

**MATERIALS
OF THE XIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
PRACTICAL CONFERENCE**

SCIENCE AND CIVILIZATION - 2018

January 30 - February 7 , 2018

Volume 13

Construction and architecture

Mathematics

Modern information technology

Technical science

Physics

Chemistry and chemical technology

SHEFFIELD
SCIENCE AND EDUCATION LTD
2018

SCIENCE AND EDUCATION LTD

Registered in ENGLAND & WALES Registered Number: 09878342

OFFICE 2, VELOCITY TOWER, 10 ST. MARY'S GATE,
SHEFFIELD, S YORKSHIRE, ENGLAND, S1 4LR

Materials of the XIII International scientific and practical Conference
Science and civilization - 2018 , January 30 - February 7 , 2018 .Construction
and architecture. Mathematics. Modern information technology. Technical
science. Physics. Chemistry and chemical technology. : Sheffield. Science and
education LTD -92 p.

Editor: Michael Wilson

Manager: William Jones

Technical worker: Daniel Brown

Date signed for printing ,

For students, research workers.

Price 3 euro

ISBN 978-966-8736-05-6

© Authors , 2018

© SCIENCE AND EDUCATION LTD, 2018

TECHNICAL SCIENCE

Transport

**к.т.н., доцент Н.К. Карбаев, к.т.н., доцент Е.Т. Абсеитов,
м.т.н., преподаватель Н.М. Джумадилова,
м.т.н., преподаватель А.К. Турусбекова**

Евразийский Национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Казахстан

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ПРОЦЕССА ДОСТАВКИ БЕТОНА АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЯМИ

Для успешного проведения оптимизационных расчетов необходимы показатели оценки качества эффективности процесса и машины или в общем случае, оптимизируемого объекта. Показатели, выбранные для оценки оптимальности искомых параметров в задачах оптимального проектирования или управления, называют критериями оптимизации или критериями оптимальности. Понятие оптимальности без определенного критерия не имеет смысла.

Целевой функцией (функцией цепи или функцией качества) является функция, выражающая зависимость критерия оптимальности от параметров оптимизируемой системы. В случаях, когда задача требует определения зависимости критерия оптимальности от какого-то аргумента, вместо целевой функции используется целевой функционал.

Однокритериальные задачи оптимизации заключаются в поиске из множества допустимых таких параметров систем, обладая которыми, они будут функционировать так, чтобы некоторый (один) критерий оптимальности достиг минимального или максимального значения [1].

В многокритериальных задачах другие требования: стремление к максимуму или минимуму, а также предъявления различных условий к нескольким критериям.

При выборе критериев для оптимизации: технологии приготовления бетонной смеси, доставки последней с учетом температуры окружающей

среды, длительности транспортирования и вида дорожного покрытия самоходными АБС к строительному объекту, следует иметь в виду, что каждый АБС или каждый технологический процесс, разрабатываемые, внедряемые или уже применяемые должны удовлетворять социальным, экономическим и техническим требованиям.

Одним из важных требований являются технические требования к конструкциям АБС и к технологическим процессам доставки бетонной смеси к строительному объекту, которые предусматривают при проектировании машин и организации строительных работ использование современных достижений науки и техники.

Во время или после транспортировки, но до момента перемешивания и выгрузки. В связи с этим, должны иметь специально футерованные баки или отсеки для хранения растворов этих добавок, а также устройство для их ввода и перемешивания со смесью.

Обычно применяемыми добавками являются противоморозные и пластификаторы. В качестве противоморозных добавок наиболее часто используются $CaCl_2$, $NaCl$, $NaNO_2$, $CaNO_2$, поташ, мочевины и их соединения. Количество этих добавок в безводном (неразбавленном) состоянии может достигать до 15% от веса цемента. В качестве пластификаторов используются сульфитно-дрожжевая бражка - СДБ, суперпластификатор С - 3, жидкое стекло и т.п.; их количество в безводном состоянии может достигать до 3% от веса цемента, добавки растворяются в воде. Данные зависимости изменения расходов воды в бетоне от температуры смеси указаны в таблице 1.

Виды дорожного покрытия, по которому осуществляется доставка, должны быть учтены автомобилестроителями при разработке базового шасси. Для снижения влияния вибрации на перевозимую смесь кузов транспортного средства должен быть оснащен дополнительными амортизаторами.

Влияние организационно-строительных условий на процесс доставки

бетонных смесей

Основными организационно-строительными условиями являются [3]:

- вид строительства;
- необходимость крупно и мелкопорционной доставки с возможностью развозки по объектам;
- возможность совмещения доставки смеси с ее внутриобъектной подачей или укладкой;
- темп бетонирования внутри объектной укладки стен;
- сосредоточенность, рассредоточенность строительства и порционность доставки;
- необходимость универсализации и унификации средств доставки;
- необходимость использования выпускаемых отечественной промышленностью автошасси и параметризации автобетоновозов.

При сосредоточенном строительстве применение автобетоновозов эффективно. Если при этом бетонирование ведется с помощью бетононасосов, то эффективно применение бетоновозов со смесителями-перегрузжателями. При рассредоточенном строительстве возможно применение различных типов бетонотранспортного оборудования, учитывающего характер самого строительства. При массовом применении бетона целесообразно использование автобетоносмесителей. При значительности строительно-монтажных работ и наличии для этих целей подъемного крана целесообразна доставка смесей автобадьеvoзaми [4].

В определенных видах строительства необходима мелкопорционная доставка (развозка) бетонных смесей. К таким объектам относятся сельскохозяйственные постройки, линии ЛЭП и другие виды электропередач.

Таблица 1 - Зависимость изменения расходов воды в бетоне от температуры смеси

Температура смеси в градусах по Цельсию	10	15	20	25	30	35
Относительный расход воды в процентах	94-97	97-99	100	102-104	103-107	108-110

Увеличение расхода воды приводит к увеличению водоцементного отношения и, следовательно, к понижению прочности бетона. Поэтому для получения заданной марки бетона (при равноконсистентных смесях) в таких условиях требуется прямо пропорционально увеличить расход цемента.

При увеличении температуры смеси на 10 градусов перерасход цемента в зависимости от его вида и марки бетона может составлять от 10-15 до 35-45 кг/м³ перевозимой бетонной смеси.

В связи со сказанным выявляется крупная задача в рыночных условиях - создание специализированных автомобилей с подогреваемыми (термоактивными) кузовами и смесительными барабанами для эксплуатации в условиях низких отрицательных температур и термоизолированными или охлаждаемыми для эксплуатации при незначительных отрицательных и высоких положительных температурах. Конструкции этих машин также должны позволить ликвидировать попадание в них осадков, так как последние по изложенному выше механизму также приводят либо к снижению прочности бетона, либо к перерасходу цемента.

Литература:

1. Александров В.А. Прогнозирование научно-технического прогресса. М.,2005, 305с.
2. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., Прогресс , 2003, 350с.
3. Тимофеева М.М., Мандатов Н.М. Опыт прогнозирования и развития отрасли техники на основе статистической обработки патентов. М., Атомиздат, 2009, 260с.
4. Гмошинский В.Г. Инженерное прогнозирование. М., Энергоиздат, 2002, 207с.
5. Прогнозирование технико-экономических параметров новой техники/ Дерзкий В.Г., Негая Т.А., Шкворец Ю.Ф., Щедрина Т.Н.: Под ред. Александрова В.П. Киев, Наукова Думка, 2002,175с.

Energy

Rubchak V., Chala K.

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

HOW DOES A THERMAL POWER PLANT WORK ?

Thermal Power Plants

Thermal power plants use water as working fluid. Nuclear and coal based power plants fall under this category. The way energy from fuel gets transformed into electricity forms the working of a power plant. In a thermal power plant a steam turbine is rotated with help of high pressure and high temperature steam and this rotation is transferred to a generator to produce electricity.

Energy absorption from steam

When turbine blades get rotated by high pressure high temperature steam, the steam loses its energy. This in turn will result in a low pressure and low temperature steam at the outlet of the turbine. Here steam is expanded till saturation point is reached. Since there is no heat addition or removal from the steam, ideally entropy of the steam remains same. This change is depicted in the following p-v and T-s diagrams. If we can bring this low pressure, low temperature steam back to its original state, then we can produce electricity continuously.

Use of Condenser

Compressing a fluid which is in gaseous state requires a huge amount of energy, so before compressing the fluid it should be converted into liquid state. A condenser is used for this purpose, which rejects heat to the surrounding and converts steam into liquid. Ideally there will not be any pressure change during this heat rejection process, since the fluid is free to expand in a condenser. Changes in fluid are shown in the p-v and T-s diagram below.

Pump

At exit of the condenser fluid is in liquid state, so we can use a pump to raise the pressure. During this process the volume and temperature (2-3 deg.C rise) of fluid

hardly changes, since it is in liquid state. Now the fluid has regained its original pressure.

Heat Addition in Boiler & Rankine Cycle

Here external heat is added to the fluid in order to bring fluid back to its original temperature. This heat is added through a heat exchanger called a boiler. Here the pressure of the fluid remains the same, since it is free to expand in heat exchanger tubes. Temperature rises and liquid gets transformed to vapor and regains its original temperature. This completes the thermodynamic cycle of a thermal power plant, called Rankine Cycle. This cycle can be repeated and continuous power production is possible.

Condenser Heat Rejection - Cooling Tower

In order to reject heat from the condenser a colder liquid should make contact with it. In a thermal power plant continuous supply of cold liquid is produced with the help of a cooling tower. Cold fluid from the cooling tower absorbs heat from a condenser and gets heated, this heat is rejected to the atmosphere via natural convection with the help of a cooling tower.

Boiler furnace for Heat Addition

Heat is added to the boiler with help of a boiler furnace. Here fuel reacts with air and produces heat. In a thermal power plant, the fuel can be either coal or nuclear. When coal is used as a fuel it produces a lot of pollutants which have to be removed before ejecting to the surroundings. This is done using a series of steps, the most important of them is an electro static precipitator (ESP) which removes ash particles from the exhaust. Now much cleaner exhaust is ejected into the atmosphere via a stack.

Optimizing a Thermal plant performance

There are various flow parameters which have to be fine-tuned in order to get optimum performance from a thermal power plant. Lowering the condenser temperature or raising the average boiler temperature will result in a high efficiency power plant cycle according to the 2nd law of thermodynamics (Carnot efficiency), most of the performance improving technologies are working on this idea. Some latest trends are listed below.

Expanding Turbine After Saturation

Expanding the steam in the turbine even after reaching the saturation point may be a dangerous affair. As the steam goes below saturation, wetness of the steam

increases. These condensed water droplets collide with the turbine blades rotating at a high speed, thus it can cause extreme tip erosion to the blades. Turbine blade tip erosion is shown in figure below. But as you expand more you will be able to absorb more energy from the steam, thus increasing power plant efficiency. Up to 15% wetness level is considered to be safe for steam turbine operation. So most of the steam turbine will expand up to this point in order to extract maximum energy from the fluid. This is shown in figure below.

Raising average boiler temperature

If you can increase the average heat addition temperature of the boiler, that will result in a power plant with higher efficiency. One way to do this is to increase the compressor pressure. This will shift the saturation point of the fluid to a higher level, thus providing higher average temperature of heat addition. This is shown in the figure below. The blue line represents change in the cycle after raising the compressor pressure.

Literature:

1. Thermal Power Plant
2. <http://www.learnengineering.org/2013/01/thermal-power-plant-working.htm>
3. Basics of heat transfer: a tutorial(Dyakonov VG, Lonschakov OA)
4. Kostyuk A.G. and others - Turbines of TPPs and NPPs 2001

Lisenko T., Chala K.

Nayional University of Food Technologies, Kiev, Ukraine

WHAT IS BIOGAS

Biogas typically refers to a gas produced by the biological breakdown of organic matter in the absence of oxygen. Biogas originates from biogenic material and is a type of biofuel. One type of biogas is produced by anaerobic digestion or fermentation of biodegradable materials such as biomass, manure or sewage, municipal waste, and energy crops. This type of biogas comprises primarily methane and carbon dioxide. The other principal type of biogas is wood gas which is created by gasification of wood or other biomass. This type of biogas is comprised primarily of nitrogen, hydrogen, and carbon monoxide, with trace amounts of methane. The gases methane, hydrogen and carbon monoxide can be combusted or oxidized with oxygen. Air contains 21% oxygen. This energy release allows biogas to be used as a fuel. Biogas can be used as a low-cost fuel in any country for any heating purpose, such as cooking. It can also be utilized in modern waste management facilities where it can be used to run any type of heat engine, to generate either mechanical or electrical power. Biogas is a renewable fuel and electricity produced from it can be used to attract renewable energy subsidies in some parts of the world.

Production

Depending on where it is produced, biogas can also be called swamp, marsh, landfill or digester gas. A biogas plant is the name often given to an anaerobic digester that treats farm wastes or energy crops. Biogas can be produced utilizing anaerobic digesters. These plants can be fed with energy crops such as maize silage or biodegradable wastes including sewage sludge and food waste. Landfill gas is produced by organic waste decomposing under anaerobic conditions in a landfill. The waste is covered and compressed mechanically and by the weight of the material that is deposited from above. This material prevents oxygen from accessing the waste and anaerobic microbes thrive. This gas builds up and is slowly released into the atmosphere if the landfill site has not been engineered to capture the gas. Landfill gas is hazardous for three key reasons. Landfill gas becomes

explosive when it escapes from the landfill and mixes with oxygen within lower and higher explosive limits. The methane in biogas forms explosive mixtures in air. The lower explosive limit is 5% methane and the upper explosive limit is 15% methane.[1] The methane contained within biogas is 20 times more potent as a greenhouse gas than carbon dioxide. Therefore uncontained landfill gas which escapes into the atmosphere may significantly contribute to the effects of global warming. In addition to this volatile organic compounds (VOCs) contained within landfill gas contribute to the formation of photochemical smog.

Applications

Biogas can be utilized for electricity production, cooking, space heating, water heating and process heating. If compressed, it can replace compressed natural gas for use in vehicles, where it can fuel an internal combustion engine or fuel cells. Methane within biogas can be concentrated to the same standards as natural gas, when it is, it is called biomethane. If the local gas network permits it the producer of the biogas may be able to utilize the local gas distribution networks. Gas must be very clean to reach pipeline quality, and must be of the correct composition for the local distribution network to accept. Carbon dioxide, Water, hydrogen sulfide and particulates must be removed if present. If concentrated and compressed it can also be used in vehicle transportation. Compressed biogas is becoming widely used in Sweden, Switzerland and Germany. A biogas-powered train has been in service in Sweden since 2005. Bates' and his biogas car were the subject of a short documentary film called 'Sweet as a Nut' in 1974, at which point he had run his car for 17 years on gas he had produced by processing pig manure. Bates, an inventor, lived in Devon, UK and in the film talks through the simple process and benefits of running a car on biogas. The conversion was simply made with an adapter attached to any combustion engine. Biogas in developing nations In India biogas produced from the anaerobic digestion of manure in small-scale digestion facilities is called Gobar gas. In India biogas is generated at an estimated 2 million+ household facilities. The digester is an airtight circular pit made of concrete with a pipe connection. The manure is directed to the pit, usually directly from the cattle shed. The pit is then filled with a required quantity of wastewater. The gas pipe is connected to the kitchen fire place through control valves.

The combustion of this biogas has very little odour or smoke. Owing to simplicity in implementation and use of cheap raw materials in villages, it is one of the most environmentally sound energy sources for rural needs. Biogas is used extensively throughout rural China and where wastewater treatment and industry coincide.

The Biogas Support Program in Nepal has installed over 100,000 biogas plants in rural areas.

Vietnam's Biogas Programme for Animal Husbandry Sector has led to the installation of over 20,000 plants throughout that country.

Biogas is also in use in rural Costa Rica.

In Colombia experiments with diesel engines-generator sets partially fuelled by biogas demonstrated that biogas could be used for power generation, reducing electricity costs by 40% compared with purchase from the regional utility.

Literature:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Biogas>

1. <http://www.biogasinfo.ru/>

2. Alternative Energy Sources Authors: Michaelides, Efstathios E. Stathis ,2012,

Marteniuk V., Chala K.

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

WHAT ARE ALTERNATIVE ENERGY SOURCES?

Alternative energy encompasses all those things that do not consume fossil fuel. They are widely available and environment friendly. They cause little or almost no [pollution](#). There have been several alternative energy projects running in various countries to reduce our dependence on traditional fossil fuels. There are many impressive options that you can take into consideration such as [solar tankless water heater reviews](#). Here in you will learn more about alternative energy sources that you can take into consideration.

Solar

Energy

[Solar energy](#) is one the alternative energy source that is used most widely across the globe. About 70% of the sunlight gets reflected back into the space and we have only 30% of sunlight to meet up our energy demands. While solar energy is used for producing solar energy, it is also used for drying clothes, used by plants during the process of photosynthesis and also used by human beings during winter seasons to make their body temperature warm. Solar energy can be extracted either by Solar Thermal or using Photovoltaic (PV) Cells.

Solar energy does not create any pollution and is widely used by many countries. It is renewable source of power since sun will continue to produce sunlight all the years. Solar panels, which are required to harness this energy can be used for long time and require little or no maintenance. Solar energy proves to be ineffective in colder regions which don't receive good sunlight. [Solar energy advantages](#) are much more than its [disadvantages](#) .

Geothermal

energy

'Geo' means Earth and 'thermal' means energy. [Geothermal energy](#) means energy drawn or harnessed from beneath the earth. It is completely clean and renewable. Geothermal energy has been in used since last several years. The earth contains a molten rock called magma. Heat is continuously produced from there. The temperature increases about 3 degrees Celsius, for every 100 meters you go below ground. Below,

10,000 meters the temperature is so high, that it can be used to boil water. Water makes its way deep inside the earth and hot rock boils that water. The boiling water then produces steam which is captured by [geothermal heat pumps](#). The steam turns the turbines which in turn activates generators. Geothermal energy produces no pollution, reduces our reliance on fossil fuels.

Hydroelectric

Energy

Hydroelectric power stations capture the kinetic energy of moving water and give mechanical energy to turbines. The moving turbines then convert mechanical energy into electrical energy through generators. Dams around the world have been built for this purpose only. Hydropower is the largest producer of alternative energy in the world.

There are different types of [hydropower plants](#). The selection of hydropower plant depends on many volume and flow of water. Hydropower is renewable, constant, predictable and controllable source of energy. They emit no greenhouse gases and are environment friendly. On the negative side, they may cause adverse effect on aquatic life, reduce flow of water which may affect agriculture, require huge costs to build and may cause havoc if they get breakdown.

Biomass

Energy

This is the process by which an alternative energy is generated through conversion of biological materials and wastes into forms that can be used as energy sources for heating, power generation and transportation. Those carbon based substances or materials converted over a long period of time to fossil fuels are not regarded as biomass. However, in their original state they are regarded as biomass. This is because of the separation of the carbon they previously contained from the carbon cycle. This makes them figure differently affecting carbon dioxide levels in air. Biomass is renewable source of energy as we would be able to produce it as long as crops, plants and waste exist. Another advantage of biomass is that it helps to reduce landfills. Biomass is comparatively ineffective as compared to fossil fuels. They release methane gases which can be harmful to the environment.

Ocean

Energy

The waves produced by the ocean and tides that hit the sea shore has enormous potential in them. If they are harnessed with full capacity they can go a long way in reducing world's energy problems. There are 3 ways i.e. Tidal energy, Wave energy and Ocean thermal energy conversion (OTEC) via which ocean energy can be

harnessed. Tidal power basically involves using kinetic energy from the incoming and outgoing tides. The difference in high tides and low tides are also important in this respect. The rise and fall of ocean tides are captured by tidal energy generators which turn turbines.

Hydrogen

Energy

Hydrogen is the most abundant element available on earth but it is rarely alone. Even water contains two third of hydrogen. It is usually available with other elements and have to separated before we can make use of it. Hydrogen has tremendous potential and can be used to power up homes, vehicles and even space rockets. It takes a lot of energy to separate hydrogen from other elements and therefore it proves to quite expensive to extract it. The main benefit of hydrogen energy is that it is clean source of fuel and does not leave any waste elements behind except water. There are no harmful emissions and is environment friendly. It is completely renewable and can be produced over and over again on demand. Dependency on fossil fuels still remains as we need them to extract hydrogen from other elements. These are some of the alternative energy sources that can be taken into consideration when planning your energy production and usage.

Literature:

(2012 , 10) .Alternative Energy Sources Researchomatic .Retrieved 10 , 2012, from <http://www.researchomatic.com/Alternative-Energy-Sources-53253.html>

<https://www.conserve-energy-future.com/alternativeenergysources.php>

Alternative Energy Sources Authors: Michaelides, Efstathios E. Stathis ,2012, The Hype About Hydrogen Fact and Fiction in the Race to Save the Climate Joseph J. Romm

Alternative Energy: Political, Economic, and Social Feasibility Paperback. , December 28, 2006,

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY

Computer engineering

к.т.н. Лукашенко А.Г.

Черкасский государственный технологический университет, Украина

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОСТИ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОНСТАНТ ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ ФУНКЦИЙ

Актуальность темы.

Задача упростить и ускорить процесс использования трудоемких вычислений стало причиной появления и развития разных специализированных сопроцессоров. Они выполняют специфические операции обработки: математические; графические; преобразования кодов и т.п., со скоростью, в 100 раз больше, чем современные микропроцессоры [1, 2].

Сопроцессоры широко используются для воспроизведения элементарных функций, например, при разработке специализированных вычислителей для гироскопов бывает необходимость вычислять несколько прецизионных функций от значений одного аргумента, при этом должны обеспечиваться высокие требования по быстродействию, надежности, габаритам и энергопотреблению. Табличные вычислители имеют очень большой объем памяти. На их основе созданы компьютерно-интегрированные системы с высокопроизводительными компонентами, которым посвящено много работ А.И. Борзенко, А.В. Борискова, I.A. Дичка, В.И. Корнейчука, К.Г. Самофалова, В.П. Тарасенка, С.А. Полетаева и других. Однако недостаточно описана возможность определения информационной избыточности в данных ПЗУ при воспроизведении значений функций. Поэтому разработка алгоритма формализованного коротежного логико-оборотного метода, для специализированного многофункционального

сопроцессора позволяющего выявить и сократить информационную избыточность в данных ПЗУ является задачей актуальной.

Целью работы является выявление информационной избыточности в данных для записи в ПЗП при воспроизведении значений многих функций от одного аргумента.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

Создать декомпозиционную структурированную таблицу соответствия входных и выходных кодовых комбинаций для заданных функций;

Рассчитать корректирующие константы, как разницу между входными и выходными кодами;

Построить гистограмму необходимого количества значений корректирующих констант.

Решение задачи.

Пусть используется формализованный кортежно-табличный логико-оборотный метод для воспроизведения трех заданных функций:

$$Y_s = \sin(x); Y_{tg} = tg(x); Y_{th} = th(x), \quad (1)$$

где $x \in (a, \dots, b)$, методическая погрешность $\delta = 2^{-(n+1)}$

Для примера в табл.7.1 приведены результаты предварительного расчета соответствующих значений функций (1) на участке аргумента $x \in (0,2, K, 0,3)$ при $n=8$. Значения аргумента x представлены, для удобства мониторинга, в системах счисления двоичной и десятичной.

Сформированные r_x разрядные кортежи входных кодов аргументов и соответствующие r_y – разрядные кортежи выходных кодов заданных функций, при этом $r_x = r_y$ и каждый соответствующий кортеж аргумента

x_{1a}, x_{2a} , соответствует коррелятивному кортежу соответствующих функций:

$$Y_{1si}, Y_{2si}; Y_{1tgi}, Y_{2tgi}; Y_{1thi}, Y_{2thi}. \quad (2)$$

Сравнительный анализ соответствующих кортежей выходных и входных кодовых последовательностей с помощью формализованной логической модели воспроизведения функции проводится следующим образом.

Кодовые последовательности каждой функции, которые изображены кортежами (2) записываются малоразрядными [1-2] полиномами следующим образом:

$$\begin{aligned}
 Y_{1si} &= f_{1si} \ s_{1si} \ \mathbf{K} \ h_{1si} = f_{1si} \ g^{(n-1)-ri} + s_{1si} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{1si} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 Y_{2si} &= f_{2si} \ s_{2si} \ \mathbf{K} \ h_{2si} = f_{2si} \ g^{(n-1)-ri} + s_{2si} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{2si} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 Y_{1tgi} &= f_{1tgi} \ s_{1tgi} \ \mathbf{K} \ h_{1tgi} = f_{1tgi} \ g^{(n-1)-ri} + s_{1tgi} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{1tgi} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 Y_{2tgi} &= f_{2tgi} \ s_{2tgi} \ \mathbf{K} \ h_{2tgi} = f_{2tgi} \ g^{(n-1)-ri} + s_{2tgi} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{2tgi} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 Y_{1thi} &= f_{1thi} \ s_{1thi} \ \mathbf{K} \ h_{1thi} = f_{1thi} \ g^{(n-1)-ri} + s_{1thi} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{1thi} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 Y_{2thi} &= f_{2thi} \ s_{2thi} \ \mathbf{K} \ h_{2thi} = f_{2thi} \ g^{(n-1)-ri} + s_{2thi} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + h_{2thi} \ g^{(n-r)-ri}.
 \end{aligned}$$

Кодовые последовательности аргумента x , которые изображены кортежами x_{1a} , x_{2a} , представляются в виде малоразрядных полиномов:

$$\begin{aligned}
 x_{1ai} &= c_{1ai} \ d_{1ai} \ \mathbf{K} \ l_{1ai} = c_{1ai} \ g^{(n-1)-ri} + d_{1ai} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + l_{1ai} \ g^{(n-r)-ri}; \\
 x_{2ai} &= c_{2ai} \ d_{2ai} \ \mathbf{K} \ l_{2ai} = c_{2ai} \ g^{(n-1)-ri} + d_{2ai} \ g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + l_{2ai} \ g^{(n-r)-ri}.
 \end{aligned}$$

Определение разницы между соответствующими значениями кортежей аргумента и кортежей коррелятивных величин, соответствующих функций, производится с помощью операции XOR алгебры Жегалкина.

Значения Δ_i являются корректирующими константами для соответствующих кортежей и определяются малоразрядными полиномами:

$$\Delta_i = (f_i \oplus c_i) g^{(n-1)-ri} + (s_i \oplus d_i) g^{(n-2)-ri} + \mathbf{K} + (h_i \oplus l_i) g^{(n-r)-ri} = F_i \ N_i \ \mathbf{K} \ Z_i,$$

где

$$F_i = (f_i \oplus c_i); \ N_i = (s_i \oplus d_i); \ Z_i = (h_i \oplus l_i),$$

$(f_i, s_i, h_i) (c_i, d_i, l_i)$ – «кортежные константы» (весовые коэффициенты кортежных полиномов) функций и аргумента соответственно

Итак, воспроизведение значения функции с учетом кортежей корректирующих констант Δ_i и кортежей аргумента x_i осуществляется по формуле:

$$Y_i(x_i) = (F_i \oplus c_i) g^{(n-1)-ri} + (N_i \oplus d_i) g^{(n-2)-ri} + K + (Z_i \oplus l_i) g^{(n-r)-ri}. \quad (3)$$

Результат декомпозиционного анализа структуры описания функциональных зависимостей по кортежам и соответствующих им кортежных значений корректирующих констант для функций $Y = \sin(x)$; $Y = \operatorname{tg}(x)$; $Y = \operatorname{th}(x)$ при $n = 8$, приведен в табл.1, а на рис.1 построена гистограмма по количеству одинаковых значений корректирующих констант Δ_i

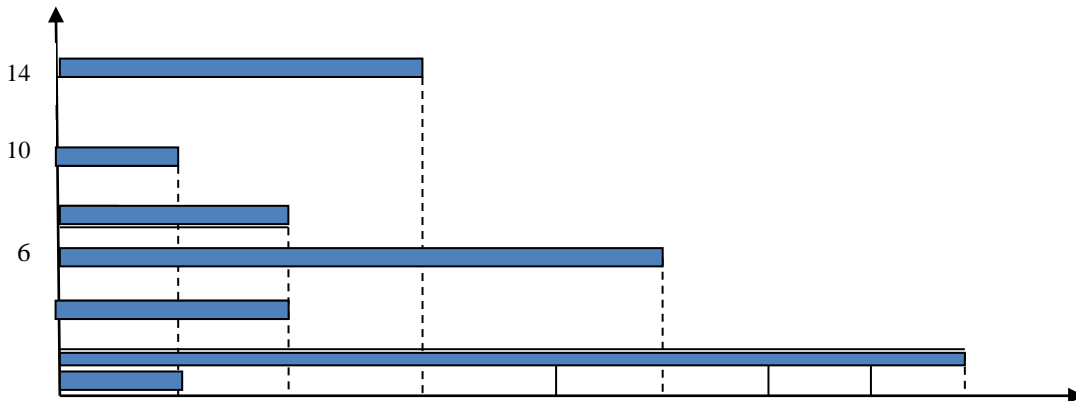


Рис. 1. Гистограмма количества N одинаковых значений Δ_i корректирующих констант

Анализ гистограммы показывает, что достаточно семи значений корректирующих констант Δ_i для воспроизведения набора функций (1). При этом значения констант (рис. 1) повторяются от одного до восьми раз. Это уменьшает время на проектирование топологии шифратора памяти. Таким образом, в шифраторе памяти достаточно сформировать коды значений

2, 4, 6, 8, 10, 14 (0010, 0100, 0110, 1010, 1100) соответственно.

Это сокращает объем памяти почти в 9 раз.

Таблица 1

Значения кодов кортежей корректирующих констант и соответствующих кортежей входных и выходных кодов для функций $Y = \sin(x)$; $Y = \text{tg}(x)$; $Y = \text{th}(x)$ при $n = 8$

№	Кодовые значения аргумента x в системах счисления:		Кодовые значения функций в двоичной системе счисления						Кодовые значения корректирующих констант по кортежам в десятичной системе счисления							
	двоичной		десятичной		$Y_s = \sin(x)$		$Y_{tg} = \text{tg}(x)$		$Y_{th} = \text{th}(x)$		$\Delta_{\sin(x)}$		$\Delta_{\text{tg}(x)}$		$\Delta_{\text{th}(x)}$	
	x_{1a}	x_{2a}	x_a		Y_{1s}	Y_{2s}	Y_{1tg}	Y_{2tg}	Y_{1th}	Y_{2th}	Δ_{1s}	Δ_{2s}	Δ_{1tg}	Δ_{2tg}	Δ_{1th}	Δ_{2th}
1	.0011 0010		0.2		.0011 0010		.0010 0010		.0011 0010		0	0	1	0	0	0
2	.0011 0100		0.21		.0011 0100		.0011 0100		.0011 0110		0	0	0	0	0	2
3	.0011 1000		0.22		.0011 0110		.0011 0110		.0011 1000		0	14	0	6	0	0
4	.0011 1010		0.23		.0011 1010		.0011 1010		.0011 1010		0	0	0	2	0	0
5	.0011 1010		0.24		.0011 1110		.0011 1100		.0011 1110		0	4	0	6	0	4
6	.0100 0010		0.25		.0011 1100		.0011 1110		.0100 0000		7	14	7	14	0	0
7	.0100 0010		0.26		.0100 0000		.0100 0000		.0100 0100		0	2	0	2	0	6
8	.0100 0100		0.27		.0100 0100		.0100 0010		.0100 0110		0	0	0	6	0	2
9	.0100 0110		0.28		.0100 0110		.0100 0100		.0100 0100		0	0	0	2	0	2
10	.0100 1010		0.29		.0100 1000		.0100 0000		.0100 1100		0	2	0	10	0	6
11	.0100 1100		0.30		.0100 1010		.0100 1100		.0100 1100		0	6	0	0	0	0

Примечание:- кортеж имеет четыре разряда, на которые от запятой разделяются соответствующие кодовые последовательности, для визуализации в табл. 1 они разделяются между собой пробелом; для упрощения анализа по определению корректирующих констант одного значения представлены в десятичной системе счисления; Δ_1 ; Δ_2 – корректирующие константы старшего и младшего кортежей

Итак, алгоритм метода включает:

– формирование кодовых таблиц значений воспроизводимых функций и соответствующих кодов аргументов, при этом не требуется разрабатывать специальную программу, что сокращает время на проектирование.

– формирование малоразрядных кортежей аргумента и соответствующих малоразрядных кортежей функций, при равном числе разрядов в кортеже;

– вычисление значений корректирующих констант по соответствующим кортежам осуществляется с помощью операции XOR алгебры Жегалкина;

– визуализация избыточных значений корректирующих констант и формирование кодовой информации для записи в шифратор памяти.

Выводы

В работе предложен метод выявления информационной избыточности в данных для записи в ПЗУ при воспроизведении значений многих функций от одного аргумента. Он позволяет уменьшить объем памяти при сохранении высокой точности, повысить надежность за счет уменьшения активных элементов памяти, уменьшить энергопотребление, улучшить технологичность конструкции сопроцессора, позволяющая уменьшить ошибки при проектировании топологий элементов многофункционального сопроцессора.

Верификация метода подтверждается результатами расчета, приведенного в таблице и построенной гистограммой

Література

1. Пат. на винахід 111459 Україна, МПК (2016.01) G 06F 5/00, G 06F 7/00, G 06F 9/00, H 03K 19/00. Багатофункціональний таблично-логічний співпроцесор / В. А. Лукашенко, А. Г. Лукашенко, І. А. Зубко, Д. А. Лукашенко, В. М. Лукашенко; заявник та власник В. М. Лукашенко. - № а 2015 10690; заявл. 28.09.2015.; опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24.
2. Лукашенко А. Г. Кортежний таблично-логічний метод реалізації цифрового багатофункціонального обчислювача / А. Г. Лукашенко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2014. № 3. С. 102–107.

аспірант Зубко І.А.,

Черкаський державний технологічний університет, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЧАСУ НАПРАЦЮВАННЯ НА ВІДМОВУ ЧЕРЕЗ ЗМЕНШЕННЯ КІЬКОСТІ ЗОВНІШНІХ КОНТАКТНИХ ВУЗЛІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА

Актуальність

При проектуванні багатофункціональних кодоперетворювачів часто використовують класичні табличні методи апаратурної реалізації. Проте вони вимагають значного об'єму як пам'яті, так і кількості зовнішніх контактних вузлів, в результаті чого знижується надійність. Розвитком класичних табличних методів є таблично-алгоритмічний метод апаратурної реалізації, який дозволяє підвищити швидкодію і скоротити апаратурні затрати, при збереженні точності обчислень.

Питанням практичного застосування перетворювачів кодів присвячені роботи А. М. Оранського, К. Г. Самофалова, В. П. Тарасенка та ін., проте питання підвищення надійності багатофункціональних перетворювачів недостатньо висвітлено.

Тому зменшення кількості зовнішніх контактних вузлів багатофункціонального перетворювача і, як результат, підвищення надійності перетворювача є актуальною задачею.

Метою дослідження є підвищення надійності багатофункціонального перетворювача, за рахунок зменшення зовнішніх контактних вузлів.

Для досягнення даної мети необхідно вирішити наступні задачі:

запропонувати модель багатофункціонального перетворювача для реалізації таблично-алгоритмічним методом;

порівняти час напрацювання на відмову запропонованого багатофункціонального співпроцесора при класичному табличному методі і таблично-алгоритмічному методі апаратурної реалізації.

Рішення задачі

Для рішення поставленої мети пропонується модель багатофункціонального таблично-логічного співпроцесора [1], яка представлена на рис. 1.

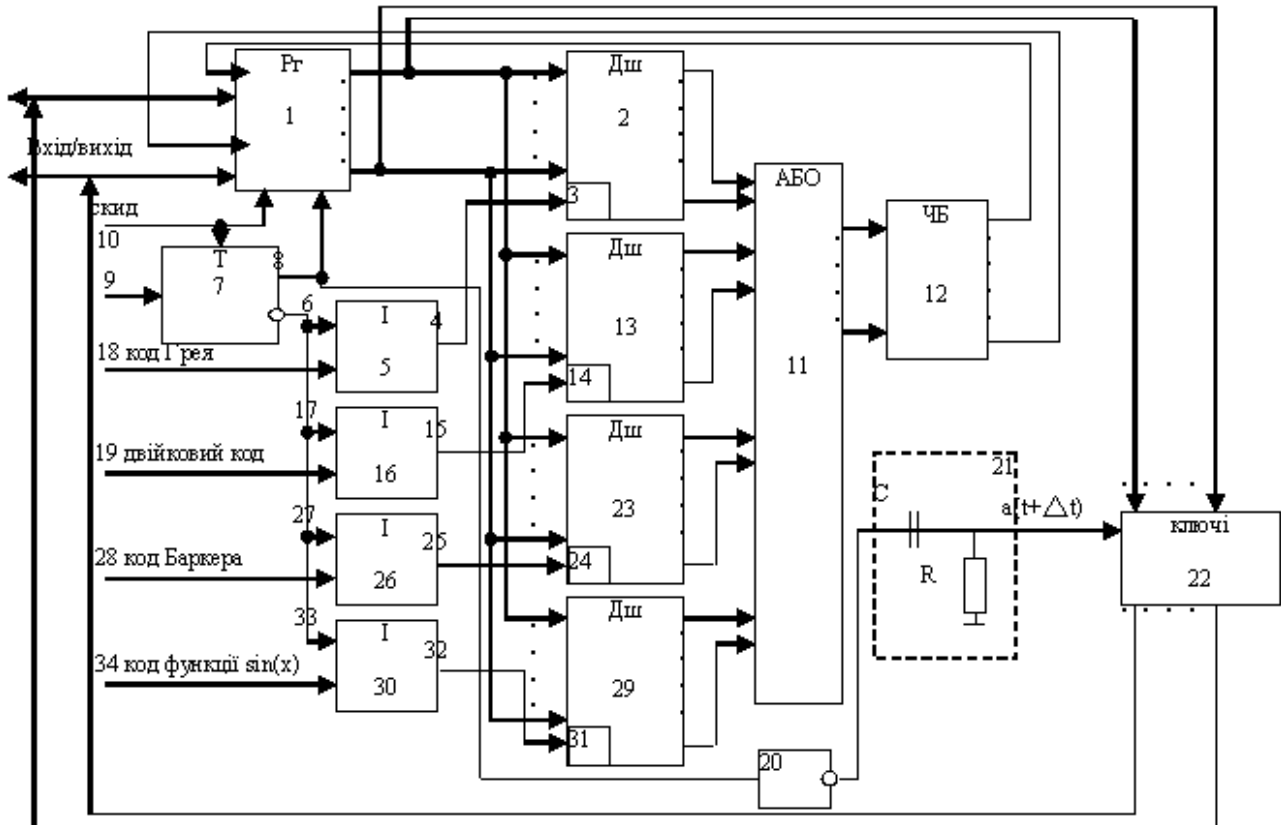


Рис. 1 – Образно-знакова модель багатофункціонального таблично-логічного співпроцесора

Для введення і виведення інформації в перетворювачах використовуються зовнішні контактні вузли, кожен з яких може складатися з системи фізичних об'єктів виду: термокомпресія – провідник – мікрозварка – вивід корпусу – зовнішня мікропайка. Це робить зовнішні контактні вузли одними з найбільш ненадійних елементів системи.

Нехай кількість вхідних та відповідних вихідних розрядів для кожного коду $n=32$ розряди. При класичному табличному методі для реалізації одного функціонального перетворювача необхідно 32 вхідних і 32 вихідних зовнішніх контактних вузлів. Якщо потрібно перетворювати 4 функції, то при класичному табличному методі потрібно $(32+32) \cdot 4 = 256$ зовнішніх контактних вузлів.

Якщо інтенсивність відмови одного зовнішнього контактного вузла дорівнює $\lambda=10^{-5}$, то при апаратурній реалізації чотирьох функцій класичним табличним методом загальна інтенсивність відмови складає:

$$\lambda_{кт}=256 \cdot 10^{-5}.$$

Таким чином час напрацювання на відмову дорівнює:

$$T_{0кл}=1/\lambda_{кт}=1/256 \cdot 10^{-5}=390 \text{ годин}$$

У свою чергу при таблично-логічному методі апаратурної реалізації шини “вхід/вихід” об’єднані завдяки введеному блоку ключів, для використання тільки 32 зовнішніх контактних вузлів.

Тому інтенсивність відмови одного з зовнішніх контактних вузлів при таблично-логічному методі апаратурної реалізації буде дорівнювати:

$$\lambda_{мл}=32 \cdot 10^{-5}.$$

А напрацювання часу на відмову дорівнює:

$$T_{0тл}=1/\lambda_{мл}=1/32 \cdot 10^{-5}=3125$$

Отже час напрацювання на відмову при таблично-логічному методі збільшується у $T_{0тл} / T_{0кл} = 3125/390 = 8$ разів.

Висновки

Запропонована модель багатofункціонального таблично-логічного співпроцесора на основі таблично-алгоритмічного методу, яка підвищує надійність завдяки збільшенню часу напрацювання на відмову за рахунок зменшення кількості зовнішніх контактних вузлів, при збереженні точності багатofункціонального співпроцесору.

Проведено порівняння надійності багатofункціонального співпроцесора при класичному табличному методі і таблично-алгоритмічному методі апаратурної реалізації. Виявлено, що при таблично-алгоритмічному методі напрацювання на відмову зовнішніх контактних вузлів в 8 разів більша порівняно з класичним табличним методом.

Література:

Пат. на винахід 111459 Україна, МПК (2016.01) G 06F 5/00, G 06F 7/00, G 06F 9/00, H 03K 19/00. Багатofункціональний таблично-логічний співпроцесор / В. А. Лукашенко, А. Г. Лукашенко, І. А. Зубко, Д. А. Лукашенко, В. М. Лукашенко; заявник та власник В. М. Лукашенко. - № а 2015 09351; заявл. 28.09.2015.; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8.

Computer science and programming

Серікқазы Әділет , Серік Меруерт п. ғ.д., профессор
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

БІЛІМ БЕРУ ҮРДІСІНДЕ САНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Замануи әлеуметтік-экономикалық шарттары және ақпараттық-коммуникативтік технологиялары білікті педагогтарды және жаңа буын әдістемелерді қажет ететін білім беру үрдесінде жаңа талаптар қояды.

«Білім беру» ұлттық жобасының басым бағыттарының бірі - АТ базасында оқыту және тәрбиелеудің замануи әдістерін дамыту, жабдықтармен, электрондық құралдармен жарақтандыру, білім беру қызметкерлерінің ақпараттық құзыреттілігін арттыру, Интернет мүмкіндіктерің пайдалану арқылы қазіргі заманға сай білім беру технологияларын енгізуі болып табылады [1].

Оқу үрдесінде бір тұтас болып қолданудағы сандық түрдегі қол жетімді деректер жиынтығы ретінде танылатын сандық білім беру ресурстары (СБР) бүгінгі күні ең перспективалы болып табылады. Сандық білім беру ресурстары – бұл цифрлық нысанда ұсынылған фотосуреттер, бейнефрагменттер, статистикалық және динамикалық моделдер, виртуалдық шындық және интерактивтік моделдеу объектілері, картографиялық материалдар, дыбыс жазбалар, таңба объектілері және іскерлік графика, мәтіндік құжаттар және оқу үрдесін ұйымдастыруға қажет басқада оқыту материалдары [2].

Сандық білім беру ресурстарына қойылатын жалпы талаптар:

Заманауи сандық білім беру ресурстары:

1)Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым Министрлігінің нормативтік актілеріне, оқулық мазмұнына сәйкес болуы тиіс;

2)оқытудың замануи формаларына бағдарлауға, оқытудың жоғары интерактивтілігін және мультимедиялығын қамтамасыз ету тиіс;

3)оқытудың деңгейлік саралауының және даралауының мүмкіндігін қамтамасыз ету, оқушылардың жас ерекшеліктерін және тиісті айырым мәдени тәжірибесін ескеру тиіс;

4)оқушының пән бойынша білім, білік және дағдыға негізделген өмірлік мәселелерді шешуде тәжірибе жинақтауға бағытталған оқу іс-әрекеттерінің түрлерін ұсыну тиіс;

5)өздігінше және топтық жұмыстарын пайдалануын қамтамасыз ету тиіс;

6)модульдік құрылымды қарастыратын білім беру жоспарлау нұсқаулары болуы керек;

7)сенімді материалдарға негізделуі тиіс;

8)тақырыптық бөлімдерді кеңейтпей отырып, оқулықтың тиісті бөлімдерінің көлемінен асуы тиіс;

9)жарияланған техникалық платформаларда толыққанды қалпына келу тиіс;

10)СБР- ымен қатар басқа бағдарламаларды пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету тиіс;

11)әдістемелік жағынан орынды болғанда жеке баптауды және жұмыстың аралық нәтижелерің сақтауды қамтамасыз ету тиіс;

12)қажеттілікке қарай кіріктірілген мәтінмәндік көмекке ие болу;

13)ыңғайлы интерфейсі болу тиіс.

Сандық білім беру ресурстары:

қолданыстағы оқулықтардың / ОӘҚ –ның қосымша тараулары болмауы тиіс;

жалпыға бірдей қол жетімді анықтамалық, ғылыми- танымалдық, мәдениет тану және т.б. ақпараттарды қайталамауы тиіс;

деректілігін жоғалтқан (ескірген) материалдарға негізделмеуі керек.

Сандық білім беру ресурстарының (СБР) түрлері.

Сандық білім беру ресурстарының жиынтығында шартты түрде келесі блоктарды белгілеуге болады:

интерактивті компоненттер - сұрақтар мен тапсырмалар, бақылау және дербес жұмыстары, интерактивті модельдер мен анимациялар;

көрсету графикасы - иллюстрациялар, анимациялар, бейнеүзінділер;
мәтіндер- мәтіннің параграфтары, дыбысты мәтіндер, ғалымдардың өмірбаяндары, кестелер;

оқытушыға арналған материалдар- презентациялар мен сабақтар.

Интерактивті компоненттер.

Бақылау тапсырмалары мен өзін-өзі тексеру сұрақтары оқушының білімін тексеруге мүмкіндік беретін интерактивті компоненттер болып табылады. Оқулыққа арналған СБР жиынтығына алты түрлі тапсырмалар кіреді:

-жауаптардың нұсқауларының арасынан біреуін таңдау;

-сөзді немесе сөйлемшені еңгізу;

- суреттегі керек объектісін көрсету (point – n – click);

-объектілерді жылжыту және оларды бірі біріне орналастыру (drag – n – drop);

-аралас жауап (бір тапсырманың бірнеше түрдегі жауаптары).

Көптеген тапсырмалар түрлерінде компьютер автоматты түрде жауапты тексереді. Жауап дұрыс болмаған жағдайда, ескертуі бар түсініктеме берілуі мүмкін және студент бұл сұраққа жауап беруге тырысады. Жауап дұрыс болмаған жағдайда, түйсігі бар түсініктеме берілуі мүмкін және оқушы сұраққа қайта жауап беру мүмкіндігіне ие болады. Түйсіктің мәтіні оқушы таңдаған сұраққа байланысты [3].

Өзін-өзі тексеру үшін тест тапсырмалары мен бақылау тапсырмалары оқу үрдісінің әр түрлі кезеңдерінде курстың тақырыптарын оқып-үйрену барысында кері байланысты қамтамасыз ету үшін, оқушыларды бақылау және өзін-өзі бақылау үшін қолданылады.

Тапсырмалары бар СБР-ды қолдану мысалдары:

-жаңа материалды түсіндіру кезінде тапсырманы орындау, шешімнің дұрыс және дұрыс емес тәсілдерін талқылау;

- оқу материалын бекіту: 5-10 минутта 2-3 тапсырма орындау;

- ұй тапсырмасы немесе оқытушы таңдауы бойынша оқушының тапсырманы сыныпта өзіндік орындауы;

- тақырыптық бақылауға дайындалу.

Бақылау, өзіндік жұмыстары және тестілер - СБР жинағының әртүрлі тақырыптары бойынша 5-10 сұрақтардан және тапсырмалардан құралған тізбегі болып табылады. Оқушы сұрақтарға дәйекті жауап бере алады немесе тапсырма тапсырмасынан «секіреді». Арнайы терезеде, аяқталған тапсырмалардың саны және дұрыс жауаптар саны белгіленеді(бұл жұмыс үшін максималды балл пайызы ретінде балл). Бұл интерактивті компоненттер оқушыларға өзін-өзі бағалауды ұйымдастыруға, яғни, мұғалімнің қатысуынсыз біліміңізді сынауға мүмкіндік береді.

Интерактивті модельдер.

Интерактивті модельдерді қолдану оқу материалдарын түсіндіру процесін едәуір жылдамдатады және әсіресе, оқу уақытының жетіспеушілігінен болатын негізгі деңгейдегі сыныптарда және оқушыларға биологиялық білім мазмұнын «гуманитарлық-визуалды» қабылдау арқылы сипатталады. Модельдер мен анимациялар арқылы қалыптасатын құбылыстардың суреттері ұзақ уақыт бойы есте қалады.

Көрсету графикасы.

СБР жиынтығында көрсету графикасы сұлбалармен, кестелермен, суреттермен және фотосуреттермен, ғалымдардың портреттерімен ұсынылған. Графикалық объектілер оқулықтардың дәстүрлі иллюстрацияларының аналогы емес, олар материалдарды дидактикалық тұрғыдан толықтырады, зерттелген объектілер туралы дұрыс түсініктерді қалыптастырады.

Мәтіндер.

«Мәтіндер» оқулық материалын қайталауға арналған цифрлық түрде суреттелген мәтіндер болып табылады. Электронды формасы мәтінде ақпаратты іздеуді айтарлықтай жеңілдетеді. Бұл оқулықтың қысқа конспекттері, заңдардың тұжырымдамасы, ғалымдардың өмірбаяндары. Мәтіндік нысандар оқытудың әртүрлі кезеңдерінде мұғалімдер мен оқушылармен қолданылады және оқытудың барлық формалары мен әдістеріне органикалық түрде енгізілуі мүмкін.

Дыбыстық түсініктемелері бар мәтіндер оқушыларға сабақ материалын үйде қайталау үшін тиімді болуы мүмкін. Оларды жаңа сабақ барысында дәріс және презентация компоненті ретінде қолдануға болады. Сонымен қатар,

дыбыстық түсініктемелер мүмкіндіктері шектеулі оқушыларға пайдалы болуы мүмкін.

Оқытушыға арналған материалдар [4].

Тәуелсіз цифрлық ресурстарға қосымша, жиынтықта сабақ өткізуге әдістемелік қолдау көрсететін дайын презентациялар мен сабақтар кіреді.

Power Point Show форматындағы тақырыптық презентациялар әрқайсысы 10-15 слайдтан тұрады, олар сабақта теориялық материалдарды түсіндіруге арналған және Microsoft Power Point орнатылмаған компьютерде де ойнатылуы мүмкін. Презентацияға графика, интерактивті компоненттер, тақырып бойынша мәтіндік нысандар кіреді. Оқытушыға презентацияны дәрісті оқу түрі ретінде пайдалануына болады. Презентацияның көрсетілімі оқытушының түсініктемелерімен қатар жүреді және ол «слайдтардың» көрінісін тоқтата алады, маңызды материал туралы егжей-тегжейлісіне тоқтай алады, барлық «слайдтарды» бірден көрсетпеуінеде болады және т.б. Сабақты өткізудің бұл түрі тиімдірек, себебі бұл тақырыпқа оқушылардың қызықтыруына, ойлануға және қорытынды жасауға үйретеді.

Сабақ-оқыту барысында оқытушы ұсынған, жұмыс уақыты шамамен көрсетілген, тізбектелген объектілері бар HTML- парақшасы. Сабақ, сондай-ақ, сабақ үлгісін сипаттайды: мақсаттар, міндеттер, үйлестіру байланыстары, үй жұмысы және т.б. Аяқталған сабақ мұғалімнің «багажын» құрай отырып, оған сабаққа дайындалуын және жаңа материалдарды түсіндіруін жеңілдетеді [5].

СБР типтері.

-Сандық білім беру ресурстарының жиынтығы (СБР) оқулықтар / ОӘҚ (олар сандық түрде ұсынылған фотосуреттер, деофрагменттер, статикалық және динамикалық модельдер, виртуалды шындық және интерактивті модельдеу объектілері, картографиялық материалдар, дыбыстық жазбаларды, символдық объектілерді және бизнес-графикаларды, оқу-әдістемелік құжаттарды және оқу процесін ұйымдастыру үшін қажетті басқа да оқу материалдарын қамтиды).

-Күрделі құрылымның ақпараттық көздері (ISSS).

ISSS- оқушы мен оқытушының бір немесе бірнеше тақырыптарына (бөлімдеріне) қолдау көрсететін тиісті оқу-әдістемелік қолдауымен құрылымдық сандық материалдарға (мәтіндер, бейнефильмдер, аудио жазбалар, суреттер,

интерактивті үлгілер және т.б.) негізделген сандық білім беру ресурсы немесе белгілі бір пәндік салада оқытудың бір немесе бірнеше түрлерін ұсынуы.

Инновациялық оқу-әдістемелік кешендер (ИОӘК)

ИОӘК- бұл қазіргі заманғы педагогикалық және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды белсенді пайдаланғандықтан, оқушыларды ақпараттық қоғамда өмірге дайындау үшін қажетті білім беру нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін білім беру үдерісін ұйымдастыру және өткізу үшін қажетті оқу құралдарының толық жиынтығы, сонымен қатар:

жалпы білімнің негізділігі;

оқуға деген қабілеті;

коммуникативтік дағдылар, командада жұмыс істей білу;

ойлау қабілеті мен өз бетінше әрекет ету қабілеті;

пәндік, зияткерлік және жалпы білімді, дағдыларды пайдаланып, дәстүрлі емес мәселелерді шеше білу.

Сандық білім беру ресурстары:

-оқытудың заманауи түрлеріне бағытталған ,білім берудің жаңа сапасын қамтамасыз ету үшін, көрнекі құралдардың кең ауқымын қолдану арқылы жоғары интерактивтілікті және оқушының өзіндік жұмысына арналған тапсырмалардың жаңа түрлері үшін;

-оқушылардың әр түрлі қызмет салаларында (коммуникативті, танымдық, бағалық, тәжірибелік) мәселелерді дербес шешуге қабілеттілігімен сипатталатын құзыреттілігі - жаңа білім беру нәтижелеріне қол жеткізуге бағыттану үшін;

- деңгейлі саралау мен оқытуды даралау мүмкіндігін (бұл пәндік дағдыларды қалыптастыру деңгейіне де, зияткерлік және жалпы дағдыларға да қатысты) қамтамасыз ету үшін;

- оқушылардың жас ерекшелігіне байланысты психологиялық-педагогикалық сипаттамаларын және оқушылардың мәдени тәжірибесіндегі айырмашылықтарды ескеру үшін;

- әртүрлі формада (графиктер, кестелер, әртүрлі жанрлардың композитивті және түпнұсқалық мәтіндері) берілген ақпаратпен жұмыс жасалуына бағытталу үшін және ең алдымен стандартты емес шешімдерді талап ететін жұмыстарына бағытталу үшін;

- оқушылардың өз іс-әрекеттеріне стратегияларды таңдауды талап ететін тапсырмаларды (ең алдымен, тестілік тапсырмаларды) орындауға тәжірибе жинақтау үшін- енгізілген.

СБР классификациясы және қолданылуы 1-суретте көрсетілген.

Оқу үдерісінде сандық білім беру ресурстарының рөлі.

«Бірыңғай ақпараттық ақпараттық ортаны дамыту» атты федералдық мақсатты бағдарлама шеңберінде білім беру секторының ақпараттық инфрақұрылымының жетіспейтін элементтерін қалыптастыру және жетілдіру жолымен шешілетін мемлекеттік білім беру кеңістігінің бірлігін қамтамасыз ету болып міндет қойылды. Бұл тұрғыда ең перспективалы болып сандық білім беру ресурстары табылады, бұл, оқу үрдісінде тұтастай пайдаланылатын деректердің сандық қол жетімді жиынтығы ретінде түсініледі.

СБР-ның маңызды құрамдастарының бірі - оқушының интерфейсі болып табылады. Жеке білім алу траекториясын қамтамасыз ететін, сонымен қатар, бақылаудың бірнеше түрлерін пайдалануға мүмкіндік беріп қашықтықтан оқытуда білім беру консалтингтің сервисын ұсынатын, оқу ақпарат блоктарымен және бақылау – өлшеу материалдарымен (көбінесе тест түрінде) байланысты СБР –ның контентіне оқушының интерфейсі арқылы қол жетіп отыр.

Сандық білім беру ресурстары			
Электронды оқулықтар	Электронды оқыту құралдары	Электронды оқыту әдістемелік құралдар	ББД бақылаудың электронды басылымдары
Дәстүрлі оқулықтардың прототиптері	Репетиторлар	Пәндік салалар	Тестілер
Түпнұсқалы электронды оқулықтар	Тренажерлар	Бағдарламалы-әдістемелік кешендер	Тест тапсырмалары
Пәндік оқыту жүйелері	Оқыту	Пәндік оқу-әдістемелік ортасы	Білімді бақылау және тестілеудің әдістемелік ұсыныстары

Пәндік оқыту ортасы	Оқыту бақылаушы	–	Инновациялық ОӘК	Құралдар
	Ойын			
	Интерактивті			
	Пәндік жиындықтары			
	Сөздіктер, анықтамалар			
	Тәжірибелі және зертханалық			

1- кесте. СБР классификациясы және қолданылуы.

СБР-ның дәйекті дамуы, тұтынушыларға стандартталған электрондық оқыту және әдістемелік кешендерді (ЭОӘК) әзірлеуге арналған арнайы құралдар ұсына отырып, олардың құрамына контенттің (жаңарту) бағдарламалық құралдарды жасауын енгізуді көздейді. Осындай құралдардың мысалдары ретінде интерактивті тақта үшін мазмұнды дамытуға арналған бағдарламалық жасақтама қабығы болуы мүмкін. Оқу үдерісіне ЭОӘК (СБР) қолданудың негізгі әдістерін талдап көрейік.

Біріншіден, егер электрондық құралдарды жаңа материалды түсіндіру немесе өткенді бекітуде пайдаланса, онда ЭОӘК пайдаланудың ең танымал әдістерінің бірі болып табылады. Сипатталған жағдайларда СБР ретінде анимацияланған және бейне фрагменттерін пайдалану, дыбыстық файлдарды ойнату, графикалық кескіндерді көрсету ұсынылады. ЭОӘКның ең сәтті нұсқаларында (белгілі бір пәннің оқу бағдарламасына бейімделген), олардың мазмұнын толық пайдалануға болады (алдын ала түзетулерді жасамастан). Басқа жағдайларда СБР-ның фрагменттері оқытушының өзі дайындаған презентацияларға, электронды плакаттарға және басқада оқыту құралдарына енгізілуі болады. Сонымен қатар, ЭОӘК және СБР таралымды материалдарды әзірлеуде пайдасы тиеді.

Екіншіден, өзіндік білім беру іс-шараларын ұйымдастырудағы ЭОӘК-не тән кең мүмкіндіктерді атап өту керек. Мұндай жұмыс үй тапсырмаларын,

тесттерді және т.б. дайындау барысында жүзеге асырылуы мүмкін. ЭОӘК бөлігі болып табылатын СБР материалдары жобаның жұмысын ұйымдастырғанда да талап етілуі мүмкін. Бұл жағдайда білім беру кешенінің барлық материалдары пайдалы болуы мүмкін: анимация, бейне, дыбыс, интерактивті компоненттер, сызбалар, кестелер, графиктер, диаграммалар және тіпті қарапайым мәтіндерде. ЭОӘК және СБР қолданудың осы әдісі мұғалімге пәнаралық байланысты тиімді түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді, ал оқушылар өздерін белгілі бір білім саласы бойынша зерттеуші деп сезінеді, бұл олардың тәртіпті білуге ынталандырады [5].

Интеграцияланған ЭОӘК-ді пайдаланудың үшінші ықтимал жолы, сондай-ақ олардан бөлінген СБР-ды әртүрлі бақылау түрлерін ұйымдастыруда қолдануға болады: кіріс, ағымдағы, шекаралық және қорытынды. Бұл жағдайдағы бақылау-диагностикалық шаралар оқушыларды компьютерлік тестілеуін ұйымдастыруын білдіреді. Бақылаудың бұл түрінің ерекшелігі: тестілік тапсырмалардың орындалуын қадағалайтын бағдарламалық қамтамасыз ету, тестіленгендерге және бүкіл топқа дұрыс жауаптардың пайызы туралы мұғалімге визуалды жолмен (графиктерді, кестелерді және диаграммаларды пайдалану арқылы) хабарлау. Кейбір ЭОӘК-де білім беру сапасы туралы ақпаратты жинау және талдау процесін жеңілдететін рейтингтік бағалау жүйесі енгізіледі.

Төртіншіден, мультимедиалық құралдарды пайдалануы белгілі бір тақырыпқа немесе бағытта ЭОӘК мен СБР-ны жинақтау мүмкіндігін береді. Бұл сақталған ресурстардың дерекқорын жасауға мүмкіндік береді және олардың жеткілікті жиынтығы мен ақылға қонымды жүйелеу және каталогтандыру, мұғалімдер мен оқушылар үшін СБР немесе ЭОӘК-гі тақырыпты тез және қолжетімді іздеуді және таңдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, білім беру мекемесінің ішінде ЭОӘК, СБР, қағаз ресурстары, қызығушылық тудыратын мәселелер бойынша Интернет-сайттарға сілтемелер туралы деректер банкі жасалуы мүмкін.

ЭОӘК және СБР қолданудың бесінші ықтимал әдісі - оларды мектептік және университеттік бағдарламалар арқылы көптеген курстарда қарастырылған зертханалық жұмыстарды және топтық оқытудың әртүрлі түрлерін орындауда пайдалану. Мұнда, жалпы айтқанда, зертханалық жұмыстардың имитаторлары болып табылатын интерактивті СБР туралы айтылады.

Әрине, ЭОӘК мен СБР-ың мұндай пайдаланудың бірқатар кемшіліктері бар: оқушы тәжірибеге тікелей қатыспайды; ол алған нәтиже виртуалды; тәжірибе, оқушыға егжей-тегжейлі көрсетілсе де, бұл жұмысты өзі жасауға мүмкіндік бермейді; материалдың құрылымын сезініп, өлшеу және басқа құралдарды қолдануды үйренбейеді. Дегенмен, осындай СБР-ті қолдану арқылы жоғары деңгейде көрінуге қол жеткізіледі, жұмыс тақырыбы бойынша теориялық немесе анықтамалық материалға тікелей қол жетімділік мүмкіндігі (қажет болған жағдайда) болады, оқытушы материалды меңгеру деңгейін бағалауға мүмкіндік беретін зертханалық жұмыстың орындалу барысы мен нәтижелерінің объективті бейнесін алады. Осындай ЭОӘК мен СБР-дың ең маңызды артықшылығы, оларды пайдалануы оқу сыныптардағы және зертханалардағы үлкен және қымбат жабдықтарын ауыстыруға мүмкіндік береді.

Алтыншы тәсілі- жаратылыстану –ғылым цикл пәндері үшін, сондай-ақ информатика және АКТ-на тән, жерде интерактивті ЭОӘК және СБР симуляторлар және тренажерлар ретінде пайдаланылады. Бұл жағдайда объектінің, құбылыстың немесе процестің параметрлері өзгеру мүмкіндігі есебінен жан-жақты зерттелетін, шындыққа барынша жақындатылған үлгісі бағдарламалық түрде жасалады. Информатикада осындай ресурстың мысалы бола алатын, көптен бері белсенді қолданныста жүрген пернетақта тренажеры. Мысалы, мектептегі физика пәнінің оқытылуында, оның элементтері мен қосылыстары параметрлері өзгергенде, сондай-ақ кіруге әсер ету кезінде жиналған электр тізбегінің мінез-құлқын модельдеуге болатын компьютерлік модельдерді қолдану пайдалы.

Химия барысында, мысалы, реагенттердің тиісті жинақтары мен параметрлерін көрсете отырып, химиялық зат алу үшін мұндай модельдер «көмектеседі». Осылайша, қауіпті немесе қымбат эксперименттерді компьютерге көшіруге мүмкіндік беретін және оқу үрдісінің практикалық маңыздылығын жоғарылататын кез келген үрдісті немесе құбылыстарды, құрылғының мінез-құлқын модельдеуге болады.

ЭОӘК және СБР қолданудың жетінші тәсілі- оқушыларды қашықтықтан оқытуды қамтиды, бұл оқушыларға теориялық материалмен танысуға, зертханалық жұмыс және тест тапсырмаларын мұғалімнің қатысуысыз, ыңғайлы уақытта және жеке қарқынмен орындауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс уақытша

оқшауланған оқушыларға (студенттерге), үйде оқитын немесе алыс жатқан балаларға, сондай-ақ сырттай оқу бөлімінде оқитын студенттерге өте тиімді.

Ақпараттық (электрондық) білім беру ресурстарын келесі топтарға бөлуге болады:



2- кесте. Электронды оқыту ресурстары

Қазіргі заманғы электронды оқыту құралдары электронды оқулықтар, оқу бағдарламалары, тренажерлар немесе тестілеу бағдарламаларымен шектелмейді.

Бағдарламалық қамтамасыз етудің әртүрлі құралдарының көмегімен іске асырылатын барлық электронды оқыту құралдарын біріктіретін «компьютерлік оқыту материалдарының» жаңа жалпыланған ұғымының пайда болуы туралы айтуға болады. Оларды тиімді пайдалану үшін білім беру үдерісінде осындай ресурстардың анықтамалық және әдістемелік сапасы шешуші болып табылады.

Оқу материалдарын оқушылардың нақты оқу жағдайларына, қажеттіліктері мен қабілеттеріне бейімделуі; желіде материалдарды тираждау және орналастыруы- оқытушының күнделікті практикалық қызметі үшін электрондық оқу құралдарының мүмкіндіктерінің ең маңыздысы. Құралды деп мұғалімге автоматтандырылған оқу курстарының өз элементтерін құруға мүмкіндік беретін бағдарламасы аталады.

Құралдардың ең көп таралған түрі – компьютерді жетік білетін мұғалімге өз оқу материалдарын берілген форматта енгізуге мүмкіндік беретін қабық бағдарламалары. Қабық бағдарламалары әмбебап мазмұнына немесе белгілі бір саладағы білімге (мысалы, математика немесе шет тілі) бағытталуы мүмкін. Оқу курсының көлемі мен оқу тапсырмаларының түріне қарамастан құралды

бағдарламалар екі блоктан тұрады: оқытушының жұмыс блогы және оқушының блогі. Құрал бағдарламалармен жұмыс автономды түрде, сонымен қатар, барлық материалдар веб-сайттарда құрылып және орналастырылған жағдайда, желіде (онлайн режимінде) болуы ықтимал.

Заманауи оқу құралдарының маңызды ерекшеліктерінің бірі - ресурстарды біріктіру үрдісі. Кең таралған қолданудың ең үлкен құндылығы - мұғалімге ең аз компьютерлік машықтануды және оқушы жұмысын барынша біріктіруді талап ететін ресурстар. Сондай-ақ, құралдар оқыту материалдарын желіге жіберіп және оларды үнемі жаңарту үшін қарқынды пайданылады.

Интернетте усынылған ақпараттық ресурстардың ең керемет мысалдары:

- білім берудің нақты салаларына, пәндік салаға, білім беру деңгейіне, білім беру ресурстарына арналған веб-сайттар;

- веб-сайттар, оқу орындарының, білім беру ұйымдарының ақпараттық кеңселері, баспалар, компьютерлік оқыту құралдарын өндірушілер және т.б. ;

- білім беру мәселелері бойынша электронды таратулар;

- ақпараттық және анықтамалық порталдар;

- электронды кітапханалар және мамандандырылған деректер базасынын ресурстары.

Веб-сайттар мен порталдар арасында айқын шекара өткізу өте қиын. «Білім беру порталдарын құру тұжырымдамасының негізгі ережелеріне» сай портал «жоғары жылдамдықты арналар арқылы Интернет желісіне қосылған түйіндер кешені» деп аталады, бұл пайдаланушы интерфейсінің дамыған және бірыңғай тұжырымдамалық және мазмұндық белгілі бір аудиторияға бағытталған ақпараттық ресурстар мен қызметтердің кең спектрі». Веб-сайтты әдетте - белгілі бір жолмен (http протоколында) пішімделген және барлық Интернетті пайдаланушылар үшін қол жетімді ақпарат ретінде кеңірек анықтайды [5].

Қорытындылай келе, біздің ойымызша, сипатталған қолдану әдістерді орындау барысында оқу үрдісіне кіргізіп СБР-ді толыққанды енгізуі оқытудың дәстүрлі әдістерін жаңа ақпаратты технологияларының әдістерімен қатар пайдалануға және толықтыруға, пән бойынша оқыту сапасын объективті бағалауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, үлгерімнің тұрақты және көп нұсқаулы мониторингін жүзеге асыруға болады, ал өлшеу нәтижелерінің үлкен саны салдарынан бұрмаланған немесе дұрыс емес бағалаудың ықтималдығы төмендейді және, сайып келгенде, пән мұғалімдері, сынып мұғалімдері және білім беру мекемесінің басшылығы статистиканы көрсететін ахуалды нақты алады, ол мекеме бойынша білім сапасын арттыруға және ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиттер

1 Назарбаев Н.А. Послание Президента РК народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация - главный вектор развития Казахстана» от 27 января 2012 г.

2 Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011- 2020 годы

3.Об особенностях преподавания основ наук в общеобразовательных организациях Республики Казахстан в 2015 -2016 учебном году. Инструктивно-методическое письмо

. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2015. – 232 с.

4. Ахметова Г.К., Семченко А.А., Мухамбетжанова С.Т. и др. Методика внедрения системы электронного обучения в организациях образования.Методическое пособие, Алматы: РИПК СО, 2012. -76 с.

5.О педагогической архитектуре системы управления обучением (LMS).– Алматы:

АО «Национальный центр информатизации», . 2011. - 22 с.

Шрымбай Дана

М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Қазақстан

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРНЫН ҚҰРУ

Автоматтандырылған жұмыс орны дегеніміз - жұмыс істеуші адамның компьютерлік желі қызметіне араласуын ұйымдастыратын қосымша аспаптармен жабдықталған автоматтандырылған жұмыс орны; техникалық құралдардың тиісті кешенімен жарақтандырылған және тиісті программалық, ақпараттық жасақтамамен жабдықталған дара жұмыс орны. Құрамына жұмыс істеуші адамның есептеу желісі қызметіне араласуын ұйымдастыратын қосымша аспаптар кіреді.

Маманның автоматтандырылған жұмыс орны (АЖО) – бұл басқарушылық жұмыстың қарқындауы мен ұтымды етудің құралы.

Кәсіптік автоматтандырылған жұмыс орны – бұл жергілікті желілерде жұмыс станцияларының, үлкен интеллектуалды ЭЕМ терминалдарының, автономды жұмыс орнын қызметін атқаратын адамның ақпараттық жүйелермен қарым – қатынасының басты құралы. АЖО жеңіл бейімделеді және ашық құрылымды болады. АЖО нақты пәндік салаға мәселелі – кәсіптік бағыттталып, маманның автоматтандырылған ақпараттық жүйелермен қарым – қатынасы болып табылады. Егер басқарудың ұйымдастырушылық құрылымының алатын болсақ, басқарушы жұмыскердің АЖО орта және жедел деңгейлерін, АЖО жетекшісін шартты түрде айырып алуға болады. Маманның автоматтандырылған жұмыс орны:

- Қарапайымдылықты, қолданушыға ыңғайлы және достық қарым – қатынасты;
- Қолданушының нақты функцияларына қарапайым бейімделуді;
- Орналастырудың ықшамдылығы және пайдалану шарттарына шағын талаптарды;
- Жасампаздықты және үлкен сенімділікті;

- Техникалық қызмет көрсетудің салыстырмалы қарапайым ұйымдастырылуын қамтамасыз етеді.

Автоматтандырылған жұмыс орнының жұмыс режимінің тиімділігі болып оның жергілікті есептеуіш желі шеңберінде жұмыс жасауы. Маманның автоматтандырылған жұмыс орнының құрылуы байланыс желілерімен жіберуге және шығаруға, нәтижелі ақпараттардың нақтылығын анықтауға, ақпаратты өңдеуге, бақылау жасауға, мәліметтер енгізуге ыңғайлы, ағымдағы тапсырмаларды жедел шешетін, қолданушыға диалогті режимде жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Автоматтандырылған жұмыс орнын ақпараттық қамтамасыз ету мына жағдайларда тиімді:

- Басқару нәтижесінде уақытты үнемдеуге және объекттерді басқару жағдайлары туралы нақты ақпаратты жедел түрде алуда басқару үрдісінің тиімділігін көтеруде;

- Шығармашылық еңбек үшін ақпаратты жинау және әртүрлі есептерді құру бойынша кері тартпалыққа негізделген еңбектен барлық деңгейдегі басқару органдарын жұмысын жеңілдетуге;

- Қағаз түріндегі құжатайналымды қысқартып, қағазсыз іс жүргізуге көшуге;

- Іс қағаздарын жүргізудің стандартизациясында;

- Түрлі бағыттағы мониторинг зерттеулерін жүргізуге.

Әрбір маманның автоматтандырылған жұмыс орны нақты тапсырмалар тізіміне жауап береді.

Автоматтандырылған жұмыс орны шарттарында есепті ұйымдастыру технологиясы үш қадамнан тұрады:

- Ақпаратты дайындау және оны өңдеу ;

- Қор түрлері бойынша бақылау, саралау және оны тексеру есептерде есептік ақпараттарды жинақтау және жүйеге келтіру;

- Кәсіпорынды басқаруда алдағы уақытта қолдану үшін ақпаратты қалыптастыру.

Кәсіпорынды басқару үрдісінде жедел, тактикалық және стратегиялық басқарушылық шешімдерде қолданылады. Осы мақсатпен басқару үш деңгейге бөлінеді. Бірінші деңгейде құрылымдық бөлімшелермен жедел басқару жүзеге асырылады (цех, дүкен, бөлімше). Бұл деңгейде ақпараттың пайда болу орнында

басқару есептерін қабылдау үшін ақпараттың есебі және бейнесін өңдеуді жүзеге асыратын алғашқы деректер қалыптасады (АЖО I категориясы). АЖО I категориясы аудиторлық тапсырмаларды қажетті есептерді шешу үшін оның пайда болу орнында (цех, дүкен, бөлімше) тікелей алғашқы деректерді дайындау және қалыптандыру үшін қажет. Тапсырмаларды шешу үрдісінде кәсіпорындар, цехтар, бөлімшелерде және басқа өндірістік бірліктерді сонымен қатар әрбір жұмыс орнында ауытқуды айқындайды. Ақпаратты басқарудың екінші деңгейінде ішкі тексеру және бақылау орындалады, есеп телімдерімен, тапсырмалар кешенімен қорытындыланады және жүйеге келтіріледі. Бұл деңгейде тапсырмалар кешенімен (АЖО II категориясы) нақты басқару тапсырмаларын шешу үшін ақпарат бейімделеді және қалыптасады. АЖО II категориясында есеп бөлімшелері бойынша (тапсырмалар кешені) шартты жұмыстан ауытқуды тауып, аналитикалық және аудиторлық есептер шешіліп және алғашқы ақпараттың шығуын бақылау жүзеге асырылады. Бұл деңгейде алынған ақпарат аналитикалық және жинақтамалы есептер мәліметтер бойынша автоматты тексеру жүзеге асырылады, сонымен қатар алынған ақпарат нақтылыққа логикалық бақылау жатады. Сонымен қатар АЖО II категориясында бөлек тапсырмалар кешенінен басқару есептерін қабылдау, тексеруді жүргізу, есеп үрдістерін модельдеу жүзеге асырылады. Үшінші деңгейде кәсіпорынның қаржылық шаруашылық әрекеттерін тексеру және сараптау, бақылау, келтірілген мәліметтерді қалыптастыру жүзеге асырылады. Бұл басқару деңгейінде болашақтағы жоспарлар мен олардың орындалуын жетілдіріп, ішкі саясатын анықтап, кәсіпорынды толықтай басқару жүзеге асырылады.

Автоматтандырылған жұмыс орнының негізгі міндеті – басқарушы қызметкерлер құрамын техника және технологиялардың жаңа құрылғыларымен қамтамасыз ету болып табылады.

Автоматтандырылған жұмыс орнының қорында орналасатын немесе орталық мәліметтер қорына жиналатын, мәліметтерге жедел енетін және қолданушылардың диалогті ақпараттық өзара әрекеттестігін автоматты диалогті басқарудың негізгі функцияларын орындайтыны туралы сөз болып тұр.

Автоматтандырылған жұмыс орнын ұйымдастыру басқару міндеттерінің орындалуының техникасын және әдісін өзгертеді. Мәліметтердің көптерезелі түрде ұсыну, графиктер және диаграммалар, кестелер және электронды тізімдер

– мәліметтерді көрсетудің жаңа әдісін қолдану арқылы экрандық диалогті жүргізудің жаңа технологиялық операциялары пайда болды.

Автоматтандырылған жұмыс орны есептер шешу үшін қолданылатын күрделі тапсырмаларды ақпараттық қолдауды қалыптастыруды қамтамасыз ететін есептік тапсырмаларды шешуді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Сонымен, автоматтандырылған жұмыс орны бұл – кәсіби – бағытталған жұмыс орнында орындалатын маманның міндетін автоматтау үшін арналған техникалық, ақпараттық және бағдарламалық құралдар жиынтығы.

Әдебиет:

1. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь — Санкт-Петербург, Academia, 2013 г.- 320 с.

2. Волкова К.А. и др. Предприятие: стратегия, структура, положения об отделах и службах, должностные инструкции. - М.: ОАО "Издательство "Экономика", НОРМА, 1997. - 526с.

3. Кибанова А.Я «Управление персоналом организации», ИНФА-М, 2001г.

Software

Funtoviy I.I.

National technical university of Ukraine "Kyiv polytechnic institute them Igor Sikorsky"

THREE-DIMENSIONAL MODELING IN PROBLEMS OF PATTERN RECOGNITION

This article discusses practical application of three-dimensional modeling performed for image identification through the use of 3ds max software product. Further process of 3d model development is described as well as main factors that influence quality of model. Fundamental principles used for development of fullfledged model will be demonstrated.

3D-modeling could be defined as a process of development of three dimensional model of object. Main task of 3D-modeling is to develop visual three-dimensional figure of desired object. Through the use of three-dimensional graphics it is possible to develop accurate copy of certain object or to create new, even unreal, picture of object.

Three-dimensional graphics is used actively for creation of pictures on ground of displays and on pages of printed products in science and industry. For example, in project operation's automation system (POAS: for creation of solid elements: of buildings, parts of units and machinery), for visualization of architecture (including so called "virtual archeology"), in modern systems of medical visualization (see Fig.)

The broadest application of 3D graphics could be observed in most part of modern video-games as well as it is used as an element of cinematograph, television, printed products etc. [1]

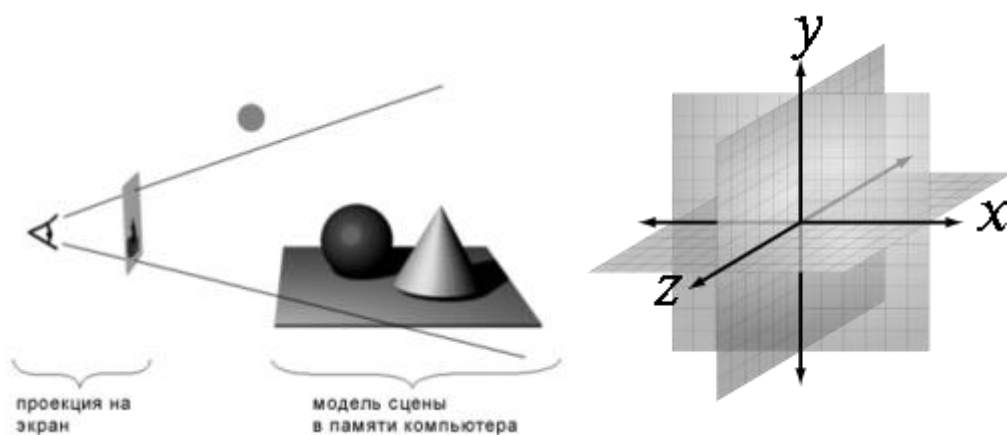


Fig. 1 General scheme for creating a three-dimensional image

Report provides the use 3D-modeling for tasks related to recognition of images. It is necessary to have available database with already completed pictures (faces of people, pictures of animals, leaves of plants, insect etc). You should create high-quality 3D-model for most precise recognition of image. Most significantly it depends on number of photos or drawings of object you want to create. The more you have the more precise and real your model will be. The main positions of photo required for creation of 3D-model are top view, side views, front view and back view. These pictures allow creating of model precisely from all sides. Usage of pictures made from different perspectives has no sense.

For such kind of modeling usage of 3ds Max package is recommended. [2]. Autodesk 3ds Max (previously 3D Studio MAX) is fully-functional professional software system developed by Autodesk company and designated for creation and editing of three-dimensional graphic and animation. It contains the most advanced means for artists and multimedia specialists. It is fully compatible with Windows and Windows NT operational systems (32-bit and 64-bit as well). On March 2017, Version 17.0 of this product was released under trade name Autodesk 3ds Max 2015. This software is written on C # language (WPF) and uses Developer Express library as well.

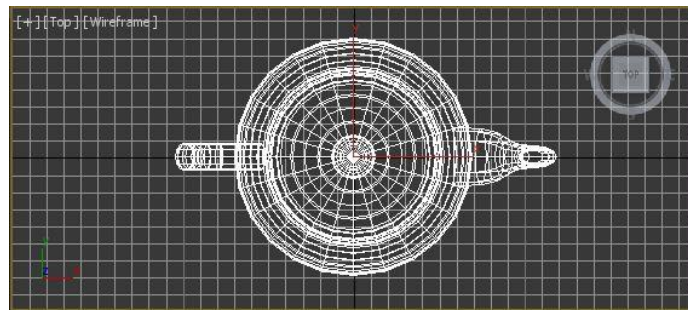


Fig. 2 Top view of the 3ds Max package

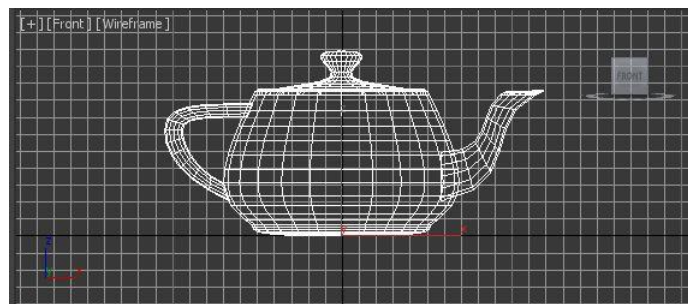


Fig. 3 Side view in 3ds Max package

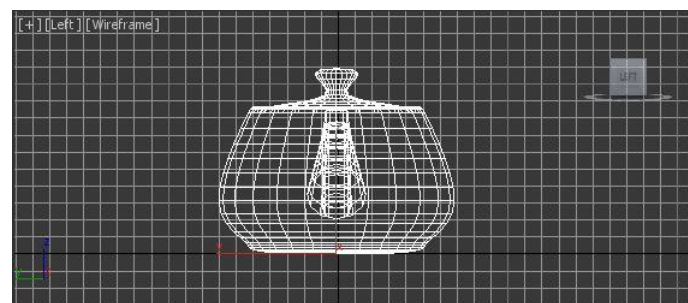


Fig. 4 Front View in 3ds Max Package

References

1. Hern D. Computer graphics and the OpenGL standard [Text] /, Donald Hearn, M. Paulin Baker; Trans. with English. 3rd edition - M .: Williams Publishing House, 2005. - 1168 p. - 5000 copies - ISBN 5-8459-0772-1, 0-13-015390-7
2. Rees S. Animation of characters in 3D Studio MAX. [Text] / Stephanie Rees; Trans. with English. - M .: Publishing house BOOKS, 2009. - 450 pages. - 5000 copies. - ISBN 5-88782-268-6, 1-57610-054-5

Information security

Мазур Я.С., Голестанех А.К.

Національний авіаційний університет, Україна

КОДУВАННІ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ЗАСІБ ПОДОЛАННЯ ЗАВАД

Вступ В умовах стрімкого впровадження інформаційно - комунікаційних мереж у всі сфері діяльності сучасного суспільства вагомим значення набувають завдання забезпечення основних властивостей інформаційних ресурсів, що циркулюють у мережах.

Одними з основних властивостей інформації є її доступність та цілісність, що передбачають отримання авторизованим користувачем за нетривалий час немодифікованої інформації.

Актуальність Незважаючи на зростання потужності обчислювальної техніки, актуальним залишається питання побудови простих алгоритмів корекції спотворень інформації та доцільного використання існуючих методів.

Постановка завдання Порушення цілісності інформації можуть виникати під час опрацювання або зберігання даних. Але найчастіше інформація зазнає спотворень під час її передавання каналами зв'язку. Для забезпечення виявлення та виправлення можливих спотворень у сучасних протоколах обміну інформаційними ресурсами широко використовують завадостійке (ЗСК) та завадостійке корегуюче кодування (ЗСКК).

Мета - огляд деяких існуючих методів ЗСК/ЗСКК.

Викладення матеріалу Як відомо [1], під кодуванням інформації в широкому сенсі розуміють подання повідомлень у певному виді за допомогою деякої послідовності знаків. У більш специфічному, вузькому сенсі кодування означає переведення інформації з однієї форми подання до іншої, більш зручної для зберігання, передачі або опрацювання. Засновником науки, яка склала підґрунтя теорії інформації та кодування, вважається Клод Шеннон.

ЗСК, що дозволяє виявляти, а у випадку ЗСКК - і виправляти, помилки, які виникають під час передачі повідомлень каналами зв'язку, здійснюється шляхом уведення до складу переданих кодових символів деякої кількості

перевірочних символів, називаних надлишковою інформацією. Операцію введення надмірності для підвищення завадостійкості каналу зв'язку називають канальним кодуванням. ЗСК, зокрема, канальне, знаходить широке застосування в цифровій аудіо- і відеотехніці. [1]

На сьогоднішній день існує достатня кількість методів ЗСК. Відповідно, ЗСК можна класифікувати за різними ознаками, характерними даним методам.

До основних характеристик ЗСК належать: довжина коду n , його основа m , загальне число кодових комбінацій N , число дозволених кодових комбінацій N_p , надмірність коду K_i та мінімальна кодова відстань d_{\min} .

Найпростішим ЗСК є код з *постійною вагою*. Прикладом такого коду може служити телеграфний код МТК-3, в якому кожна дозволена кодова комбінація містить три одиниці і чотири нулі. Вагою кодової комбінації називають кількість пронумерованих одиниць. Число дозволених кодових комбінацій в кодах з постійним вагою визначається як кількість сполучень з n символів по g та дорівнює

$$N_p = C_n^g = \frac{n!}{g!(n-g)!}$$

де n - довжина кодової комбінації, а g - вага дозвільної кодової комбінації.

ЗСК із *перевіркою парності* – нескладний метод для виявлення помилок у переданому пакеті даних. За допомогою коду дані не підлягають відновленню, але можливо виявлення поодинокі помилки. У кожному пакеті даних є один біт парності або, так званий, парний біт. Цей біт встановлюється під час запису/надсилання даних, згодом розраховується і порівнюється під час читання/отримання даних. Біт дорівнює сумі за модулем два всіх біт даних в пакеті. Тобто число одиниць в пакеті завжди буде парним. Зміна цього біта, наприклад з 0 на 1, сигналізує про наявність викривлення.

Ще одним засобом виявлення викривлень у повідомленнях є код Бауера або *інверсний код* - різновид коду з дворазовим повторенням, який має k інформаційних та k перевірочних елементів. При використанні даного коду комбінації з парним числом одиниць повторюються в незмінному вигляді, а комбінації з непарним числом одиниць - в інвертованому. Приймання інверсного коду здійснюється в два етапи. На першому - підсумовуються одиниці в першій половині кодової комбінації. За умови парності їхньої кількості друга

половина кодової комбінації приймається без інверсії, а за умови непарності - з інверсією. На другому етапі обидві зареєстровані комбінації поелементно порівнюються, і при виявленні хоча б однієї розбіжності комбінація визначається викривленою. Це поелементне порівняння еквівалентно підсумовуванню за модулем два. За відсутності помилок в обох групах символів їхня сума дорівнює нулю.[2]

Слід зазначити, що сьогодні широко розповсюджені ЗСКК, вагомий внесок у створення яких зробив Річард Веслі Хеммінг. Зокрема, він розробив код, що здатен виявляти і виправляти поодинокі помилки за мінімально можливою кількістю додаткових перевірочних бітів. Для кожного числа перевірочних символів використовується спеціальне маркування виду (k,i) , де k - кількість символів, а i - кількість інформаційних символів у повідомленні. Кожний перевірочний символ у коді Хеммінга являє суму за модулем два деякої підпоследовності даних. [3, 4]

Висновки Темпи розвитку сучасних інформаційно - комунікаційних мереж стали передумовою для появи принципово нових способів кодування повідомлень. Причому одним із завдань кодування стало не тільки достовірна передача, але і швидке опрацювання та забезпечення цілісності інформаційних ресурсів.

Література:

1. Василенко В.С. Теория информации и кодирования : монографія /В.С.Василенко, О.В.Дубчак// ISBN 978-3-659-15893-3, LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Deutschland.- 2013. – 494 с.
2. Хаїмзон І. Я. Техніка передачі інформації. Функціональні вузли та схеми. Частина II / Хаїмзон І. Я. – Вінниця : ВДТУ, 2000. – 112 с.
3. Хемминг Р. В. Теория кодирования и теория информации / Хемминг Р. В. – М.: Радио и связь, 1983 . — 176 с.
4. Calculating the Hamming Code. URL: <http://users.cs.fiu.edu/~downeyt/cop3402/hamming.html>

К.т.н. Панаско О.М., к.т.н. Савельєва Т.В.

Черкаський державний технологічний університет, Україна

УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

В сучасних умовах інформаційна безпека підприємства є важливим фактором забезпечення стійкого розвитку та економічної безпеки підприємства, хоча зазвичай в ході своєї діяльності підприємства зустрічаються з ризиками різної природи, зокрема, маркетинговими, ризиками неплатоспроможності, законодавчими, інфляційними тощо. В даній роботі окрема увага приділяється саме інформаційним ризикам, оскільки інформація в значній мірі впливає на діяльність підприємств, а такі її риси, як ефективність та своєчасність підвищують конкурентоспроможність підприємств, їхню рентабельність та адаптацію до суворих конкурентних умов.

Поняття «інформаційні ризики» можна розглядати з точки зору властивостей інформації як об'єкту захисту та загальновідомої моделі СІА (Confidential-Integrity-Availability). Негативні впливи на інформаційні ресурси підприємства – їх конфіденційність, цілісність, доступність здатні привести до вельми негативних наслідків, внаслідок збоїв у функціонуванні систем управління технологічними процесами, розголошення відомостей, що становлять комерційну або інших видів таємниць, порушення фінансової документації тощо. Внаслідок зазначених чинників зазвичай погіршуються ділові відносини з партнерами, зриваються перемовини або втрачаються вигідні контракти, не виконуються договірні зобов'язання, виникає необхідність у проведенні додаткових маркетингових досліджень, настають фінансові витрати, що обумовлені новими розробками.

В даній роботі пропонується підхід щодо забезпечення інформаційної безпеки підприємства з урахуванням аналізу та управління інформаційними ризиками. За оцінками фахівців, лише більше 5% підприємств використовують методики аналізу ризиків, що дозволяють виконувати кількісний аналіз та оптимізацію підсистеми інформаційної безпеки, в той час як питання оцінки

ризиків є в значній мірі актуальними для підприємств, оскільки вони повинні забезпечувати захист своїх інформаційних ресурсів. Заходи, які мають вживати підприємства, повинні диференціюватися і відповідати певним загрозам.

Зазвичай, процес зменшення інформаційних ризиків полягає у комплексному підході, оскільки досягти поставленої мети можна на різних рівнях, зокрема організаційному, програмно-технічному (табл.1).

Управління ризиками на підприємстві узгоджується із загальним алгоритмом дій, що представлено на рис.1.

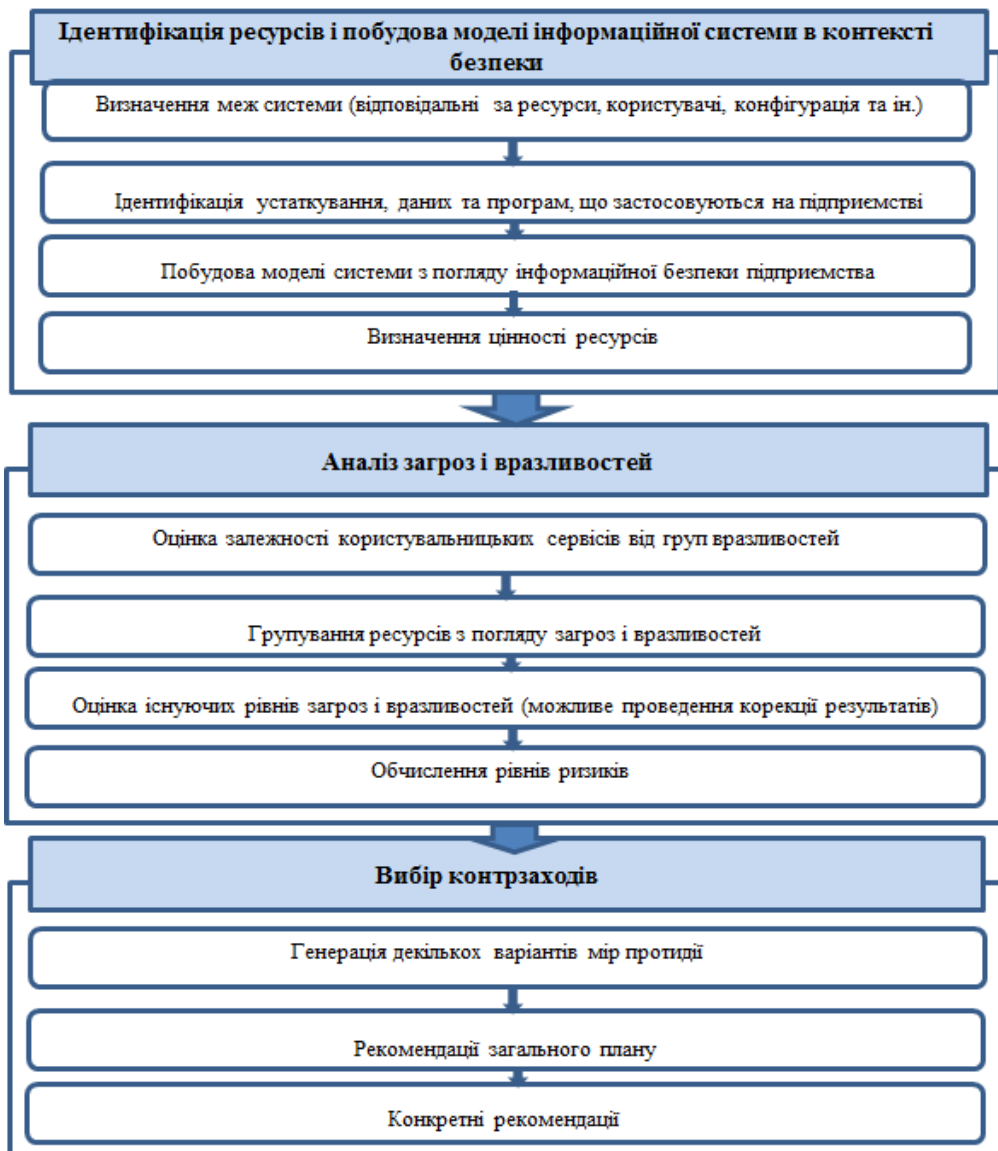


Рис.1 – Загальний алгоритм управління ризиками на підприємстві
Напрямки зменшення інформаційних ризиків в контексті інформаційної безпеки підприємства

Таблиця 1

Рівень забезпечення інформаційної безпеки	Заходи та засоби забезпечення відповідного рівня
Організаційний	<ul style="list-style-type: none"> – розробка та дотримання в подальшому виконання розділів інструкцій для персоналу, присвячених інформаційній безпеці; – забезпечення фізичного захисту
Програмно-технічний	<ul style="list-style-type: none"> – застосування апробованих і сертифікованих рішень; – резервне копіювання критичних масивів даних; – забезпечення антивірусного захисту; – парольний захист; – застосування технологій міжмережевого екранування; – шифрування даних та ін.

В ряді стандартів і специфікацій визначаються такі загрози, які з практичної точки зору є найбільш ймовірними. Вони формують типовий набір, до складу якого відносяться збої в роботі устаткування, віруси, несанкціонований доступ тощо. Незалежно від імовірності здійснення зазначених подій необхідно обов'язково забезпечити відповідні контрзаходи для нейтралізації цих загроз. Якщо забезпечувати підвищені вимоги до інформаційної безпеки підприємства недоцільно, аналіз ризиків проводиться на базовому рівні, внаслідок чого отримуються типові проектні рішення.

У випадку підвищених вимог в області інформаційної безпеки підприємства використовується повний варіант аналізу ризиків, який відрізняється від базового наявністю етапу оцінки цінності ресурсів (рис.2).

Для визначення оцінки цінності ресурсів доцільно вибрати прийнятну множину критеріїв, які відповідають можливим збиткам, внаслідок порушення конфіденційності, цілісності, доступності в контексті інформаційної безпеки підприємства. Цінність ресурсів пов'язана з природою ресурсу, зокрема, оцінка фізичних ресурсів проводиться на основі їх вартості. Оцінка програмних ресурсів здійснюється на основі визначення витрат на їх придбання чи відновлення.

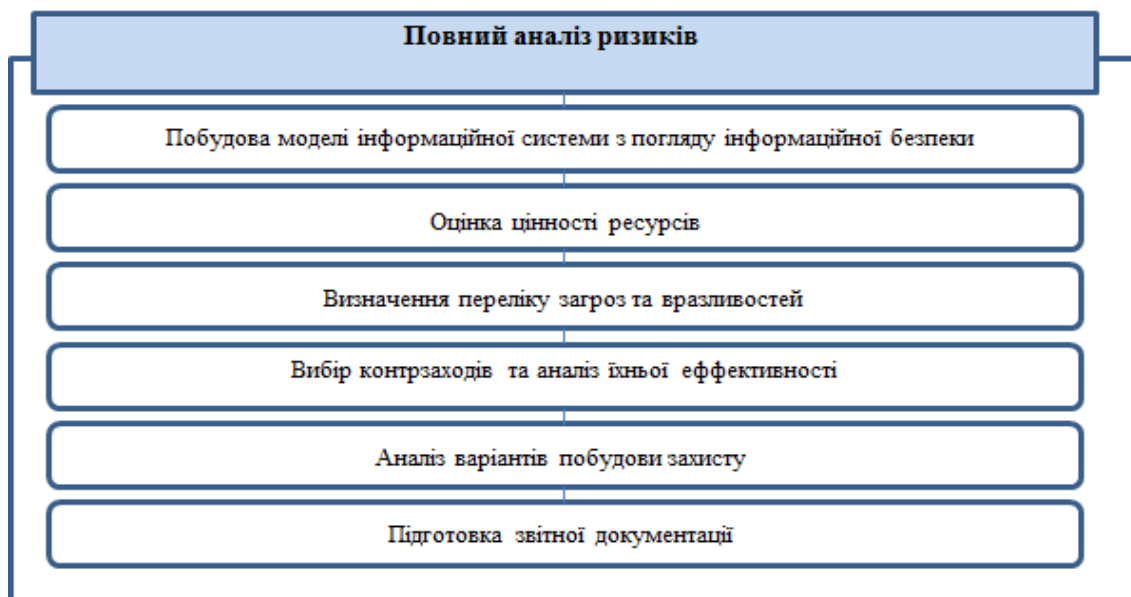


Рис.2 – Сутність повного аналізу ризиків

Окрім критеріїв, що відповідають фінансовим втратам підприємства доцільно враховувати і інші аспекти, зокрема, збиток від дезорганізації роботи підприємства, втрату його репутації. Крім зазначених можуть розглядатися і інші критерії залежно від діяльності підприємства.

Література:

1. Міжнародний стандарт. ISO/IEC 27005:2011 Інформаційні технології. Методи і засоби забезпечення безпеки. Менеджмент ризиків інформаційної безпеки.
2. Міжнародний стандарт. ISO/IEC 31000:2011 Менеджмент ризиків інформаційних систем.
3. Хорошко В.А., Чекатков А.А. Методы и средства защиты информации,- К.: Издательство Юниор, 2003,- 504с.

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

Modern construction materials

Бакиров К.К.,

к.т.н., ассоц. профессор Каз ГАСА, академик МАИИ, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО АРМИРОВАНИЯ НА СТЕПЕНЬ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА

Аннотация

На основании экспериментального исследования сжатых железобетонных элементов установлено, что с увеличением процента продольного и поперечного армирования повышается прочность и деформация бетона.

Ключевые слова: железобетон, поперечное армирование сварными сетками, деформация, высокопрочная арматура.

Исследования в нашей стране и за рубежом показали, что поперечное армирование повышает прочность и деформативность сжатых железобетонных конструкций. Для выявления степени повышения прочности и деформативности железобетонных конструкций было проведено данное исследование. Все опытные образцы имели квадратное сечение 30×30 см и длину 120 см, призменная прочность бетона находилась в пределах 392 - 488 кгс/см². Высота колонн была назначена, для уменьшения влияния гибкости элементов на их несущую способность, равной 120 см. С целью соответствия заводским условиям изготовления реальных конструкций, все опытные образцы подвергались предварительной термообработке. Продольная арматура была принята из сталей классов А-III, Ат-V и Ат-VI. Для стержней сеток поперечного армирования была применена наиболее употребляемая в практике строительства арматурная сталь класса А-III. Во всех опытных образцах сетки поперечного армирования размером 27×27 см имели одинаковые ячейки 5,4×5,4 см. В образцах варьировался коэффициент как продольного так и поперечного армирования. Для получения сопоставимых данных также были изготовлены опытные образцы с обычными хомутами.

Сборку арматурных каркасов производили в специальном кондукторе. Продольные стержни проходили через 4 угловые, а при восьми стержнях – и через промежуточные ячейки сеток. Затем их пропускали через раззенкованные отверстия торцевых металлических пластин толщиной 10 мм и заваривали. Это дала возможность точно фиксировать расположение продольной арматуры и поперечных сеток в сечении. Сетки крепили к стержням продольной арматуры путем привязки отоженной проволокой.

При испытании образцов нагрузка прикладывалась этапами, равными 10% от разрушающей. Для более точного определения несущей способности при достижении нагрузок $0,7-0,8 N_p$ этапы уменьшали вдвое. На каждом этапе осуществляли выдержку в течении 10 минут. Отсчеты по приборам снимали до и после выдержки.

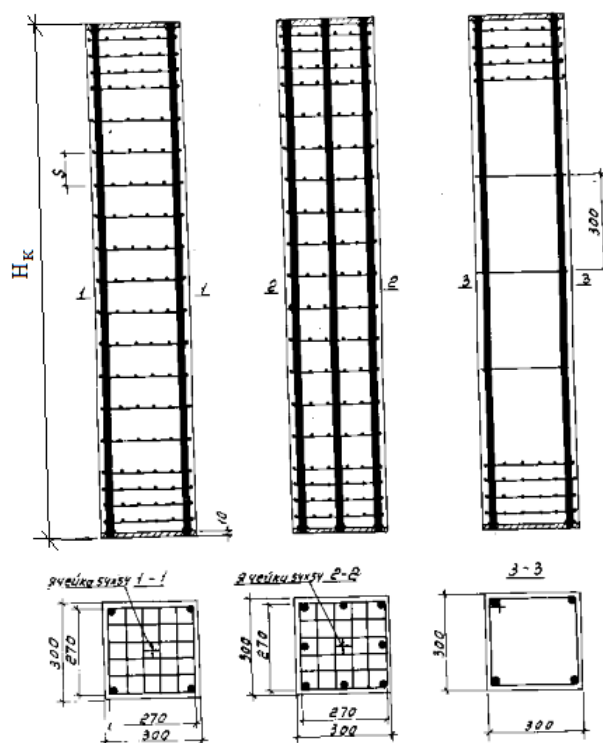


Рис. 1 Конструкция опытных образцов

Во время испытания колонн измеряли продольные и поперечные деформации бетона тензорезисторами с базой 50 мм, наклеенными на всех гранях. Так как перед разрушением колонн защитный слой бетона с наклеенными тензорезисторами мог отслоиться, замеры продольных и поперечных деформаций дублировали мессурами (с ценой деления 0,01 мм) на базе соответственно 60 и 24 см.

Мессуры крепили к стержням сеток поперечного армирования. Крепления были изолированы от бетона защитного слоя с тем, чтоб его отслоение не повлияло на измерение деформаций. Отсчеты по мессурам снимались вплоть до разрушения опытных образцов.

Деформация продольных стержней арматуры и стержней сеток измеряли тензорезисторами с базой 20 мм.

Для выявления эффекта поперечного сетчатого армирования и степени использования высокопрочной продольной арматуры опытные образцы имели гибкость $\lambda = l_p/h = 4,7$.

Перед разрушением образцов с косвенным армированием бетон защитного слоя отслаивался и разрушающую нагрузку воспринимало ядро сечения, т.е. сечение образца, заключенное в пределах осей крайних стержней сеток. Поэтому фиксировалась гибкости по полному сечению и гибкость элементов в момент

разрушения, определенная как отношение расчетной длины колонны к высоте сечения ядра.

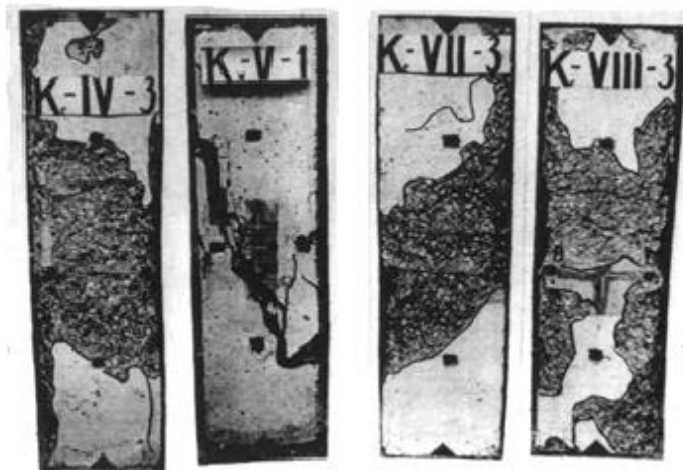


Рис. 2. Общий вид опытных образцов после испытания

Характер разрушения образцов зависел от наличия сеток косвенного армирования. Разрушение центрально сжатых коротких колонн с хомутами наступило, как обычно, сразу вслед за появлением видимых продольных трещин и происходило по наклонному сечению, процесс разрушения колонн с косвенным армированием был более длительным. Центрально сжатые образцы разрушались по всем четырем граням при значительном развитии деформаций бетона ядра сечения.

Следует отметить, что величина зоны разрушения опытных образцов зависела от класса стали продольной арматуры. В образцах с арматурой из стали класса А-III она имела меньшую протяженность, чем с высокопрочной. Это способствовало тому, что в колоннах с высокопрочной арматурой деформации при разрушении были больше, а характер разрушения более плавным.

Поперечные трещины на растянутой грани проходили на уровне сеток косвенного армирования.

Прочность сечения центрально сжатых элементов вычислялась по формуле

$$N = A_{\text{я}} R_b^* + A_s \sigma_{a,c}, \quad (1)$$

$$\text{где } R_b^* = R_b + k \cdot \mu_k \cdot \sigma_y^c.$$

Обработка экспериментальных данных показала, что опытные значения k хорошо описывается зависимостью:

$$k = \frac{1}{0,23 + \alpha_c}, \quad (2)$$

где $\alpha_c = \frac{\mu_k \cdot \sigma_y^c}{R_b + 100}$; R_b – призмная прочность бетона, кгс/см²;
100- в кгс/см².

Результаты экспериментального исследования показали, что с увеличением процента поперечного и продольного армирования повышалась и предельная деформация бетона.

Выводы

Поперечное армирование, повышая деформативность тяжелого бетона, позволяет использовать высокопрочную стержневую арматуру на сжатие вплоть до напряжений, соответствующих условному пределу текучести.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахвердов И.Н., Лукша Л.К. О характере разрушения бетона при различных напряженных состояниях. Ж. «Бетон и железобетон», №7, 1964.
2. Виноградова О.Ф. Экспериментальные исследования центрально сжатых железобетонных элементов с косвенным армированием сетками нового типа. В сб. трудов ЛИИЖТа, выпуск 350 «Вопросы проектирования и эксплуатации мостов и тоннелей». Л., 1973.
3. Бакиров К.К., Чистяков Е.А. Работа сжатых железобетонных элементов с поперечным сетчатым армированием. Материалы международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». Вып.9, Алматы, КазГАСА, 2005
4. Бондаренко В.М. Железобетонные и каменные конструкции. М.: ВШ 2008.
5. Salani H.G. and Sims J.R. Behavior of Mortar Filled Steel Tubes in Compression. J.Amer. Concr. Inst, 1964, vol.61, 10.
6. Weigler H. und Henzel J. Untersuchungen über die Tragfähigkeit netzbewehrten Betonsäulen. Mitteilungen aus dem Institut für Massivbau. Heft 6, 1964.

Мирюк О.А., д.т.н.; Юнисова С.А.

Рудненский индустриальный институт, Казахстан

СТРУКТУРА ПОРИЗОВАННЫХ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

Растущий практический интерес к магнизиальным материалам определяется малой энергоемкостью производства; способностью к интенсивному твердению; высокой прочностью, адгезией к любым видам заполнителей. Технологические преимущества производства магнизиального вяжущего позволяют снизить его себестоимость в 2 – 3 раза по сравнению с портландцементом.

Распространенным способом регулирования свойств магнизиальных материалов является использование добавок, сочетание с техногенными отходами различного состава. Необходимы разработки технологии ячеистых магнизиальных бетонов, обеспечивающих формирование прочного каркаса межпоровых перегородок. Весьма актуальны исследования способов поризации, направленных на образование замкнутой мелкой пористости[1 – 3].

Требует совершенствования приемы приготовления сырьевых масс и формования изделий на основе сложных магнизиальных композиций.

Цель работы – исследование влияния способов приготовления и поризации формовочных масс на структуру магнизиальных материалов.

Исследованы магнизиальные пеномассы различного приготовления (таблица 1). Одностадийный способ, предусматривающий вспенивание суспензии в смесителе миксерного типа, является рациональным, потому что обеспечивает однородную структуру, замкнутую пористость.

Для снижения плотности пенобетона одностадийного приготовления предложено сочетание способов поризации (таблица 2). При добавлении в пеномассу перекиси водорода H_2O_2 в композиции образуются поры разного типа: крупные ячейки газообразования и мелкие поры пенообразования, расположенные в перегородках между крупными порами (рисунок 1).

Таблица 1 – Влияние способа приготовления на свойства пеномассы

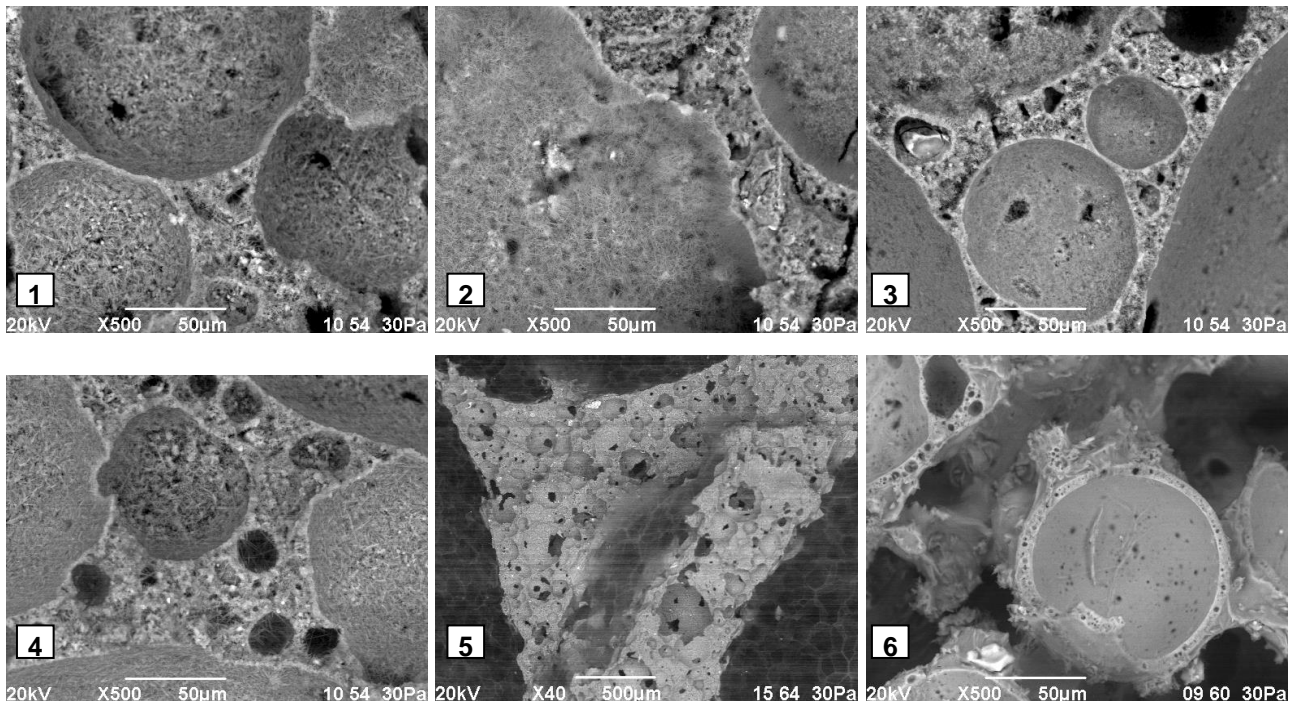
Способ приготовления	Объем пеномассы, %	Плотность пенобетона, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа
Традиционный (трехстадийный)	100	470	2,8
Метод сухой минерализации пены (двухстадийный)	95	410	3,7
Вспенивание (одностадийный)	78	580	6,5

Таблица 2 – Характеристика пористости в магнизиальных композитах

Способ образования пор	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Прочность при сжатии, МПа
Пенообразование	525	0,07	4,3
Газообразование	650	0,09	4,6
Пенообразование + газообразование	390	0,05	2,2
Пенообразование + микросфера	435	0,08	3,6
Пенообразование + гранулы пенополистирола	285	0,05	1,0
Пенообразование + гранулы щелочесиликатные	350	0,05	3,2
Пенообразование + газообразование + гранулы пенополистирола	220	0,04	0,8

Показана возможность дополнительной поризации пеномассы и создания комбинированной структуры за счет 5 – 20 % пористых гранул. При введении гранул пенополистирола в пеномассу плотность уменьшается в 1,8 раза.

Предложены композиции на интегральном наполнителе «пенополистирол – древесные частицы – зольная микросфера».



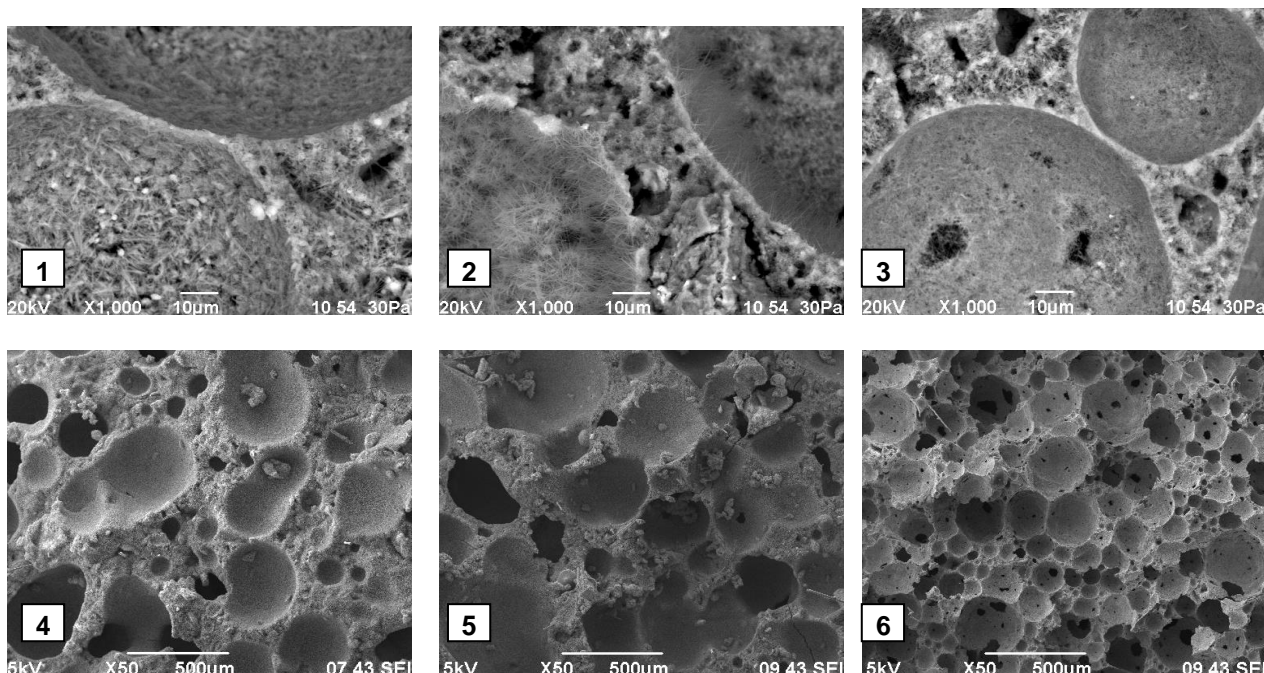
- 1 – пенообразование; 2 – газообразование;
 3 – пенообразование + газообразование;
 4 – пенообразование + микросфера;
 5 – пенообразование + гранулы пенополистирола;
 6 – пенообразование + щелочесиликатные гранулы

Рисунок 1 – Микроструктура магниевых композиций
 комбинированной структуры

Оптимизация соотношения частиц позволяет получить комбинированную структуру, включающую различные поры (рисунок 2). Композиции характеризуются плотностью 350 – 650 кг/м³ и прочностью при сжатии 1 – 7 МПа.

Определен рациональный способ приготовления формовочной массы, предусматривающий первичный контакт вяжущего вещества с раствором хлорида магния; затем добавление поэтапное наполнителей. Способ обеспечит повышенную прочность, равномерное распределение составляющих. В качестве волокнистого компонента комбинированных структур использованы техногенные материалы различного происхождения. Техногенные волокна

обеспечивают упрочнение межпоровых перегородок ячеистой структуры (рисунок 3). Комбинированные структуры на основе техногенных наполнителей характеризуются стабильностью и высокой пористостью.



- 1 – пенообразование; 2 – газообразование;
 3 – пенообразование + газообразование;
 4 – газообразование + волокна 3%;
 5 – газообразование + волокна 3% + микросфера 15 %;
 6 – пенообразование + газообразование + волокна 3% + микросфера 15 %

Рисунок 2 – Структура магниевых композиций различной поризации

Вывод. Многокомпонентный состав магниевых композиций обеспечивает возможность для совмещения различных способов поризации и создания высокопористых структур.

Литература:

1. Yunsong J. A new type of light magnesium cement foamed material // *Materials Letters*. – 2002. – № 56. – P. 353 – 356.
2. Domagała L. The influence of porous aggregate on microstructure of the interfacial transition zone in lightweight concrete // *Cement – Lime – Concrete*. 2011– № 2. – P. 101–114.
3. Мирюк О.А. Влияние способа приготовления формовочных масс на свойства магнизиальных композитов различной структуры // *Сухие строительные смеси*. – 2017. – № 2. – С. 10 – 14.

MATHEMATICS

Differential and integral equations

Ысмагул Р.С. - ф.-м.ғ.к., Кәрім А.Д.- студент

А.Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

МАТРИЦАСЫ ТҰРАҚТЫ СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫ

Келесі жүйені қарастырамыз

$$\frac{dx}{dt} = Ax \quad (1)$$

мұндағы $A = [a_{jk}]$ – тұрақты $(n \times n)$ – матрица.

$x = e^{At}u$ делік, онда экспоненциалданған матрицаның қасиетін ескере отырып, мынаны аламыз

$$\frac{dx}{dt} = e^{At} \frac{du}{dt} + Ae^{At}u = Ae^{At}u$$

немесе

$$e^{At} \frac{du}{dt} = 0 \quad (2)$$

$\det e^{At} = e^{t \operatorname{Sp} A} \neq 0$ болғандықтан, e^{At} ерекше емес матрица. Сондықтан (2)-дан келесіні аламыз $\frac{du}{dt} = 0$ және бұдан $u = c$ мұндағы c – тұрақты $(n \times 1)$ матрица.

Олай болса, (1) жүйесінің матрицасының тұрақты жалпы шешімі

$$x = e^{At}c \quad (3)$$

$x(t_0) = x_0$ болсын.

(3) формуладан келесі шығады

$$x_0 = e^{At_0}c, \text{ сонда } c = e^{-At_0}x_0,$$

бұдан

$$x = e^{A(t-t_0)}x_0 \quad (4)$$

$\lambda_1, \dots, \lambda_m$ ($m \leq n$) - A матрицасының өзіндік мәні болсын, Жордана клеткасын ерекшеленеді, және e_1, \dots, e_m - Жордана клеткасының ретіне сәйкес келеді. S - ті ерекше емес матрица деп белгілейік, A матрицасын Жордана формасына әкеледі: $A = S^{-1} \text{diag}[J_1(\lambda_1), \dots, J_m(\lambda_m)]S$, мұндағы $J_p(\lambda_p)$ ($p = 1, \dots, m$) - Жордана клеткасына сай келеді. Онда экспоненциалды қасиетке сүйене отырып (4) формуладан келесіні аламыз:

$$x(t) = S^{-1} \text{diag}[\exp(t-t_0)J_1(\lambda_1), \dots, \exp(t-t_0)J_m(\lambda_m)]Sx(t_0), \quad (5)$$

мұндағы

$$\exp[(t-t_0)J_p(\lambda_p)] = e^{\lambda_p(t-t_0)} \left[E_{e_p} + \frac{(t-t_0)}{1!} I_1^{(p)} + \frac{(t-t_0)^2}{2!} I_2^{(p)} + \dots + \frac{(t-t_0)^{e_p-1}}{(e_p-1)!} I_{e_p-1}^{(p)} \right],$$

$J_j^{(p)}$ ($j = 1, \dots, e_p - 1$) бірлік қисық қатарға сәйкес келеді [1].

Теорема. Егер A матрицасының характеристикалық түбірлерінің $\lambda_j = \lambda_j(A)$ нақты бөлігі теріс болса $\text{Re } \lambda_j(A) \leq 0$ ($j = 1, \dots, n$), сызықты біртекті жүйесі A тұрақты матрицасы бойынша орнықты болса, сонда тек сонда ғана, характеристикалық түбірлердің нөлдік нақты бөлігі болады, жай элементар бөлгіш енгізіледі (Жордан клеткасы бір элементте келеді)

Дәлелдеу. Теореманың жеткілікті шартын дәлелдейміз.

$\lambda_j = \alpha_j + i\beta_j$ ($j = 1, \dots, p; i = \sqrt{-1}$) - A матрицасының барлық характеристикалық түбірлері α_j нақты бөлігі теріс, Жордан клеткасын ерекшеленеді және $\lambda_k = i\gamma_k$ ($k = 1, \dots, q$) - A матрицасының характеристикалық түбірлерінің нақты бөлігі нөл, және $p + q = m$ - A матрицасындағы нормальдық формасындағы Жордан клеткасының жалпы саны.

(5) формуладан, (1) жүйенің әрбір шешімі мынаған тең

$$x(t) = \sum_{j=1}^p e^{\alpha_j t} (\cos \beta_j t + i \sin \beta_j t) P_j(t) + \sum_{k=1}^q (\cos \gamma_k t + i \sin \gamma_k t) c_k \quad (6)$$

мұндағы $P_j(t)$ вектор- функцияның көпмүшесі, λ_j еселі түбірінің дәрежесі төмен және c_k вектор - бағана тұрақтысы $\alpha_j < 0$ болғандықтан, онда

$e^{\alpha} j^t P_j(t) \rightarrow 0$ егер $t \rightarrow +\infty$. $|\cos \gamma_k t + i \sin \gamma_k t| = 1$ сондықтан (6) формуласынан келесі шығады, $x(t)$ әрбір шешімі $t_0 \leq t < \infty$ жартылай кеңістікте шенелген.

Бұдан, теорема негізінде (1) жүйе орнықты.

Енді теореманың қажетті шартын дәлелдейміз.

(1) жүйе орнықты дейміз. A матрицасының λ_j барлық характеристикалық түбірлерінің нақты бөлігі теріс екенін көрсетеміз. Шынында да A матрицасының $\lambda_s = \sigma + i\tau$ өзіндік мәні табылсын, $\text{Re } \lambda_s = \sigma > 0$. Онда (18) жүйесі $\xi = e^{\lambda_s t} c$ нөлдік емес шешімі табылады, мұндағы $\|c\| \neq 0$. Бұдан $\|\xi\| = |e^{\lambda_s t}| \|c\| = e^{\sigma t} \|c\| \rightarrow \infty$ егер $t \rightarrow \infty$ және шешім шенелмеген орнықтылық жүйеге қайшылық. Сондықтан $\text{Re } \lambda_j \leq 0 \quad (j = 1, \dots, n)$

Енді λ_j характеристикалық түбірін $\text{Re } \lambda_j = 0$ нақты бөлігі нөлмен жай элементар бөлгішке тең.

Шынында да, A матрицасы жордан формасына келтірілген: $A = S^{-1} \text{diag}[J_1(\lambda_1), \dots, J_m(\lambda_m)] S$, мұндағы $\det S \neq 0$ және $\lambda_s = i\mu_s (\text{Re } \lambda_s = 0)$ характеристикалық түбіріне Жордан клеткасы сәйкес келеді.

$$J_s(\lambda_s) = \begin{bmatrix} \lambda_s & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_s & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_s & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \lambda_s \end{bmatrix}$$

$e_s \times e_s$ түрі, мұндағы $e_s > 1$. Онда

$$Q(t) = S^{-1} \text{diag}[0, \dots, e, \dots, 0] S \tag{7}$$

жүйенің матрицалық шешімі болады, сондықтан $Q(t) = S^{-1} \times \text{diag}[0, \dots, J_s(\lambda_s) e^{t J_s(\lambda_s)}, \dots, 0] S = S^{-1} \text{diag}[J_1(\lambda_1), \dots, J_s(\lambda_s), \dots, J_m(\lambda_m)] S \times S^{-1} \text{diag}[0, \dots, e^{t J_s(\lambda_s)}, \dots, 0] S = A Q(t)$.

(7) формуладан $\text{diag}[0, \dots, e, \dots, 0] = S Q(t) S^{-1}$ аламыз. Бұдан , норма бойынша мынаны аламыз

$$\|\text{diag}[0, \dots, e, \dots, 0]\| \leq \|S\| \|Q(t)\| \|S^{-1}\| \tag{8}$$

Бұдан

$$e^{J_s(\lambda_s)} = e^{\lambda_s t} \begin{bmatrix} 1 & t & \dots & \frac{t^{e_s-1}}{(e_s-1)!} \\ 0 & 1 & \dots & \frac{t^{e_s-2}}{(e_s-2)!} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix},$$

онда егер $t \geq 0$ бірінші нормадан, келесіні аламыз $\|e^{J_s(\lambda_s)}\| = e^{\alpha} \left[1 + \frac{t}{1!} + \dots + \frac{t^{e_s-1}}{(e_s-1)!} \right] > \frac{t^{e_s-1}}{(e_s-1)!}$, мұндағы (8) теңсіздігінен келесіні аламыз:

$$\|\Xi(t)\| \geq \frac{\|e^{J_s(\lambda_s)}\|}{\|S\|\|S^{-1}\|} > \frac{t^{e_s-1}}{(e_s-1)!\|S\|\|S^{-1}\|}, \text{ егер } t \geq 0.$$

Сондықтан, $\|Q(t)\| \rightarrow \infty$, егер $t \rightarrow \infty$ жүйенің орнықтылығы мүмкін емес. Теорема дәлелденді.

Ескерту. A тұрақты матрицасы сызықты біртекті жүйе орнықты $t_0 \in (-\infty; +\infty)$ бастапқы моменті қатысты бірқалыпты орнықты. Шынында да, сызықты жүйенің орнықтылық шешімі шенелген, онда $\|e^{At}\| \leq c$ аламыз егер $t \geq 0$. Егер $x(t)$ – біздің жүйеміз туындылы шешім. Онда $x(t) = e^{(t-t_0)A} x(t_0)$ және егер $t \geq t_0$ болғанда келесі шығады $\|x(t)\| \leq \|e^{(t-t_0)A}\| \times \|x(t_0)\| \leq c \|x(t_0)\| < \varepsilon$, егер $\|x(t_0)\| < \frac{\varepsilon}{c} = \delta$ және δ саны t_0 бастапқы моменттен тәуелді емес. Сондықтан $x \equiv 0$ нөлдік шешімі бірқалыпты орнықты, егер $t \rightarrow \infty$ болса, онда осы жүйенің барлық шешімі бірқалыпты орнықты.

Әдебиет

1. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк Н. А. Дифференциальные уравнения примеры и задачи. – М.: Высшая школа, 1989, - 384 б.

Applied mathematics

Балтабаева А.М., Ахманова Д.М.

ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУДЫ ДАМУ

Қазіргі білім беру оқыту бағдарламасымен, әдістерімен, оқыту құралдарымен және түрлерімен ерекшеленеді. Білім берудің тиімділігі тек оқулықтар мен есептер жинағының құрастырылуына байланысты емес, себебі мазмұндық тұрғыдан берілген ақпаратты дұрыс қабылдауы үшін оқушылардың психологиялық дайындығы қажет.

Мектеп геометриясын оқытудың басты мақсаттарының бірі – оның теориялық негіздерін білу және оларды практикада қолдану дағдыларын дұрыс ретпен меңгерту екені белгілі. Себебі бұл мақсат оқушылардың логикалық ойлауын, дәлелдеу қабілетін, талқылауларды себептеу, ойды дәл және анық тұжырымдай білу мәселелерін шешуіне ықпалын тигізеді. Мектеп геометриясы курсы оқытуда оқушылардың кеңістік түсінігі мен елестете білуін дамыту, қоршаған ортаны геометриялық тұрғыдан «көре білу» және т.б. мәселелерді шешеді.

Геометриядағы білім берудің ең қиын құрылымы, кеңістіктегі бағдарлауды қажет ететін және нақты объектілердің немесе олардың графикалық бейнелерінің кеңістіктік қасиеттері мен қарым-қатынастарын талдауға негізделген мәселелерді шешу үшін арналған қажетті ақыл-ойдың ерекше түрі – кеңістіктік ойлау.

Мұндай ойлаудың негізгі мазмұны – объектілердің кеңістіктік қасиеттерін және өзара қарым-қатынастарын дұрыс қабылдау арқылы, яғни геометриялық, графикалық, сындарлы-техникалық, технологиялық және т.б. мәселелерді шешу арқылы кеңістіктік бейнелердің тәртібін қадағалау. Бұл, біріншіден, ойлауда пайдаланылатын материалдың сипаты – оның кеңістіктік мазмұны, екіншіден, ойлаудың нақты құралы (кеңістіктік кескіндер, білім берудің құрылымы мен механизмі әртүрлі), үшіншіден, ойлау қызметінің өзіндік мазмұны (суреттермен жұмыс істеу) мәселелерін шешеді.

Көптеген жылдар бойы мектептегі геометрия пәні дедуктивті (аксиоматикалық) негізде құрылған және мұндағы басты талап – теориялық ойлауды игере білу.

Сонымен қатар, мектеп геометриясын оқытуда оқушылардың кеңістіктік көріністерін, қиялын дамыту да негізгі мақсаттың бірі. Бірақ кеңістіктік қасиеттер мен қарым-қатынастардың көрнекі көріністері аксиоматикалық геометрияның

теориялық постулаттарының (аксиомалар, анықтамалар, теоремалар, тұжырымдар) түпнұсқа иллюстрациясы болып, осы мағынада көмекші рөл атқарады.

Математикалық білімнің мазмұны математиканың нақты заңдарына сәйкес келсе де, ғылым кеңістігінде белгілі бір заңдылықпен ұйымдастырылған объективті әлемнің бейнелеуіне негізделген, тұтас, көп өлшемді, шығармашылық негізіндегі балалардың ойлау табиғатына сәйкес келмейді. Қоршаған ортамен өзара әрекеттесудің субъективтік тәжірибесі негізінде мектептің алдында әр балада қалыптасатын кеңістіктік ойлауға сүйену арнайы оқу ұйымымен «шын мәнінде математикадан өтудің балалар үшін арналған әдісін» қалыптастыру керек (А.Н. Маркушевич).

Мектеп геометриясы курсына кеңістіктік ойлау адамның қоршаған ортамен бағдарлану қабілетін түсіну сияқты іргелі функцияны орындамауы керек. Сонымен қатар, планиметрия курсы **оқытқан** қойылатын бірыңғай нысан болмайды.

Геометрияның негізі «нүкте» ұғымы сияқты математикалық түрде де, аксиоматикалық түрде де анықталған «кеңістік» түсінігі де болуы керек. Себебі, бала кезіндегі бұл ұғымдар интуитивті түрде және өзінің субъективті тәжірибесінде өте ерте қалыптастырылады. Осы түсініктермен қатар, «нақты» және «геометриялық» кеңістік терминдерін оқушылардың дұрыс қабылдауын және арасындағы айырмашылықтарын түсіне білуі маңызды.

«Кеңістік» терминін психологиялық тұрғыдан келесі түрде қарастыруға болады:

объектілердің жиынтығын түсіну (сан, таңба, геометриялық фигуралар);

объектілердің жиынтықтары арасындағы қатынастарды кеңістік аясында түсіну (тұйық, сызықтық, сыртқы және ішкі кеңістік, т.б.);

берілген жиынтықты қайта қарастыру.

Мектепте дәстүрлі геометрия курсына оқыту барысында жеке геометриялық фигуралардың қасиеттері мен қатынастарын оқытуға жеткілікті уақыт бөлінгендіктен, кеңістіктік ойлауды оқыту жеткілікті түрде қалыптаспаған.

Топологиялық көрсетілулер мүлдем ескерілмейді және сол себепті түсініктер аясында ұғымдар дұрыс қалыптаспайды. Сабақта геометриялық фигураларды стандартты түрде өлшеуге және салуға көптеген уақыт жұмсалады, яғни оқушыларға геометрия курсына оқыту барысында «қиял» әдісі мүлдем қолданылмайды.

Тәжірибеге сүйенсек, бастауыш сыныптардан бастап оқушының бойына топологиялық, жобалық және метрикалық көрсетілуді қалыптастыруға болады, демек олардың геометриялық фигураларға қатысты білімі аксиоматикалық әдіс арқылы құрылады.

Қазіргі уақытта геометрия бойынша білім беру бағдарламалары жасалуда, олар білім беру мақсаттарының бәрі үш негізгі міндеті арқылы шешіледі:

жазықтықтағы және кеңістіктегі фигураларды зерттеу арасындағы айырмашылықты жою;

оқушыларда икемді, көп өлшемді кеңістіктегі, оның ішінде топологиялық, проективтік, метрикалық қасиеттер мен бірлікте зерттелетін объектілердің қатынастары бейнелерін құру;

оқушының когнитивті бейінін, жеке ұсынылған тапсырмалар мен жаттығулардың нысаны мен формасын ескеруге мүмкіндік беретін инвариантты және айнымалы оқу материалының комбинациясын ескеру.

Әртүрлі пішіндердің икемді жұмысы, өлшемдері, геометриялық денелердің құрылысы, модельдеу білім беру жағынан өлшеу кеңістіктік қарым-қатынасы арқылы бағдарламаның мазмұндылығы мен әдістемелігіне, оқушылардың тәжірибесіне негізделеді.

Геометрия курсын оқыту барысында көптеген әдістерді талдауға мен жобалауға қатысты мәселелер:

кеңістіктік (геометриялық) суреттерді құру;

әртүрлі геометриялық есептерді шығару барысында бастапқы суреттерді пайдалану.

Заманауи мектептерде геометрия курсын оқытуда кеңістіктік ойлауды қажет ететін есептерді шешу барысында көптеген AutoCad, SketchUp 8, математикалық конструктор, т.б. бағдарламаларды қолдануға болады. Яғни сабақ барысында мұғалім көмекші, кеңесші рөлін атқарады, ал оқушы интербелсенді технологияларды пайдалана отырып жеке жұмыс жасайды.

Бұл интербелсенді технологиялардың артықшылықтары:

кеңістіктік қиял мен интеллектті дамыту;

шығармашылық дағдыны дамыту;

білім мен біліктілікті жоғарылату.

Интербелсенді технологиялардың артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар. Олар: бағдарламаларды оқытуға қосымша сабақтың қажеттігі, үлгі құрастыру кезінде еңбекқорлықтың болуы.

Геометриялық есептерді шешу барысында зерттеу дағдыларын жүргізіп және оның шығару жолдарын практикада қолдануын көптеген жылдар бойы В.А.Гусев және оның оқушылары қарастырған. Егер геометриялық есептерді шешу барысында кеңістіктік ойлауды іске асырсак, онда:

есептің шартына байланысты сызбаны сызу;

қосымша фигураларды сызудың (қосымша сызба) маңызы зор.

Геометриялық есептерге қатысты көптеген зерттеулер жүргізілген. Мысалы, Д.Пойаның айтуы бойынша: «Егер біз геометриялық есепті қарастырсақ, онда біз белгілі бір геометриялық фигураны қарастыруымыз керек. Бұл фигураны біз қағаз бетіне сызба ретінде түсіріп немесе қиялымызда елестете аламыз. Кейбір жағдайда қиялымызда елестетуден бас тартуымыз мүмкін, бірақ бұл қағаз бетіне түсірмеу деген сөз емес».

Оқушылардың ойлау қабілетін жетілдіруде геометрияның берер үлесі мол. Оқушыларды дұрыс ойлауға, ойдан ой туындатуға, ой тізбегін құруға және соның нәтижесінде нақты да дұрыс тұжырымға келуге, қорытынды жасауға үйретеді.

Геометрия курсының оқыту барысында кеңістіктік ойлауды дамытудың маңызы зор және кез келген геометриялық есептерді шешуде сызбаны пайдалану қажет.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Гусев, В.В. Орлов, В.А. Панчищина и др.; Под. ред. В.А. Гусева. – М.: Издательский центр «Академия». – 368 с.

К.ф.-м.н. Дальбекова К.С., к.ф.-м.н. Беркимбаева С.Б., к.п.н. Дузбаева Р.М.
Университет международного бизнеса, Казахстан

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ НА КОНЕЧНОМ ОТРЕЗКЕ ВРЕМЕНИ

При изучении различных процессов происходящих в реальной действительности, приходится сталкиваться с одним из наиболее важных понятий - понятием об устойчивости движения. Основы теории устойчивости движения были разработаны в конце прошлого века великим русским ученым А.М. Ляпуновым. Им было предложено два метода решения задач устойчивости. Второй (прямой) метод Ляпунова является мощным строгим аналитическим и весьма эффективным методом при решении многих теоретических и прикладных вопросов устойчивости движения. Изложение и развитие этой теории полно освещены в известной монографии А.М. Ляпунова, а также в работах Н.Г. Четаева, Е.А. Барбашина, Н.Н. Красовского, В.И. Зубова, И.Г. Малкина, К.П. Персидского и других.

Как известно, устойчивость по Ляпунову рассматривается на бесконечном интервале времени, что является серьезным препятствием для многих приложений, т.к. большинство объектов исследования функционируют в течение конечного промежутка времени. В настоящее время, имеются различные подходы к определению устойчивости на конечном отрезке времени (Н.Г. Четаев, Н.Д. Моисеев, Г.В. Каменков, А.А. Лебедев, К.А. Абгарян и др.). Но ни одна из известных постановок об устойчивости на конечном отрезке времени не заняла до сих пор доминирующего положения. В этой связи развитие метода функции Ляпунова применительно к исследованию устойчивости и стабилизации движения на конечном отрезке времени представляется актуальной задачей .

К исследованию нестационарных линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений приводят многие задачи механики и техники. Наличие зависимости коэффициентов системы от времени вносит принципиальные трудности в изучении структурных свойств системы (устойчивости, управляемости, и наблюдаемости). Исследование устойчивости

линейных нестационарных систем на конечном отрезке времени, обеспечивающее точное попадание к началу координат за конечное время, а также на бесконечном интервале времени до сих пор полностью нерешенная задача.

Цель работы заключается в исследовании устойчивости и стабилизации движения линейных нестационарных систем на конечном интервале времени.

Рассмотрим линейную систему дифференциальных уравнений:

$$\frac{dx}{dt} = A(t)x, \quad x(t_0) = x_0, \quad t \in [t_0, T], \quad (1)$$

где x — n -мерный вектор состояния системы, $A(t) \in [t_0, T]$ — матрица размера $n \times n$, причем $\lim_{t \rightarrow T} \|A(t)\| = \infty$

Пусть $\Phi(t)$ - фундаментальная матрица решений системы (1). Тогда матрицу $\Phi(t)$ можно определить из матричного дифференциального уравнения дифференциального уравнения

$$\frac{d\Phi(t)}{dt} = A(t)\Phi(t), \quad \Phi(t_0) = E_n \quad (2)$$

Тогда матрица $\Phi(t, \tau) = \Phi(t)\Phi^{-1}(\tau)$ может быть определена как решение матричного дифференциального уравнения вида:

$$\frac{d\Phi(t, \tau)}{dt} = A(t)\Phi(t, \tau), \quad \Phi(t, \tau) = E_n \quad (3)$$

Теорема 1. [3] Для уравнения возмущенного движения

$\frac{dx}{dt} = X(t, x)$, $t \in [t_0, T]$ существует T — определенно-положительная функция $V(t, x)$, допускающая ББНП (бесконечно большой нижний предел) при $t \rightarrow T$ и с знакоотрицательной полной производной по времени t , то положение равновесия $x = 0$ устойчиво на конечном отрезке времени.

Для исследования устойчивости на конечном отрезке времени рассмотрим применение теоремы 1. Возьмем функцию Ляпунова вида :

$$V(t, x(t)) = x^* K(t)x, \quad t \in [t_0, T] \quad (4)$$

Полная производная по t от функции в силу системы (1)

$$\frac{dV}{dt} = x^* [\dot{K}(t) + K(t)A(t) + \dot{A}(t)K(t)]x, \quad t \in [t_0, T] \quad (5)$$

и $\dot{V}=0$ тогда и только тогда, когда

$$\dot{K}(t) + K(t)A(t) + \dot{A}(t)K(t) = 0, \quad t \in [t_0, T] \quad K(t_0) = E_n \quad (6)$$

Решением этой системы является

$$K^{-1}(t) = \Phi(t)\Phi^*(t), \quad t \in [t_0, T), \quad (7)$$

где $\Phi(t)$ – фундаментальная матрица решений системы (1).

Теорема 2. Положение равновесия $x = 0$ линейной нестационарной системы (1) устойчиво на конечном отрезке времени, если матрица $A(t)$ гурвицева для $\forall t \in [t_0, T)$ и выполняется

$$\lim_{t \rightarrow T} \int_{t_0}^t Sp A(\tau) d\tau = \infty \quad (8)$$

В работе предлагается новый подход, являющийся дальнейшим развитием метода функции Ляпунова и теоремы Н.Г.Четаева об асимптотической устойчивости, применительно к решению задач устойчивости на конечном отрезке времени, получены достаточные условия устойчивости линейных нестационарных систем на конечном отрезке времени.

Список литературы:

1. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. – М., Гостехиздат, 1950.
2. Меркин Д.Р. Введение в теорию устойчивости движения. С.-П., М., Краснодар: Лань, 2003.
3. Бияров Т.Н. Об устойчивости нелинейных систем на КОВ. – 1988.
4. Беллман Р. Теория устойчивости решений дифференциальных уравнений. - М.: ИЛ, 1954

PHYSICS

Sarsembayeva A.T.,¹ Sarsembay A.T.²

¹*Satbayev University, Almaty, Kazakhstan*

²*School-Lyceum №250 named after T.Komekbayev, Karmakchi area, Kyzylorda region, Kazakhstan*

ANALYSIS OF A SOLAR FLARE ON 2017 APRIL 2

Monitoring of solar flares in real time is performed by the Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES). An eruptive solar flare was just observed from active region 12644 positioned to the northwest quadrant or near the western limb of the solar corona. The sun emitted three mid-level solar flares on Apr. 2, 2017. The first peaked at 12:52 UT. The second, larger flare, peaked at 07:50 UT. The third flare, peaked at 21:35 UT. The classification of flares is carried out by measuring the flow of solar X-rays in wavelengths ranging from 1 to 8 angstrom. All solar flares are divided into 5 classes according to these measurements depending on the maximum power of radiation emitted. These classes are denoted by letters of the Roman alphabet: A, B, C, M and X.

The first flare is classified as an M2.3 flare. The second as M5.4. The third flare classified as M4.4. The figure 1 shows the images obtained using instruments onboard STEREO, SOHO and Hinode.

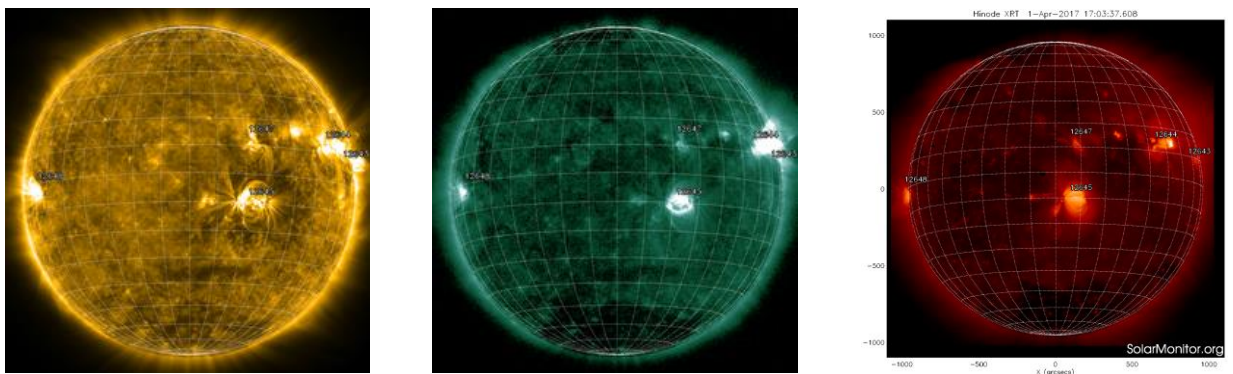


Figure 1: Active area 12644 in the ranges, AIA171 Å, AIA94 Å and XRT

[1]

References:

1. <https://solarmonitor.org/>

CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Fundamental problems of creating new materials and technologies

Кожема А. Г., Лукашова Н. І.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛОДЯЗНОЇ ВОДИ У СЕЛАХ КРОЛЕВЕЧЧИНИ

Анотація. Проблема якісного водо забезпечення є актуальною, особливо у селах, так як на селі використовують в основному колодязну воду. Саме тому дослідження води виконувалось саме у селах Кролевеччини.

Ключові слова: вода, водо підготовка, твердість, окиснюваність, забарвленість, прозорість.

Вода – найважливіший елемент середовища існування людини, без якого існування високоорганізованих форм життя неможливе. Завдяки воді забезпечується проходження всіх важливих процесів в організмі та клітині. На сьогоднішній день, прісна вода є найбільшим багатством на нашій планеті. Вчені багатьох країн дійшли висновку, що чиста питна вода для багатьох країн, в тому числі і України, є дефіцитною і незабаром стане такою і на всій планеті [1].

Для того, щоб використовувати воду, вона повинна проходити певну водо-підготовку. Для правильної технології очищення води, потрібно знати хімічний склад домішок, розчинених у воді, їх кількість і нормативні вимоги, яким повинна відповідати очищена вода.

Вимоги до якості води регламентуються спеціальними нормативними документами, а саме: ГОСТ, Санітарні правила і норми та ін. [2].

На сьогодні більшість колодязної води не відповідає санітарним нормам. Причини можуть бути різноманітні: неправильний вибір місця розташування колодязя, недотримання санітарних норм, приплив води з полів, доріг.

Нами було проведено дослідження основних проблем якості колодязної води у селах Кролевецького району.

У природній воді розчинено багато різних речовин, кількість яких впливає на якість води та має значення для практичного використання. У воді з колодязів не повинні бути шкідливі для організму речовини, не повинно бути багато розчинених солей кальцію та магнію. Саме вони надають воді твердості. У твердій воді погано розварюються овочі, на стінках посуду осідає накип [3].

Твердість води залежить від наявних у ній розчинених солей кальцію та магнію. Тверда вода при кип'ятінні утворює накип, який утворюється внаслідок осідання солей кальцію, магнію. Розрізняють карбонатну і некарбонатну твердість. Загальна твердість колодязної води не повинна перевищувати 10 ммоль/л.

Для визначення твердості було відібрано 5 зразків з різних сіл Кролевецького району. Твердість досліджуваної води в деяких місцях становила 10,9 ммоль/л, що трохи перевищує норму. Основними методами, які використовують для усунення твердості є: додавання гашеного вапна, фосфатний метод, кип'ятіння.

Якщо у воді міститься залізо, то погіршується її якість, вода стає каламутною при кип'ятінні, виникають ржаві плями на посуді. Також якщо у воді багато солей, то при пранні білизни її можна зіпсувати. У природних водах залізо як домішка міститься в органічних сполуках, а також утворює колоїдні і високодисперсні суспензії.

Значення заліза організмі людини велике. Він входить до складу 70 ферментів. Нестача заліза може призвести до зменшення кількості еритроцитів у крові, порушенні роботи шлунково-кишкового тракту. При високому вмісті у питній воді порушується кровотворення, можливі гострі отруєння, рак прямої кишки а також цироз печінки. Тому надлишок заліза є небезпечним у воді [4].

Окиснюваність води – це важлива гігієнічна характеристика. Вона характеризує вміст у воді мінеральних та органічних речовин. Поверхневі води мають вищу окиснюваність ніж підземні. Якщо окиснюваність підвищена – це ознака забруднення води. Аналіз окиснюваності води роблять за допомогою титрування розчином перманганату калію.

За ДСанПін №400 «Питна вода, призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному

та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.

Для виробництва питної води слід надавати перевагу воді підземних джерел питного водопостачання населення, надійно захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення» [2].

На жаль, зараз високий рівень забрудненості питного водопостачання і це призвело до погіршення якості питної води. Така якість становить небезпеку для здоров'я людини. Проаналізувавши дослідження, можна дійти висновку, що досліджувана вода Кролевецького району містить різні розчинені речовини майже в межах норми, забарвленість та прозорість в нормі, але твердість завищена. Такі результати можуть бути викликані результатом як природної діяльності, так і діяльності людини, а саме використання добрив і пестицидів у сільському господарстві (деякі досліджувані колодязі знаходяться поряд з сільськогосподарськими угіддями). Тому перед вживанням таку воду рекомендується пом'якшувати.

Література

1. Шиян Л. Н. Химия воды. Водоподготовка: учеб.пос. – Томск: изд-во ТПУ, 2004. – 72 с.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПін2 2.2.4-400-10 / Міністерство охорони здоров'я України. – [Чинний від 2010.06.01].
3. Кучеренко Н. І. Хімічний аналіз (води, палива, мастил, ґрунтів, добрив і кормів). Ч І. – К.: Радянська шк., 1959.
4. Чернега А. Н. Дослідження складу питної води з джерел децентралізованого водопостачання / А. Н. Чернега, В. А. Іщенко // Вісник ВВП. – 2016. - №4 (34-35).

Inorganic chemistry

к.т.н., доц. Питак И. В., д.т.н., проф. Шапоров В. П., асп. Грубник А. О.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», Украина*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУХОЙ ГИДРАТАЦИИ КУСКОВОЙ ИЗВЕСТИ В ГИДРАТОРАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

В процессе сухой гидратации кусковой извести вода в жидком состоянии вступает в реакцию с $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}$ и образуется гидроксид кальция (ГОК). При этом часть воды за счет выделяющегося тепла испаряется, пар частично используется в реакции, а избыток его отводится в окружающую среду. Реакция протекает в молярном соотношении $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}$ и воды 1:2. продукт гидратации представляет собой сухой дисперсный порошок $\text{Ca}(\text{OH})_2$. На практике процесс сухой гидратации извести широко распространен и применяется чаще, чем процесс гашения извести избытком воды с образованием известковой суспензии или пасты. В литературе сведения об этом процессе весьма ограничены и противоречивы [1, 2].

В настоящей работе приведены результаты исследования процесса сухой гидратации кусковой извести в гидраторах различного типа с целью определения зависимости их производительности от ряда факторов.

Процесс исследован на промышленных и опытных гидраторах с вращающимся корпусом, барабанном гидраторе с неподвижным корпусом, внутри которого вращается вал, и в аппарате с селективной гидратации, представляющим собой желоб с лопастной мешалкой. Изучали влияние соотношения $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}:\text{H}_2\text{O}$, фракционного состава извести и ее активности, определяемой по [3], на производительность аппарата и степень гидратации извести.

С использованием ЭВМ рассчитаны коэффициенты уравнения регрессии, которое отражает влияние исследуемых параметров на скорость превращения CaO в $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

В таблице 1 представлены среднестатистические результаты анализов извести и продукта гидратации, а также замеров параметров процесса в опытах, проведенных на барабанном гидрататоре $2,8 \times 15$ м при частоте вращения $2,5 \text{ мин}^{-1}$.

Из данных таблицы 1 следует, что химический и фракционный состав извести не оказывает существенного влияния на производительность аппарата и скорость гидратации СаО. На эти показатели влияет лишь мольное соотношение $\text{СаО}_{\text{СВОБ}}:\text{Н}_2\text{О}$. увеличение данного соотношения в два раза снижает скорость гидратации, которая определяется отношением количества прореагировавшего продукта во времени ко всему количеству реакционной смеси, в $2,5$ – раза, степень гидратации – в $1,5$ – 2 раза. Это объясняется тем, что процесс сухой гидратации оксида кальция протекает с выделением большого количества тепла; температура материала в зоне гидратации достигает $280 \text{ }^\circ\text{C}$, в результате чего степень испарения воды повышается и оставшегося ее количества недостаточно для превращения извести в $\text{Са}(\text{ОН})_2$. при этом происходит также «перегорание» и агломерация

получаемого гидроксида кальция, что резко снижает выход продукционной фракции менее 5 мм .

Из данных таблицы 1 видно, что при соотношении $\text{СаО}_{\text{СВОБ}}:\text{Н}_2\text{О} \geq 2$ скорость процесса гидратации является относительно постоянной величиной – $(27,1 \pm 0,9) \cdot 10^{-4} \text{ мин}^{-1} \cdot \text{м}^{-3}$ и не зависит от нагрузки аппарата по физической извести. Из этого можно сделать вывод, что лимитирующими стадиями процесса являются образование зародышей новой фазы $\text{Са}(\text{ОН})_2$ и развитие реакционной поверхности раздела фаз. Зависимость скорости гидратации СаО от ее активности проверяли на модели гидрататора барабанного типа $0,3 \times 1,5$ м. При этом использовали два образца извести – с массовой долей $\text{СаО}_{\text{СВОБ}}$ 90 и $93,5 \%$ и коэффициентом активности, определяемым по [3], $49,5$ и 5°C соответственно. Для активной извести (образец №2) при мольном соотношении $\text{СаО}_{\text{СВОБ}}:\text{Н}_2\text{О} = 2,2$ степень гидратации составила $96,8\%$, выход фракции менее 5 мм – 75% , а скорость гидратации – $56,2 \cdot 10^{-4} \text{ мин}^{-1} \cdot \text{м}^{-3}$.

Таблица 1 Зависимость производительности аппарата и качества гидроксида кальция от состава извести и соотношения $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}:\text{H}_2\text{O}$

№ образца	Массовая доля извести (%)		Массовая доля (%) извести фракции (мм)				Коэффициент активности CaO , К	Расход физической извести, т/ч	Массовая доля $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}:\text{H}_2\text{O}$	Массовая доля $\text{CaO}_{\text{СВОБ}}$ в ГОК фракции <5 мм, %	Выход фракции <5 мм, %	Степень гидратации ГОК фракции <5 мм, %	Выход $\text{Ca}(\text{OH})_2$, т/ч		Скорость гидратации ($\times 10^{-4}$) $\text{мин}^{-1} \cdot \text{M}^{-3}$
	$\text{CaO}_{\text{СВОБ}}$	CaCO_3	<60	60–20	20–1	>1							теоретический	фактический	
1	68,5	23,1	20,7	35,7	28,7	14,9	28,5	15,5	1,0	67,5	28,5	42,5	14,2	4,2	8,6
									1,5	67,2	52,6	69,2	14,2	7,1	15,0
									2,3	66,5	82,5	94,0	14,2	13,4	28,0
2	78,2	15,2	20,2	53,3	18,3	8,1	20,1	30,6	1,5	65,5	45,8	95	31,7	16,9	16
									2,0	75,8	83,8	96,0	31,7	29,9	26,8
3	83,6	7,7	20,5	58,3	18,7	3,5	15,5	50,5	1,5	72,5	49,8	47,6	54,8	31,6	15,0
									2,1	73,8	84,5	98,2	54,8	53,7	26,2

При гидратации неактивной извести степень гидратации составила 91,5%, выход фракции менее 5 мм – 92 %, скорость гидратации – $2,5 \cdot 10^{-4}$ мин⁻¹·м⁻³. Следует отметить, что с повышением активности выход фракции менее 5 мм уменьшается. Отсюда можно сделать вывод, что из жесткообожженной извести можно получить продукт более высокой дисперсности, что подтверждается и практикой [3].

Аналогичные результаты были получены при исследовании процесса сухой гидратации в различных гидраторах. Результаты этих исследований представлены в таблице 2.

Исследования выполняли с использованием образца извести №3 (см. табл. 1). Из экспериментальных данных, приведенных в таблице 2 следует, что во всех гидраторах в установившемся режиме скорость гидратации составляла $(28,1 \pm 1) \cdot 10^{-4}$ мин⁻¹·м⁻³, а производительность в основном определялась частотой вращения аппарата и его размерами.

Таблица 2 Показатели работы различных гидраторов

Тип и размерь (длина× диаметр) гидратора	Частота вращения корпуса или вала, мин ⁻¹	Степень заполнения гидратора материалом, %	Загрузка по СаО _{своб.} т/ч	Выход Са(ОН) ₂ , т/ч		Скорость гидрата- ции (×10 ⁻⁴) мин ⁻¹ ·м ⁻³
				теорети- ческий	факти- ческий	
Барабанный (вращается барабан)						
0,4×4,0	3,65	50	0,26	0,349	0,228	28,9
0,3×1,5	2,0	58	0,02	0,026	0,023	27,0
0,3×1,5	5,0	60	0,04	0,026	0,045	28,5
2,8×15	2,5	22	15,1	19,94	18,9	28,0
2,8×15	2,5	35	37,5	46,5	30,0	27,5
2,8×15	2,5	65	63,0	83,16	60,0	28,0
Барабанный (вращается внутренний вал)						
1,4×8	10,0	12	0,84	1,115	1,01	29,3
Аппарат селективного гашения						
0,25×1,4	10,0	50	3,02	3,983	3,6	29,0

Для получения более общих закономерностей осуществляли физическое моделирование гидрататора. Модель гидрататора в линейном виде была получена на основании уравнений материального баланса гидратации с использованием результатов работы по моделированию процесса гашения извести в известковую суспензию [4]:

$$\begin{aligned} G_0 C_{10} + X_{10} - L_{10} &= 0 \\ G_0 C_{20} + nX_{10} &= 0 \\ G_0 C_{30} - L_{30} &= 0 \\ G_0 C_{40} - L_{40} &= 0 \\ G_0 (C_{20} - C_{10}) + U - Q_{50} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

где $C_{10} - C_{40}$ – относительные концентрации $\text{CaO}_{\text{своб.}}:\text{H}_2\text{O}$; CaCO_3 ; примесей;

Q_{50} – количество образовавшегося пара;

U – количество воды подаваемой на гашение;

n – стехиометрический коэффициент перехода CaO в $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

$L_{10} - L_{40}$ – расход извести и примесей;

G_0 – расход реакционной смеси на выходе из аппарата.

Согласно уравнения (1), достаточно в разряд известных величин перевести X_{10} , чтобы все остальные выходные величины выразить через известные входные. Величина X_{10} , которая представляет собой скорость превращения CaO в $\text{Ca}(\text{OH})_2$, отнесенную ко всему объему реакционной смеси в гидрататоре, определяется экспериментально (см. таблица 1, 2). В общем случае эта величина определяется зависимостью

$$X_{10} = F_1(Z_{xi})_{i=1,2,3\dots k}.$$

где Z_x – входные воздействия, от которых зависит производительность гидрататора.

В развернутом виде эта зависимость должна отражать связь между следующими переменными:

$$Z_{n_0} = \Phi_i(L_{i_0}; L_{m_0}; C_{10}, \dots, C_{i_0}; Q, \gamma, D; N, r_{m_0}; \varepsilon_{i_0}; t; g; \rho), \quad (2)$$

где D – размер аппарата;

N – скорость вращения;

t – продолжительность пребывания материала в аппарате;

r_{m_0} – средний размер кусков извести;

ε_{n_0} – отклонение от среднего размера куска;

g – ускорение силы тяжести;

ρ – плотность реакционной массы.

Проведя анализ размерностей с учетом системы уравнений материального баланса (1) и приняв в качестве критерия теплового подобия равенство скорости выделения тепла в процессе гидратации, что вполне допустимо, получаем:

$$\frac{X_{10}}{L_{i_0}} = f\left(\frac{L_{10}}{L_0}, \dots, \frac{L_{(i-1)}}{L_{i_0}}, \frac{L_{(i+1)}}{L_{i_0}}, \dots, \frac{L_{m_0}}{L_{i_0}}, \frac{Q}{L_{i_0}}, \frac{Gt}{D^3}, \frac{\gamma_{L_0}}{\gamma_Q}, \frac{r_{m_0}}{D}, \frac{C_0}{D}, \frac{DN^2}{\rho}, \frac{DN^2}{g}\right), \quad (3)$$

или в критериальном виде:

$$(D_{ir})_{t_0} = A \left(\frac{L_N}{L}\right)^a \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^b \cdot \left(\frac{\gamma_{L_i}}{\gamma_Q}\right)^c \cdot \left(\frac{r_{m_0}}{D}\right)^d \cdot \left(\frac{\varepsilon_0}{D}\right)^n \cdot H_0^m \text{Re}^k \text{Fr}^L. \quad (4)$$

При условии установившегося режима процесса и с учетом результатов исследований, приведенных в таблице 1, 2, критерий гомохронности H_0 можно исключить, отношения $\frac{L_N}{L}; \frac{Q}{L}; \frac{r_{m_0}}{D}$ и $\frac{\varepsilon_0}{D}$ перевести в разряд постоянных, а критерии Re и Fr объединить. В результате получим уравнение (4) в критериальном виде:

$$(D_{ir})_{t_0} = A_1 N^\beta D^{\beta_1}, \quad (5)$$

где $D_{ir} = \frac{X_{10}}{L_{n0}}$ – критерий Дьяконова.

Критерий Дьяконова выражает отношение массы вещества, расходуемого на единицу времени на химическую реакцию, ко всей массе вещества, поступающего в зону реакции.

Из анализа уравнения (5) следует, что в установившемся режиме основными критериями, которые определяют производительность гидратора, является частота вращения гидратора N и его размеры D .

С использованием ЭВМ по данным таблицы 1, 2 была проведена оценка постоянной A и степеней β и β_1 при использовании извести средней активности. Для исследуемых условий уравнение будет иметь вид:

$$(D_{ir})t_0 = 0,99N^{0,0627} D^{0,0075}. \quad (6)$$

При гидратации извести пониженной активности ($A = 2,49941$) при использовании активной извести $A = 0,088$. Подставив в систему уравнений (1) значения X_{10} из уравнения (6), получим физическую модель гидратора.

Таким образом, из анализа результатов исследований можно сделать вывод, что в установившемся режиме работы аппарата расход извести, ее фракционный и, в исследуемом интервале, химический состав не оказывают существенного влияния на скорость процесса сухой гидратации извести.

Факторами, влияющими на изменение этого показателя, являются активность извести, мольное соотношение $\text{CaO}_{\text{своб}}:\text{H}_2\text{O}$, частота вращения и размеры гидратора. При относительно постоянном соотношении $\text{CaO}_{\text{своб}}:\text{H}_2\text{O}$ и активности извести производительность гидратора определяется только его размерами D и частотой вращения N .

Используя полученные зависимости, можно прогнозировать эффективность работы аппаратов гидратации, выявлять резервы повышения производительности, оценивать работу новых аппаратов, что в конечном счете способствует созданию высокопроизводительной аппаратуры для гидратации извести.

Использованная литература:

1. Gebr. Pteiffer Barbarossawerke A.G., Kaiserslatern Anlage zum fortlaufenden Loschem und Trocknen von gebranntem Kalk D. V. R. 1107. 141. vom 26.6.1958.
2. Фурман, А. А. Хлорсодержащие окислительно-отбеливающие и дезинфицирующие вещества [Текст] / А. А. Фурман. – М.: Химия, 1976. – 86 с.
3. Шапорев, В. П. Сучасні напрями підвищення екологічної безпеки виробництва соди [Текст] / В. П. Шапорев, М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, Л. Л. Гурець, Л. Д. Пляцук, О. В. Шестопалов, О. М. Філенко, Р. А. Васькін. – Суми.: Сумський державний університет, 2014. – 246 с.
4. Цейтлин, М. А. Абсорбционная очистка газов в содовом производстве [Текст] / М. А. Цейтлин, В. Ф. Райко, Л. Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, В. П. Шапорев. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2005, 144 с.

Магистр, оқытушы Күлмаханова А.Ш.

*М.Әуезов ат. Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Қазақстан,
Шымкент*

АЦЕТАЛЬДЕГИД МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫН КВАНТТЫ ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН ЕСЕПТЕУ

Ацетальдегид жеңіл қайнайтын түссіз сұйықтық (қайнау температурасы-21 С), суда жақсы ериді. Өндірісте ацетальдегидті катализатор қатысуымен ацетиленге суды қосу арқылы алады. Ацетальдегидті тотықтырып сірке қышқылын алады, ал ол көптеген қосылыстарды синтездеуге қолданылады [1].

Қосылыстардың химиялық реакцияға қабілеттілігі, физикалық-химиялық қасиеттері, оларды құрайтын молекулалардың электрондық құрылысымен анықталатындығы белгілі [3].

Молекулалардың электрондық құрылысын анықтауда физикалық, химиялық әдістермен қатар соңғы кезде квантты химиялық есептеу әдістері көптеп қолданылады. Айтылған әдістерден алынатын мәліметтер бірін-бірі толықтыра түседі және жұмысты ары қарай дамытуға бағыт-бағдар береді [4].

Біз бұл жұмысымызда альдегидтердің маңызды өкілдерінің бірі ацетальдегид(сірке альдегиді) молекуласының электрондық құрылысын жартылай эмпирикалық, квантты химиялық ППДП/2, МЧПДП/3, МПДП әдістерімен әдісімен есептедік.

Есептеулердің негізі нәтижелері, атап айтқанда молекуланың түзілу жылуы(ΔH_f), толық энергиясы, ең жоғарғы толған молекулалық орбитальдың (E_{JTMO}), және ең төменгі бос молекулалық орбитальдың (E_{TMO}), энергия мәндері, дипольдық моментінің шамасы (μ), 1-ші кестеде келтірілген.

Ацетальдегид молекуласының дипольдық моментінің эксперименттік мәні 2.69D, есептеулердің нәтижесінде алған мәліметтермен өте жақсы сәйкес келетіндігі көрінеді(1-ші кесте)

2-ші кестеде ацетальдегид молекуласының есептелген геометриялық параметрлерінің (байланыс ұзындықтары, байланыс аралық бұрыштары) мәндері келтірілген.

1-кесте. Ацетальдегид молекуласының электрондық құрылысын есептеудің

негізгі нәтижелері

Есептелген шамалар	Квантты химиялық әдістер		
	ППДП/2	МЧПДП/3	МПДП
Түзілу жылуы ΔH_f , ккал/моль	-1017.33	-43.75	-42.34
Толық энергия E_T , эВ	-967.5844	-624.3679	-634.7716
E_{JTMO} , эВ	-13.97	-10.29	-10.88
E_{TBM0} , эВ	3.43	1.26	0.76
r_{C1-C2} , нм	0.144	0.148	0.152
$r_{C2=O7}$, нм	0.126	0.119	0.122
Дипольдық момент, Д	2.90	2.85	2.38

2-кесте. Ацетальдегид молекуласының есептелген геометриясы(байланыс ұзындықтары және байланыс аралық бұрыштар)

Байланыс ұзындық, нм Байланыс аралық бұрыштар,град.	Квантты химиялық әдістер		
	ППДП/2	МЧПДП/3	МПДП
C ₁ -C ₂	0.144	0.148	0.152
C ₂ -H ₃	0.112	0.114	0.111
C ₁ -H ₄	0.112	0.111	0.111
C ₁ -H ₅	0.112	0.111	0.111
C ₁ -H ₆	0.112	0.111	0.111
C ₂ -O ₇	0.126	0.119	0.122
<C ₁ C ₂ H ₃	116.5	109.9	114.0
<H ₄ C ₁ C ₂	113.2	115.3	112.8
<H ₅ C ₁ C ₂	109.9	111.6	109.8
<H ₆ C ₁ C ₂	109.9	111.6	109.8
<O ₇ C ₂ C ₁	127.1	129.2	124.9

3-ші кестеде ацетальдегид молекуласының есептеу нәтижелерінде алынған атомдардағы зарядтар келтірілген.

3-кесте. Ацетальдегид молекуласындағы атомдардың зарядтары (электрондық үлеспен)

Атомдар нөмірленуі	Колданылған әдістер		
	ППДП/2	МЧПДП/3	МПДП
C ₁	-.0557	-0.6835	-.0259
C ₂	.2464	0.61708	.2422
H ₃	-.0402	-.1422	.0124
H ₄	.0256	.0183	.0252
H ₅	.0357	.0189	.0173
H ₆	.0357	.0189	.0173
O ₇	-.2474	-.4627	-.2858

Есептелген квантты химиялық шамалар эксперименттік мәліметтермен салыстырылды және олардың өзара сәйкестігі тағайындалды [5,6].

Есептеу нәтижелерін ацетальдегидтің қатысуымен жүретін химиялық реакциялардың механизмін тағайындауда қолдануға болады.

Әдебиеттер:

1. Дункен, В. Лыгин. Квантовая химия адсорбции на поверхности твердых тел.; Мир., 1980.
2. М. Дьюар. Теория молекулярных орбиталей в органической химии. М.; Мир, 1972.
3. В.А. Губанов, В.П. Жуков, А.О. Литинский. Полуэмпирические методы молекулярных орбиталей в квантовой химии. - М.: Наука, 1976.
4. Pople J.A., Beveridge D.L. Approximate Molecular Orbital Theory.- N.Y. Mc. Graw-Hill, 1970.
5. www.Alhimik.ru
6. Күлмаханова А.Ш. Ацетальдегид молекуласының электрлік тотықсыздануын квантты химиялық әдістермен зерттеу. Магистрлік диссертация, Шымкент, 2012ж.

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCE

Transport

Карбаев Н.К. , Абсеитов Е.Т. , Джумадилова Н.М. , Турусбекова А.К. ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ПРОЦЕССА ДОСТАВКИ БЕТОНА АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЯМИ.....	3
--	----------

Energy

Rubchak V., Chala K. HOW DOES A THERMAL POWER PLANT WORK ?	8
Lisenko T., Chala K. WHAT IS BIOGAS.....	11
Marteniuk V., Chala K. WHAT ARE ALTERNATIVE ENERGY SOURCES?	14

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY

Computer engineering

Лукашенко А.Г. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОСТИ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОНСТАНТ ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ ФУНКЦИЙ....	17
Зубко І.А. ПІДВИЩЕННЯ ЧАСУ НАПРАЦЮВАННЯ НА ВІДМОВУ ЧЕРЕЗ ЗМЕНШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЗОВНІШНІХ КОНТАКТНИХ ВУЗЛІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА	23

Computer science and programming

Серікқазы Әділет, Серік Меруерт БІЛІМ БЕРУ ҮРДІСІНДЕ САНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАҢУ МҮМКІНДІКТЕРІ	26
Шрымбай Дана АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРНЫН ҚҰРУ	39

Software

Funtoviy I.I. THREE-DIMENSIONAL MODELING IN PROBLEMS OF PATTERN RECOGNITION	43
---	-----------

Information security

Мазур Я.С., Голестанех А.К. КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ЗАСІБ ПОДОЛАННЯ ЗАВАД.....	46
Панаско О.М., Савельєва Т.В. УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	49

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

Modern construction materials

Бакиров К.К. , ВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО АРМИРОВАНИЯ НА СТЕПЕНЬ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА	53
Мирюк О.А., Юнисова С.А. СТРУКТУРА ПОРИЗОВАННЫХ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ.....	57

MATHEMATICS

Differential and integral equations

Ысмагул Р.С., Карим А.Д. МАТРИЦАСЫ ТҰРАҚТЫ СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫ	62
---	-----------

Applied mathematics

Балтабаева А.М., Ахманова Д.М. ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУДЫ ДАМУ.....	66
Дальбекова К.С., Беркимбаева С.Б., Дузбаева Р.М. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ НА КОНЕЧНОМ ОТРЕЗКЕ ВРЕМЕНИ.....	70

PHYSICS

Sarsembayeva A.T., Sarsembay A.T. ANALYSIS OF A SOLAR FLARE ON 2017 APRIL 2.....	73
--	-----------

CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Fundamental problems of creating new materials and technologies

Кожема А. Г., Лукашова Н. І. ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛОДЯЗЬНОЇ ВОДИ У СЕЛАХ КРОЛЕВЕЧЧИНИ.....	74
--	-----------

Inorganic chemistry

Питак И. В., Шапоров В. П., Грубник А. О. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУХОЙ ГИДРАТАЦИИ КУСКОВОЙ ИЗВЕСТИ В ГИДРАТОРАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА.....	77
Күлмаханова А.Ш. АЦЕТАЛЬДЕГИД МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫН КВАНТТЫ ХИМИЯЛЫҚ ӨДІСТЕРМЕН ЕСЕПТЕУ	85
CONTENTS.....	89

233349

232212

232219

232223

233338

233342

233022

233118

233391

233270

233315

233086

232520

232491

233340

233260

231928

233290