). Так, у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания проницаемость мембран гемо-интестинального барьера для аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы была выше соответственно в 2,3 и 3,9 раза ($KP = 0,15$, $KP = 0,10$), а в фазе неполной клинической ремиссии – выше соответственно в 1,8 и 2,8 раза ($KP = 0,19$, $KP = 0,14$), нежели у практически здоровых детей ($KP = 0,35$, $KP = 0,39$).

Таблица 4

**Функциональная активность гемо-гистоцитарных барьеров
по отношению к аминотрансферазам (по величине КР) у детей с ЯБДК**

Гемо-гистоцитарные барьеры	Аспартат-аминотрансфераза	Аланин-аминотрансфераза
ГСБ		
у здоровых детей	0,37	0,94
у детей с ЯБДК:		
фаза обострения заболевания	0,33	0,81
фаза неполной клинической ремиссии	0,33	0,80
ГРБ		
у здоровых детей	2,08	1,42
у детей с ЯБДК:		
фаза обострения заболевания	5,65*	2,58*
фаза неполной клинической ремиссии	3,01*	1,42
ГЭК		
у здоровых детей	10,65	4,36
у детей с ЯБДК:		
фаза обострения заболевания	2,06*	2,55*
фаза неполной клинической ремиссии	4,45*	2,88*
ГИБ		
у здоровых детей	0,35	0,39
у детей с ЯБДК:		
фаза обострения заболевания	0,15*	0,10*
фаза неполной клинической ремиссии	0,19*	0,14*

Примечание: «» – значения КР у детей с ЯБДК, отличающиеся более чем в 1,5 раза от значений КР у практически здоровых детей*

Таким образом, у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания констатировались значительные изменения содержания гидролаз и аминотрансфераз в сыворотке крови, слюне, моче, поте и кале, неоднозначные изменения проницаемости мембран гемо-саливарного, гемо-ренального, гемо-экринного и гемо-интестинального барьеров для пищеварительных ферментов. Признаки расстройства ферментного гомеостаза сохранялись у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и в фазе неполной клинической ремиссии, хотя они были менее выраженными, нежели в фазе обострения заболевания.

Заключение. Результаты исследований позволяют объяснить некоторые механизмы ulcerogenesis и нарушения пищеварительных процессов при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки у детей.

На основании полученных данных можно говорить о том, что у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки имеет место повышенная секреция пепсиногена главными клетками слизистой оболочки желудка и повышенная инкреция пепсиногена в кровь. Высокая концентрация пепсиногена в сыворотке крови больных поддерживается за счёт низкой проницаемости мембран гемо-саливарного барьера для этого фермента и пониженной экскреции его из организма в составе мочи. При этом у больных отмечается высокая проницаемость мембран гемо-саливарного барьера для пепсиногена, благодаря чему он попадает в большом количестве в желудок, где под влиянием желудочного сока с высокой кислотностью превращается в пепсин. Длительное агрессивное воздействие кислотно-пептического фактора преодолевает защитные механизмы слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, вызывая в сочетании с другими факторами образование язвенного дефекта.

Снижение содержания амилазы в сыворотке крови, выявленное у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, может быть обусловлено пониженной секрецией этого фермента поджелудочной железой, слюнными железами и железами слизистой оболочки кишечника, а также пониженной инкрецией амилазы в кровь. Низкая концентрация амилазы в сыворотке крови больных поддерживается благодаря высокой проницаемости для неё мембран гемо-ренального, гемо-экринного и гемо-интестинального барьеров, а также повышенной экскреции этого фермента из организма в составе мочи, пота и кала. В то же время у больных констатируется пониженная проницаемость мембран гемо-саливарного барьера для амилазы, вследствие чего она в небольшом количестве проникает со слюной в желудок, где подвергается инактивирующему воздействию кислотно-пептического фактора. Это обстоятельство объясняет причины нарушения гидролиза крахмала и гликогена при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки.

Повышение содержания липазы в сыворотке крови, моче и поте, наблюдаемое у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения заболевания, может быть связано с нарушением деятельности экзокреторного аппарата поджелудочной железы и снижением проницаемости мембран гемо-интестинального барьера для липазы, что сопровождается нарушением процесса переваривания жиров. Вместе с тем у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки обнаруживается снижение проницаемости мембран гемо-ренального барьера для щелочной фосфатазы, аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы, повышение проницаемости мембран гемо-экринного и гемо-интестинального барьеров для аминотрансфераз, что свидетельствует о нарушении гидролиза сложноэфирных связей в моноэфирах фосфорной кислоты и органических соединениях, нарушении транспорта фосфатов и межмолекулярного переноса аминокислот между аминокислотами и кетокислотами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иллек, Я.Ю. Атопический дерматит у детей раннего возраста / Я.Ю. Иллек, Г.А. Зайцева, А.В. Галанина. – Киров, 2007. – 124 с.
2. Иллек, Я.Ю. Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки у подростков / Я.Ю. Иллек, Г.А. Зайцева, А.В. Галанина, И.Ю. Мищенко. – Киров, 2009. – 96 с.
3. Ипатов, Ю.П. Ключи к проблеме гастроэнтерологических заболеваний у детей / Ю.П. Ипатов, Л.Г. Комарова, И.А. Переслегина. – Нижний Новгород, 1997. – 218 с.
4. Коротько, Г.Ф. Введение в физиологию желудочно-кишечного тракта / Г.Ф. Коротько. – Ташкент, 1987. – 221 с.
5. Кост, Е.А. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования / Е.А. Кост. – Москва, 1975. – 382 с.
6. Лопатина, Л.А. Гомеостаз пищеварительных ферментов в норме и при морфофункциональных изменениях печени: автореферат дис. ... канд. мед. наук. / Л.А. Лопатина. – Архангельск, 1998. – 20 с.
7. Меньшиков, В.В. Лабораторные методы исследования в клинике / В.В. Меньшиков. – Москва, 1987. – 387 с.
8. Мерков, А.М. Санитарная статистика / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков. – Ленинград, 1974. – 396 с.
9. Саламайкин, Н.И. Клинико-диагностическое значение исследования гомеостаза гидролаз и аминотрансфераз у детей с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки / Н.И. Саламайкин. – Киров, 2000. – 114 с.

Материал поступил в редакцию 07.11.18.

HOMEOSTASIS OF DIGESTIVE ENZYMES IN DUODENAL ULCER IN ADOLESCENTS

**Ya.Yu. Illek¹, I.Yu. Mishchenko², I.G. Suyetina³, N.V. Khlebnikova⁴, G.V. Solovyova⁵,
Ye.Yu. Tarasova⁶, M.L. Vyaznikova⁷, L.L. Ryseva⁸, N.P. Leushina⁹**

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor, Department Head,
^{2, 4, 5, 6, 7, 8, 9} Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, ³ Candidate of Medical Sciences, Assistant
Department of Pediatrics,
Kirov State Medical University, Russia

Abstract. *The study included adolescents with ulcerative illness of the duodenum, which explored the content of pepsinogen, amylase, lipase, alkaline phosphatase, aspartate-aminotransferase and alanine-aminotransferase in biological media, the functional activity of hemo-historically barriers against these enzymes. It was found that in children with duodenal ulcer in the acute phase of the disease expressed changes in homeostasis of digestive enzymes, which persisted in the phase of incomplete clinical remission were detected. The research results helped to explain some of the mechanisms of ulcerogenesis and violation of processes of digestion in duodenal ulcer.*

Keywords: *children, duodenal ulcer, homeostasis of digestive enzymes.*

Путь науки

Ежемесячный научный журнал

№ 12 (58), Том 1, декабрь / 2018

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

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

Учредитель: ООО Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2311-2158

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

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Жариков Валерий Викторович, кандидат технических наук, доктор экономических наук
Аль Абабнех Хасан Али Касем, кандидат технических наук
Имамвердиев Эhtiбар Аскер оглы, доктор философии по экономике

Подписано в печать 26.12.2018 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 91. Свободная цена. Тираж 100.